

Analyse systémique du stationnement

2.1 Introduction

Le stationnement est un objet assurément complexe et ce, à bien des égards. Ce constat n'a rien de nouveau, il a déjà été établi par de nombreuses études antérieures comme celles de Mathon (2008), de Souche (2007) et du Certu (2000a). Toutefois, le stationnement n'a jamais été défini comme tel, même si certaines études récentes sous-tendent son caractère systémique. La complexité inhérente à cet objet se manifeste sous de nombreuses formes. Nous pouvons identifier :

- une complexité structurelle : le stationnement se caractérise par plusieurs segments d'offre, par diverse catégories de besoins de la demande, variables dans le temps et dans l'espace, et par un jeu d'acteurs hétérogène alliant des partenaires publics et des partenaires privés ;
- une complexité territoriale : le stationnement appelle différentes inscriptions et échelles spatiales, de l'ilot urbain à l'agglomération en passant par le quartier ;
- une complexité institutionnelle : le stationnement constitue une responsabilité partagée aussi bien au niveau de l'État que localement ;
- une complexité réglementaire : le stationnement est régi par différents textes de loi et se caractérise par un cadre législatif éclaté.

Cette complexité se pose comme un obstacle majeur lorsqu'on essaie de comprendre et d'expliquer le fonctionnement du stationnement sur un territoire et plus encore lorsqu'on essaie d'agir sur lui. C'est particulièrement le cas lorsque les décideurs tentent de raisonner de manière globale et transversale et de prendre en compte les multiples dimensions que couvre l'organisation du stationnement en ville. Dès lors, le

besoin d'appréhender, de saisir et de formaliser cette complexité apparaît clairement pour rendre intelligible le comportement du stationnement et anticiper son évolution dans le temps.

Ce chapitre appréhende le stationnement comme un objet de connaissance et se propose de le réinterpréter sous l'angle de sa complexité. Il a pour objectif de développer un cadre théorique de compréhension et une représentation formelle du stationnement dans sa totalité, en mettant l'accent sur sa dimension spatiale. Tout l'enjeu pour définir cet objet est de représenter comment se structure « l'ensemble stationnement » sur un territoire, comment il fonctionne, quels effets il exerce, et avec quels éléments il interagit.

La réponse à ces questions est sous-tendue par une approche systémique. Située entre holisme et réductionnisme, la systémique fournit un mode de représentation abstraite d'application générale, considérant le phénomène étudié comme un système, *i.e.* un ensemble d'éléments en interaction. Grâce à des modes de représentation spécifiques, elle permet d'organiser la production de connaissances sur des objets complexes et, à partir de ces connaissances, d'orienter l'action sur les objets, d'où son intérêt pour notre recherche. Plus spécifiquement, l'analyse effectuée dans ce chapitre prendra la forme d'une exploration systémique. Globale et générique, elle sera centrée sur les aspects physiques, fonctionnels et spatiaux de ce système. Le concept de « système de stationnement » a été pensé et construit, il sera utilisé comme une clé d'entrée dans la complexité de cet objet. Après avoir situé le système étudié dans son environnement extérieur, nous nous attacherons à identifier les éléments qui le composent, de manière élémentaire puis agrégée. Nous étudierons quatre sous-systèmes : l'offre, la demande, l'usage et le jeu d'acteurs. Dans un deuxième temps, nous analyserons et représenterons, à travers des schémas génériques, le comportement de ces éléments et du système dans son ensemble, en adoptant la dimension spatiale comme ligne directrice d'analyse.

Le présent chapitre est structuré en cinq parties. La section 2.2 donnera un aperçu de l'approche systémique. La section suivante (2.3) posera une définition du concept de « système de stationnement ». La section 2.4 décrira la structure générale du système et caractérisera ses différents composants. Enfin, la section 2.5 présentera une analyse des mécanismes de fonctionnement du système de stationnement selon différentes échelles spatiales.

2.2 L'approche systémique : un outil de réflexion et de compréhension

La systémique est une démarche intellectuelle et un paradigme scientifique appliqué dans différents champs disciplinaires depuis plus d'un demi-siècle. Pour cette raison, nous nous contenterons d'en dresser un panorama rapide pour rappeler les circonstances de son émergence, ses fondements, ses méthodes et ses outils. À la fin de cette section, nous montrerons l'intérêt d'appliquer ce paradigme à l'analyse du stationnement.

2.2.1 Naissance et développement du paradigme systémique

L'essor de la systémique remonte à la seconde moitié du XX^e siècle. Née aux États-Unis au début des années 1950, développée et pratiquée en France depuis les années 1970, la systémique présente une double nature. Elle constitue à la fois un courant de pensée et une démarche intellectuelle (Donnadieu et *al.*, 2006 ; Certu, 2007). L'émergence de ce paradigme est intrinsèquement liée à la prise de conscience de la complexité du monde et de l'incapacité de l'approche classique, analytique, mécaniste et causale, alors dominante, d'offrir les moyens nécessaires à la compréhension de cette complexité et à l'action sur elle (Certu, 2007)⁶⁶. Selon les termes de Bertalanffy (1993), père de la théorie des systèmes, le paradigme systémique est « *une nouvelle philosophie de la nature* ». La systémique propose une approche fondée sur de nouvelles représentations de la réalité, complémentaires et indissociables des pratiques cartésiennes. Le développement du structuralisme, de la cybernétique et de la théorie générale des systèmes a nourri la systémique. Les principes véhiculés par ces disciplines lui ont permis de s'établir progressivement comme une véritable science de la complexité. Au fil du temps, les préceptes de la systémique se sont consolidés et elle s'est petit à petit imposée comme une approche conceptuelle universelle dont le champ d'application s'étend à tous les domaines et à toutes les disciplines (économie, sociologie, biologie, géographie, informatique, etc.).

2.2.2 Principes et fondements théoriques

L'approche systémique prône une *appréhension globale de l'objet analysé*. Elle est fondée sur une vision d'ensemble pour comprendre les relations entre les différents éléments constitutifs d'un objet et non, comme préconisé par la pensée classique, sur une saisie analytique séparée de ses éléments. À partir de la définition très exhaustive proposée par le Collège français de systémique en 1985, Daniel Durand a tenté de décrire sous forme graphique les caractéristiques de la systémique (voir figure 2.1).

Cette approche est présentée comme une démarche théorique, méthodologique et pratique relative à l'étude de ce qui est reconnu trop complexe pour être abordé de façon réductionniste et qui pose des problèmes d'observation, de représentation, de modélisation et de simulation lorsqu'il s'agit d'explicitier ses frontières, ses relations internes et externes, sa structure et ses lois ou propriétés émergentes, mais aussi des problèmes de modélisation, de représentation, de simulation d'une totalité complexe» (Donnadieu et *al.*, 2006 ; Moine, 2014). Telle qu'elle est couramment pratiquée, cette approche se situe entre l'holisme (le tout domine les parties) et le réductionnisme (les éléments sont premiers et ont leurs propres caractéristiques et leurs propres lois, il faut comprendre ce qui les relie). Ces modes de représentation permettent d'aborder l'objet d'étude comme un ensemble organisé.

⁶⁶ L'approche analytique part du postulat qu'il est possible de réduire l'objet étudié à ses parties et de le reconstruire aussi bien au sens physique que conceptuel.

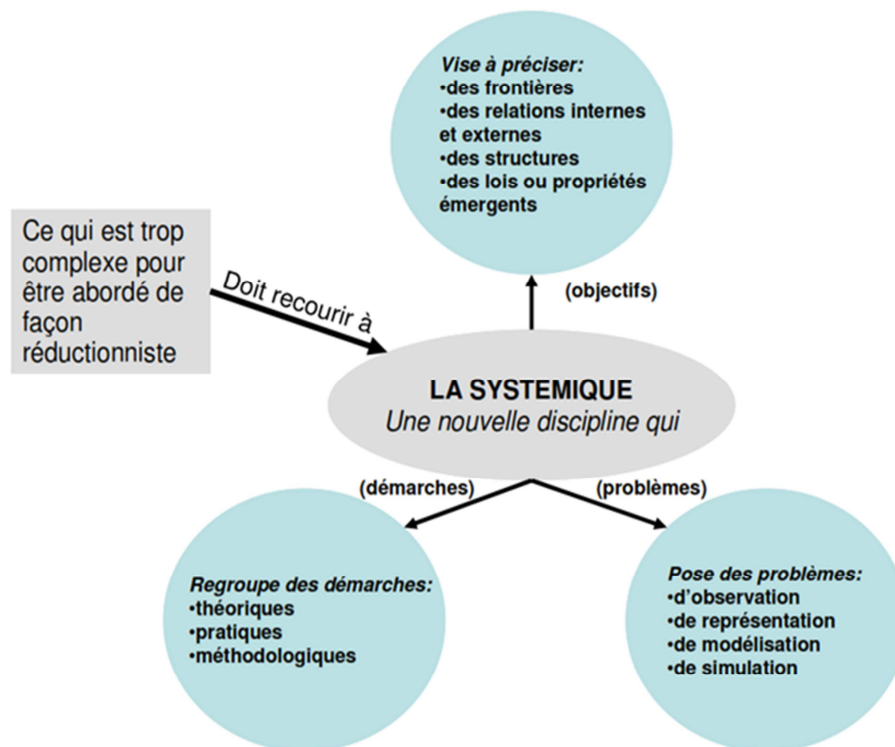


Figure 2.1 : Définition de la systémique selon le Collège français de la systémique (1985) (source : Durand (2010) présenté dans Allaire (2013)).

La philosophie systémique s'appuie sur un concept central : celui de **système**. Étymologiquement, ce terme provient du mot grec *sustéma* qui signifie « qui tient ensemble ». La littérature fournit plusieurs propositions de définition du mot « système », nous nous limiterons à quelques-unes. Selon Ludwig Von Bertalanffy (1973), un système est « un complexe d'éléments en interaction ». Outre la caractérisation de l'interaction, cet auteur met l'accent sur le principe de totalité ; il montre qu'un système doit être abordé de manière globale et qu'il est non réductible à ses parties constitutives : le « tout est plus que la somme des parties ». De la même manière, Edgar Morin présente le système comme « une unité globale organisée d'interrelations entre éléments, actions ou individus » (Morin, 1977). Introduisant la notion de finalité, Joël de Rosnay, dans son ouvrage *Le Macroscopie*, définit un système comme « un ensemble d'éléments en interaction dynamique, organisés en fonction d'un but » (Rosnay, 1975). Enfin, la définition proposée par Jean-Louis Le Moigne apporte des précisions complémentaires en s'intéressant à l'environnement et au comportement évolutif du système. Selon cet auteur, le système est « un objet qui, dans un environnement doté de finalités, exerce une activité et voit sa structure interne évoluer au fil du temps, sans qu'il perde pourtant son identité unique » (Le Moigne, 1977). Le système est donc doté d'une structure qui évolue dans le temps et d'une certaine stabilité organisationnelle pour se maintenir et se reproduire⁶⁷.

⁶⁷ Au fur et à mesure de la consolidation du paradigme systémique, les définitions du terme « système » se sont succédé. Dans un essai de synthèse, Jean-Claude Lugan intègre les apports épistémologiques et

Outre le fait de constituer un ensemble, ces définitions montrent que le système est doté de quelques caractéristiques spécifiques qui le distinguent, autrement dit que tout système dispose de certaines propriétés distinctives qui permettent de l'identifier en tant que tel et de le caractériser. Les principaux ouvrages conceptuels dédiés à l'approche systémique (Rosnay, 1975 ; Bertalanffy, 1993 ; Morin, 2005 ; Le Moigne, 1999 ; Durand, 2010) font ressortir un ensemble de propriétés communes à tous les systèmes, dont les principales sont :

- **la globalité** (ou la totalité), qui fait référence à l'unité globale – le système ne peut être réduit à la somme de ses composants. Cette propriété exprime à la fois l'interdépendance des éléments constituant le système et la cohérence de l'ensemble ;
- **la finalité** (ou le but, le projet), qui motive l'existence même du système. Cette propriété renseigne sur la raison d'être du système et sur son rôle dans son environnement. La finalité du système détermine son comportement et son évolution ;
- **l'organisation**, qui définit l'agencement de relations existantes entre les constituants du système. Cette propriété fait référence à sa structure. Elle traduit l'emboîtement de ses composants qui sont eux aussi décomposables en sous-systèmes ;
- **l'interaction** (ou l'interrelation) entre ses éléments, qui dépasse les relations du type cause à effet qui dominent l'approche analytique. L'interaction sous-tend des rapports d'influence ou d'échange de différentes formes (linéaire/non linéaire, unilatérale/plurielle...) et de différente nature ;
- **l'évolution** (ou l'adaptation), en réponse aux modifications de l'environnement extérieur, qui s'effectue selon une logique adaptative permanente pour maintenir l'existence et la stabilité du système ;
- **la complexité**, générée implicitement par les cinq premières propriétés. Elle découle principalement de la multiplicité de ses unités, des interactions associées et de l'incertitude de son environnement.

Plus que des propriétés, ces concepts font partie intégrante du socle théorique et des concepts fondamentaux sur lesquels repose la systémique⁶⁸.

propose une définition étendue. D'après lui, « Un système peut être considéré comme un ensemble d'interactions privilégiées entre des éléments, des acteurs ou des groupes d'acteurs et leurs produits, effets, actions, processus. Ces interactions peuvent conduire à des interrelations qui vont être à l'origine d'une certaine permanence du système et la manifestation de son existence, c'est-à-dire d'une autonomie relative par rapport à ses environnements. Les combinaisons variables de ces interactions selon les conjonctures et les stratégies conduisent à l'émergence de processus qui inscrivent le système dans une dimension à la fois dynamique et temporelle. Les interactions entre ces processus sont plus ou moins en phase avec la téléonomie (objectifs) du système. De leurs niveaux de dépendance et de congruence dépendra donc le niveau d'organisation et de performance du système. Peuvent être considérés comme sous-systèmes des sous-ensembles de processus plus étroitement liés entre eux par rapport à l'ensemble des autres processus animant le système. Afin de se pérenniser et de s'adapter, le système doit procéder à des échanges (intrants, extrants) plus ou moins permanents avec ses environnements. Ainsi de manière simultanée, un système d'un certain niveau de complexité, est transformé par son environnement en même temps qu'il le transforme. » (J.-C. Lugan, *La Systémique sociale*, 1993, 4^e édition).

⁶⁸ Le fait de posséder ces propriétés communes n'empêche pas les systèmes d'être répertoriés selon des catégories spécifiques. On distingue notamment : des systèmes ouverts/des systèmes fermés sur leur environnement ; des systèmes naturels/artificiels/sociaux ; et des systèmes organisés

2.2.3 Méthodes et outils

L'approche systémique repose sur un ensemble de méthodes et d'outils adaptés à l'appréhension de la complexité, à sa formalisation et à sa représentation. Elle est fondée sur des principes et des modes de représentation spécifiques pour organiser la production de connaissances sur des objets complexes et, à partir de ces connaissances, orienter l'action sur ces objets. Le recours à l'approche systémique en tant que démarche et méthode se déroule en trois temps (Certu, 2007b). On distingue d'abord la première phase de l'exploration systémique, qui consiste à observer le système sous ses divers aspects, à définir ses frontières tout en le situant dans son environnement, à identifier ses composants et son architecture interne, et à analyser ses interactions et les mécanismes de son fonctionnement. Ensuite, vient la deuxième étape de modélisation qui donne généralement lieu à un modèle qualitatif ou quantitatif du système étudié. Enfin, on trouve une troisième phase, d'expérimentation par simulation et de comparaison avec la réalité. En raison de la grande complexité des systèmes étudiés, la plupart des analyses s'arrêtent à la phase d'exploration systémique sans aboutir à la phase de modélisation et encore moins à celle de simulation.

Donnadieu *et al.* (2006) et le Certu (2007b) identifient trois principaux outils sur lesquels s'appuie l'approche systémique. Le premier outil est celui de la triangulation systémique de Le Moigne (1977) qui permet de caractériser le système selon trois perceptions différentes mais complémentaires. Il est mis en œuvre *via* une représentation de l'aspect structurel du système (De quoi est fait le système ?), puis de son aspect fonctionnel (Que fait le système dans son environnement ? À quoi sert-il ?) et enfin de son aspect historique (Comment évolue-t-il ? Quel est son devenir ?). Cette méthode est particulièrement adaptée pendant la phase d'exploration du système. Le deuxième outil est celui du découpage systémique. Contrairement à ce que laisse présager son intitulé, cet outil ne permet d'identifier de manière détaillée que les sous-systèmes (leurs frontières, leurs finalités, leur structure...) qui jouent un rôle significatif dans le fonctionnement global du système. Pour ce faire, l'analyste s'appuie sur des critères largement repris de la triangulation systémique, notamment le critère historique. Le troisième outil est celui de l'analogie, qui peut s'appuyer soit sur la métaphore, soit sur l'homomorphisme, soit sur l'isomorphisme. À titre d'exemple, citons l'étude de Rosnay (1975) qui a analysé la ville par analogie avec l'organisme vivant.

Le choix de la méthode et de l'outil appropriés est lié à l'objectif de l'analyse et au point de vue particulier de l'observateur. Ainsi, un même système peut avoir des modes de représentation pluriels. Autrement dit, un même objet complexe peut être appréhendé de différentes manières et faire l'objet non pas d'une, mais de nombreuses analyses systémiques.

hiérarchiquement/organisés en réseau. La typologie proposée par Le Moigne (1977) distingue les systèmes machines, les systèmes vivants et les systèmes humain et social.

2.2.4 Intérêts de la systémique pour l'analyse du stationnement

Après avoir posé le cadre méthodologique de cette analyse, nous expliquons les motifs de notre choix et nous détaillons les spécificités de notre démarche. Le recours à la systémique s'explique par trois raisons. La première tient à la complexité du stationnement en tant qu'objet d'observation. Les formes de cette complexité ont déjà été présentées au début de ce chapitre. De par sa nature multidimensionnelle, son caractère transversal et son inscription sur différentes échelles spatiales et temporelles, le stationnement est doté de plusieurs facettes. L'appréhension et l'analyse du stationnement impliquent *de facto* d'appréhender cette complexité et de la formaliser. En ce sens, l'approche systémique se présente comme une méthode capable de guider la compréhension et la représentation des systèmes complexes. La seconde raison pour appliquer cette approche est son caractère global. Au cours du premier chapitre, nous avons mis en avant la nécessité de dépasser les actions sectorielles de conception et de gestion du stationnement au profit d'une approche d'éco-conception. Seule une analyse systémique est capable d'asseoir l'application de l'approche globale d'organisation du stationnement, étant donné qu'elle considère les phénomènes observés dans leur totalité, comme un ensemble, un système décomposable en autant de sous-ensembles pour faciliter leur compréhension. L'approche systémique constitue donc un outil de réflexion pour une approche globale du stationnement. La troisième et dernière raison qui sous-tend ce choix tient à la posture de notre recherche. En conduisant à la compréhension des phénomènes complexes, l'approche systémique ouvre sur l'aide à la décision et oriente l'action. Elle constitue, entre autres, un préalable à toute démarche de modélisation plus avancée.

L'analyse effectuée dans ce chapitre s'arrête à la première phase, celle de l'exploration systémique. Elle repose sur le concept fondateur de « système de stationnement ». Globale et générique, notre représentation est axée davantage sur les dimensions physiques, fonctionnelles et spatiales du système que sur les aspects socioéconomiques et environnementaux. Elle est menée en deux temps : d'abord, une description de la structure du système en le situant dans son environnement, puis une description fonctionnelle organisée en trois temps, en référence aux trois granularités d'inscription spatiale du système (les échelles microlocale, locale et globale). Avant de présenter cette double description, il nous semble indispensable d'établir une définition conceptuelle de ce qu'on appelle « système de stationnement ».

2.3 Le recours au concept de système de stationnement

Le terme de stationnement, tel qu'il est employé par les différents acteurs de la ville et par la communauté scientifique, reste une notion intuitive. Il n'a pas de définition univoque. Ce terme est porteur d'une ambiguïté qui tient à son caractère transversal et à ses multiples facettes. Le stationnement recouvre des acceptions et des visions diverses, et fait souvent référence à d'autres termes (parc, parking, garage, box, emplacement, place, se garer, occupation, etc.) auxquels il fait écho, et auxquels il se

substitue souvent, que ce soit par commodité d'expression ou du fait du sens qu'il contribue à construire.

L'objectif de cette section est de construire le concept de système de stationnement. Après une analyse sémantique du terme, nous examinerons les définitions existantes dans la littérature au travers des nombreuses publications qui traitent de la question du stationnement soit directement, soit indirectement, en la replaçant dans une thématique plus large. Nous montrerons ensuite que le concept de « système de stationnement » remplit bien les propriétés d'un système complexe.

2.3.1 Définitions usuelles du stationnement

Dans la langue française, le mot « stationnement » désigne à la fois une action et un espace. Selon le dictionnaire *Le Petit Larousse* (2001), le stationnement est « *le fait de stationner en un lieu* », stationner consistant à « *s'arrêter momentanément en un lieu en parlant d'un véhicule* ». Il s'agit donc d'une action définie dans l'espace et dans le temps, et qui est liée à un objet : le véhicule. Le dictionnaire *Le Robert* indique que le stationnement est également un « *endroit aménagé pour l'arrêt momentané de véhicules* ». Cette définition permet d'appréhender le stationnement comme un espace, un lieu défini ou encore comme un équipement conçu pour remplir une fonction déterminée et répondre à un besoin spécifique. Il en découle que le stationnement peut être assimilé à un service. Une dernière interprétation de ces définitions est possible : le stationnement fait référence à l'état d'immobilité, corollaire de l'état de mouvement de l'objet véhicule. Le stationnement est par conséquent le corollaire de la circulation. Il faut néanmoins le distinguer de l'arrêt.

Dans le code de la route français⁶⁹, le terme « stationnement » désigne « *l'immobilisation d'un véhicule sur la route hors des circonstances caractérisant l'arrêt* ». L'arrêt correspond à « *l'immobilisation momentanée d'un véhicule sur une route durant le temps nécessaire pour permettre la montée ou la descente de personnes, le chargement ou le déchargement du véhicule, le conducteur restant aux commandes de celui-ci ou à proximité pour pouvoir, le cas échéant, le déplacer* ». Même s'il constitue un état d'immobilisation temporaire, le stationnement se distingue de l'arrêt par une durée plus importante et par l'absence du conducteur, qui laisse son véhicule au repos pendant un temps donné. Le stationnement intervient donc au cours d'un déplacement. On constate aussi qu'au même titre que l'arrêt, le stationnement constitue une action intimement liée à l'accomplissement d'une activité.

⁶⁹ Il s'agit précisément du 1^{er} alinéa de l'art. R. 1 du décret n° 72-541 du 30 juin 1972.

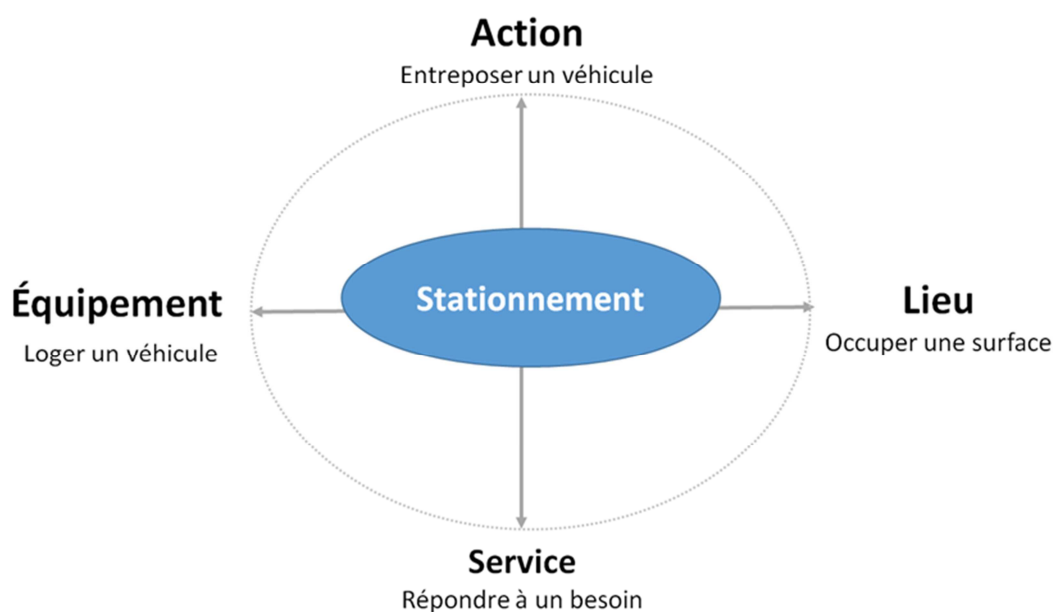


Figure 2.2 : Définitions génériques du terme « stationnement ».

Ces premières définitions permettent de discerner quatre angles de caractérisation (voir figure 2.2). Le stationnement peut faire référence à :

- **une action** : un acte ou une manœuvre qui consiste à entreposer un véhicule pour réaliser une activité ;
- **un équipement** : une aire de stationnement ou un espace agencé, autrement dit une entité matérielle et physique dont la fonction est de loger un véhicule immobile ;
- **un lieu** : une surface au sol localisée dans l'espace géographique ;
- **un service** : qui sert à répondre à un besoin, celui de garder en attente et de maintenir disponible un véhicule permettant de lier deux lieux d'activité distincts⁷⁰.

2.3.2 Le stationnement : un objet à entrées multiples

L'usage du terme « stationnement » dans la littérature scientifique est très fréquent, en particulier dans le champ des transports et de l'aménagement du territoire. Mais en tant qu'objet d'étude, il reste très peu défini. Le terme est utilisé comme une évidence, il est souvent abordé selon différentes perspectives. Pour comprendre sur quoi repose

⁷⁰ De ce point de vue, le stationnement est classé comme un service de consommation intermédiaire car il est rarement demandé pour lui-même et en lui-même. La nature juridique de ce service est étudiée dans le premier chapitre.

ce concept, nous proposons trois entrées : le déplacement, le système automobile et l'espace urbain⁷¹.

2.3.3 L'entrée du « déplacement »

Les définitions et les caractérisations qui suivent décrivent le stationnement dans le cadre du déplacement, puis dans le cadre plus large de la mobilité urbaine.

Dans une étude sur la fraude au stationnement, Petiot (2000) a caractérisé le lien conceptuel entre le déplacement et le stationnement. Il définit ce dernier comme « *un état d'immobilisation d'un véhicule, sur la chaussée, accompli au cours d'un déplacement effectué dans le but de réaliser une activité* » (*idem*, p.68). Cette définition montre que le cadre dans lequel intervient « *l'acte du stationnement* » est celui du déplacement. Elle montre aussi que le stationnement n'est pas une fin en soi : il n'est pas consommé pour lui-même. Stationner répond au besoin d'accomplir une activité, d'où le caractère auxiliaire de cet objet. Mathon (2008, p.42) partage ce même constat, en affirmant que « *le stationnement n'a pas d'intérêt intrinsèque* ». Tout comme la demande de déplacement, la demande de stationnement est une demande dérivée. Leurent et Boujnah (2013) précisent que le lieu et le type d'activité sur le lieu de destination déterminent fortement la nature du besoin et les circonstances du stationnement.

Petiot (2000, p.74) considère le stationnement comme « *un point d'ancrage indispensable à tout déplacement* ». Situé aux limites initiale et terminale de chaque trajet, le stationnement est une sorte de charnière et aussi « *le point de jonction entre deux trajets* » (*idem*, p.74). Selon le même auteur, « *il n'y a pas de stationnement s'il n'y a pas de déplacement. La réciproque étant du reste vraie, il n'y a pas de déplacement s'il n'y a pas de stationnement* ». Selon cette perspective, en tant qu'objet d'étude, le stationnement ne doit pas être traité comme une thématique isolée, mais doit être pris en considération dans le cadre du déplacement et plus généralement dans le cadre de la mobilité.

En milieu urbain, le stationnement est alors un élément de la mobilité urbaine. Cette conception est aujourd'hui communément admise par les acteurs de la mobilité. Le Certu (2003b) présente le stationnement comme un déterminant majeur du choix modal des usagers et comme un outil de gestion de la mobilité urbaine. Selon cette étude, l'influence s'exerce dans les deux sens, « *le stationnement peut constituer un levier de développement de chaque mode de transport (voitures particulières, transports en commun, deux-roues motorisés, modes doux...)*. Réciproquement, chacun de ces modes a nécessairement un impact en matière de stationnement » (*idem*, p.18). Autrement dit, le stationnement peut accélérer ou au contraire réduire l'attractivité de tel ou tel mode de déplacement. Et il subit, en conséquence, les effets des transformations de la mobilité urbaine dans le temps.

⁷¹ Nous ne chercherons pas à énumérer toutes les définitions proposées dans la littérature, mais nous nous contenterons de montrer la polysémie ambivalente du terme « stationnement » et la nécessité de l'aborder comme un système.

2.3.4 L'entrée du « système automobile »

Le stationnement est un élément central du fonctionnement de l'objet automobile et de son système dans son ensemble. En étudiant le système automobile⁷², Dupuy (1995) s'est attaché à caractériser le stationnement de différentes manières sans vraiment proposer de définition explicite. Cet auteur considère le stationnement comme « *le service de base pour l'automobiliste* ». Autrement dit, se déplacer en voiture implique pour l'automobiliste d'être en mesure de se mouvoir et de s'arrêter. Pour insister sur le caractère incontournable de ce service, Dupuy (1995, p.2) déclare : « *Sans les parkings, les garages, l'automobile ne serait qu'un objet inutilisable* ». Au-delà du service incontournable, Dupuy (1995) présente le stationnement comme une composante à part entière et un élément structurant du système automobile. Il l'assimile à un mécanisme vital de son fonctionnement et à un déterminant majeur de son efficacité et de sa qualité de service.

Le stationnement a été aussi appréhendé comme un élément du réseau automobile. Merlin (1991, 1992) considère que le réseau routier commence là où est garée la voiture au départ, et s'arrête là où l'on peut se garer à l'arrivée (relativement loin de la « porte » de départ). Le stationnement a donc un « *effet de porte* ». En conséquence, sans les possibilités de stationnement, le réseau routier perdrait en partie sa capillarité et l'automobile une part de son ubiquité. Mathon (2008, p.42), pour sa part, met l'accent sur l'interaction du stationnement avec le trafic routier, et sur ses effets au niveau des conditions locales de circulation. Elle considère que « *le stationnement est la fonction "arrêt" de la fonction circulatoire [...]. Il joue un rôle dans la capacité d'écoulement, de fluidité, en permettant au véhicule de pouvoir "sortir" et "rentrer" dans le réseau circulatoire. Plus la possibilité de s'arrêter est difficile, plus la fluidité du trafic est entravée par des flux ralentis qui cherchent à s'arrêter quelque part* ». À ce titre, Lévy (2004) compare le stationnement à un commutateur qui sert à contenir et à moduler les flux. Enfin, Dupuy (1995, p.97) met en avant la dimension physique et fonctionnelle du stationnement, et le définit comme un « *terminal à partir duquel l'automobiliste gagne toutes sortes de destinations, proches ou lointaines, urbaines ou rurales* ». Bien plus qu'un simple nœud du réseau routier, le stationnement apparaît ainsi comme un facteur d'accessibilité à l'échelle du territoire.

2.3.5 L'entrée de « l'espace urbain »

Du point de vue de l'usage de sol, le terme « stationnement » est souvent employé pour faire référence soit à son emprise spatiale et à la consommation du foncier qu'il engendre, soit à sa dimension politique en tant qu'outil des politiques d'aménagement urbain.

⁷² Selon la description de Dupuy (1995), le système automobile procure la capacité de se rendre d'un lieu à un autre. Il fonctionne en réseau, il est composé d'infrastructures dédiées à la circulation des flux (routes), de points d'alimentation (stations-service) et d'arrêt (stationnement). Le terme « système » est justifié à la fois par la complexité de l'ensemble et par les interactions entre les parties. Au sein de ce système, la circulation et le stationnement sont deux fonctions complémentaires d'un même objet qui est la voiture. Dupuy (1995) insiste sur l'importance d'assurer une cohérence d'ensemble entre les capacités circulatoires du réseau et les capacités de stationnement, et de concilier la mobilité et l'immobilité.

Le Van (2003, p.31) relate que « *le stationnement est un gros consommateur d'espace* ». Dans ce même sens, le Certu (2008b) le considère comme une composante de l'espace urbain. Cette caractérisation met l'accent sur la dimension physique et spatiale du stationnement, et montre qu'il s'agit bien d'un objet urbain. La même étude souligne que « *le stationnement constitue une "occupation de l'espace", au même titre que les constructions, la voirie ou les espaces verts* » (*idem*, p.22). Partant du même principe d'ancrage spatial, Mathon (2008) a détaillé la description de cet objet urbain. Selon elle, « *le stationnement d'une voiture, c'est d'abord une place, un espace qui peut être bâti ou non, sur voirie ou hors voirie. Il peut s'agir d'un stationnement de journée ou de nuit, temporaire ou au contraire de longue durée, gratuit ou payant* » (*idem*, p.24). Cette définition renvoie également aux caractéristiques spatiales et physiques du stationnement, à ses conditions d'usage et à sa temporalité. Elle fait aussi implicitement écho à la diversité de ses modes organisationnels en tant que service.

En adoptant la deuxième conception, Mathon (2008) a caractérisé le stationnement comme un outil des politiques publiques. Elle avance que « *stationner, c'est occuper de la surface au sol sur laquelle l'action publique peut agir par le biais des règles d'urbanisme et de la gestion de la voirie* » (Mathon, 2008, p. 23). En adoptant la même vision, le Certu (2003b) le présente comme un outil d'urbanisme. Selon lui, « *le stationnement est un outil des politiques urbaines dans le domaine des déplacements, mais aussi de l'habitat, de l'activité économique ou de la valorisation des espaces publics* » (*idem*, p. 9). Cette définition met en avant le caractère transversal de cet objet et ses multiples influences sur le fonctionnement urbain. Dans cette même perspective, Petiot (1994) considère que « *le stationnement est avant tout un élément permissif du fonctionnement du système urbain [...] qui peut se révéler d'une importance capitale puisque permettant au système urbain de fonctionner* ». Dans le même ordre d'idées, le Certu (2008b, p. 22) souligne que « *le stationnement est encore une dimension de l'accessibilité des activités et du fonctionnement des activités et services en ville* ». Ces deux définitions présentent le stationnement comme un élément d'accès aux diverses fonctions urbaines. Enfin, du fait de sa position à l'interface de différents domaines d'action, le stationnement ne manque pas d'être qualifié comme un enjeu urbain. D'après une étude du Certu (2003b, p.19), « *par sa position au confluent de diverses responsabilités et au carrefour de différents enjeux, qui en fit longtemps un oublié de la réflexion urbaine, le stationnement apparaît d'abord, du fait même qu'il se trouve de plus en plus investi stratégiquement, "comme le lieu privilégié d'expression des contradictions de la ville"*. La politique de stationnement touche autant à des intérêts locaux ou particuliers qu'à des enjeux plus globaux ou collectifs pour lesquels elle constitue un outil d'ajustement important.

Ce panorama de définitions montre que le stationnement est un terme large sous lequel se cachent donc différentes réalités : élément du déplacement, support d'activité, état d'immobilisation, occupation de l'espace, terminal, facteur d'accessibilité, outil politique, objet urbain et physique, etc. La diversité des définitions étayées dans la littérature scientifique et des façons d'aborder cet objet témoigne de sa complexité et de la difficulté à le saisir de façon directe et globale. Dès lors, une définition explicite du stationnement comme un système complexe est indispensable.

2.3.6 Définition du concept de système de stationnement

Dans ce qui suit, nous proposerons une interprétation systémique permettant de poser notre propre définition du système de stationnement. Nous montrerons ensuite que le stationnement répond aux caractéristiques d'un système complexe.

Selon une représentation volontairement trop globale et abstraite, nous nous référerons aux quatre définitions génériques identifiées précédemment. Premièrement, le stationnement peut être appréhendé, de manière élémentaire, comme un équipement aménagé, une entité matérielle, un objet physique, autrement dit un dispositif aménagé. Dans une appréhension globale du système, on peut considérer, dans un premier temps, que le système de stationnement est constitué par un ensemble de dispositifs aménagés pour accueillir des véhicules immobiles. Ces entités constituent des supports structurels permettant l'existence et assurant le fonctionnement du système. Deuxièmement, le stationnement est appréhendé comme un lieu. Dans une perception systémique, les dispositifs de stationnement sont donc localisés et définis dans l'espace. Troisièmement, le stationnement est appréhendé comme un service qui répond à un besoin spécifique. Dans une conception plus large, le stationnement est assimilé à un service consommé au cours d'un déplacement, et qui est motivé et déterminé par la réalisation d'une activité. La notion de service renvoie entre autres à l'organisation du système dans son ensemble. Cette organisation détermine les règles d'occupation des équipements et leur disponibilité dans l'espace et dans le temps. Enfin, le stationnement est assimilé à une action dont l'acteur est l'utilisateur, qui peut aussi être qualifié de demandeur ou de consommateur final du service de stationnement.

En référence à cette construction conceptuelle de notre objet d'étude, nous retiendrons la définition suivante : *« le système de stationnement correspond à un ensemble de dispositifs physiques aménagés et organisés en vue de répondre aux besoins spécifiques de stockage des véhicules dans l'espace et dans le temps, dans le cadre des déplacements, et sous-tendant la réalisation des activités socioéconomiques ».*

L'objet « stationnement » remplit toutes les propriétés des systèmes complexes. Il constitue une unité globale, une totalité identifiable dans son milieu extérieur. Sa finalité est de rendre service à l'utilisateur pour lui permettre de réaliser une activité. Comme tout système, le stationnement est organisé et structuré en sous-ensembles pour remplir ses fonctions. L'ensemble de ses composants interagissent et rétroagissent les uns sur les autres. Le stationnement est soumis à des échanges avec son environnement extérieur, et il évolue en réaction aux transformations de celui-ci. Sa complexité découle de la multiplicité de ses composants et de leur imbrication, de la pluralité de ses interactions ainsi que de l'incertitude liée à son environnement. Ces propriétés seront davantage explicitées dans la suite de ce chapitre.

À partir de cette réflexion, nous pouvons envisager d'explorer ce système en décrivant sa structure et ses mécanismes de fonctionnement.

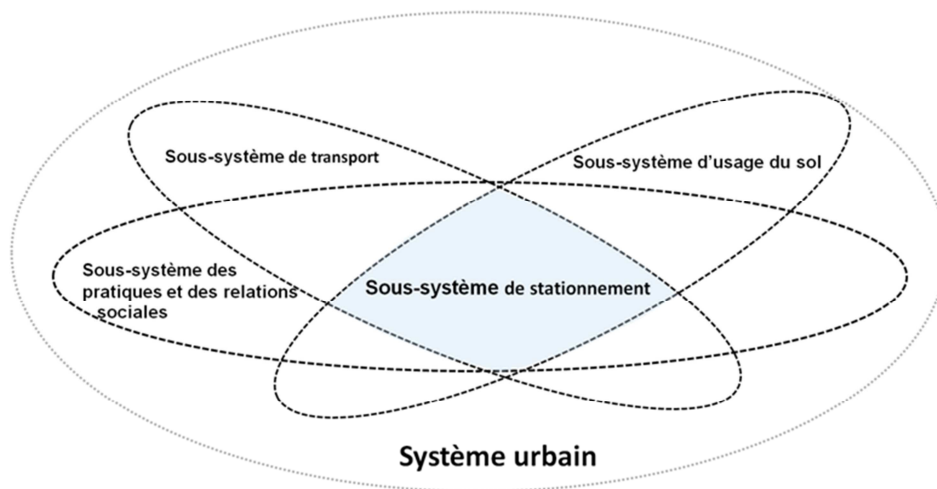
2.4 Analyse structurelle du système de stationnement

L'analyse structurelle répond à la question : de quoi est fait le système ? Elle permet de décrire sa structure en le décomposant en sous-ensembles. Cette structure représente généralement les éléments stables du système. L'identification de l'environnement d'un système est une étape préalable à sa description. Le terme « environnement » renvoie à la frontière, il est constitué par l'ensemble des éléments ou des agents extérieurs au système, avec lesquels celui-ci interagit et entretient des relations. Le système évolue en permanence en réaction aux changements de son environnement. Ainsi, l'identification de l'environnement revient à délimiter les contours du système, autrement dit à définir la limite qui isole ses composants et forme une interface avec le milieu extérieur.

Le système de stationnement, comme tout système, s'intègre dans un environnement au sein duquel il fonctionne et se transforme. Sa caractérisation exige donc de le replacer dans son contexte : la ville. Par référence à Bonnafous et Puel (1983), nous considérons la ville comme l'imbrication de trois sous-systèmes. Notre propre interprétation sera néanmoins légèrement différente. En effet, la ville renvoie au système urbain, que l'on peut décomposer comme suit :

- un sous-système de transport qui correspond à l'ensemble des infrastructures, des moyens et des services assurant les déplacements des flux de personnes et de marchandises sur un territoire ;
- un sous-système d'usage du sol qui correspond à la localisation de l'habitat et des activités, et détermine leur inscription dans l'espace ;
- un sous-système de pratiques et de relations sociales qui correspond à l'ensemble des relations et des activités des acteurs du système urbain. Il traduit le mode de fonctionnement de la société à travers les activités de la vie quotidienne et reflète le fonctionnement socio-spatial de la ville.

Caractérisé à la fois comme un élément du déplacement, comme une composante de l'espace géographique et comme un support de réalisation des activités, le stationnement se situe à la jonction de ces trois sous-systèmes (voir figure 2.3). Les échanges qu'il entretient avec son environnement permettent de le qualifier comme un système ouvert.



Le système est formé de composants distincts reliés entre eux par un certain nombre de relations et d'interactions. Un composant est un élément (ou un ensemble d'éléments) destiné à remplir une fonction particulière au sein du système. Chaque composant peut être considéré comme un sous-système décomposable à son tour en un ensemble de sous-systèmes d'ordre inférieur. En l'absence de l'un de ses composants, le système ne sera pas le même. Partant de ce principe, nous considérons que le système de stationnement est structuré autour de quatre éléments : un sous-système d'offre, un sous-système de demande, un sous-système d'usage, un sous-système d'acteurs. La structure générale du système de stationnement est illustrée par la figure 2.4.

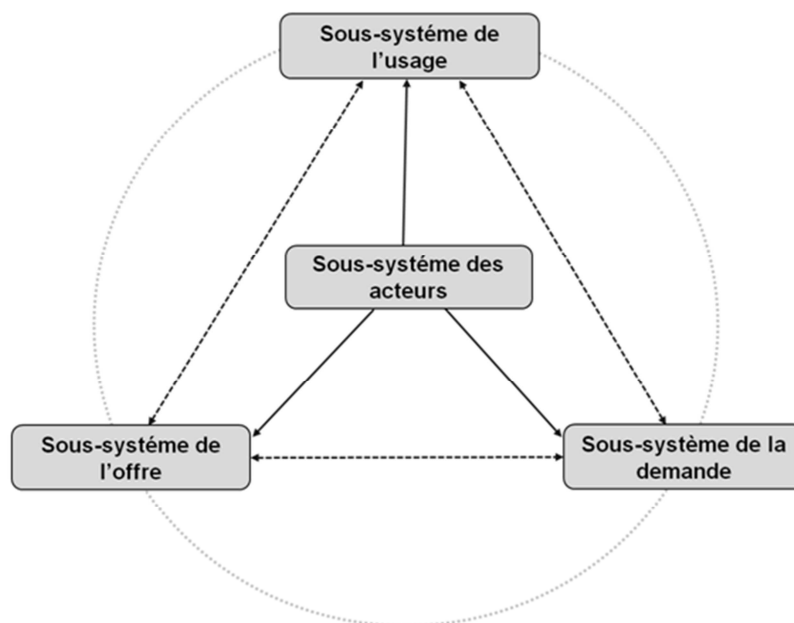


Figure 2.4 : Représentation générique de la structure du système de stationnement.

2.4.1 Le sous-système de l'offre

Au niveau élémentaire, l'offre concrète est constituée par une place, *i.e.* un espace délimité, immobile et fonctionnalisé, d'autant plus artificialisé et anthropisé (marqué, construit, exploité) que le milieu géographique est plus dense. Chaque place relève d'un certain élément bâti : une section de voirie, un bâtiment particulier (en surface ou en souterrain) ou un parc dédié (en surface, en souterrain ou en élévation). Son rattachement détermine son statut de détention et renvoie à son mode d'exploitation. Par son emprise au sol, cette place constitue un objet physique, et présente une occupation de l'espace⁷³. La place est le support structurel du service de stationnement. La place constitue ainsi *l'entité matérielle et physique du système de stationnement*.

2.4.1.1 Les types de place et leurs modalités d'exploitation

Une place de stationnement est inscrite dans l'espace, elle se distingue par son emplacement (lieu) qui permet de situer sa position géographique et de déterminer son cadre physique d'implantation. Elle se distingue aussi dans le temps (au cours d'une journée, par exemple) par un statut d'occupation (vacante ou occupée) qui détermine sa disponibilité instantanée pour l'utilisateur.

Une place se distingue par ailleurs par son mode d'exploitation. Le mode d'exploitation comprend des *conditions d'accès*, avec le cas échéant une réservation privative (domicile, entreprise) ou une affectation fonctionnelle spécifique (parc commercial, places réservées aux livraisons, etc.), ainsi que des *conditions d'usage ponctuel* : gratuité à durée limitée ou non, ou tarification, le cas échéant. Le mode d'accès renvoie à un acteur qui détient la place et l'exploite : ménage à titre individuel ou collectif (copropriété), entreprise pour son personnel mais aussi pour ses clients et fournisseurs, opérateur « industriel » de stationnement, ou gestionnaire de voirie et de parc hors voirie non industriel. Cet acteur-détenteur supporte un coût à long terme d'acquisition ou de location et de maintenance.

2.4.1.2 Capacité et charge de stationnement

Dans une zone ponctuelle, l'offre globale se présente sous forme de « lots de stationnement », c'est-à-dire comme *une entité matérielle composée d'un ensemble de places situées à proximité immédiate les unes des autres et intégrant le même mode d'exploitation, au point d'être substituables pour un même usager*. Il peut s'agir d'un segment de route dédié au stationnement des véhicules ou d'un parc hors voirie, privé ou public.

⁷³ La surface de cette occupation varie selon les espaces de dégagement comprenant les allées de desserte et les voies d'accès à ces allées, d'où l'usage courant des termes d'aire et d'espace de stationnement. En général, un espace de stationnement consomme en moyenne 25 mètres carrés. Cette surface se répartit comme suit :

12 mètres carrés environ pour la place de stationnement. La taille d'une place est en moyenne de 2,30 à 2,50 mètres de large sur 5 mètres de long ;

7 mètres carrés pour les allées de desserte des places qui ont une largeur de 5 à 6 mètres ;

6 mètres carrés pour les voies d'accès.

Par lot, l'effectif de places constitue une capacité *a priori* de stationnement, autrement dit une quantité déterminée de places. L'effectif des véhicules qui les occupent à un instant donné constitue la charge de stationnement, soit un stock *a priori*. En un lieu donné, la capacité de stationnement constitue une ressource locale à gérer. La différence entre la capacité *a priori* et la charge constitue la capacité résiduelle, qui détermine la disponibilité effective pour un client potentiel de ce type de place en ce lieu et à cet instant.

2.4.1.3 Qualité de service et options de stationnement

La disponibilité, la facilité d'usage (manœuvres spécifiques) et les conditions d'usage ponctuel (sécurité, agrément, information) déterminent la qualité de service pour un client potentiel qualifié (qui satisfait aux conditions d'accès), et le prix en fonction de la durée d'occupation souhaitée.

Par lieu et à un instant donné, le mode constitue une option de stationnement pour un client qualifié, option localisée d'un point de vue spatial et caractérisée par une qualité de service et un prix.

2.4.1.4 Autres caractéristiques saillantes de l'offre

Cette caractérisation statique des dimensions physique et économique de l'offre de stationnement appelle trois remarques supplémentaires pour mettre en évidence certaines caractéristiques particulières de l'offre de stationnement globale sur un territoire :

- L'offre est discontinue dans l'espace : par sa dimension géographique, l'offre est segmentée. Elle se présente comme des ensembles de places dispersés et éparpillés dans l'espace géographique et séparés physiquement les uns des autres par des espaces bâtis (constructions, éléments d'infrastructure routière...) ou non bâtis (tels que les espaces naturels). Sa densité dépend de l'intensité du tissu urbain, des fonctions urbaines offertes et des équipements de mobilité disponibles sur le territoire.
- L'offre est hétérogène : les lots présentent des modes de gestion différents (régie, délégation de service public, gestion privée), des modalités d'exploitation très distinctes et des régimes juridiques spécifiques (service public, service privé). De plus, d'un point de vue urbanistique, les lots sont aménagés différemment (en surface, en ouvrage) en fonction de la pression foncière et de la densité du milieu dans lequel ils se situent.
- L'offre est statique dans le temps : chaque lot présente une quantité de places limitée, et cette capacité physique est inextensible à court terme. L'offre de stationnement est rigide, les places sont généralement construites et aménagées pour durer plusieurs décennies. La durée de vie des lots dépasse souvent une quinzaine d'années.
- L'offre est organisée : elle fait l'objet d'une intervention publique pour réguler sa production et son organisation afin d'assurer son adéquation spatiotemporelle avec les besoins des usagers. Cette intervention est justifiée dans son principe par son statut de service et ses implications sociales sur le droit de mobilité.

L'offre de stationnement est l'expression de la capacité de l'infrastructure dans l'espace et dans le temps. Elle peut alors se définir comme « *un ensemble de dispositifs localisés et fonctionnalisés ayant des capacités finies et proposant des services de stockage de véhicules pour des durées limitées* ».

2.4.2 Le sous-système de la demande

Au niveau individuel, la demande est constituée par un usager automobiliste qui manifeste un besoin instantané de garer provisoirement son véhicule. Ce besoin découle du choix de réaliser une activité et de se déplacer vers un lieu de destination en véhicule motorisé. La demande est liée de très près à l'équipement en véhicule automobile, à l'organisation du déplacement (heure de départ, motif de déplacement, mode de transport, zone de destination) et aux activités individuelles (lieu de destination finale, durée de l'activité). L'usager est l'acteur de l'action du stationnement, le véhicule est l'objet de cette action et l'activité est la cause génératrice du stationnement. Ces trois maillons déterminent la demande dans l'espace et dans le temps. Sur le plan économique, l'usager est un client, un acteur économique qui consomme le service de stationnement. Cette représentation élémentaire montre qu'il convient d'appréhender les besoins de stationnement en référence au cadre du déplacement et de l'activité génératrice.

Au sens large, la demande regroupe l'ensemble des demandeurs, clients potentiels et usagers, qui désirent stationner leur véhicule pour réaliser une activité dans certaines circonstances spatiales et temporelles. Les demandeurs opèrent des décisions dans des situations de choix sur plusieurs plans : pour un stationnement particulier, dans le cadre plus large du déplacement, dans le contexte d'un programme d'activités, ou à long terme pour des décisions stratégiques d'équipement et de localisation. Chacune de ces situations est influencée par les caractéristiques propres du demandeur.

2.4.2.1 Typologie des demandeurs

Les pratiques de stationnement des usagers sont fortement influencées par les motifs à se rendre à la destination qui reflètent implicitement les durées de stationnement (Rennes et Orfeuillat, 1997). Selon cette logique, les études de stationnement distinguent trois grandes catégories d'usagers selon les types de besoin :

- les résidents, qui stationnent régulièrement pour de longues durées, la nuit, à proximité de leur lieu d'habitation et parfois aussi le jour ;
- les pendulaires, qui stationnent de façon plus ou moins régulière à proximité de leur lieu de travail (ou d'étude) pour de longues durées, principalement le jour ;
- les visiteurs, qui stationnent pour de courtes ou de moyennes durées pendant la journée. Cette catégorie regroupe les motifs : affaires professionnelles, achats, loisirs, visites, livraisons, etc.

Cette classification est malheureusement insuffisante pour permettre de caractériser les comportements individuels de stationnement. Au cours d'une même journée, un même individu peut rapidement passer d'une catégorie à une autre. La diversité des besoins révèle que la demande de stationnement est plurielle.

2.4.2.2 Distribution spatiale et temporelle de la demande

D'un point de vue physique et macroscopique, la demande se traduit par un flux fixe de véhicules localisés en un lieu et restant immobiles pendant un certain temps. Le volume de demande locale dépend de l'intensité d'occupation du sol par les activités génératrices, mais aussi des fonctions des accessibilités modales et des volumes de déplacements motorisés. La distribution spatiale des flux de demande de stationnement est déterminée par la localisation des établissements d'activités et des établissements sociaux, qui constituent des générateurs de trafic. Localement, la propagation de cette demande est limitée à des aires délimitées par les bassins de proximité des destinations finales. L'étendue de ces bassins détermine l'accessibilité piétonne et le temps d'accès terminal. La distribution temporelle des flux est non uniforme. Le caractère ponctuel et instantané des besoins de stationnement et la variabilité des durées d'occupation, se traduisent par des volumes de demande fluctuants dans le temps (au cours d'une même journée, selon les journées, les semaines et les mois, voire les saisons). La répartition temporelle de la demande dépend aussi de la régularité des déplacements et des activités exercées à l'arrivée.

À l'issue de cette caractérisation, nous pouvons définir la demande de stationnement comme l'expression des besoins immédiats de garer un véhicule dans un lieu donné pendant une durée déterminée pour un motif spécifique.

2.4.3 Le sous-système de l'usage

La réalisation d'un stationnement engage concrètement une place préalablement vacante (l'offre), un véhicule et son utilisateur (la demande). L'usage traduit la confrontation entre l'offre et la demande dans le temps et dans l'espace. Concrètement, il prend forme par la présence physique d'un véhicule immobile dans un espace de stationnement. L'usage n'est autre que l'utilisation ou l'occupation effective des places résultant des comportements microéconomiques des usagers. Il peut être décrit selon différents attributs dont le lieu, l'horaire, la durée et le coût. La consommation du service offert et l'occupation instantanée d'une place par un véhicule sont exclusives dans le sens où l'occupation par un véhicule la rend indisponible pour un autre. En milieu dense, la contrainte de capacité induit une concurrence et une compétition entre les demandeurs pour accéder aux places les plus convenables. Réciproquement, la disponibilité des places détermine la qualité de service de l'offre et son attractivité pour les usagers. L'usage révèle la pression locale de stationnement. Il détermine les conditions dans lesquelles les usagers vont effectuer leurs choix (autrement dit, les déterminants des comportements effectués à un niveau microscopique) et le remplissage des capacités de l'offre (décrit par lots au niveau macroscopique).

L'usage montre l'état du système de stationnement en un lieu et à un instant donné. Sur le plan macroscopique, où s'agrègent les situations individuelles, il est le reflet du fonctionnement du système. Il présente des caractéristiques économiques qui affectent, à court terme, les choix des usagers et, à moyen et long termes, les décisions des autres acteurs du système (opérateurs et régulateurs). Il présente aussi des

caractéristiques d'ordre physique qui affectent la qualité de service de l'offre et son évolution dans le temps.

Cette caractérisation étant posée, nous pouvons définir l'usage de stationnement comme « *l'ensemble de la consommation des services de l'offre par la demande, dans l'espace et dans le temps* ».

2.4.4 Le sous-système des acteurs

Le terme « acteur » fait référence à la personne qui intervient dans un domaine de manière déterminante et qui prend une part active à une affaire. Il peut s'agir d'une personne, d'un groupe d'individus, d'une organisation ou d'une institution, qui agit de manière individuelle ou collective. L'acteur joue donc un rôle et exerce un pouvoir.

La problématique de stationnement fait intervenir un grand nombre d'acteurs. Ces derniers prennent corps dans le système et constituent des parties prenantes de son organisation. Ils l'animent, le gèrent et le partagent. Les acteurs agissent selon des référentiels, des logiques d'action, des stratégies, à des échelles et des niveaux différents. Chacun d'eux participe de manière spécifique à l'existence et au fonctionnement du système de stationnement. Son pouvoir se mesure à partir de sa position au sein du système et de l'influence qu'il exerce sur le comportement et l'évolution du système. Nous distinguerons deux types d'acteurs : les acteurs institutionnels et les acteurs socioéconomiques⁷⁴.

2.4.4.1 Les acteurs institutionnels

En France, il n'existe pas d'interlocuteur unique dans le domaine du stationnement, que ce soit au niveau national ou au niveau local. Le stationnement constitue donc une responsabilité partagée. Du législateur à l'élu en passant par le planificateur urbain, les acteurs institutionnels sont porteurs de l'intérêt général. Cette première catégorie regroupe principalement les services de l'État et les collectivités territoriales.

L'État

L'État joue le rôle d'un véritable chef d'orchestre en assurant la planification et la régulation du système de stationnement. Il édicte les dispositions d'ordre public et définit le cadre législatif régissant cette problématique aux différents niveaux territoriaux. L'État définit aussi les axes stratégiques des politiques de stationnement et contrôle l'évolution du système, notamment en termes de production de l'offre privée et de l'offre publique. La question du stationnement relève de différents services de l'État : le ministère du Développement durable pour les transports (code de la route, voirie, PDU), l'aménagement du territoire (code d'urbanisme) et pour tout ce qui a trait à l'environnement (Grenelle II) ; le ministère de l'Intérieur pour les aspects relevant du code général des collectivités territoriales (qui définit les pouvoirs de police

⁷⁴ Notre caractérisation du sous-système des acteurs est générique. Elle porte sur leur identification, la définition des fonctions qu'ils remplissent au sein du système et la délimitation de leur sphère d'influence. Nous n'envisageons pas d'interpréter les relations et les interactions entre les acteurs, dans le but d'éviter la complexité qui les caractérise.

des maires) ; le ministre de la Justice pour le recouvrement des amendes ; et enfin le ministère des Finances pour l'encaissement du produit des amendes.

Les collectivités territoriales

L'implication des collectivités territoriales⁷⁵ dans la question du stationnement des véhicules est centrale, depuis l'agencement microlocal des places jusqu'à la conception et la mise en œuvre des politiques pour l'ensemble de la ville, en passant par la réalisation d'un parc hors voirie à l'échelle du quartier. Les collectivités locales jouent un rôle opérationnel et tactique et interviennent à plusieurs titres pour répondre à l'intérêt local. Elles sont compétentes pour organiser, aménager et gérer l'offre sur le domaine public⁷⁶, et aussi l'offre privée de stationnement par le biais des normes d'urbanisme inscrites dans le SCOT, qui se déclinent localement au travers du PLU. À l'échelle locale, le stationnement fait figure de responsabilité diluée entre de nombreuses entités. À titre d'exemple, au sein d'une commune, on distingue de nombreux interlocuteurs : maire, conseil municipal, police communale, techniciens, agents, etc. Ces intervenants concourent à organiser et à gérer les différents modes de stationnement figurant sur un territoire.

2.4.4.2 Les acteurs socio-économiques

Aux acteurs institutionnels s'ajoute un ensemble d'acteurs de la sphère privée, que nous pouvons répartir en quatre types : les opérateurs de stationnement, les promoteurs immobiliers, les détenteurs d'emplacements privés et les utilisateurs.

Les opérateurs de stationnement

Les opérateurs de stationnement représentent des acteurs opérationnels incontournables. Dans cette catégorie est réuni l'ensemble des entreprises et des organismes privés assurant la réalisation des ouvrages de stationnement, l'exploitation des parkings ou de la voirie et/ou la commercialisation du service de stationnement. Les opérateurs de stationnement ont souvent le statut de concessionnaire ou de gestionnaire délégué⁷⁷ de service public et sont complètement autonomes financièrement, mais ils agissent à la demande des communes gestionnaires qui décident des orientations des politiques à l'œuvre. Les opérateurs de stationnement jouent principalement un rôle technique, mais ils constituent également des commerçants à part entière. Ils sont en contact direct avec les usagers à qui ils offrent des prestations de service. Dans le cadre de l'exercice de leurs fonctions, ces acteurs investissent des capitaux financiers pour construire et entretenir les places, et

⁷⁵ Le terme de collectivités territoriales renvoie aux communes et à leurs groupements.

⁷⁶ La gestion des parcs de stationnement hors voirie peut être confiée à la commune ou à l'autorité organisatrice des transports (tel est le cas, souvent, pour les P + R). Celle-ci décide des projets de conception des parcs hors voirie et détermine les modalités de leur réalisation, de leur financement et de leur exploitation. Selon les cas, la ville peut assumer elle-même directement leur gestion (en régie) ou décider de la déléguer à une entreprise privée (SEM ou autre).

⁷⁷ En France, le mode de délégation le plus utilisé pour les parcs en ouvrage est la concession, qui comprend la réalisation de l'ouvrage de stationnement, son financement et son exploitation. L'affermage porte uniquement sur l'exploitation des parcs en ouvrage.

cherchent à rentabiliser leurs activités en optimisant l'occupation des parkings. Leur intervention est donc inscrite dans une logique de marché économique.

Les promoteurs immobiliers

Les promoteurs immobiliers font office de propriétaires et de fournisseurs de places. Au titre de l'obligation d'équiper les constructions nouvelles ou en restructuration (ensembles résidentiels, immeubles de bureaux, équipements administratifs et de service) en aires privatives de stationnement imposée par le code de l'urbanisme depuis les années 1960, ces acteurs se chargent de définir la capacité de l'offre privée, de décider du type d'aménagement des emplacements à construire (en surface, en souterrain...) et de commercialiser le stock de places. Pour ces acteurs, le stationnement est assimilable à un bien immobilier accessoire du produit immobilier principal. Disposant de larges marges d'appréciation, ils se servent du stationnement pour rentabiliser et valoriser leurs projets immobiliers et n'hésitent pas à l'afficher comme un argument de vente.

Les détenteurs d'emplacements privés de stationnement

Cette catégorie regroupe les ménages et les établissements d'activités (administrations, entreprises, équipements commerciaux, etc.) qui agissent généralement de manière individuelle. L'implication de ces acteurs au sein du système de stationnement découle de leur choix de s'équiper en garages ou en aires privatives de stationnement. En qualité de propriétaires ou de locataires, ces acteurs supportent un coût économique incluant le prix d'acquisition ou de location du foncier, le coût d'aménagement de l'emplacement et les charges fiscales liées à ce bien immobilier. En contrepartie de ces dépenses, ils jouissent de l'utilisation exclusive des places pendant de nombreuses années. Pour les ménages, la disposition d'un emplacement privatif attaché au lieu de résidence est intimement liée à la décision de posséder un véhicule automobile. L'utilisation de la place est dédiée et exclusive aux membres du ménage. Pour les établissements d'activités, la disponibilité des places de stationnement présente un véritable levier d'attractivité et conditionne leur qualité d'accès.

Les utilisateurs

Cette dernière catégorie se rapporte à la demande de stationnement et regroupe les utilisateurs individuels (que nous appelons aussi usagers). Ces acteurs jouent le rôle de consommateurs finaux des services de stationnement sur un territoire. Ils occupent les places à titre onéreux ou à titre gratuit. Les utilisateurs présentent une distribution atomique, avec chacun une influence faible sur le système.

La composition du jeu d'acteurs est l'expression d'une représentation collective ou individuelle du stationnement, elle est spécifique à chaque territoire. Nous pouvons définir le sous-système des acteurs comme « *l'ensemble des parties prenantes qui assurent l'organisation interne du système et son renouvellement dans le temps* ».

2.5 Analyse fonctionnelle du système de stationnement

L'analyse fonctionnelle répond à la question : comment fonctionne le système ? Elle est centrée sur la description de ses mécanismes de fonctionnement, sur la caractérisation des relations fonctionnelles internes et externes dont il est le siège, et sur la détermination des interactions et des rétroactions qu'il exerce avec son environnement.

L'objet « stationnement » fait partie intégrante de l'espace géographique. Il est lié à un territoire, à ses fonctions et à son organisation physique. L'analyse fonctionnelle de ce système soulève la question de l'échelle adéquate d'observation. Tous les faits ne peuvent pas être pris en considération en même temps. Chaque niveau spatial laisse apparaître certains phénomènes spécifiques. Dès lors, notre analyse est structurée selon trois granularités spatiales : l'échelle microlocale pour étudier le fonctionnement interne du système, l'échelle locale pour appréhender le comportement du système dans son environnement proche, et l'échelle globale pour discerner les rétroactions dans le temps.

2.5.1 Dynamiques de fonctionnement interne du système

L'échelle microlocale constitue le niveau le plus fin sur lequel nous pouvons arrêter notre raisonnement. Elle fait référence à une zone ponctuelle, une entité élémentaire d'analyse spatiale. Elle est, de ce fait, la plus adaptée pour étudier les dynamiques internes du système de stationnement.

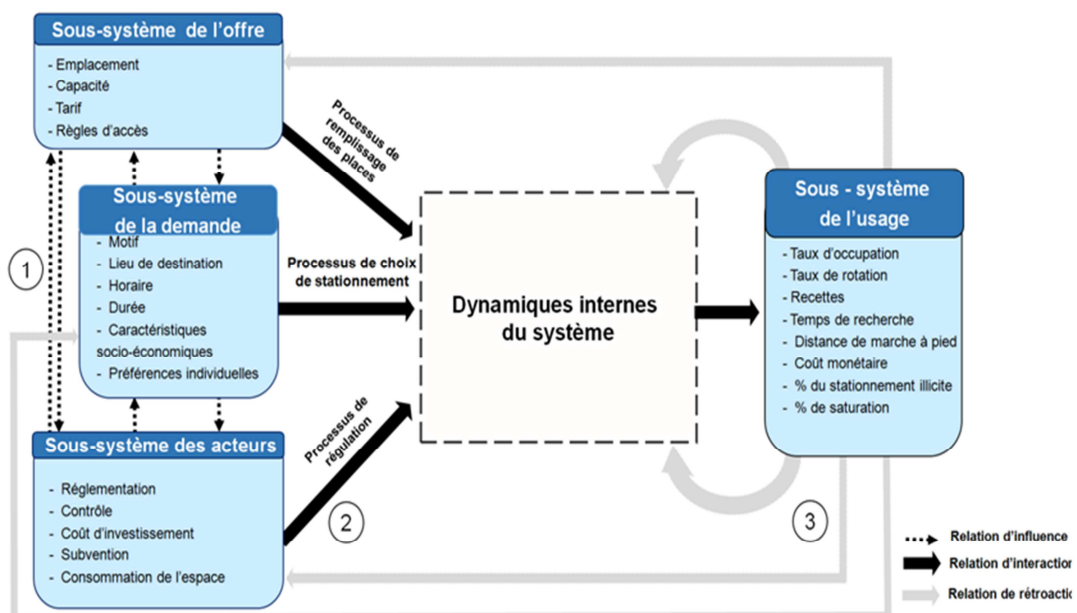


Figure 2.5 : Représentation du fonctionnement interne du système de stationnement.

Dans son principe, notre caractérisation repose sur la représentation du système sous forme de « boîtes noires » (Le Moigne, 1999 ; Durand, 2010) avec un ensemble de variables d'entrée et de variables de sortie. À partir d'une décomposition en boîtes noires supposées connues, on cherche à expliquer le fonctionnement et l'évolution du système par les relations entre les boîtes. Cette méthode s'intéresse davantage à la représentation des relations plutôt qu'à la formalisation du comportement interne du système.

La figure 2.5 présente le fonctionnement interne du système de stationnement. Nous considérons qu'il s'agit d'un système fermé, isolé de son environnement. En entrée, on trouve le sous-système de l'offre, le sous-système de la demande et le sous-système des acteurs tels que déjà caractérisés. La conjonction des différents mécanismes de fonctionnement de ces éléments détermine le comportement interne du système. En sortie, on retrouve le sous-système de l'usage qui résulte de la rencontre entre l'ensemble des variables d'entrée et les logiques de fonctionnement des sous-systèmes d'entrée.

Après avoir explicité les mécanismes de fonctionnement de chaque sous-système, nous passons à une caractérisation des relations et de leurs interactions, en nous concentrant sur les échanges internes.

2.5.1.1 Description du fonctionnement de chaque sous-système du stationnement

Chaque sous-système est caractérisé par (i) une fonction, (ii) un ensemble de variables quantitatives et/ou qualitatives et (iii) un mécanisme de fonctionnement spécifique.

Le sous-système de l'offre assure une fonction de service de stockage des véhicules. Il est décrit à travers quatre variables : l'emplacement, la capacité, le tarif et les règles d'accès. Au niveau macroscopique, le fonctionnement d'un lot peut être assimilé à un processus de chargement alliant le remplissage et la libération des places. D'un point de vue physique, les mouvements d'entrée et de sortie des véhicules déterminent les flux et les stocks. Le flux total de véhicules en stationnement par unité de temps détermine l'occupation ou la charge de l'offre. L'accumulation de ces flux dans le temps rapportée à la capacité totale détermine leur niveau de rotation et la rentabilité économique du lot. Le phénomène de remplissage de la capacité de stationnement est un processus physique macroscopique, qui opère dans l'espace par une diffusion de proximité (le report local d'usage) et potentiellement par une propagation à distance (report plus lointain par anticipation, celle-ci pouvant être basée sur une information en temps réel).

Le sous-système de demande assure une fonction de choix. En entrée, il regroupe des variables liées à l'activité de stationnement (motif, durée, lieu d'activité) et des variables liées aux caractéristiques individuelles de l'utilisateur (connaissances, préférences, habitudes, caractéristiques socioéconomiques). Son fonctionnement est le résultat d'interactions complexes. Pour analyser le comportement individuel de choix de stationnement, nous nous référons à la théorie microéconomique. L'utilisateur effectue des arbitrages alliant le principe spatial de proximité à la destination, le principe

économique de minimisation du coût monétaire, l'incertitude liée à la disponibilité de la place ainsi que ses contraintes et ses préférences personnelles (budget temporel, connaissances de l'offre, habitudes). Entre rationalité et subjectivité, tout demandeur a une exposition particulière aux conditions locales de stationnement. Le choix de stationnement peut être assimilé à un processus, c'est-à-dire à un ensemble de décisions inter-reliées concernant le type de place, l'emplacement, la durée de stationnement, éventuellement la durée de recherche de place et le mode de paiement.

Le sous-système des acteurs exerce une fonction d'organisation du système (qui comporte la provision de l'offre, la régulation et la planification du système). Ce sous-système est caractérisé à travers cinq variables : réglementation, surveillance, coût d'investissement, montant de subvention et consommation de l'espace. Le processus d'organisation a pour objectif de contrôler l'équilibre du système et son évolution future. Il constitue la déclinaison directe des politiques de stationnement définies à un niveau spatial supérieur. À court terme, il consiste à vérifier le respect de la réglementation, à gérer les effets externes directs du système (phénomènes de saturation microlocale et de stationnement illicite), et les effets indirects liés à la consommation de l'espace et à la qualité de vie. À moyen et long termes, la régulation revient à planifier l'offre à fournir localement et à prédéfinir ses attributs stables.

Le sous-système de l'usage matérialise une fonction de consommation. Il est décrit par des variables de fonctionnement (taux d'occupation, taux de rotation et recettes économiques) et des variables de qualité de service (temps de recherche de place, distance de marche, coût monétaire, information, confort...). L'usage traduit l'état dynamique du système de stationnement en un lieu et à un instant ou à une période donnés. Il résulte de la confrontation spatiotemporelle des sous-systèmes de l'offre, de la demande et des acteurs au plan macroscopique où s'agrègent les situations individuelles. En un lieu, les choix des usagers déterminent, en temps réel, les conditions locales de stationnement et la qualité de service de l'offre. La demande agrégée de stationnement se confronte au stock d'occupation. Dit autrement, l'usager interagit avec l'état du système tel que caractérisé par des agrégats macroscopiques bien que microlocaux. Dans une zone ponctuelle, l'usage renseigne sur l'équilibre quantitatif entre l'offre et la demande. Dans une zone dense, il révèle la pression locale de stationnement.

2.5.1.2 Analyse des modalités d'interaction entre les sous-systèmes de stationnement

Les composantes du système de stationnement entretiennent des liens et interagissent entre eux pour assurer son fonctionnement. Ces relations ne sont pas linéaires, nous distinguons trois catégories :

- **les relations d'influence (1)**, qui caractérisent les échanges entre les sous-systèmes de l'offre, de la demande et des acteurs. Ces éléments exercent une influence permanente et réciproque les uns sur les autres. Une modification des attributs de l'un peut entraîner dans le temps des changements dans la structure des autres sous-systèmes, sans constituer pour autant un facteur déterminant de cette transformation ;

- **les relations d'interaction (2)**, qui déterminent le comportement et l'évolution du système dans son ensemble. En temps réel, ces interactions influencent les processus de fonctionnement de chaque sous-système en entrée et l'état courant du système, autrement dit le sous-système de l'usage ;
- **les relations de rétroaction (3)**, qui expriment les effets du sous-système de l'usage sur la dynamique interne du système et sur la structure des autres sous-systèmes. Ces relations constituent des chaînes fermées de relations causales qui envoient, par des mécanismes spécifiques, les flux de sortie à l'entrée du système. Ces boucles peuvent être négatives ou positives : les premières assurent la stabilité du système, les secondes accélèrent la dynamique de changement du système et sa transformation. Quel que soit leur type, les boucles de rétroaction sont à la base de la dynamique du système. Elles jouent un rôle fondamental dans l'orientation de l'organisation du système et de sa transformation future.

Ces relations s'organisent selon des temporalités variables. Certaines surviennent en temps réel ou à court terme et influencent le comportement du système et de ses composantes. D'autres interviennent à moyen et à long terme, et participent à déterminer, en échange avec l'environnement extérieur, l'évolution du système dans le temps. À titre d'illustration, prenons l'exemple du passage d'un service gratuit à un service payant d'un lot de places sur voirie. À court terme, cette décision, qui constitue une action de régulation et qui émane du sous-système des acteurs, va modifier les caractéristiques économiques du sous-système de l'offre et indirectement son niveau de remplissage. Elle aura aussi des répercussions sur la constitution des ensembles de choix de la demande et sur les comportements de choix de stationnement. Enfin, cette décision aura un impact sur l'usage et ses attributs physiques, économiques et spatiaux. En retour, elle peut contribuer à la formation de boucles de rétroaction entre le sous-système de l'usage et les autres sous-systèmes. À moyen et à long terme, la décision de tarification de la voirie peut impacter les comportements des acteurs du système et l'évolution de la politique locale de stationnement qui oriente la transformation des composantes du système et structure leur organisation. Mais elle ne constitue pas le seul déterminant des changements majeurs du système car tous les sous-systèmes sont susceptibles d'évoluer.

2.5.2 Fonctionnement du système à l'échelle locale

Par échelle locale, nous faisons référence à un périmètre restreint constituant, d'un point de vue géographique, une unité intermédiaire entre l'échelle microlocale et l'échelle globale. Le quartier répond bien à cette description. Il est doté d'une certaine unité et d'une physionomie propre, et il est physiquement, administrativement et fonctionnellement reconnaissable. Le quartier constitue un bassin de proximité, et nous avons choisi de le retenir comme pivot d'analyse.

Au sein d'un quartier, le système de stationnement constitue à la fois un élément constitutif du bâti, une occupation de l'espace, et un levier d'accessibilité et d'attractivité à différents titres. Sa fonction se décline en plusieurs objectifs spécifiques. Ce système entretient en conséquence de multiples relations d'échange et interactions avec son environnement. Il exerce une influence immédiate et permanente sur le fonctionnement du quartier et est influencé par celui-ci. D'ailleurs, c'est à

l'échelle locale que sont enclenchées et mises en œuvre les actions de régulation du stationnement, et c'est aussi à cette échelle que les conséquences de ces actions sont les plus perceptibles.

Le système de stationnement présente généralement une superposition de plusieurs types d'offres (offre privée, offre publique, P + R, etc.). La structure et la densité de ces offres sont déterminées par la composition et l'intensité d'occupation du sol. La demande est déterminée par les aménités offertes et par la localisation des activités socioéconomiques. Son intensité est dépendante de la demande de déplacement. L'usage du stationnement résulte de l'agrégation des situations individuelles de l'offre et de la demande, selon les règles d'occupation préétablies par le jeu d'acteurs locaux. L'état du système de stationnement se caractérise par des niveaux variables d'occupation de l'offre dans le temps et dans l'espace. En un lieu et à un moment donné, ce système présente souvent une situation de déséquilibre qui se décline selon deux cas de figure :

- la demande excède la capacité offerte : dans ce cas, le système est saturé. C'est notamment le cas des quartiers centraux des agglomérations où la rareté de l'espace s'impose comme une contrainte majeure. Ce déséquilibre peut caractériser un seul segment (typiquement la voirie) ou l'ensemble de l'offre. Il traduit une forte pression sur le système ;
- l'offre excède la demande : dans ce cas, les places restent vides et le système est sous-utilisé. C'est la conséquence directe d'une offre surdimensionnée, ce qui est notamment le cas dans les quartiers et les zones périphériques.

Ainsi, tout l'enjeu est d'assurer un juste équilibre entre l'offre et la demande locales de stationnement. La pénurie (ou l'abondance) d'offre de stationnement est localisée, elle peut être ponctuelle (temporaire) ou structurelle (permanente). Les effets immédiats et les conséquences à moyen et long termes d'un tel déséquilibre sont de plusieurs ordres.

La figure 2.6 présente les mécanismes de fonctionnement du système de stationnement à l'échelle locale en l'intégrant dans un cadre plus large de politique de transport et d'aménagement urbain. Nous avons caractérisé de façon macroscopique et par le biais d'une description des aspects physiques et techniques et des aspects microéconomiques l'état du système de stationnement à l'échelle locale à travers ses interactions avec (i) les conditions de circulation, (ii) les comportements de déplacement et le choix des lieux d'activités, et (iii) le cadre de vie local.

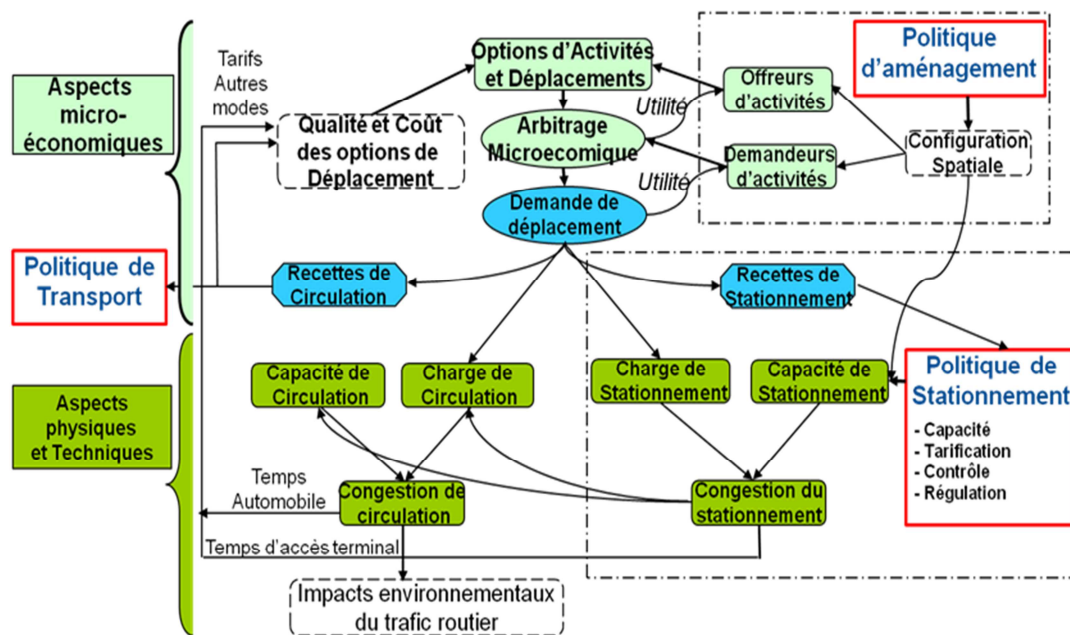


Figure 2.6 : Mécanismes de fonctionnement du système de stationnement à l'échelle locale.

2.5.2.1 Interactions et effets sur les conditions de circulation

L'état du stationnement se répercute sur l'état de la circulation locale, il affecte considérablement la composition, la répartition et les conditions du trafic sur le réseau. Nous pouvons identifier deux types de relation :

- **une influence sur la charge du trafic sur le réseau** : l'usage des places génère un trafic de circulation qui vient s'ajouter au trafic principal de desserte et de transit. D'une part, il s'agit du trafic d'accès aux lots dont le volume est déterminé par les taux de rotation des lots rapportés à la structure du réseau et au nombre d'accès proposés par lot. D'autre part, en cas de saturation de l'offre, les véhicules tournent en rond pour trouver une place libre, il s'agit du trafic de recherche dont l'intensité dépend de la pression locale sur l'offre et du niveau de respect de la réglementation ;
- **une influence sur la capacité de trafic du réseau** : un véhicule immobile garé sur la voirie occupe de l'espace viaire et réduit sa capacité physique. De la même manière, un arrêt ou un stationnement sauvage sur voirie constitue une gêne, il entrave provisoirement une file de circulation, amplifie potentiellement les embouteillages de trafic et affecte la qualité des autres modes de déplacement. Les effets de ces influences sur les conditions physiques et économiques d'écoulement du trafic sont multiples : baisse des vitesses de circulation, allongement des temps de parcours, amplification de la congestion, atteinte à la sécurité. Leurs conséquences se répercutent aussi bien sur l'utilisateur (surcoût en temps passé en déplacement et en frais d'usage du véhicule) que sur l'opérateur et le régulateur (surcroît de consommation d'énergie, perte économique, augmentation de la pollution atmosphérique et sonore, etc.).

De la même manière, les conditions de circulation influencent l'état du stationnement. Outre les effets quantitatifs sur le volume de demande, ils affectent les choix d'itinéraire d'accès et de recherche de stationnement des usagers ainsi que leurs choix de localisation de stationnement.

2.5.2.2 Interactions et effets sur les choix de déplacement et d'activité

Sur un territoire délimité, l'offre de stationnement s'intègre à l'offre multimodale de transport, en synergie avec l'offre de circulation routière et avec les autres modes de transport. Par ailleurs, elle dépend de la densité et de l'organisation spatiale des activités socioéconomiques génératrices de trafic.

La disponibilité instantanée d'une place pour un usager dépend de la politique locale de stationnement (notamment des normes de provision de places, des règles d'accès, de la stratégie tarifaire, du respect de la réglementation...). La charge locale du stationnement est déterminée par les comportements de la demande de déplacement. Les choix individuels déterminent le volume de demande de stationnement et sa répartition temporelle et spatiale. Ces choix sont le résultat des arbitrages microéconomiques visant à optimiser l'utilité des déplacements en fonction des options d'activités sur le territoire, et des moyens et des services de transport qui permettent d'y accéder.

En retour, les conditions locales du stationnement constituent des déterminants majeurs des choix de mobilité⁷⁸. En fonction de l'équipement du demandeur, le moyen de déplacement recouvre un mode de transport, un itinéraire et un horaire de départ. Le mode de déplacement est choisi par l'usager en fonction des options locales de stationnement et selon leur disponibilité⁷⁹. L'itinéraire automobile et la place de stationnement sont déterminés conjointement par le demandeur, qui adapte son itinéraire afin de rechercher une place ou d'accéder à une place réservée ou dédiée ; le choix d'itinéraire dépend aussi des conditions de circulation. L'horaire de départ peut être choisi en fonction des conditions de circulation et de stationnement, et de leurs variations horaires : en particulier, arriver plus tôt ou plus tard sur le lieu de la destination peut modifier les conditions de stationnement – tarif et surtout disponibilité. Enfin, les conditions de stationnement déterminent entre autres l'attractivité des modes alternatifs à l'automobile et leur qualité de service respective.

2.5.2.3 Interactions et effets sur le cadre de vie

Considéré sous un angle fonctionnel, le système de stationnement se situe à l'interface de différents domaines (habitat, activités économiques, etc.). Plusieurs facteurs déterminent la situation du stationnement dans un quartier : la densité de l'habitat et

⁷⁸ Les options de stationnement influencent les options modales basées sur l'automobile jusqu'à la destination ou jusqu'à un P + R. De même, les conditions de stationnement à l'origine du déplacement influencent les autres options modales.

⁷⁹ Pour un usager motorisé, l'éventail des modes de transport comprend l'automobile assortie au stationnement sur le lieu de destination (dans le cas d'un usager conducteur), la marche, un deux-roues avec ou sans moteur selon l'équipement privé ou en libre-service, les transports collectifs s'il en existe localement, et alors peut-être aussi une combinaison intermodale voiture et TC, voire taxi (public ou privé), qui libère de la contrainte de stationnement et de la tâche de conduire.

des emplois, la taille et le revenu des ménages, l'âge et la typologie du bâti, la motorisation des ménages, le maillage du réseau de voirie, le taux d'utilisation de la voiture, la qualité de l'offre alternative à la voiture. L'ensemble de ces éléments de son environnement à l'échelle locale sont susceptibles d'influencer et de transformer la structure du système de stationnement, ses modalités d'organisation et son mode de fonctionnement. Les orientations d'aménagement conditionnent son insertion dans l'espace.

Au même titre, ces différents éléments sont influencés par le stationnement, influences toutefois indirectes et difficiles à saisir. Deux éléments complémentaires méritent d'être ajoutés. Premièrement, le stationnement implique la consommation d'une ressource : l'espace foncier. Il concurrence ainsi les autres fonctions urbaines présentes à l'échelle locale. Une offre abondante de places constitue un gaspillage de la ressource. Elle incite à l'usage de la voiture et conduit, à terme, à une augmentation notable de la demande de stationnement. À l'inverse, une insuffisance locale de stationnement impacte l'accessibilité et l'attractivité locales. De manière générale, l'adéquation entre l'offre et la demande de stationnement est déterminée par la qualité du tissu urbain et la structure territoriale. Deuxièmement, en raison de sa transversalité, le stationnement est souvent utilisé comme outil de développement local, notamment pour accompagner le développement économique, maintenir la fonction résidentielle, soutenir le renouvellement urbain dans les tissus anciens et contribuer au processus de valorisation de l'espace. Le système de stationnement exerce différentes interactions. En retour, l'organisation du système de stationnement est pensée en fonction et en réponse aux exigences et aux spécificités du contexte local. D'ailleurs, c'est pour cette raison qu'il n'existe pas de politique universelle de stationnement. Enfin, en tant qu'outil politique, le stationnement contribue à façonner les modes de gouvernance locale.

À l'échelle locale, l'enjeu ne se limite pas à garantir une adéquation entre l'offre et la demande dans l'espace et dans le temps. L'organisation du système de stationnement doit être en cohérence avec les politiques locales d'aménagement et de mobilité. Cette question de cohérence entre le système de stationnement et les éléments de son environnement extérieur se pose aussi à l'échelle de l'agglomération.

2.5.3 Fonctionnement du système à l'échelle de l'agglomération

Les effets systémiques du stationnement dépassent largement l'échelle locale. Il convient ainsi d'étudier ces effets à un niveau supérieur. Pour ce faire, nous avons retenu l'échelle de l'agglomération qui constitue le niveau intégrateur de l'ensemble des politiques et des stratégies sectorielles concourant aux dynamiques du système urbain. Le système de stationnement constitue une pièce de puzzle au sein de l'agglomération et plus largement au sein de la ville. Au niveau global, le stationnement assure une fonction d'accessibilité en garantissant l'accès aux diverses fonctions urbaines. Dès lors, il est, de plus en plus, appréhendé comme un outil structurant des politiques urbaines, ce qui explique que les politiques de stationnement soient explicitées au sein des documents de planification urbaine et se voient assigner plusieurs objectifs

transversaux liés notamment aux politiques de transport et d'urbanisme (comme le PDU, le PLU et le SCOT).

Nous avons déjà montré que le stationnement constitue un sous-ensemble du système urbain et qu'il se situe à l'interface du système de transport, du système d'usage de sol et du système des pratiques et des relations sociales. De ce fait, le système de stationnement subit l'influence de son environnement. En retour, il exerce des effets sur les éléments de son environnement. Nous avons mis en évidence que le stationnement n'a pas d'intérêt intrinsèque et qu'il est lié à un déplacement, à une activité et à une destination. Par voie de conséquence, la physionomie de ce système dans son ensemble est déterminée par les trois sous-ensembles du système urbain à la fois. Chaque système agit sur (i) la structure spatiale, les caractéristiques socioéconomiques et la densité de l'offre, (ii) la distribution physique, les volumes et les logiques comportementales de la demande, (iii) les caractéristiques fonctionnelles et économiques de l'usage et (iv) la composition du jeu d'acteurs du stationnement. Toutefois, ces interactions sont difficilement identifiables en tant que telles parce qu'elles sont complexes et contingentes à d'autres facteurs.

Pour illustrer, nous citons quelques exemples. La production d'offre privée de stationnement et son évolution dans le temps sont régies par les documents d'aménagement urbain. Les projets d'aménagement et de renouvellement urbains auront forcément une incidence en termes de stationnement. Les actions de valorisation de l'espace public se répercutent sur l'organisation du stationnement sur voirie. De même, la qualité de service de l'offre de transport détermine les capacités de stationnement et les modalités de sa gestion. Le PDU fournit des préconisations relatives à l'organisation et à la gestion du stationnement tant sur le domaine public (durée, tarification, capacité, contrôle, communication) que sur le domaine privé (il encadre la provision de places). La mise en place d'une nouvelle ligne de transport collectif peut influencer le stationnement en exigeant une suppression ou une construction de places comme dans le cas des P + R, ou encore un changement de la tarification du stationnement sur voirie. Enfin, la transformation des modes de vie est susceptible d'influencer la fréquence des déplacements motorisés et en conséquence, la demande et l'usage de stationnement. L'évolution des systèmes d'usage de sol, de transport, et des pratiques et relations sociales dans le temps induit des transformations dans l'architecture du système de stationnement. Au niveau global, les échanges et les relations entre les variables de ces systèmes sont de différentes formes (influence, interaction et rétroaction), elles sont très nombreuses et interviennent à des temporalités différentes (court, moyen et long terme).

Du côté du système de transport, tout en constituant un élément de maillage de l'offre de transport, le système de stationnement exerce une grande influence sur les caractéristiques des services de transport et sur l'organisation de ce système dans son ensemble. Il constitue un élément déterminant du choix de déplacement des usagers, particulièrement en termes de mode de transport. Le stationnement affecte ainsi la répartition modale, les volumes et la distribution spatiotemporelle de la demande de déplacement sur un territoire. C'est dans cette perspective que le stationnement est souvent utilisé par les collectivités comme outil de maîtrise de l'usage de la voiture particulière, ce que nous pouvons illustrer avec l'exemple type des déplacements

domicile-travail. En même temps, le stationnement exerce des effets incitatifs (ou dissuasifs) sur l'attractivité des autres modes et sur les pratiques d'intermodalité, notamment à travers la qualité du stationnement de rabattement aux pôles d'échange. Par ailleurs, la variable « stationnement » intervient dans les décisions d'équipement automobile des ménages.

En constituant une composante du territoire dans lequel il s'insère, le système de stationnement entretient avec le système de l'usage de sol des relations fortes. Par le foncier qu'il mobilise, le stationnement constitue une occupation de l'espace (notamment public). L'organisation du système de stationnement influence l'attractivité et le dynamisme d'un territoire, notamment sur les plans économique et de la logistique urbaine. La question du stationnement se pose comme ingrédient dans la conception et la réalisation des projets urbains. Elle influence l'usage et l'occupation de l'espace public. Enfin, à long terme, le stationnement joue un rôle indirect dans la transformation des formes urbaines, puisqu'il est susceptible d'impacter les décisions en matière de localisation des structures résidentielles et des activités économiques. Du côté du système des pratiques et des relations sociales, le système de stationnement étant intimement lié à l'accomplissement des activités, il affecte l'organisation des activités individuelles. Les possibilités de stationnement et sa disponibilité influencent les choix et les programmes d'activités individuelles des usagers en termes d'horaire, de lieu et de fréquence.

Plus généralement, nous pouvons classer les effets qu'exerce le système de stationnement sur son environnement selon deux catégories. La première regroupe en les effets directs observables et quantifiables à court et moyen terme, tels que la suppression des places sur voirie (qui ouvre la voie à d'autres usages), la création de P + R (qui favorise l'usage des transports en commun), la limitation des durées (qui permet de réduire la congestion du trafic), etc. La deuxième catégorie est formée des effets indirects qui sont difficiles à discerner et à évaluer, comme le poids de la variable « stationnement » dans les choix de localisation de l'habitat et des activités, ou encore l'impact sur les relations sociales.

En conclusion, cette caractérisation du fonctionnement du stationnement à différentes échelles de l'espace permet de simplifier l'analyse, de distinguer et de séparer les phénomènes auxquels contribue le système du stationnement et aussi d'étudier les interactions qu'il exerce. Cependant, il faut garder à l'esprit que ces échelles spatiales sont fortement emboîtées, seule une démarche d'observation multi-scalaire est en mesure de discerner l'ensemble des rétroactions susceptibles de se produire au sein d'un territoire.

2.6 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons proposé une exploration systémique du stationnement. Nous avons appréhendé ce système comme un élément constitutif de la ville qui interagit avec les éléments de son environnement, particulièrement avec le système de transport, le système d'usage de sol et le système des pratiques et des relations sociales. Cette analyse a été menée en deux temps, avec d'abord (i) une description structurée articulée autour de quatre composants – l'offre, la demande, l'usage et le jeu d'acteurs

–, puis (ii) une description fonctionnelle organisée en trois échelles spatiales – microlocale, locale et globale –, chaque niveau spatial présentant des phénomènes spécifiques.

Notre analyse met en évidence l'importance d'étudier le stationnement non pas comme un élément isolé, mais dans son cadre général et spatiotemporel de réalisation d'activités et de déplacements. Elle montre la multiplicité de ses interactions et la variété des échelles d'observation spatiale et temporelle qu'implique cet objet. Notre travail apporte une contribution théorique ; il produit une représentation ordonnée des connaissances du système et fournit des clés pour une compréhension globale du fonctionnement du stationnement sur un territoire. Le concept de « système de stationnement » a été construit et retenu comme clé de lecture de la complexité sous-jacente de cet objet. Nous avons défini ce concept comme « *un ensemble de dispositifs physiques aménagés et organisés en vue de répondre à des besoins spécifiques de stockage des véhicules dans l'espace et dans le temps, dans le cadre des déplacements et sous-tendant la réalisation des activités socioéconomiques* ». Volontairement abstraite, notre définition est intéressante du fait qu'elle peut servir de référence pour de nouvelles analyses du stationnement. Elle peut aussi être utilisée comme base de réflexion pour les décideurs publics dans le cadre de la définition des politiques locales de stationnement.

Cette interprétation du stationnement sous l'angle de la systémique est générique, elle ne prétend ni à l'exhaustivité ni à l'objectivité. Notre représentation est axée davantage sur les aspects physiques, fonctionnels et spatiaux de ce système que sur ses aspects socioéconomiques, urbanistiques et environnementaux. L'approche systémique nous a permis de retenir une partie de la réalité, selon les frontières que nous avons posées. Force est de constater que certaines dimensions du système étudié ont été sacrifiées ou traitées sommairement tels que les questions liées à la tarification de l'offre, au cadre réglementaire, aux modes de gouvernance et à l'emboîtement des échelles spatiales qu'implique la problématique du stationnement. Ces éléments constituent des pistes de prolongement de l'analyse. Bien d'autres modes de représentation du stationnement par la systémique restent à explorer.

En conclusion, le travail d'observation, de conceptualisation et de représentation du système de stationnement élaboré au cours de cette analyse a permis de rendre intelligible le fonctionnement de ce système. Il a constitué une phase incontournable et un préalable à la phase de modélisation présentée dans le chapitre 5 et à celle de simulation présentée dans les chapitres 7 et 8. Les notions et les concepts introduits et définis dans ce chapitre seront utilisés dans la suite de ce mémoire. La compréhension formelle et théorique qu'implique l'éco-conception du système de stationnement doit être complétée par une connaissance empirique basée sur des méthodes adaptées d'analyse. Le chapitre 3 développera une méthodologie de diagnostic du stationnement sur la base d'une EMD et proposera une application à l'agglomération parisienne.

