



HAL
open science

Tensions socio-économiques et territoriales sur la mobilité quotidienne en Île-de-France : éléments de réponse du système ferroviaire

Vincent Gagnière

► **To cite this version:**

Vincent Gagnière. Tensions socio-économiques et territoriales sur la mobilité quotidienne en Île-de-France : éléments de réponse du système ferroviaire. Géographie. Université Panthéon-Sorbonne - Paris I, 2014. Français. NNT : 2014PA010614 . tel-02153488

HAL Id: tel-02153488

<https://theses.hal.science/tel-02153488>

Submitted on 12 Jun 2019

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

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

UNIVERSITE PARIS 1 PANTHEON - SORBONNE
ECOLE DOCTRALE DE GEOGRAPHIE DE PARIS

**TENSIONS SOCIO-ECONOMIQUES ET TERRITORIALES
SUR LA MOBILITE QUOTIDIENNE EN ÎLE-DE-FRANCE
ELEMENTS DE REPOSE DU SYSTEME FERROVIAIRE**

Thèse pour obtenir le grade de docteur
de l'Université Paris 1 Panthéon - Sorbonne

Discipline : Géographie, Aménagement

présentée par

Vincent GAGNIÈRE

Sous la direction de Francis BEAUCIRE

Soutenue publiquement le 3 décembre 2014

Jury :

Francis BEAUCIRE
Laurent CHAPELON
Jean DEBRIE
Mireille FERRI
Michel MICHEAU
Jacques TRIBOUT

Professeur émérite, Université Paris 1 Panthéon - Sorbonne
Professeur, Université Paul-Valéry Montpellier 3
Professeur, Université Paris 1 Panthéon - Sorbonne
Directrice générale, Atelier international du Grand Paris
Professeur, Institut d'études politiques de Paris
Directeur de la prospective et du Grand Paris, SNCF Transilien

REMERCIEMENTS

Avant de présenter ce travail, je tiens à exprimer mes remerciements et ma reconnaissance à ceux qui en ont permis l'élaboration, depuis sa genèse jusqu'à sa finalisation.

Merci à Jacques Tribout et à Francis Beaucire qui, l'un à la SNCF et l'autre à l'Université Paris 1, m'ont accompagné durant toute la durée de cette thèse, et m'ont fait bénéficier de leurs connaissances, de leurs analyses et de leur rigueur. Cette thèse doit beaucoup à ces allers-retours fructueux entre l'entreprise et l'université.

Merci à Laurent Chapelon, Jean Debrie, Mireille Ferri et Michel Micheau de me faire le privilège de siéger dans mon jury de soutenance.

Merci à tous ceux qui, à la SNCF, m'ont accompagné au cours de ce travail, et particulièrement à Hélène Hering et Emmanuel Deval pour les calculs d'accessibilité, à Perrine Hanauer pour le travail sur la saturation du réseau ferroviaire, et à Eric Thomas pour son aide précieuse au moment où il a fallu se remettre à l'ouvrage. Et je n'oublierai pas l'ambiance chaleureuse du département Développement à Transilien SNCF.

Merci aux membres du CRIA, enseignants, chercheurs et doctorants, pour leurs conseils, et surtout à Gaële Lesteven et Sylvanie Godillon pour leurs relectures fructueuses malgré des délais parfois contraints, et à Xavier Desjardins pour son accompagnement pertinent et sans faille lors de la reprise de ce travail.

Merci enfin à mes proches, collègues, amis, famille. Si la thèse est une épreuve pour le doctorant, elle l'est tout autant pour ceux qui l'entourent. Merci donc surtout à Yohann, pour la rigueur qu'il a mise à relire ce travail, et pour son soutien attentionné durant ces années.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION GENERALE.....	6
PREMIERE PARTIE	
LA MOBILITE QUOTIDIENNE A L'EPREUVE	23
CHAPITRE 1	
L'USAGE DE LA VOITURE PARTICULIERE SOUS TENSION	25
CHAPITRE 2	
EVOLUTION DES DETERMINANTS TERRITORIAUX	63
CHAPITRE 3	
EVOLUTION D'UN DETERMINANT SOCIETAL: LE VIEILLISSEMENT DE LA POPULATION	106
CHAPITRE 4	
COMBINAISON PROSPECTIVE DES DETERMINANTS : LA MOBILITE QUOTIDIENNE A L'EPREUVE.....	145
SECONDE PARTIE	
ELEMENTS DE REPONSE DU SYSTEME FERROVIAIRE	181
CHAPITRE 5	
LA PLACE DU FERROVIAIRE DANS LES POLITIQUES DE PLANIFICATION TERRITORIALE	184
CHAPITRE 6	
EVOLUTION DE L'ACCESSIBILITE AUTOMOBILE ET FERROVIAIRE : UN TEST DANS L'OUEST FRANCILIEN	224
CHAPITRE 7	
EVOLUTION DE LA CHARGE DU RESEAU FERROVIAIRE : ESTIMER LE RISQUE DE SATURATION	275
CONCLUSION GENERALE	317

AVANT-PROPOS

Ce travail est le fruit d'une collaboration entre l'Université Paris 1 Panthéon - Sorbonne, le CRIA, rattaché à l'unité mixte de recherche Géographie-cités, et la SNCF, dans le cadre d'une convention industrielle de formation par la recherche¹. Au sein de la SNCF, la convention a été passée avec la direction Transilien qui exploite, en contractualisation avec le STIF et RFF, les 380 gares et les 1 350 kilomètres du réseau ferroviaire de voyageurs à vocation régionale en Île-de-France, accueillant quotidiennement 3 millions de voyageurs dans 6 200 trains (SNCF Transilien, 2014). Plus précisément, le doctorant a été accueilli au sein du département Développement, composé en 2007 de deux divisions, l'une portant jusqu'au schéma de principe les projets de tangentielles et de pôles en Île-de-France, la seconde portant dans les mêmes conditions les schémas directeurs des lignes du réseau express régional, et réalisant des études prospectives. Enfin, deux cellules transversales existent : prévisions de trafic et études socio-économiques. Le doctorant était rattaché aux études prospectives.

Le sujet de recherche est issu d'une proposition de la SNCF, formulée de la façon suivante : « *Quelles évolutions de l'offre en transports publics ferrés pour répondre aux évolutions présentes et futures de la demande de déplacements en Île-de-France ?* ». Cette vision prospective de la part de la SNCF se justifie à plusieurs titres, à la fois dans l'optique de l'ouverture à la concurrence du transport ferroviaire de voyageurs², mais également parce que son statut d'exploitant historique en fait une force de proposition et d'alerte vis-à-vis du STIF et de RFF, et parce que le mode ferroviaire se planifie à un horizon temporel de plusieurs décennies. Si l'approche proposée renvoie à une vision classique d'économie des transports fondée sur les rapports entre offre et demande, elle est néanmoins originale dans la mesure où elle aborde l'offre comme résultante de la demande, alors que c'est traditionnellement la position inverse qui est envisagée. L'entreprise se situe ici dans une logique à la fois économique et de marketing, visant à s'adapter aux comportements des usagers afin de gagner de la clientèle et des parts de marché face aux modes

¹ Pour les sigles, nous renvoyons à la liste des sigles et abréviations, p. 378.

² Lorsque l'exploitation des réseaux de transport est ouverte à la concurrence, la connaissance de l'évolution des facteurs de fréquentation devient un élément déterminant pour remporter un appel d'offres. C'est ainsi que Keolis promeut depuis plusieurs années Keoscopie, ensemble d'enquêtes sur les évolutions de la société et leurs impacts sur la mobilité, afin de faire évoluer son offre en fonction des besoins de la population (<http://www.keoscopie.com>).

concurrents. Confier ce travail à un doctorant en géographie et aménagement lui confère une entrée territoriale, où les problématiques de réseau propres à la SNCF doivent être croisées avec les enjeux des dynamiques spatiales et de la planification territoriale.

INTRODUCTION GENERALE

Au cours des années 1960, alors que la France connaît une période de prospérité sans précédent au XX^e siècle et que les pouvoirs publics prennent en main l'aménagement de la région parisienne, deux thèses d'État sont publiées en géographie qui, les premières, analysent en profondeur les évolutions de cette région et des transports qui la desservent. Avec *La croissance de la banlieue parisienne* (Bastie, 1964), Jean Bastie propose un ouvrage de géographie régionale analysant l'expansion spatiale tentaculaire de la banlieue parisienne et démontrant le rôle primordial du transport ferroviaire, avec pour terrain d'étude la rive gauche de la Seine en amont d'Ivry-sur-Seine puis la vallée de l'Orge jusqu'à Brétigny-sur-Orge, le long de la ligne reliant la gare d'Austerlitz à Orléans. Trois années plus tard, Pierre Merlin publie *Les transports parisiens, étude de géographie économique et sociale* (Merlin, 1967), première monographie exhaustive, somme sur les transports dans l'agglomération parisienne, croisant les approches historique, thématique et prospective sur l'évolution conjointe de cette agglomération et de ses transports. Alors que la région parisienne connaît des évolutions fondamentales, ces travaux se veulent éléments d'explication, d'analyse et d'anticipation. Cinq décennies ont passé, et l'Île-de-France est toujours au cœur des enjeux.

1. Éléments de contexte thématique

De ces travaux précurseurs, les trois principaux éléments doivent être remis à jour, car ils guident et justifient la réflexion amorcée ici : l'évolution de l'agglomération parisienne, l'évolution des transports desservant cette agglomération, l'évolution de la littérature sur ces transports.

1.1. Région parisienne, Île-de-France, Grand Paris

La région parisienne voit sa reconnaissance administrative au cours des années 1960 avec la création du District de la région de Paris en 1961 et des huit départements actuels en 1964, même si ce n'est qu'en 1976 que le District devient la région Île-de-France. Entre cette période et aujourd'hui, la population francilienne croît de 25 %, passant de 9,2 à 11,6 millions d'habitants entre 1968 et 2007 d'après les données de recensement de l'Institut national de la statistique et des

études économiques (INSEE). Ce gain net de 2,4 millions d'habitants est avant tout le fait de la grande couronne, dont les quatre départements absorbent 80 % de la croissance, tandis que Paris perd 400 000 habitants et que la petite couronne en gagne 500 000, soit 20 % de la croissance totale.

Ces évolutions spatiales de la population interrogent les processus planificateurs à l'œuvre à partir des années 1960. Alors que le territoire francilien n'avait fait l'objet d'aucune stratégie d'aménagement depuis les travaux d'Hausmann et leurs prolongements jusqu'au début du XX^e siècle, la décennie 1960 consacre le retour de l'État planificateur avec l'élaboration en 1965 du Schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme de la région de Paris (SDAU). L'objectif de ce document d'urbanisme est double : ordonner la croissance anarchique de la banlieue déjà constituée autour de pôles restructurateurs et orienter et anticiper la croissance future de l'agglomération par la création de huit villes nouvelles réparties sur le territoire régional. L'évolution spatiale de la population pose cependant la question du succès de ces principes d'aménagement régional : ni le SDAU et ses évolutions, ni le Schéma directeur de la Région d'Île-de-France (SDRIF) de 1994³, qui promeut un polycentrisme régional, ne sont parvenus à freiner la périurbanisation. Rappelons en effet simplement que les villes nouvelles, censées capter la croissance démographique en grande couronne, n'ont au mieux représenté qu'un quart de la construction neuve, au cours des années 1980 (Berger, 2004).

La période actuelle est marquée par de profonds renouvellements. En termes spatiaux, un recentrement géographique semble concerner tant la population (Buisson et Vérone, 2010) que les emplois (Barthès, 2009), en rupture avec les tendances précédentes. En parallèle, deux processus planificateurs sont initiés de façon quasi simultanée. En 2004 est lancée la révision du SDRIF de 1994, qui débouche en 2008 sur un projet adopté par la Région Île-de-France mais non validé par l'État. Ce projet est fondé sur une densification de l'agglomération s'articulant autour de deux concepts : la densification préférentielle, consistant à focaliser l'aménagement sur les espaces réutilisables en zone déjà urbanisée, et l'urbanisation préférentielle, consistant à orienter la croissance urbaine dans la continuité du tissu urbain existant et à proximité des gares (Région Île-de-France, 2008). Le second projet, porté par l'État, est impulsé en 2007 par le président de la République : il s'agit du Grand Paris, qui vise à développer en Île-de-France neuf pôles économiques dans des domaines porteurs comme la finance ou les biotechnologies, afin de maintenir la région parisienne dans la concurrence que se livrent les métropoles mondiales de rang

³ Entre le SDAU et le SDRIF ont été élaborés deux documents d'urbanisme : modification du SDAURP en 1969 ramenant le nombre de villes nouvelles de huit à cinq, élaboration du Schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme de la région d'Île-de-France (SDAURIF) en 1976. Dans les deux cas la philosophie du document est identique à celle du SDAU.

équivalent (Blanc, 2010). Un nouveau réseau de transport, le Grand Paris Express, doit relier ces pôles entre eux et avec les réseaux existants. Les deux projets sont synthétisés dans le SDRIF de 2012, qui scelle l'accord entre la Région et l'État. Il conserve le principe de densification de l'agglomération, valide les neuf pôles économiques du Grand Paris, et insère le Grand Paris Express dans le projet de transport porté par la Région. Le changement de majorité politique survenu en 2012 à la tête des pouvoirs exécutif et législatif n'implique pas d'évolution forte. Les projets font consensus, et c'est désormais la question de la gouvernance qui est mise sur l'ouvrage (Subra, 2012), avec la création de la métropole du Grand Paris prévue pour le 1^{er} janvier 2016⁴.

1.2. Le RER, et après ? Etat des lieux du réseau ferroviaire francilien

Ces processus planificateurs à l'œuvre en Île-de-France font des transports un des principaux enjeux régionaux, sinon le principal. Pour ce qui est du transport ferroviaire, les cinq décennies passées ont vu la réalisation du projet du SDAU de 1965 et de ses évolutions successives, à savoir la mise en service du RER. Les lignes ferrées reliant Paris à la banlieue et desservant des territoires à enjeux d'aménagement (villes nouvelles, aéroports) ont fait l'objet d'interventions spécifiques, concernant tant l'offre de transport, plus fréquente et cadencée, que le matériel roulant ou les principes d'exploitation. L'évolution la plus importante du point de vue territorial est l'interconnexion des lignes de banlieue intégrées au RER dans Paris, faisant de la gare de Châtelet-les-Halles le nœud central du réseau. Pour autant, si la mise en service du premier tronçon du RER entre Boissy-Saint-Léger et Nation date de 1969, le réseau n'est toujours pas achevé puisque le prolongement vers Mantes-la-Jolie de la ligne E du RER est prévu pour 2020.

Parallèlement, le trafic a crû dans des proportions importantes. En 1968 le trafic ferroviaire de voyageurs est estimé à 11,93 milliards de voyages-kilomètres (INSEE, 1972). En 2013, il s'élève à 32,4 milliards de voyageurs-kilomètres, sans commune mesure avec l'augmentation de 25 % de la population sur la même période (Commissariat général au développement durable, 2014). Le trafic de la RATP, principalement réalisé en métro, est passé de 6,24 milliards de voyageurs-kilomètres à 15,3, tandis que celui de la SNCF, qui exploite l'essentiel des lignes de banlieue, a augmenté de 5,69 milliards de voyageurs-kilomètres à 17,1 milliards, absorbant la majorité de la croissance, signe du desserrement de l'habitat et de l'emploi vers la périphérie. Cependant, ce succès en termes de trafic ne s'est pas accompagné d'une hausse parallèle de l'offre : entre 2000 et 2008, l'offre de transport gagne 0,1 % par an alors qu'en même temps la

⁴ Loi n° 2014-58 du 27 janvier 2014 de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles.

fréquentation du réseau ferroviaire augmente de 2,0 % annuellement (STIF, 2011). Cette situation génère une tension croissante sur l'offre qui, accompagnée d'un faible niveau d'investissements pour rénover le réseau, conduit à une dégradation du service et à une forte augmentation du taux de retard des trains à mesure que le trafic augmente : en 2009, seule la ligne E du RER atteint l'objectif contractuel de régularité fixé entre le STIF et les opérateurs (STIF, 2011).

Face à cette situation, les projets se multiplient. La région Île-de-France, à l'origine de la révision du SDRIF, promeut Arc Express, une rocade de métro automatique souterrain située en proche couronne, reliant les terminus de lignes de métro et maillant le réseau ferroviaire lourd, RER et trains de banlieue. Le Grand Paris, de son côté, conditionne la réussite de ses neuf pôles à la réalisation d'un réseau de métro automatique reliant entre eux ces différents pôles, sous la forme d'une « double boucle ». Les deux projets se sont rejoints en 2011 pour n'en former qu'un seul, intitulé le Nouveau Grand Paris. La SNCF, du fait de son expérience comme exploitant historique du réseau ferroviaire francilien, fait la promotion de rocades dont l'objectif est de mailler les lignes actuelles, exclusivement radiales, afin de développer une offre à destination des déplacements non radiaux de banlieue à banlieue. Elle présente sa vision dans des revues spécialisées, (Tribout, 2008 ; Malleret, 2010), comme dans le cadre de la révision du SDRIF (SNCF, 2011). Elle met également en avant la nécessité d'améliorer les lignes existantes, celles-là mêmes dont Jean Bastié ou Pierre Merlin soulignaient le rôle dans la formation de la banlieue, et qui n'ont pas suivi les évolutions ultérieures de population et d'emploi.

1.3. Étudier le transport ferroviaire en Île-de-France

À la suite de ces deux travaux fondateurs, la littérature sur le transport ferroviaire francilien des quatre dernières décennies s'est développée selon deux modalités : une littérature scientifique pluridisciplinaire, et l'émergence d'un corpus en lien avec le renouveau des projets de planification.

Outre sa présence dans des analyses thématiques transversales sur les transports franciliens (Merlin, 1982 ; Merlin, 1997), le transport ferroviaire est d'abord marqué par l'analyse historique. Hormis les ouvrages techniques sur l'évolution du réseau ferré francilien (Carrière et Collardey, 1993 ; Carrière, 1998 ; Collardey, 1999 ; Bowie et Texier, 2003 ; Gerondeau, 2003), cette approche est le plus souvent intégrée au sein d'ouvrages généraux sur la constitution de la banlieue parisienne, sujet privilégié au cours des décennies 1980 et 1990, où sont présentées la fréquentation du réseau et sa constitution, fondamentales dans la structuration de la région parisienne (Mollat, 1971 ; Fourcaut, 1988 ; Voldman, 1989 ; Marchand, 1993 ; Soullignac, 1993 ;

Fourcaut, 2007). Les approches strictement géographiques abordant le mode de transport ferroviaire sont plus rares, relativement anciennes, et intègrent les transports dans une analyse globale des dynamiques territoriales franciliennes. Deux points reviennent fréquemment dans les analyses : le lien entre les transports et la structuration de l'espace, et les problèmes qu'ils occasionnent (Bastié, 1984 ; Beaucire, 1988 ; Lakota et Milelli, 1990 ; Robert, 1994). Signe du caractère opérationnel du transport ferroviaire comme champ d'étude, c'est dans une approche multidisciplinaire relevant notamment de l'aménagement du territoire que se situe actuellement la recherche liée au mode ferré en Île-de-France. Elle s'oriente dans trois directions : l'analyse traditionnelle renouvelée du lien entre transport ferroviaire et évolutions spatiales⁵, une approche plus novatrice par les jeux d'acteurs et les processus de prise de décision (Larroque *et al.*, 2002), ainsi qu'une analyse en lien avec le renouveau de la planification (Zentelin, 2009 ; Zentelin, 2010), croisant les éléments de contexte thématique présentés plus haut.

Il existe également un regain de littérature liée aux nouveaux enjeux de la planification régionale, dans un contexte de concurrence entre les projets de l'État et de la Région. La thématique des transports, notamment ferroviaires, y tient une place particulière du fait des enjeux qui y sont associés. L'ensemble des travaux partage le constat d'un décalage entre l'offre de transport, principalement collectif, et l'évolution de l'agglomération parisienne. L'étalement de la population et de l'emploi, ainsi que la croissance des déplacements pour des motifs autres que le travail conduisent à une augmentation des déplacements, notamment de banlieue à banlieue, effectués en voiture particulière, tandis que le transport collectif souffre d'un manque d'investissement et d'entretien ressenti par les usagers en termes d'inconfort, d'irrégularité, de retard et d'allongement des temps de parcours. Si certains travaux se cantonnent à cette analyse sommaire (Gilli et Offner, 2009), d'autres y adjoignent un volet prescriptif en lien avec l'évolution de la morphologie régionale (Burgel, 2008) ou détaillant les propositions de l'État et de la Région (Subra, 2009). Le travail le plus complet est issu de la consultation internationale des dix équipes d'architectes dans le cadre du Grand Paris⁶. L'analyse effectuée au sein du PUCA (Gaudron *et al.*, 2009) montre comment les transports sont considérés comme un secteur stratégique dans le double objectif de solidarité et de compétitivité que doit se fixer la métropole francilienne. Si les constats émis par les différentes équipes recourent celui exposé précédemment, les réponses se montrent plus variées que les propositions officielles. Le recul

⁵ Voir par exemple le numéro 110 (juillet 2007) de la revue *Transports Urbains* consacré aux rocade en Île-de-France, censées répondre à l'évolution d'une demande de déplacement de plus en plus périphérique.

⁶ La consultation internationale « Le grand pari de l'agglomération parisienne » a été lancée par le président de la République entre septembre 2007 et avril 2008. La commande passée aux dix équipes retenues, organisées autour d'architectes, a consisté en un diagnostic prospectif de l'Île-de-France dans le cadre d'une ville post-Kyoto, c'est-à-dire à faibles émissions en carbone, puis en la proposition d'actions visant à atteindre cet objectif.

fourni depuis le milieu des années 2000, enfin, a permis la production de réflexions plus abouties, qu'elles abordent le Grand Paris en privilégiant l'angle de l'articulation entre transport et urbanisme (Orfeuil et Wiel, 2012), ou celui de la gouvernance métropolitaine (Gilli, 2014).

1.4. L'émergence de nouveaux enjeux

De ce contexte ressortent des éléments qui incitent, dans la lignée des travaux précédents, à entreprendre un travail de recherche sur le lien entre le transport ferroviaire et les dynamiques spatiales en Île-de-France.

Le premier enjeu est un enjeu d'actualisation. Les travaux les plus complets sont anciens, les travaux les plus récents ont pour la plupart été publiés dans l'urgence du bouillonnement autour du Grand Paris ou font l'objet d'articles spécialisés. Il n'existe pas d'étude approfondie des rapports qu'entretiennent aujourd'hui le transport ferroviaire et les évolutions territoriales, et de l'état actuel des problématiques qui se posent à eux, alors que ce type de travail est rendu nécessaire par l'émergence de mutations profondes qui engendrent ces nouveaux enjeux.

Le deuxième enjeu est ainsi lié au contexte modal. La voiture particulière fait l'objet d'injonctions économiques et environnementales. Les coûts de la congestion automobile, bien que relevant de méthodologies parfois discutables (Prud'homme, 1999), sont un facteur limité mais existant de perte d'efficacité du fonctionnement de l'Île-de-France. D'un autre côté, l'épuisement prévisible des ressources en pétrole et le réchauffement climatique constituent les deux facteurs potentiels de remise en cause l'usage de la voiture particulière, du moins dans sa configuration actuelle, posant la question de l'évolution de ce mode de transport (Dupuy, 2006) et celle plus large de la pérennité du lien entre mobilité et dynamiques urbaines (Wiel, 2005). Ce contexte pose la question de l'adaptabilité du fonctionnement urbain à des remises en cause profondes, et le transport ferroviaire y apparaît comme une alternative modale de substitution à l'usage actuel de la voiture particulière. L'objet de cette thèse est d'interroger la réalité de cette alternative.

Le troisième enjeu est lié au précédent et concerne la planification. Le réseau ferroviaire a historiquement été l'accompagnateur de la croissance urbaine, de la fin du XIX^e siècle au milieu du XX^e siècle, avant que celle-ci ne s'en détache au profit de l'automobile. Le renouveau actuel de la planification francilienne, qui s'incarne par l'opposition entre les projets de l'État et de la Région, refait du ferroviaire le mode de transport d'accompagnement des évolutions urbaines. Une mise en perspective de ce retour en grâce de l'articulation du transport ferroviaire et du développement urbain s'avère nécessaire.

2. Éléments de contexte théorique

À la lumière de cette première approche contextuelle, cette recherche s'inscrit à la croisée de trois champs théoriques d'analyse, trois « incontournables » de la recherche contemporaine à interroger et qui permettent d'appréhender dans leur complexité les enjeux qui viennent d'être déterminés : le développement durable, le lien entre transport ferroviaire et développement urbain, et la mobilité quotidienne.

2.1. La référence au développement durable

Le développement durable est un incontournable politique et sociétal du début du XXI^e siècle qui vient remettre en perspective les éléments de contexte du travail engagé ici. Sans présenter ce concept en détail, il s'agit de montrer comment le développement durable, à travers son souci de répondre aux besoins du développement présent sans compromettre celui des générations futures, vient impacter tant le domaine des transports que son articulation avec la planification territoriale⁷.

Appliqué au domaine des transports, le développement durable fait avant tout écho aux injonctions énergétiques et environnementales évoquées précédemment, même s'il émerge également une interrogation sociale (Le Breton, 2008 ; Fol, 2009). Le propos concerne spontanément le domaine énergétique : 57 % du pétrole consommé en France est consommé par les transports, et les transports terrestres régionaux dépendent à 94 % du pétrole. Les transports franciliens sont de moindres consommateurs, puisque 22 % du pétrole est consommé par les transports en région parisienne, mais leur dépendance à cette source d'énergie est également de 94 %. Les émissions de gaz à effet de serre (GES) franciliennes représentent 9 % du total national, les transports routiers étant le premier émetteur régional, à 27 %. Au sein des transports routiers, les véhicules particuliers concentrent 56 % des émissions (Servant, 2008). Les problèmes occasionnés par cette situation se posent en termes de disparition des ressources pétrolières et de réchauffement climatique. À travers l'objectif du Facteur 4, c'est-à-dire de division par 4 des émissions de GES en 2050 par rapport à leur niveau de 1990, c'est l'usage de la voiture particulière tel que nous le connaissons aujourd'hui qui est mis en question (Bavoux *et al.*, 2005).

⁷ Pour une analyse approfondie du développement durable, voir Mancebo, 2010.

2.2. Transport ferroviaire et développement urbain

Le faisceau des solutions est large pour répondre aux injonctions énergétiques et environnementales auxquelles la voiture particulière est confrontée. L'une d'entre elles consiste à coordonner les politiques d'urbanisme et de transport, notamment ferroviaire.

Historiquement, le mode ferroviaire joue un rôle dans la structuration de l'espace dès son développement dans la seconde moitié du XIX^e siècle. Si cette thèse est mise en question en France à l'échelon national (Pumain, 1982), elle se trouve étayée à l'échelle d'une région urbaine. L'Île-de-France est un terrain d'étude privilégié, puisque c'est l'agglomération française dont la croissance urbaine de l'époque est le plus liée au mode ferroviaire (Bastié, 1964 ; Beaucire, 1988 ; Rabault-Mazières, 2004). Actuellement, le principal courant scientifique dans ce domaine vise à un retour en grâce du transport ferroviaire dans le développement urbain, sous le vocable d'urbanisme orienté vers le rail. Il s'inscrit dans le cadre plus large de la coordination des politiques d'aménagement et de transport, dont les enjeux concernent tant une meilleure gouvernance urbaine (Kaufmann *et al.*, 2003) qu'un objectif de durabilité qui se traduit par la promotion des alternatives à la voiture (CERTU, 2001a), d'un meilleur cadre de vie (Curtis *et al.*, 2009), et d'une meilleure attractivité métropolitaine (Cervero, 2009). Au sein de ce courant, l'urbanisme orienté vers le rail agit sur le levier de l'aménagement urbain dans le but de renouveler ou développer la ville à proximité des gares. L'objectif est de favoriser la densité comme alternative à la mobilité, notamment en voiture, les quartiers de gare présentant le double intérêt d'être traditionnellement des secteurs denses, alors que le transport ferroviaire peut constituer une alternative modale à la voiture.

Ce courant, qui tend à devenir une « *figure incontournable du discours contemporain sur l'urbain* » (Nessi et Delpirou, 2009, p. 69), est également mis en avant en Île-de-France dans les projets d'aménagement régional : le projet de SDRIF et le Grand Paris, chacun selon ses spécificités, font du mode ferroviaire, et principalement des gares, le point d'ancrage du développement urbain, ce qui nécessite d'intégrer à la réflexion la question de la planification. Émerge néanmoins un discours critique qui doit inciter à s'interroger sur la pertinence de ce rapprochement, et notamment sur son application à l'Île-de-France, dans une triple direction : un urbanisme promouvant la densification pouvait-il s'orienter ailleurs que vers les quartiers de gare, déjà parmi les éléments les plus denses de l'agglomération ? Quelle est la réalité de l'urbanisme orienté vers le rail au regard des objectifs planificateurs mis en avant, notamment celui de promotion des alternatives modales à la voiture ? Surtout, quel est l'impact d'une telle politique sur le mode ferroviaire, dont l'exploitation est déjà difficile ?

2.3. Mobilité quotidienne et choix modal

Si les travaux sur l'urbanisme orienté vers le rail conduisent à intégrer la planification territoriale à la réflexion, il est nécessaire d'élargir encore cette dernière : une analyse prospective du mode ferroviaire ne peut faire l'impasse de son insertion dans les dynamiques socio-économiques et territoriales, et dans son contexte multimodal. Les avancées récentes des travaux sur la mobilité quotidienne et sur le choix modal permettent d'intégrer ces dynamiques en leur offrant un cadre conceptuel approprié.

La mobilité est en effet un troisième incontournable de la recherche actuelle. D'origine sociologique, renvoyant aux mouvements des individus dans l'espace social, ce terme est utilisé par extension dans une acception géographique comme « *l'ensemble des manifestations liées au mouvement des réalités sociales (hommes, objets matériels et immatériels) dans l'espace* » (Lévy et Lussault, 2003, p. 622). La mobilité est un incontournable des sociétés contemporaines dans la mesure où elle se trouve érigée au rang de principe social organisateur (Bourdin, 2004), symbole de modernité (Urry, 2000 ; Cresswell, 2006). Appliquée aux individus, elle est déclinée en types, selon les temporalités et les distances parcourues : migration, mobilité résidentielle, mobilité de voyage, mobilité quotidienne (Kaufmann, 2000). Cette dernière se définit par un rythme journalier, une récursivité des activités marquée par les habitudes (Kaufmann et Guidez, 1998), et des distances euclidiennes de déplacement de 80 kilomètres au maximum. L'intérêt des travaux récents sur cette notion est de l'organiser en un système dont les déterminants articulent un échelon individuel, entre choix et contraintes, un échelon socio-économique global, et un échelon intermédiaire, où la mobilité quotidienne constitue l'incarnation sur un territoire de modes de vie et de programmes d'activités (Kaufmann, 2000 ; Massot et Orfeuil, 2005). Le système construit autour de la notion de mobilité quotidienne peut offrir un cadre d'analyse prospectif dans la mesure où il propose une construction théorique qui inclut l'ensemble des facteurs à même d'influencer les évolutions d'usage de la voiture particulière et du transport ferroviaire.

La notion de choix modal est le corollaire de la mobilité quotidienne, en ce sens où il permet de comprendre les raisons du choix d'un mode de transport par rapport à un autre. Les approches du choix modal sont issues de disciplines variées (Orfeuil, 2002), et fondées historiquement sur un choix rationnel : le choix d'un mode de transport est celui d'un individu supposé rationnel et cherchant à minimiser ses coûts temporels et monétaires (Bonnel *et al.*, 2003). Une approche plus globale s'est développée récemment, juxtaposant à la rationalité économique du choix modal trois autres types de rationalités d'ordre socio-psychologique : une rationalité axiologique, selon laquelle le choix modal dépend des valeurs des individus ; une rationalité perceptive, qui tend à rendre subjectivement plus performant le mode de transport utilisé ; une rationalité par les

habitudes, qui maintient sur la durée un choix modal effectué une fois pour toutes (Kaufmann, 2000). Cette construction des logiques du choix modal, associée à l'emboîtement d'échelons issu la mobilité quotidienne, constitue un cadre d'analyse pour une prospective du transport ferroviaire comme alternative à la voiture particulière.

3. Éléments de problématique

3.1. Hypothèses de recherche

L'articulation des attentes de la SNCF, rappelées en avant-propos, avec le contexte thématique et théorique et les enjeux qui viennent d'être décrits conduisent à fonder ce travail sur trois hypothèses.

Première hypothèse : l'évolution des facteurs socio-économiques et territoriaux déterminant l'usage des modes de transport est en décalage avec les injonctions énergétiques et environnementales qui exigeraient une diminution de l'usage de la voiture particulière. Ce décalage est potentiellement porteur de tensions entre une nécessité accrue d'usage de la voiture et des injonctions à la modération.

La voiture particulière est le mode de transport qui assure actuellement la majorité des déplacements quotidiens en Île-de-France (Bertrand, 2005). Elle est également en adéquation avec les tendances récentes en matière d'évolutions économiques et sociales, ainsi qu'avec leurs inscriptions territoriales. L'hypothèse faite ici est portée par la concomitance de l'épuisement prévisible des ressources en pétrole, et de la prise en compte des enjeux liés au réchauffement climatique. Même si le développement des alternatives technologiques est amorcé, leur coût est à l'heure actuelle plus élevé et leur autonomie moindre, si bien que le risque existe d'une phase de baisse d'usage de la voiture particulière, particulièrement pour certains types de déplacements, par exemple à longue distance, et pour certains individus, à faibles revenus. De plus, cette solution ne règle pas la question de la congestion automobile : le développement d'alternatives technologiques de petit gabarit en milieu urbain ne conduirait qu'à retarder la congestion (Bertholon, 1995). Il convient donc de confronter cette situation à l'évolution des déterminants de la mobilité quotidienne, territoriaux et socio-économiques, afin de s'interroger sur la possible émergence d'un décalage entre des besoins en faveur de l'usage de l'automobile et des injonctions en faveur de sa limitation, ce décalage étant potentiellement dommageable à la fois pour la réalisation des programmes d'activités des ménages, et pour le fonctionnement régional.

Deuxième hypothèse : la promotion du rapprochement entre projets de transport ferroviaire et planification territoriale se veut élément d'alternative à l'usage de la voiture particulière et élément de solution aux tensions d'usage qui pèsent sur ce mode de transport, et se traduit en Île-de-France par un urbanisme orienté vers le rail.

Les deux projets de planification francilienne intègrent cette hypothèse. Le SDRIF promeut explicitement les modes de transport alternatifs à la voiture particulière, et fait le choix du mode ferroviaire en orientant l'urbanisation future à proximité des gares, entre autres raisons parce que cette localisation semble plus favorable à l'usage du transport ferroviaire (Nguyen-Luong *et al.*, 2007). En ce qui concerne le Grand Paris, offrir une alternative à la voiture particulière n'est pas un objectif premier : il s'agit avant tout de développer des pôles économiques et de les relier entre eux et avec le reste de la région de façon efficace. La question du report modal est secondaire mais bien présente, puisque le dossier du maître d'ouvrage dans le cadre du débat public prévoit explicitement un report modal depuis la voiture vers le mode ferroviaire (Société du Grand Paris, 2010). Cette hypothèse doit être évaluée. Se pose la question déjà évoquée de l'impact de ces politiques d'aménagement sur l'offre ferroviaire, confrontée dès aujourd'hui à des difficultés de réponse à la demande. Il faut surtout s'interroger sur la pertinence de la promotion du rail comme alternative à la voiture particulière dans le cadre d'une planification orientée vers le rail en Île-de-France : cette solution considérée comme incontournable produit-elle réellement des gains d'usage du mode ferré qui puissent l'ériger en alternative à la voiture particulière ?

Troisième hypothèse : l'interrogation sur la probabilité et la qualité du transport ferroviaire comme alternative à la voiture particulière passe par une double approche par l'accessibilité et par la charge du réseau ferroviaire.

L'accessibilité est pour le moment définie comme un potentiel d'accès à un lieu ou à une ressource en un temps donné. Elle trouve une double justification comme notion permettant d'interroger cette hypothèse. Elle est à l'origine des dynamiques de mobilité et des dynamiques territoriales actuelles (Ascher, 1995). Les gains de vitesses de déplacement, notamment routier, obtenus au cours des dernières décennies ont conduit au passage d'une mesure spatiale à une mesure temporelle de l'espace parcouru. Ce qui compte n'est plus le nombre de kilomètres à parcourir entre deux points mais le temps nécessaire pour les relier. L'accessibilité est l'indicateur qui s'accorde le mieux à ces évolutions puisqu'elle permet d'indiquer l'ensemble des lieux potentiellement atteints depuis un point en un temps donné. L'accessibilité constitue un indicateur d'efficacité territoriale des réseaux de transport (Stathopoulos, 1997). Elle permet de faire le lien entre la distribution spatiale d'une ressource et l'efficacité d'un réseau de transport pour accéder à

cette ressource. Elle est le reflet de la performance d'un système de transport dans sa desserte d'un territoire. Elle permet d'évaluer l'injonction faite par le développement durable à l'adhérence entre le réseau de transport ferroviaire et les évolutions territoriales planifiées. Dans ces conditions, elle est indiquée pour comparer l'efficacité actuelle et projetée de la voiture particulière et du transport ferroviaire. Elle constitue un indicateur pour analyser la réalité de l'intégration de la planification territoriale, c'est-à-dire la distribution des activités et des individus, avec la planification des transports, autrement dit l'organisation à long terme des réseaux de transport desservant ces activités et ces individus.

Cette approche n'est cependant pas suffisante. Le réseau ferroviaire francilien connaît un phénomène de saturation. Les projets de transport ont pour vocation de délester les tronçons les plus chargés, mais leur réalisation est échelonnée entre 2020 et un horizon à 2030 (Auzannet, 2013). Dans ces conditions, il est probable que la densification des quartiers de gare intervienne avant la mise en service des nouvelles infrastructures. Il est nécessaire de s'interroger sur la capacité du système ferroviaire à absorber une hausse de fréquentation, d'autant que cette interrogation n'apparaît pas dans les documents de planification. Le terme de système est employé à dessein, au sens où l'ensemble des éléments qui le constituent doivent être étudiés : infrastructure, gares, trains, mais également acteurs. Cette réflexion est fondamentale pour eux, d'autant que l'accident de Brétigny-sur-Orge survenu en juillet 2013 a remis le sujet de la sécurité au centre des préoccupations⁸.

3.2. Problématique

L'objet de la thèse est le suivant : alors qu'un décalage est possible entre des déterminants favorables à l'usage de la voiture particulière et des injonctions promouvant sa limitation, l'analyse conjointe de l'accessibilité et de la saturation du mode ferroviaire doit permettre d'interroger sa valeur d'alternative à l'automobile, via une analyse des projets de planification territoriale et de transport en Île-de-France.

Ce travail s'inscrit dans le cadre d'un courant de recherche organisé autour de la question de l'adaptation des sociétés modernes à des circonstances qui pourraient changer radicalement le

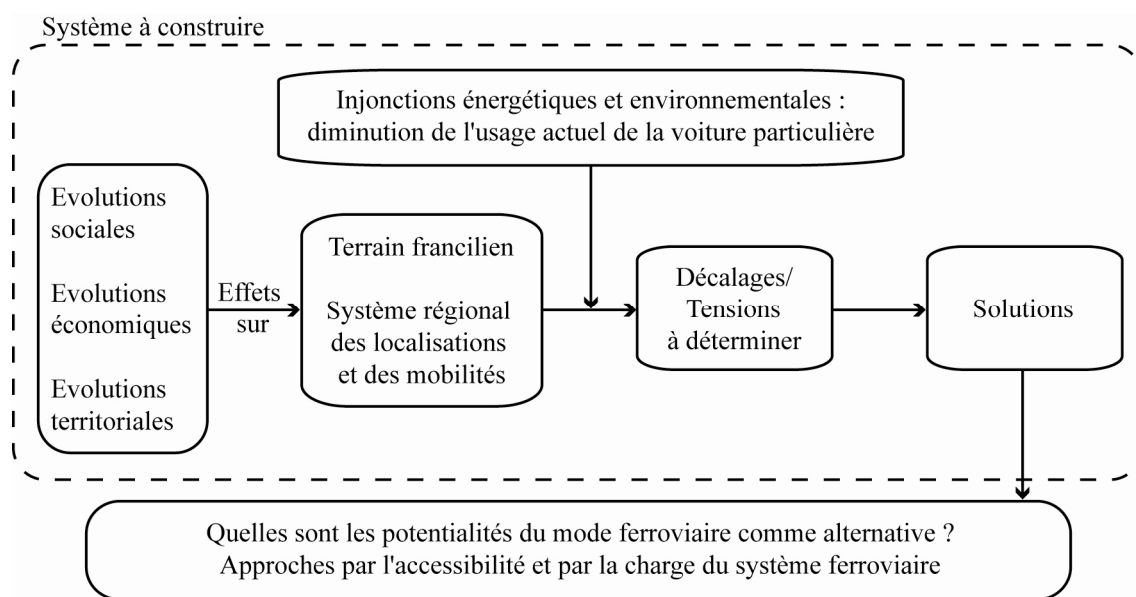
⁸ Le 13 juillet 2013, le train Intercités n° 3657 en provenance de Paris-Austerlitz et à destination de Limoges-Bénédictins déraile au niveau de la gare de Brétigny-sur-Orge. L'accident, qui fait sept morts et 30 blessés, semble occasionné par un défaut de maintenance de l'infrastructure. Il donne lieu à une réflexion de grande ampleur sur la sécurité du système ferroviaire de la part de l'ensemble des acteurs.

fonctionnement des sociétés urbaines (Wiel, 2005). Le développement de travaux autour des notions de réversibilité ou de résilience est caractéristique de cette tendance. Cette thèse se situe dans la lignée de cette approche, rejoignant en cela les propos de Jean-Pierre Orfeuil sur la nécessité d'élargir la réflexion à l'ensemble des solutions possibles face aux enjeux centraux pour la mobilité quotidienne que constituent les questions de dépendance au pétrole et d'émissions de gaz à effet de serre (Orfeuil, 2008a).

Sans proposer une nouvelle analyse rétrospective du lien entre urbanisation et transport ferroviaire en Île-de-France, ou une actualisation des connaissances sur ce mode de transport, la difficulté de ce travail consiste à réunir et à assembler de façon cohérente un ensemble de matériaux relevant d'approches diverses.

Il s'agit d'abord de proposer une analyse des évolutions sociales, économiques et territoriales influençant l'usage des différents modes de transport pour déterminer la probabilité d'une baisse d'usage de la voiture particulière et les risques qui en seraient issus. Une approche globale de ces enjeux n'existant pas à notre connaissance, un des objectifs de la thèse sera de proposer une construction systémique permettant d'appréhender dans leur complexité les effets des injonctions énergétiques et environnementales sur l'usage de la voiture particulière, ainsi que leurs conséquences possibles et les solutions alternatives existantes. Confirmant la première hypothèse de recherche, cette étape doit ensuite conduire à une double évaluation autour de la valeur d'alternative du transport ferroviaire : évaluation de la performance territoriale actuelle et à venir de la voiture particulière et du transport ferroviaire, et évaluation des politiques publiques franciliennes d'aménagement, de transport et de leur coordination. Cette approche territoriale vient en amont des analyses sur la capacité du transport ferroviaire à absorber une hausse du trafic, en s'interrogeant sur les potentialités d'alternative du transport ferroviaire. Enfin, de façon transversale, ce travail doit également répondre aux attentes de la SNCF en termes de prospective, mais également, dans la mesure du possible, dépasser ces attentes et proposer une approche territoriale qui diffère de la culture traditionnelle de l'entreprise afin de l'élargir à l'analyse territoriale, et d'interroger la position de ses projets vis-à-vis des différents processus de planification à l'œuvre en Île-de-France. La figure suivante résume cette problématisation de la thèse.

Figure 1 - Problématisation du travail de thèse



Réalisation : V. Gagnière, 2014

4. Méthodologie générale et structuration de la thèse

4.1. Une méthodologie d'inspiration prospective

L'ensemble de la thèse est abordé comme un travail d'inspiration prospective. La prospective peut se définir comme une « *réflexion pour éclairer l'action présente à la lumière des futurs possibles* » (Godet, 1992, p. 15). Si cette définition renvoie à des prérequis philosophiques et historiques dont il n'est pas question ici⁹, il convient de souligner que la prospective est l'héritière d'une tradition qui considère qu'il est possible de maîtriser le cours des événements. Elle ne cherche pas à nier que l'avenir est par essence impossible à connaître, mais elle consiste à l'anticiper, soit en se préparant à un changement attendu – démarche pré-active –, soit en provoquant un changement souhaité – démarche pro-active. L'objectif de la prospective est donc stratégique.

Dans ces conditions, le recours à une démarche prospective se justifie doublement. En temps que démarche d'ordre stratégique, une approche prospective est pertinente dans le cadre d'une thèse en entreprise, car elle permet d'éclairer la prise de décision. Il s'agit d'évaluer la pertinence des projets ferroviaires franciliens au regard d'un jeu d'évolutions sociales, économiques et

⁹ Pour une approche philosophique de la démarche prospective, voir Berger, 1964, ou Cazes, 1986.

territoriales à venir qui s'organisent autour de tensions d'usage de la voiture particulière, et de la possibilité du mode ferroviaire d'en constituer une alternative. D'un autre côté, la démarche se justifie par l'accélération du changement et la multiplication des ruptures, qui tendent à élargir le champ des possibles (de Jouvenel, 1999). Il se trouve que le domaine énergétique est au cœur de ces enjeux, si bien que les exercices de prospective se développent principalement dans ce domaine et dans ceux qui sont liés, les transports étant particulièrement dépendants de la question énergétique et pétrolière (Offner, 2009). L'analyse des effets des injonctions à la modération d'usage de la voiture particulière entre dans ce cadre. Adopter une démarche prospective pour traiter de l'évolution de la mobilité est donc une approche cohérente avec les enjeux de ce secteur.

Cette démarche prospective peut recourir à de nombreuses méthodes, même si celle des scénarios, qui consiste à analyser en profondeur un jeu de tendances contrastées, est actuellement la plus utilisée (Godet, 1992). Derrière cette diversité, il existe un socle de principes communs. Tant la littérature sur la prospective en général que la littérature spécialisée sur la prospective des transports construisent leur méthodologie sur une dichotomie entre deux types de variables historiques : d'un côté les tendances longues, facteurs de continuité, et de l'autre les ruptures, facteurs de discontinuité. En d'autres termes, la prospective doit « *mettre en évidence les grandes tendances qui sont à l'œuvre aujourd'hui, et aussi évaluer les forces de transformation susceptibles d'infléchir durablement les comportements* » (Bonnafous *et al.*, 1993, p. 5). Cette étape doit s'accompagner de la construction d'un système, reposant sur des variables-clés explicatives qui sont soit des tendances longues soit des ruptures, et dont il faut déterminer les interrelations. Une approche interdisciplinaire est nécessaire dans la mesure où la démarche prospective, pour être valable, doit aborder la réalité qu'elle étudie dans toute sa complexité¹⁰.

Cette démarche a donc pour objectif, outre ceux de répondre aux enjeux stratégiques de la SNCF et du domaine des transports présentés plus haut, de constituer le socle méthodologique d'analyse des effets des injonctions énergétiques et environnementales sur l'usage de la voiture particulière. Le système de la mobilité quotidienne constitue ce socle, au sein duquel sont analysés les enjeux prospectifs de l'automobile, permettant d'aboutir à une construction globale. L'emprunt à la prospective et à la méthode des scénarios n'est pas poussé à son terme. Il n'est étudié qu'une solution, celle de l'alternative ferroviaire en termes d'accessibilité, pour deux raisons, d'abord parce qu'il s'agit de correspondre aux attentes de la SNCF, mais également parce que l'éventail

¹⁰ De ce point de vue, la démarche prospective est fortement dépendante de l'état actuel des connaissances, des outils d'analyse, des instruments de mesure et des sources d'information (de Jouvenel, 1999). De même, la prospective est toujours le lieu de projections plus ou moins conscientes de la part de ses auteurs. Elle est le reflet du système de valeurs d'une époque, rendant difficile d'entrevoir quel sera celui qui adviendra (Plassard, 2004). Ces limites sont inhérentes à la démarche ; elles ne doivent pas conduire à l'inaction, mais il faut en être conscient.

des solutions a fait l'objet de travaux par ailleurs, qu'il s'agisse d'autres solutions propres au secteur ferroviaire, ou d'autres types de réponses aux injonctions qui pèsent sur la voiture particulière.

4.2. Structuration de la thèse

Cette thèse s'organise en deux parties.

La première partie interroge l'avenir du système de la mobilité quotidienne, en l'appliquant à l'Île-de-France. Elle tente de répondre à l'hypothèse des tensions prospectives sur l'usage de la voiture particulière, et se construit en trois temps.

Le chapitre 1 s'attache précisément à démontrer que la voiture particulière fait l'objet de tensions prospectives sur son usage. Il rappelle les facteurs de succès, analyse les tendances récentes de la mobilité quotidienne au regard de ces facteurs, et interroge les travaux de prospective en termes de continuités et de ruptures. Cette approche permet de proposer une combinaison des tensions d'usage de la voiture particulière. Elle est appliquée au cas francilien.

Cette démarche n'est pas suffisante. Il convient dans un deuxième temps d'élargir le propos à l'évolution prospective des déterminants de la mobilité quotidienne, territoriaux et sociétaux. Le choix d'un mode de transport s'insère en effet dans le système de la mobilité quotidienne, dont les déterminants influencent l'usage des différents modes. L'objectif est de comprendre comment l'évolution de ces déterminants peut influencer l'usage des différents modes de transport, automobile en premier lieu. Le chapitre 2 s'attache aux déterminants territoriaux. Il les replace dans leur contexte théorique, et analyse les tendances récentes et à venir à partir d'une revue de littérature et de l'exploitation de bases de données. Le chapitre 3 met en œuvre la même approche pour un déterminant sociétal, le vieillissement de la population. Il n'est pas possible, dans le cadre de cette recherche, d'embrasser l'étendue des évolutions sociétales de façon exhaustive, si bien qu'il a été décidé de traiter l'un d'entre elles dans le détail.

Il est alors possible de proposer une combinaison des tensions d'usage qui pèsent sur la voiture particulière, et des effets des déterminants étudiés. Le chapitre 4 réalise cet assemblage. Il cherche aussi à le valider, en confrontant la mise à l'épreuve francilienne de la mobilité quotidienne à d'autres territoires, et à l'échelle des individus.

La seconde partie apporte des éléments de réponse du système ferroviaire à ces tensions sur la mobilité quotidienne. Quelle est sa valeur d'alternative face à une baisse d'usage de la voiture

particulière ?

Le chapitre 5 constitue une mise en contexte de cette interrogation, car l'alternative ferroviaire est portée par les projets de planification en Île-de-France. Il met en perspective la place accordée à ce mode de transport par les politiques de planification via une approche rétrospective, et une analyse des documents de la planification francilienne, projet de SDRIF de 2008, projet du Grand Paris de 2010, et SDRIF de 2012.

À l'issue de cette problématisation, le chapitre 6 apporte un premier élément de réponse. Il présente et justifie la méthodologie retenue, et propose une évaluation de l'alternative ferroviaire à l'automobile par une comparaison de l'accessibilité offerte par ces deux modes de transport aujourd'hui et à horizon 2020. Cette approche est appliquée au projet de prolongement à l'ouest du RER E, qui a constitué un test de la méthode dans le cadre de la CIFRE à la SNCF.

Le chapitre 7 complète cette approche par la question de la charge et de l'éventuelle saturation du réseau ferroviaire. Quelle est la capacité de ce dernier à accueillir les hausses de fréquentation induites par les projets de planification ? La réponse est apportée en trois temps, d'abord à une échelle agrégée, puis au niveau spécifique des trains, puis des gares, qui sont les principaux points sensibles du réseau. Ces deux approches, accessibilité et saturation, constituent une évaluation des politiques de planification territoriale en Île-de-France, et permettent d'interroger la place des acteurs, notamment ferroviaires, à l'intérieur de ce système.

PREMIERE PARTIE

LA MOBILITE QUOTIDIENNE A L'EPREUVE

Au cœur du fonctionnement des sociétés urbaines contemporaines se trouve la mobilité quotidienne. Dans ce système, la voiture particulière occupe une place déterminante, en interaction avec les dynamiques sociales, économiques et territoriales à l'œuvre. Des injonctions énergétiques et environnementales s'élèvent néanmoins face à l'utilisation toujours croissante de ce mode de transport. Elles promeuvent une diminution d'usage du pétrole et une réduction des émissions de gaz à effet de serre. Le travail de thèse est construit sur l'hypothèse que la confrontation de ces deux tendances de fond occasionne un décalage potentiellement problématique, remettant en question les fondements de la mobilité quotidienne, et faisant peser un risque sur le fonctionnement du système francilien. La première partie de cette thèse cherche à valider cette hypothèse, par une démonstration en trois temps.

Le premier temps se concentre sur les tensions portant sur la voiture particulière, à l'origine de la réflexion. Après un rappel des facteurs conduisant à son succès d'usage, une analyse des travaux de prospective liés à l'automobile conduit à démontrer qu'il existe un décalage entre tendances de fond, entre un usage en croissance continue et des injonctions à la modération (chapitre 1). Ce décalage, spécifiquement étudié pour le cas francilien, remet potentiellement en cause les fondements de la mobilité quotidienne.

La mobilité quotidienne repose sur des déterminants dont les évolutions peuvent influencer l'usage des différents modes de transports. Le deuxième temps de la démonstration détaille deux de ces déterminants : les évolutions territoriales (chapitre 2), et une évolution sociétale, le vieillissement de la population (chapitre 3). Dans les deux cas, l'approche prospective croise une analyse des travaux existants avec l'utilisation complémentaire de bases de données, dans l'objectif de déterminer les tendances qui se peuvent se dégager quant à l'usage futur des modes de transport.

Le troisième temps assemble les éléments de la démonstration. Il fait le lien entre les différents échelons du système de la mobilité quotidienne pour proposer une combinaison des tensions prospectives qui pèsent sur elle. Il ne s'agit pas seulement d'en présenter l'articulation,

mais, de la valider par une confrontation à un ensemble de travaux existants et d'indicateurs, à différentes échelles territoriales comme à celle des individus (chapitre 4).

CHAPITRE 1

L'USAGE DE LA VOITURE PARTICULIERE SOUS TENSION

Dans le système de la mobilité quotidienne, la voiture particulière occupe une place à part, en interaction depuis plusieurs décennies avec les dynamiques sociales, économiques et territoriales. Ces liens sont mis en question par l'émergence d'injonctions à la modération d'usage de ce mode de transport. Nous émettons l'hypothèse que l'opposition entre ces deux tendances, poursuite des besoins d'un côté et nécessaire modération de l'autre, fait émerger des tensions prospectives sur l'usage de la voiture particulière. La mobilité quotidienne dans son ensemble est mise à l'épreuve.

Le chapitre 1 a pour objectif de valider cette hypothèse. Il propose un rappel des facteurs du succès d'usage de la voiture particulière, par une revue de la littérature sur le sujet (1.1.). Il s'agit d'éclairer le fonctionnement du système automobile, afin de cerner au mieux les effets des tendances qui se dessinent. Le cadre est posé pour analyser l'hypothétique tension d'usage de la voiture particulière. Cette analyse s'effectue à partir de l'étude des travaux de prospective sur le sujet. Elle confronte les injonctions à la modération aux travaux prospectifs sur la place de la voiture particulière dans la mobilité quotidienne, et interroge leur compatibilité (1.2.). Enfin, cette hypothèse est testée pour le cas francilien, afin d'en faire ressortir les particularités (1.3.).

1.1. Les facteurs du succès d'usage de la voiture particulière

Il convient en premier lieu de rappeler, par une analyse de la littérature scientifique, les origines du succès d'usage de la voiture particulière. Ce rappel constitue en effet une mise en lumière des facteurs, tendances longues et ruptures, à interroger au sein du système de la mobilité quotidienne. En cohérence avec la démarche globale de la thèse, l'analyse croise les catégories d'analyse de la mobilité quotidienne et celles du choix modal (Kaufmann, 2000 ; Massot et Orfeuill, 2005)¹¹. L'échelon territorial (1.1.1.) et l'échelon individuel (1.1.2.) sont passés au prisme des différentes rationalités du choix modal afin de comprendre comment la voiture particulière occupe la place qui est la sienne dans la mobilité quotidienne.

1.1.1. À l'échelle territoriale, un usage en correspondance avec les dynamiques spatiales

Deux types de rationalités sont utilisés pour analyser le succès d'usage de la voiture particulière à l'échelle territoriale : la rationalité économique, et la rationalité axiologique, qui fait référence aux valeurs des individus.

Prépondérance de la rationalité économique : la voiture particulière minimise les coûts de la mobilité dans des territoires marqués par l'étalement

Le lien entre l'usage de la voiture particulière et l'étalement urbain, qui caractérise les dynamiques spatiales urbaines depuis plusieurs décennies, est mis en avant dès les premiers travaux sur ce processus spatial (Bauer et Roux, 1976). Dans l'ensemble des travaux qui se sont succédés, la voiture particulière apparaît comme l'élément « *permissif* » (Bauer et Roux, 1976 ; Dupuy, 1995 ; Wiel, 2010) ou « *facilitateur* » (Ascher, 1998) de l'étalement urbain. Les facteurs explicatifs tiennent avant tout de la rationalité économique, s'inscrivant dans une perspective historique.

Jusqu'à une période récente, la nécessité des interactions sociales se réalise de façon exclusive par la proximité physique, du fait de la vitesse limitée des déplacements. La ville est le lieu de cette proximité, car la densité qu'elle offre en fait le meilleur potentiel d'interactions

¹¹ Ces catégories constituent le socle méthodologique pour l'élaboration de la problématique générale de la thèse. Cf. Introduction générale, p. 14.

sociales (Wiel, 1999). Avec « *l'invention de la vitesse* » (Studeny, 1995), qui naît avant la voiture particulière, la proximité physique se trouve concurrencée par une proximité temporelle. La nouvelle donne en matière de déplacements permet une dilatation des espaces urbains, d'abord en lien avec les transports collectifs et notamment le chemin de fer, à partir de la seconde moitié du XIX^e siècle (Rabault-Mazières, 2004). Cette première vague est cependant limitée : à la veille de la Seconde Guerre mondiale, un citadin d'extrême banlieue parisienne reste situé à moins de 30 kilomètres du centre de Paris (Beaucire, 1988), tandis qu'un individu parcourt en moyenne cinq kilomètres par jour pour réaliser l'ensemble de ses activités (Viard, 2006).

Le passage réel de la proximité par la densité à la proximité par la vitesse est lié à la « *mobilité facilitée* » (Wiel, 1999), qui se traduit par une baisse des coûts à la fois temporels et monétaires de la mobilité en voiture particulière. Cette dynamique est en lien, entre autres facteurs, avec le développement d'un « *système automobile* » (Dupuy, 1995). La relation entre étalement urbain et effondrement du coût de la mobilité individuelle automobile s'insère dans un système plus large. Les progrès technologiques favorisent l'achat d'un véhicule par toutes les catégories sociales¹², une énergie bon marché encourage les déplacements¹³, et les investissements publics se multiplient en direction de ce mode de transport¹⁴ (Wiel, 2002).

Les effets spatiaux sont bien cernés. L'évolution des conditions de déplacement révolutionne dans un premier temps l'accès au marché foncier, qui se caractérise de façon schématique par des prix d'autant plus élevés que les terrains sont proches du centre, du fait de leur rareté. Ce marché se trouve plus accessible, temporellement et monétairement : il s'élargit spatialement grâce à l'augmentation des vitesses de déplacement, ce qui permet d'accéder dans un même temps de transport à des biens meilleur marché que dans une localisation centrale ou de banlieue. Tous les acteurs urbains en bénéficient. Pour les individus, l'augmentation de la vitesse permet un étalement résidentiel et la réalisation de programmes d'activités aux localisations spatialement disjointes dans un temps de transport constant. Les activités accroissent leurs aires de recrutement des actifs, de chalandise ou encore de clientèle (Orfeuill, 2000).

Dans un second temps, ce système s'auto-entretient. L'agencement spatial étalé des zones d'habitat, d'emplois et de services renforce l'usage de la voiture particulière. On aboutit alors au

¹² Jean Fourastié montre qu'une Renault 11 CV équivalait à 7 800 salaires horaires de manœuvre en 1930 alors qu'une voiture équivalente équivalait à 2 000 salaires horaires en 1970, soit une quasi division par quatre (Fourastié, 2005).

¹³ Voir dans cette perspective les travaux de Jean-Marie Beauvais sur l'évolution des prix réels des carburants (Beauvais, 2007).

¹⁴ Cf. chapitre 5, p. 190 *et sq.*

phénomène de dépendance automobile, qui agit comme une spirale. La croissance du nombre d'automobilistes conduit à adapter de plus en plus le milieu à ce mode de transport, et contraint les non-automobilistes à rejoindre ce « club » pour bénéficier de ses avantages (Dupuy, 1999). Son succès d'usage s'explique donc par sa capacité à desservir des territoires marqués par l'étalement, capacité permise par la réalisation de déplacements de porte à porte sans rupture de charge (Gerondeau, 1994).

Importance de la rationalité axiologique : voiture particulière et étalement urbain, des valeurs majoritaires

Aborder ce second type de rationalité consiste à s'interroger sur le couple formé par la voiture particulière et l'étalement urbain en tant qu'expression d'aspirations ou de modes de vie qui correspondraient le mieux aux systèmes de valeurs des individus.

Le choix modal de l'automobile irait de pair avec le choix de la ville étalée du fait d'une concordance de valeurs, le désir de se déplacer en voiture particulière n'étant pas indépendant de stratégies de localisation résidentielle (Kaufmann, 2000). De fait, nombreux sont les auteurs à relever l'existence d'un discours traditionnel qui tend à associer ces deux éléments (Orfeuill, 2000 ; Kaufmann *et al.*, 2001 ; Wiel, 2010). Selon ce discours, le choix de la ville étalée correspondrait à un mode de vie et non à des arbitrages économiques, à un choix et non à des contraintes, en adéquation avec les aspirations dominantes des individus : propriété du logement, choix de la maison individuelle, usage de la voiture particulière (Dupuy, 1995). Ces choix seraient autorisés par l'efficacité de ce mode de transport pour réaliser les programmes d'activités des individus dans un contexte urbain marqué par l'étalement.

La réalité est plus nuancée. Les résultats d'une étude réalisée par Vincent Kaufmann, Christophe Jemelin et Jean-Marie Guidez (Kaufmann *et al.*, 2001) montrent effectivement, chez les individus interrogés, une prédisposition majoritaire à l'usage de la voiture particulière dans les espaces périurbains, accompagnée d'une aspiration à ce type de mode de vie¹⁵. Néanmoins, la rationalité axiologique se trouve rattrapée par la rationalité économique : le couple voiture particulière – ville étalée correspond aux aspirations d'une partie des individus résidant dans le périurbain, mais il est également le fait de contraintes économiques pour une part non négligeable

¹⁵ Les auteurs ont mené une série d'enquêtes dans quatre agglomérations françaises, Paris et l'Île-de-France, Lyon, Strasbourg et Aix-en-Provence, en confrontant pour chaque cas des tissus urbains différenciés à la fois socialement et par leur contexte d'urbanisation (distance au centre, urbanisme et offre de transport).

d'entre eux. Comme le précisent les auteurs, « *si toute la population n'aspire pas à l'usage de l'automobile et à l'habitat périurbain, un jeu de contraintes lié à la dynamique urbaine pousse les personnes porteuses d'autres désirs vers ce modèle, qui apparaît ainsi comme dominant* » (p. 150). Trois cas de figure sont distingués : en termes de localisation résidentielle, le choix du périurbain est la résultante d'un arbitrage entre le choix du logement et les contraintes des coûts fonciers et immobiliers (Orfeuill, 2000) ; la réalisation des programmes d'activités dans un milieu urbain peu dense rend la voiture particulière nécessaire dans la mesure où la marche ou les transports publics ne sont pas pertinents : le périurbain implique l'usage de la voiture, qui n'est pas forcément un choix ; une partie de la population aspire à un mode de vie urbain mais n'en a pas les moyens financiers (Kaufmann et Jemelin, 2005). Il s'agit bien d'une situation de dépendance automobile, au sens où l'efficacité de la voiture particulière contraint certains individus à l'utiliser à rebours de leurs aspirations ou de leurs valeurs.

S'il existe une part de la population pour qui le couple ville étalée – voiture particulière correspond à son système de valeurs, il en donc existe également une part non négligeable dont les aspirations, en termes de localisation résidentielle et/ou d'usage des modes de transport, se trouvent contraintes pour des raisons de coût temporel ou monétaire. La rationalité axiologique est présente, mais rattrapée par la rationalité économique, ce qui renforce l'hypothèse selon laquelle la dynamique urbaine actuelle de l'étalement dépend avant tout des opportunités offertes par la mobilité facilitée, et automobile, aux différents acteurs urbains pour réaliser leurs choix de localisation et leurs programmes d'activités.

1.1.2. À l'échelle individuelle, un usage déterminé par des caractéristiques personnelles, des valeurs et des habitudes

Au niveau des individus, le succès d'usage de la voiture particulière se complexifie : les rationalités économique et axiologique sont toujours centrales, mais il faut leur adjoindre une rationalité par les habitudes.

Rationalité économique : une optimisation des coûts de la mobilité complexifiée par les variables individuelles

Au fondement du choix de la voiture particulière d'un point de vue économique, il y a la minimisation des coûts temporels et monétaires de la mobilité. Cette minimisation est permise par

les interrelations qui unissent ce mode de transport et l'étalement urbain, principale évolution urbaine des dernières décennies. Les individus sont des acteurs urbains qui actionnent comme les autres ce levier : la voiture particulière est le mode de transport qui permet au mieux, d'un point de vue temporel et monétaire, de réaliser des programmes d'activités aux localisations spatialement disjointes.

L'appréhension de la contrainte économique n'est pas équivalente pour tous et s'inscrit dans un système qu'il convient de présenter. Elle dépend des caractéristiques des individus. Plusieurs variables conditionnent le degré d'importance attaché à la rationalité économique (Bonnel *et al.*, 2003). Avant tout choix modal, la première variable est l'accès à la voiture particulière en tant que conducteur, qui est déterminé à la fois par la possession du permis de conduire, et par la motorisation, introduisant une première distinction entre les individus. En parallèle, divers facteurs individuels influencent la possibilité d'accès à la voiture particulière comme conducteur et les conditions de son usage. Parmi ceux-ci, certains, ayant trait au statut des individus, sont considérés comme principalement déterminants : le sexe, l'âge, la profession, la position dans le ménage, ou encore la présence d'enfants. Tous ont une influence sur les capacités économiques des individus à faire usage de la voiture particulière, et à accorder à leur mobilité quotidienne un plus ou moins grand coût temporel et monétaire. Sans chercher à les hiérarchiser, ces facteurs construisent un système qu'il est nécessaire de prendre en compte.

Rationalité axiologique : un choix modal véhiculé par des valeurs positives

Du point de vue de la rationalité axiologique, l'usage d'un mode de transport découle de la valeur qui lui est attribuée par rapport aux autres modes.

L'utilisation de travaux sur les représentations sociales de la voiture particulière et du transport collectif dans plusieurs agglomérations au cours des années 1990 permet d'interroger les valeurs associées à ces deux modes de transport (Kaufmann et Guidez, 1998)¹⁶. Le premier adjectif cité par les individus interrogés, qu'ils utilisent ou non les modes de transport en question,

¹⁶ L'étude menée par Vincent Kaufmann et Jean-Marie Guidez porte sur six agglomérations françaises et suisses : Besançon, Grenoble, Toulouse, Berne, Genève et Lausanne. L'enquête a été réalisée sur un échantillon en situation théorique de « choix modal » dans chaque agglomération. Une proportion a été respectée concernant la localisation du logement par rapport à la morphologie de l'agglomération (ville-centre/périphérie), et à la desserte en modes collectifs.

est celui de « *pratique* », pour la voiture particulière comme pour le transport collectif. Ce résultat n'est pas suffisant en lui-même, mais les adjectifs suivants sont plus éclairants : la voiture est considérée comme « *rapide* », « *confortable* » et « *autonome* », tandis que le transport collectif est vu comme « *contraignant* », « *lent* », et synonyme de « *promiscuité* ». Contrairement au transport public, l'automobile se trouve qualifiée de façon positive par les individus. Les adjectifs les plus cités placent ce mode de transport au cœur des systèmes de valeurs. La première référence, à la rapidité, renvoie à la vitesse, qui est à la fois à la base de la minimisation des coûts temporels et monétaires de la mobilité quotidienne, et une valeur centrale de l'époque contemporaine (Urry, 2005). Elle rapproche la rationalité axiologique de la rationalité économique, et inscrit de façon cohérente la voiture particulière au cœur du système de mobilité quotidienne des individus, en lien avec les grandes tendances territoriales. La référence à l'autonomie, quant à elle, relie plus explicitement l'échelon individuel aux systèmes de valeurs contemporains, en renvoyant aux processus d'individualisation et d'individuation, autres marqueurs principaux des sociétés occidentales contemporaines (Lipovetsky, 1983)¹⁷. De ce point de vue, le succès d'usage de la voiture particulière s'explique également par sa correspondance avec les valeurs contemporaines de liberté et de distinction sociale.

Les valeurs attribuées par les individus à la voiture particulière sont en correspondance avec les tendances actuelles du fonctionnement territorial, marqué par la proximité temporelle dans un cadre urbain étalé et renvoyant à la rationalité économique, et avec les valeurs qui fondent la modernité contemporaine.

Rationalité par les habitudes : un choix modal ancré dans les pratiques

Introduit par Vincent Kaufmann dans ses travaux sur le choix modal (Kaufmann, 2000), ce dernier type de rationalité a été approfondi plus récemment dans le cadre de thèses de doctorat en sociologie (Rocci, 2007 ; Vincent, 2008). La question des habitudes modales y est abordée comme frein au changement modal, et y fait à ce titre l'objet d'une analyse approfondie.

Le choix modal par les habitudes n'est pas un choix premier : il vient confirmer un choix effectué pour d'autres raisons, économiques ou axiologiques, en le maintenant sur la durée. Cette

¹⁷ L'individualisation première renvoie au recentrement de la vie quotidienne autour de l'individu et non plus de la société, l'individuation à la production de l'individu par lui-même et non plus en fonction de sa place dans la société.

construction par les habitudes est d'autant plus facile dans le cadre de la mobilité quotidienne que celle-ci est marquée par une double récursivité. La récursivité s'exprime à l'échelle quotidienne, puisque la majorité des déplacements, quel que soit le motif, sont constitués d'allers-retours. Elle a lieu à l'échelle hebdomadaire, puisque certains motifs occasionnent des déplacements répétés sur plusieurs jours de la semaine. La mobilité quotidienne multiplie les opportunités de construction des habitudes modales. Celles-ci se trouvent facilitées à la fois par la stabilité et la pérennité qu'elles offrent aux déplacements quotidiens, et par la limitation de la charge mentale qu'elles associent aux déplacements (Vincent, 2008). Cette situation aboutit à une absence de remise en cause par les individus des choix modaux, dont l'enracinement transforme les habitudes en routines. Ces comportements fonctionnent comme des automatismes, des facteurs d'inertie qui permettent la pérennité des pratiques de déplacement. La routinisation des choix modaux se double d'une valorisation du mode choisi : « *Lorsque les individus sont confinés dans des habitudes modales satisfaisantes, ils ne ressentent pas le besoin de chercher d'autres possibilités de déplacement, et auraient tendance à valoriser leur choix* » (Rocci, 2007, p. 194). La rationalité par les habitudes rejoint alors ce que Vincent Kaufmann appelle la rationalité perceptive, pour laquelle l'usage d'un moyen de transport le rend subjectivement plus performant par rapport aux autres (Kaufmann, 2000). Le report modal est difficile, voire impossible, les alternatives étant dévalorisées vis-à-vis de la voiture particulière de la part des automobilistes.

L'usage de l'automobile se construit en système organisé autour d'échelons territoriaux et individuels. Son succès s'explique avant tout par un choix rationnel : la minimisation des coûts temporels et monétaires de la mobilité permise par ce mode de transport est interdépendant des configurations territoriales actuelles, et complexifié par la diversité des variables individuelles. En lien avec les avancées conceptuelles sur la mobilité quotidienne, les autres types de rationalités ne doivent pas être négligés : la voiture particulière fait écho aux valeurs contemporaines de liberté ou de distinction sociale, et son usage quotidien se trouve transformé en routines du fait des récursivités propres à la mobilité quotidienne. Ce sont là les grandes tendances qui fondent le succès d'usage de la voiture particulière, et qui doivent être interrogées sous l'angle des continuités et des ruptures dans le cadre d'une analyse prospective.

1.2. Prospective d'usage de la voiture particulière : entre injonctions à la modération et maintien des tendances

Si la voiture particulière est aujourd'hui le mode de transport le plus utilisé dans la mobilité quotidienne, les approches prospectives se révèlent ambivalentes à son égard. Les injonctions énergétiques et environnementales promeuvent une modération d'usage (1.2.1.) à analyser au regard de l'impossibilité d'une ville sans voiture soulignée par les travaux de prospective des transports (1.2.2.). Les évolutions technologiques apparaissent théoriquement comme le meilleur moyen de conjuguer ces deux éléments. Quel est leur état actuel de développement ? Permettent-elles de répondre à ces attentes potentiellement contradictoires ? Quels sont les effets sur les équilibres du système de la mobilité quotidienne (1.2.3.) ?

1.2.1. Le poids des injonctions énergétiques et environnementales à la modération

Les deux enjeux sont abordés successivement. Le premier renvoie à la raréfaction des ressources pétrolières, le second à l'émission des gaz à effet de serre et au réchauffement climatique. Leur prise en compte dans les politiques publiques est ensuite présentée.

L'enjeu énergétique : la raréfaction des ressources en pétrole

La contrainte énergétique se focalise sur la raréfaction des ressources en pétrole, dont la voiture particulière est presque totalement dépendante. Elle se caractérise par un déséquilibre croissant et durable entre l'offre et la demande de pétrole.

Du côté de la demande, deux facteurs sont à prendre en compte. Le décollage économique de pays tels que la Chine, l'Inde ou le Brésil conduit à une accélération de la demande mondiale ayant pour effet de faire monter les prix. La croissance de la demande est passée de 1,3 % par an au cours des années 1990 à 3,4 % en 2004 (Brécard *et al.*, 2006). Si la crise économique en cours depuis la fin de la décennie 2000 a pour effet de ralentir cette croissance, la moindre amélioration des indicateurs économiques fait repartir la demande à la hausse.

D'un point de vue conjoncturel, en lien avec la crise économique, le choix du pétrole comme valeur refuge par les investisseurs du fait de la faiblesse du dollar tend également à diriger à la hausse les cours du pétrole.

La situation concernant l'offre est plus complexe, notamment du fait des incertitudes qui

règnent dans ce domaine hautement stratégique et dépendant d'enjeux géopolitiques. Trois facteurs principaux doivent être pris en compte.

Le premier concerne l'état des capacités de production. La demande mondiale augmente plus rapidement que la production, entraînant une disparition des capacités supplémentaires. Cette situation conduit à une perte de flexibilité de la chaîne d'approvisionnement, et à des tensions sur les capacités productives. Alors que ces surcapacités étaient de 5 % par rapport à la consommation dans les années 1990, elles sont tombées à moins de 2 % en 2005 (Alazard-Toux, 2006).

Deuxième facteur, des tensions géopolitiques ont un impact sur l'évolution de l'offre en pétrole. D'un point de vue conjoncturel, l'instabilité politique plus ou moins forte et plus ou moins pérenne de certaines régions productrices – Proche-Orient dont Irak, Iran, Lybie, Nigeria – empêche une production au maximum de ses capacités (Sarkis, 2006). À plus long terme, les pays de l'OPEP¹⁸, qui contrôlent actuellement 40 % des approvisionnements en pétrole, ont le pouvoir de réguler l'offre et la demande de pétrole, et donc son coût, alors que les pays producteurs indépendants sont à pleine capacité et n'ont aucune flexibilité. Cet aspect tend à se renforcer au vu de la géographie actuelle des réserves (CAE, 2006).

Les réserves disponibles constituent le dernier facteur à prendre en compte. Les polémiques concernant leurs prévisions conduisent à une variation des prix. En dehors des polémiques sur le *peak oil*¹⁹, les sources sur les réserves apparaissent impossibles à vérifier, avec une tendance de la part des pays exportateurs à surestimer les réserves et à faire varier leur définition (Campbell et Laherrère, 1998). L'OPEP considère dans ses projections à 2025 que les ressources sont suffisantes pour satisfaire la croissance, la consommation étant estimée à cet horizon à 89 millions de barils par jour, et la production à 115 millions de barils par jour (Shihab-Eldin *et al.*, 2004). Ces données sont en décalage avec celles fournies par certains analystes financiers qui considèrent que la production maximale dépassera difficilement les 100 millions de barils (Artus et Kaabi, 2005), tandis que l'estimation de la consommation apparaît largement sous-estimée. Des doutes peuvent être émis quant à l'avenir de la production de pétrole, d'autant que les découvertes tendent à s'amenuiser et que les produits de substitution semblent ne pouvoir jouer qu'un rôle limité (Hirsch *et al.*, 2005).

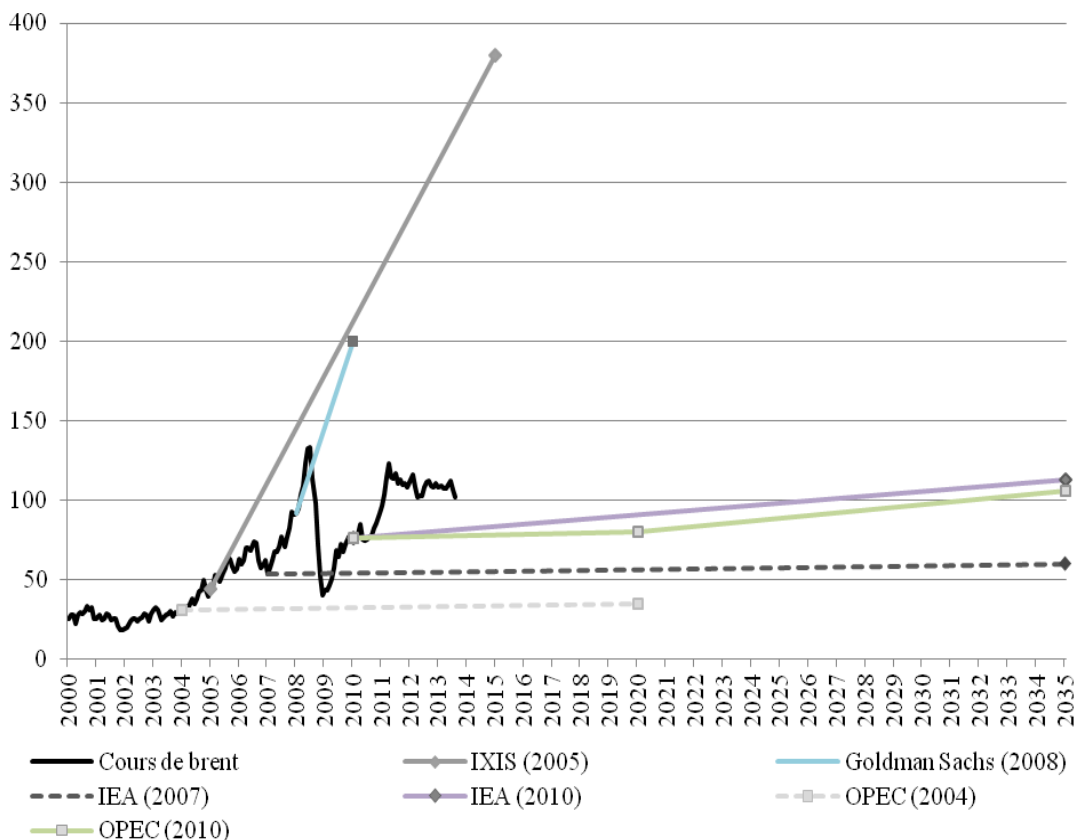
Au final, l'établissement d'une comparaison entre les projections de différents acteurs du secteur au regard des prix actuels du pétrole est éclairante. La figure suivante représente sur un

¹⁸ Les pays membres de l'Organisation des pays exportateurs de pétrole sont : l'Algérie, l'Angola, l'Arabie Saoudite, les Émirats Arabes Unis, l'Équateur, l'Irak, l'Iran, le Koweït, la Lybie, le Nigeria, le Qatar et le Venezuela.

¹⁹ Voir par exemple Heinberg, 2003, ou Lefèvre-Balleydier, 2006.

même graphique le cours du baril de *brent*²⁰ à New-York, deux projections d'analystes financiers, et deux projections d'institutions internationales du domaine de l'énergie, réalisées à quelques années d'écart. La variabilité est extrême en fonction des acteurs : les analystes financiers ont tendance à majorer le prix à venir du baril de pétrole, tandis que les acteurs institutionnels le minorent. S'ils ont réévalué leurs projections, le prix du pétrole à l'horizon 2035 reste, pour leurs travaux les plus récents, à un niveau équivalent à ce qu'il est actuellement.

Figure 2 - Graphique de comparaison des prix du pétrole et de projections



Réalisation : V. Gagnière, 2014

L'épuisement à plus ou moins long terme des ressources en pétrole, associé aux incertitudes géopolitiques pesant sur les pays producteurs et exportateurs et à une demande soutenue par les géants économiques émergents conduit donc, à un horizon difficile à déterminer, à des tensions sur l'allocation des ressources en pétrole. Ces tensions toucheront le domaine des transports, reliant directement à cet enjeu énergétique un enjeu environnemental.

²⁰ Le baril de *brent* est la référence commerciale du pétrole brut dans une région géographique comprenant l'Europe, l'Afrique et les pays méditerranéens, mais il sert de référence au niveau mondial.

L'enjeu environnemental : émissions de gaz à effet de serre et réchauffement climatique

L'enjeu environnemental est relatif aux émissions de gaz à effet de serre, et à leurs conséquences en termes de réchauffement climatique.

L'enjeu environnemental s'inscrit à l'échelle globale de la planète. Le réchauffement climatique trouve son origine dans les émissions de gaz à effet de serre, le dioxyde de carbone (CO₂) étant le principal produit par l'activité humaine²¹. L'émission de gaz à effet de serre n'est pas propre à la période contemporaine. Il s'agit d'un phénomène physique d'absorption partielle des infrarouges émis par la surface terrestre, qui permet une hausse de la température sur la surface de la planète (Radanne, 2008). Depuis le milieu du XX^e siècle, la température terrestre moyenne a augmenté de 0,6 à 0,9 °C, et l'origine anthropique de cette hausse est mise en question. Depuis la fin du XIX^e siècle, l'utilisation croissante de combustibles fossiles contribue aux émissions de gaz à effet de serre, et si la réalité anthropique du réchauffement climatique actuelle n'est pas prouvée, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) estime que le rôle de l'homme sur le réchauffement des 50 dernières années est probable à plus de 90 % (Pennequin et Mocilnikar, 2011). Les scénarios tendanciels estiment que la température planétaire moyenne pourrait croître de 1,1 à 6,4 °C d'ici la fin du XXI^e siècle, tandis que le GIEC considère qu'à partir d'une hausse de 2 °C, les conséquences du réchauffement pourraient être catastrophiques en termes humains, environnementaux et économiques (Lamblin, 2008).

En Île-de-France, la consommation finale d'énergie s'élève en 2002 à plus de 25 millions de tonnes équivalent pétrole (Servant, 2008). Le domaine des transports est le deuxième consommateur, à hauteur de 22 %, derrière le domaine résidentiel, qui consomme 28,4 % de l'énergie finale francilienne. Les transports terrestres franciliens sont dépendants à 94 % du pétrole, et si leur intensité énergétique s'est améliorée, passant de 16 tonnes équivalent pétrole par million d'euros en 1990 à 12 en 2002, l'évolution globale des déplacements est favorable à la voiture particulière. Ainsi, malgré l'évolution des normes d'émission des moteurs, la croissance du trafic routier, associée à l'augmentation du nombre et de la taille des véhicules, conduit à une augmentation des émissions de CO₂ (Bavoux *et al.*, 2005).

²¹ Le CO₂ n'est pas le seul gaz à effet de serre : jouent aussi un rôle les émissions de méthane (CH₄), de protoxyde d'azote (N₂O), d'hexafluorure de soufre (SF₆), d'hydrofluorocarbones (HFC), et d'hydrocarbures perfluorés (PFC).

La difficile mise en œuvre des injonctions politiques

Les enjeux énergétiques et environnementaux occasionnent une prise de conscience qui se traduit par des injonctions politiques à la réduction des émissions de gaz à effet de serre à l'échelle de la planète. Au niveau national, la limitation de l'usage de la voiture particulière est un objectif accompagné d'un arsenal législatif qui vise à modérer ses effets.

À l'échelon international, la formalisation de la prise de conscience des enjeux date des années 1980, décennie de multiplication de phénomènes naturels alarmants, comme la désertification ou les pluies acides. C'est en 1983 qu'est créée sous l'égide de l'Organisation des Nations Unies la Commission mondiale de l'environnement et du développement, et en 1987 qu'est forgé le terme de *sustainable development* (Bruntland, 1989). En 1992, la conférence de Rio voit l'émergence de la reconnaissance du changement climatique, sous une forme essentiellement qualitative : 27 principes d'application du développement durable sont énumérés et un programme d'actions élaboré, l'Agenda 21. Il faut attendre 1997 et le protocole de Kyoto pour voir apparaître des exigences quantitatives. Le protocole est finalisé en 2001 par les accords de Marrakech, qui fixent des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre à horizon 2012. La validité du processus est cependant mise à mal par le retrait de plusieurs nations industrialisées, dont les États-Unis. Les négociations suivantes sont toujours plus difficiles, au fur et à mesure que le sujet se banalise et perd de son sens. Une opposition s'installe au sein des pays développés et avec les pays en développement (Mancebo, 2010), si bien que la dernière conférence, qui s'est tenue en 2009 à Copenhague, a abouti à un accord non contraignant juridiquement, et sans objectifs qualitatifs. L'objectif global de réduction des émissions de gaz à effet de serre bute sur la volonté de nombreux États, développés ou émergents, de ne pas compromettre leur développement.

À l'échelon national, ces objectifs prennent une double orientation.

Ils agissent sur l'usage des différents modes de transport. C'est ainsi la LOTI²² qui pour la première fois fait mention, en 1982, à l'article 28, de l'objectif de limiter l'usage de la voiture particulière au profit d'un rééquilibrage modal en direction des modes alternatifs, sans obligation légale. Ce n'est qu'en 1996, avec la loi LAURE²³, que ce rééquilibrage prend une valeur contraignante, avec l'obligation pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants d'élaborer un plan de déplacements urbains (PDU), dont les objectifs de réduction de la pollution et de

²² Loi n° 82-1153 du 30 décembre 1982 d'orientation des transports intérieurs.

²³ Loi n° 96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie.

limitation d'usage de la voiture particulière sont explicitement présentés à l'article 14. Par la suite, la loi SRU²⁴, en 2000, affine l'arsenal législatif en donnant aux PDU rendus obligatoires par la loi LAURE des objectifs concrets à atteindre, toujours dans le sens d'une maîtrise des déplacements automobiles. La ratification par la France du protocole de Kyoto a donné lieu en 2004 à l'élaboration d'un Plan Climat, qui traduit le protocole en objectifs opérationnels. Concernant le domaine des transports, l'objectif global de réduction des gaz à effet de serre passe par l'amélioration technologique des véhicules, l'évolution des comportements des utilisateurs, le développement de l'intermodalité, et l'amélioration de l'efficacité des déplacements urbains.

En parallèle, le contexte législatif relatif à l'aménagement du territoire vise indirectement, à l'échelle des agglomérations, à limiter l'usage de la voiture particulière. La LOADDT²⁵, la loi Chevènement²⁶, toutes deux de 1999, et la loi SRU, construisent un arsenal législatif promouvant des projets de territoire, réformant l'intercommunalité et les documents de planification afin d'orienter celle-ci vers des formes urbaines plus durables, à rebours de l'étalement urbain, et donc de l'utilisation de la voiture particulière (Desjardins, 2007). Cependant, même à l'échelon national, les injonctions débouchent difficilement sur la mise en place de politiques réellement contraignantes : le Grenelle de l'Environnement, ensemble d'actions politiques impulsées en 2007 sous la présidence de Nicolas Sarkozy et visant à promouvoir la protection de l'environnement et le développement durable par la mise en place d'un arsenal législatif, s'est vu progressivement vidé de sa substance sous la pression d'acteurs aux intérêts contraires.

Les enjeux énergétiques et environnementaux, par les bouleversements potentiels qu'ils contiennent, ont occasionné à tous les niveaux une prise de conscience des acteurs politiques qui tente de se traduire, à l'échelle nationale, par la création d'un arsenal législatif dont un des objectifs, qu'il soit explicite ou non, est la modération d'usage de la voiture particulière, le mode routier étant à la fois quasi-exclusivement dépendant des dérivés du pétrole, et l'un des principaux émetteurs de gaz à effet de serre. Au regard des facteurs de succès d'usage déterminés précédemment, la voiture particulière est mise en question à la fois en tant que consommateur de pétrole et qu'émetteur de gaz à effet de serre, mais également en tant que corollaire de l'étalement urbain. Les résultats sont cependant mitigés, les émissions de CO₂ liées au transport individuel ayant légèrement progressé en 30 ans, passant de 1 197 kg d'équivalent CO₂ en moyenne annuelle par ménage en 1980 à 1 309 en 2010, en lien notamment avec le développement du parc automobile (Poissonnier et Trinquier, 2013). L'analyse des travaux de prospective portant sur ce

²⁴ Loi n° 2000-1208 du 13 décembre 2000 relative à la solidarité et au renouvellement urbains.

²⁵ Loi n° 99-533 du 25 juin 1999 d'orientation pour l'aménagement et le développement durable du territoire.

²⁶ Loi n° 99-586 du 12 juillet 1999 relative au renforcement et à la simplification de la coopération intercommunale.

mode de transport doit maintenant interroger la concordance entre ces injonctions à la modération difficiles à mettre en œuvre et les avenir possibles de son usage.

1.2.2. « Une ville sans voiture : utopie ? » (Massot *et al.*, 2005) : un usage de la voiture particulière appelé à se maintenir, au prix de ruptures technologiques

La confrontation des injonctions à la modération à la prospective d'usage de la voiture particulière s'effectue par une revue de littérature menée en deux temps. Une analyse des travaux de prospective au fil de l'eau, fondée sur la poursuite des tendances antérieures, doit permettre de mettre en relief les facteurs favorables à la poursuite ou à la modération de l'usage de la voiture particulière. Dans un second temps, l'analyse d'une prospective en rupture conduit à interroger les leviers mis en œuvre, ainsi que leur efficacité.

Prospective au fil de l'eau : des effets contrastés maintenant l'usage de la voiture particulière

La majorité des travaux analysés ici relève d'une méthodologie économétrique, qui présente l'avantage d'individualiser les effets de différentes variables sur l'usage de la voiture particulière en projetant des tendances passées. Ce type d'exercices se révèle ambivalent quant à l'usage de la voiture particulière, même si celle-ci reste dans tous les cas de figure le mode de transport principal, si ce n'est majoritaire.

D'un côté, certains travaux projettent un maintien d'usage de la voiture particulière.

L'ancienne Direction des affaires économiques et internationales du ministère de l'Équipement a réalisé une modélisation de la demande de transport en 2025, selon une approche probabiliste. Celle-ci se fonde sur des déterminants macro-économiques tels que la croissance économique, le prix de l'énergie, sa fiscalité, et des déterminants du domaine des transports, dont le taux de réalisation des infrastructures projetées, le prix du transport ferroviaire et aérien, la consommation et le parc de véhicules (DAEI-SOeS, 2004). La part modale moyenne de la voiture particulière, testée à l'échelon national, passe de 80 % en 2002 à 79 % en 2025. Les déterminants macro-économiques et généraux dans le secteur des transports ont donc tendance à favoriser le maintien de la part modale de la voiture particulière, dont le trafic connaîtrait une croissance annuelle moyenne de 1,8 %.

Dans une approche exclusivement qualitative, Marc Wiel s'interroge sur les effets des

évolutions territoriales : elles s'orientent vers le maintien d'une urbanisation spontanée favorable à l'usage de la voiture particulière (Wiel, 2010). Cette tendance s'explique à la fois par une pérennité de la demande, portée par la hausse globale du niveau de vie des ménages, par les tendances démographiques au vieillissement de la population, et par la grande inertie des facteurs démographiques ou économiques. Les bassins de vie et d'emploi connaissent des évolutions très lentes qui ne parviendront pas à freiner l'étalement urbain dans les années qui viennent, si bien que la tendance au recentrement observée depuis quelques années ne change pas les grands équilibres spatiaux quantitatifs. Seule une évolution des politiques publiques pourrait inverser ces tendances.

En parallèle, d'autres facteurs testés dans des approches économétriques permettent de faire diminuer la part modale de la voiture particulière.

L'étude Lyon 21 teste, dans la zone dense de l'agglomération lyonnaise, les potentialités de report modal de la voiture particulière à budget-temps plus favorable ou équivalent, et les effets d'une modification radicale de l'offre de transports collectifs suivant les projets de l'autorité organisatrice (Bonnell *et al.*, 2005). Il ressort de ce travail que 11 % des déplacements réalisés en voiture particulière auraient un budget-temps de transport moindre ou équivalent en transport collectif²⁷. Cette mesure, juxtaposée à une amélioration maximale des réseaux de transport public, conduirait à une diminution de la part modale de la voiture de 55 % en 1995 à 41 % dans le scénario projeté. Un système de transport collectif « *radicalement différent* » permet donc de diminuer de près de 15 points la part modale de la voiture particulière, qui passe sous la barre symbolique des 50 %.

Dans une démarche approchante, le modèle M.A.T.I.S.S.E. développé à l'INRETS permet d'individualiser les effets des comportements démographiques et individuels en modélisant les effets de la structure des ménages sur les déplacements (Morellet, 2007). Pour les déplacements de courte distance, la mobilité tous modes confondus augmente faiblement tandis que celle en voiture particulière diminue, si bien que sa part modale évolue de 66 à 55 % entre 2002 et 2050. Le principal facteur explicatif est l'hypothèse de plus grande concentration urbaine de la population, plus favorables aux modes alternatifs.

Les travaux isolant certains facteurs de la mobilité quotidienne et projetant les tendances actuelles conduisent à des résultats contrastés, mais somme toute peu originaux : les grands

²⁷ Ce résultat confirme la primauté de la rationalité économique dans le choix modal : 89 % des déplacements de la zone dense lyonnaise sont réalisés en voiture particulière, parce que ce mode de transport offre le plus faible budget-temps de transport.

déterminants macro-économiques auraient tendance à faire progresser l'usage de la voiture particulière, tandis qu'une politique d'un volontarisme extrême en direction du transport collectif offrirait les conditions favorables à un report modal. La variable territoriale, fondamentale dans le choix modal de la voiture particulière, a un effet mitigé, en fonction de l'orientation des politiques publiques en faveur de la concentration. C'est le rôle de l'action publique qui ressort comme facteur le plus important dans l'évolution potentielle des tendances. Dans tous les cas de figure, la part modale de la voiture particulière ne descend pas sous la barre des 40 % en milieu urbain.

Prospective des ruptures en réponse aux injonctions énergétiques et environnementales : les alternatives technologiques comme solution

À partir de l'analyse de différents exercices prospectifs, il s'agit ici d'aborder l'étendue des ruptures de tendances possibles répondant aux injonctions énergétiques et environnementales. Il s'agit également d'interroger leurs effets sur l'usage de la voiture particulière. Trois types de solutions sont privilégiés dans la littérature.

La première solution, la plus abordée, consiste à promouvoir des alternatives technologiques aux usages actuels de la voiture particulière, permettant de maintenir les ordres de grandeur de sa part modale (Crozet *et al.*, 2001 ; CGPC, 2006 ; Enerdata et LET, 2008).

Dans leur exercice prospectif sur la mobilité urbaine, Yves Crozet, Jean-Pierre Orfeuil et Marie-Hélène Massot explorent cinq scénarios contrastés, parmi lesquels le scénario *homo technicus* conduit à un quasi maintien de la part modale de la voiture particulière, passant dans les agglomérations de province de 83 % en 2000 à 77 % en 2020 (Crozet *et al.*, 2001). La réduction des émissions de gaz à effet de serre passe à la fois par le développement du transport collectif là où il est économiquement pertinent, d'où la perte de six points de part modale de la voiture particulière, et surtout par une confiance dans les alternatives technologiques promouvant une voiture propre, libérée de la dépendance au pétrole, et sans émission de gaz à effet de serre.

Sur le même principe, la *Démarche prospective transports 2050* du CGPC (CGPC, 2006) propose quatre scénarios fondés sur des hypothèses communes fortes. Parmi celles-ci, la compensation de la baisse de la consommation de pétrole par des progrès technologiques permet de répondre aux besoins de mobilité sans la rationner, élevant les coûts de transport dans des proportions acceptables. Dans ces conditions, la voiture particulière reste le mode de transport largement dominant, à plus de 70 % de part de marché quel que soit le scénario (Offner, 2009).

Enfin, un exercice prospectif mené par le Laboratoire d'économie des transports (LET) et le cabinet Enerdata propose un troisième scénario de type technologique (Enerdata et LET, 2008).

Cet exercice se base sur le scénario central du CGPC, mais avec l'objectif explicite de parvenir à l'horizon 2050 à une mobilité compatible avec les objectifs du Facteur 4. Parmi les trois scénarios étudiés, l'un d'entre eux, intitulé Pégase, interroge l'efficacité du progrès technique et des alternatives technologiques. En milieu urbain, le trafic en voiture particulière augmente de 6 % entre 2000 et 2050, mais sa part modale diminue de 90 à 72 %, dans la mesure où le progrès technologique s'accompagne d'un développement des alternatives modales, transport collectif et modes doux.

Dans chacun des trois scénarios, la part modale de la voiture particulière en milieu urbain reste supérieure à 70 % grâce aux alternatives technologiques.

La deuxième solution porte sur une monétarisation de la mobilité. Elle apparaît dans les travaux d'Yves Crozet, Jean-Pierre Orfeuill et Marie-Hélène Massot, et dans ceux du LET et Enerdata. La mobilité est maîtrisée par la mise en place de transactions privées.

Dans le premier exercice prospectif, le scénario *homo contractor* limite les émissions de CO₂ en rationnant la mobilité. Cette révolution culturelle par rapport à la situation actuelle porte sur les réductions de consommation d'énergie par individu, par l'instauration de droits à circuler (Crozet *et al.*, 2001). Ce type de politique permet de faire diminuer le trafic automobile de 0,8 % par an dans les agglomérations de province, la part modale de la voiture particulière passant de 83 à 40 % entre 2000 et 2020.

Dans le cadre du second exercice prospectif, c'est le scénario Chronos qui teste une rupture de ce type. Il se base sur un accroissement du coût de la mobilité en fonction de la vitesse de déplacement et des émissions de CO₂, associé à une hypothèse de progrès technologique (Enerdata et LET, 2008). La mobilité urbaine en voiture particulière décroît de 90 à 80 % entre 2000 et 2050, le trafic croissant de 18 % : le ralentissement de la vitesse liée à son renchérissement rend les alternatives modales plus attractives en termes de budget-temps de transport, tandis que l'utilité du temps passé dans les transports augmente, d'où une progression du trafic. Contrairement au scénario précédent, il ne s'agit pas d'un scénario de rationnement de la mobilité mais de monétarisation, expliquant la poursuite de la croissance du trafic en voiture particulière, et le contraste fort entre les deux résultats.

La dernière solution s'interroge sur les effets d'un aménagement radical du territoire en faveur de la proximité.

L'exercice prospectif mené par le LET et le cabinet Enerdata teste cette hypothèse dans son troisième scénario, intitulé Hestia (pp. 167-205). Il se fonde sur une évolution des lieux de

production et de consommation, et des modes de vie en faveur de la proximité, rendue contraignante par l'instauration de quotas et de permis négociables de mobilité. En ce sens, ce scénario combine les effets d'une monétarisation de la mobilité et de l'aménagement du territoire. La mobilité en voiture particulière n'augmente dans ces conditions que de 0,3 % entre 2000 et 2050, la part modale de la voiture particulière s'établissant à 73 % contre 90 %, l'essentiel des gains de mobilité s'établissant en direction des transports collectifs, favorisés par le choix de la proximité.

Les solutions en rupture visant à répondre aux injonctions énergétiques et environnementales sont contrastées. La promotion des alternatives technologiques est la seule qui permet à la voiture particulière de maintenir son niveau d'usage actuel, voire de croître, tandis que les solutions tournées vers la monétarisation des déplacements ou leur réduction via la promotion de la proximité tendent à la limiter. La confrontation de ces scénarios de rupture aux scénarios prospectifs au fil de l'eau conduit à affirmer que seule l'évolution technologique des véhicules actuels permettrait de concilier le maintien voire la croissance des besoins de mobilité automobile avec la nécessité de répondre aux injonctions. Dans quelle mesure le progrès technologique, en l'état actuel de son développement, constitue-t-il une alternative ?

1.2.3. Des solutions technologiques incomplètes qui mettent en tension le système de la mobilité quotidienne

Les innovations technologiques sont à ce jour la meilleure solution pour répondre aux injonctions énergétiques et environnementales, sans remettre en cause les tendances favorables à l'usage de la voiture particulière. Une analyse de ces innovations est nécessaire, afin de cerner leur degré de substituabilité, et d'envisager les conséquences sur le système de la mobilité quotidienne.

Substituabilité des alternatives technologiques : des solutions incomplètes, un déploiement problématique

Deux limites se conjuguent, qui restreignent la valeur d'alternative des progrès technologiques : les lacunes propres à chaque solution et leur déploiement dans le parc automobile, à la fois du fait de leur horizon et de leur temps de pénétration dans le parc.

En préliminaire, il faut évoquer une évolution technologique qui ne résout aucune des

contraintes énergétiques et environnementales. Il s'agit de l'amélioration des performances des véhicules actuels, par la diminution de leurs consommations et leurs émissions. L'Institut français du pétrole estime que les économies de carburant pourraient se chiffrer à 20 % grâce à l'amélioration du rendement des moteurs, 10 à 15 % par une diminution de la masse des véhicules, 10 % en réduisant les frottements internes du moteur, et 5 à 10 % en améliorant l'injection directe pour les moteurs au diesel (Cabal et Gatignol, 2005).

La première solution en rupture est l'hybridation des moteurs, qui combine deux énergies pour assurer la propulsion d'un véhicule. Le système actuellement développé de *stop & start* – arrêt du moteur au ralenti – permet une réduction des consommations de 5 % (IAURIF, 2008), et des émissions de CO₂ de 8 % (Cabal et Gatignol, 2005). Au mieux, les systèmes hybrides les plus développées, dits *full hybrid* devraient permettre une réduction des émissions de CO₂ de 45 %²⁸. Dans la mesure où l'hybridation n'empêche ni l'utilisation de carburant traditionnel ni l'émission de gaz à effet de serre, elle apparaît principalement comme une solution de transition, mais qui ne résout aucun des défis posés à la voiture particulière sur le long terme (Bonnaure et Lamblin, 2005).

La solution suivante est la voiture électrique. Si celle-ci commence à être développée²⁹, et constitue donc la première alternative complète au moteur à combustion interne à se rapprocher d'un stade de production industrielle, elle n'en reste pas moins marquée par plusieurs limites qui rendent impossible une substitution parfaite. La première limite concerne l'origine de l'électricité : en France, le recours au nucléaire pour produire cette électricité conduirait à une utilisation plus intensive des centrales nucléaires, et donc de l'uranium, qui est, comme le pétrole, une ressource limitée (IAURIF, 2008), outre le sujet de sécurité³⁰. Les principales limites ont trait à la batterie, du fait de son autonomie limitée et de la nécessité de rechargement (Wingert et Laherrère, 2005). La voiture électrique, une fois réglée la question de son coût – et donc de sa pénétration sociale – est principalement conçue comme un petit véhicule urbain, et ce dès le milieu des années 1990 (ADEME, 1995 ; Dupuy, 1995). Autrement dit, en cas de pénétration de masse dans l'équipement automobile, elle ne réglerait qu'une partie des pratiques de mobilité des individus, même dans le cadre de la mobilité quotidienne. Certains travaux s'interrogent enfin sur sa pertinence économique. Le coût total sur l'ensemble de son cycle de vie apparaît en effet bien plus élevé que celui d'une voiture à moteur traditionnel. Les auteurs en viennent à remettre en

²⁸ Le système *full hybrid* consiste en la combinaison des différents types possibles d'hybridation : *stop & start*, *stop & go* (freinage récupératif) et *mild hybrid* (assistance à l'accélération).

²⁹ En France, Renault commercialise depuis 2012 trois gammes de véhicules électriques, tandis que le groupe Bolloré a déployé 3 000 exemplaires de sa BlueCar à Paris et dans de nombreuses communes de proche couronne dans le cadre du projet Autolib' de voitures en libre service.

³⁰ De plus, depuis l'accident de Fukushima en 2012, la place du nucléaire dans le mix énergétique fait l'objet de réflexions et d'interrogations.

question la pertinence d'un tel surcoût alors que la réduction des émissions de gaz à effet de serre pourrait être réalisée plus efficacement (Prud'homme et Koning, 2012).

Une autre alternative possible au moteur à explosion est constituée par le moteur à hydrogène et la pile à combustible, traités ici conjointement. Tous deux sont reconnus comme des solutions au potentiel très élevé, mais à un horizon très lointain dans la mesure où ni l'état actuel des technologies ni leur coût économique ne permettent d'envisager une diffusion large, ne serait-ce qu'à moyen terme (Cabal et Gatignol, 2005). Bien qu'il existe un lobby issu des constructeurs automobiles promouvant l'hydrogène (Beuzit, 2007), ces solutions, en l'état actuel de leurs développements, ne sont pas à même de répondre à la question de la substitution au moteur à explosion et de la transition vers une mobilité automobile plus propre.

Enfin, il existe une dernière solution reposant sur un changement de carburant utilisé par le moteur à explosion. Les biocarburants de première génération mis à part, car ils entrent en concurrence avec l'agriculture en termes d'usage des sols agricoles, les biocarburants de deuxième génération présentent un meilleur rendement énergétique et un impact environnemental plus faible, et semblent faire consensus en tant qu'énergie de complément aux carburants classiques. Les auteurs estiment en effet qu'ils pourraient à terme s'y substituer, à hauteur de 30 à 35 % (Bonnaure et Lamblin, 2005 ; Cabal et Gatignol, 2005 ; Wingert et Laherrère, 2005), voire aux deux-tiers en cas d'évolution forte des pratiques de mobilité (IAURIF, 2008). Néanmoins, ce n'est qu'une substitution partielle que permettent les biocarburants, qui n'apparaissent pas, eux non plus, comme une solution exhaustive de remplacement au moteur actuel à combustion interne.

Il n'existe pas d'alternative globale à la voiture particulière pour assurer le maintien de son fonctionnement actuel : l'hybride n'est qu'une solution de transition au coût encore élevé, le véhicule électrique ne devrait pas pouvoir remplacer tous les usages, les biocarburants sont une solution complémentaire, tandis que le moteur à hydrogène ou la pile à combustible apparaissent comme des technologies de long terme.

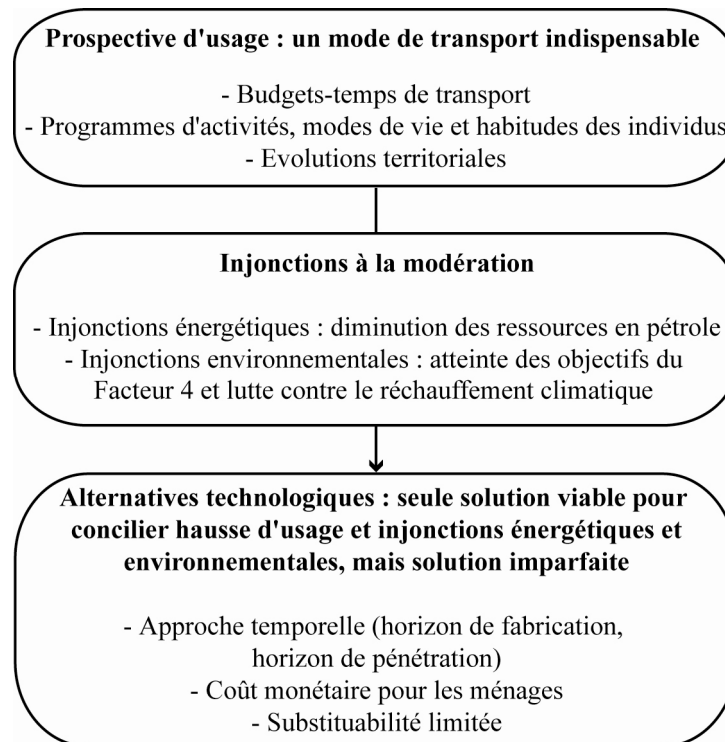
Certains auteurs – écologistes – considèrent qu'il est trop tard pour songer à une substitution, dans la mesure où l'émergence d'une source d'énergie aussi peu chère et aussi commode que le pétrole nécessiterait des investissements élevés et des changements économiques et sociaux rapides (Cochet, 2005). Il reste nécessaire de souligner les difficultés temporelles que pose le déploiement de ces substitutions. Les alternatives technologiques sont nombreuses, mais les incertitudes sur leur développement à moyen et long termes ne permettent pas d'identifier celles qui se déploieront à grande échelle (Philibert, 2005). Les controverses dont elles font l'objet ne permettent pas de clarifier un débat que certains auteurs appellent de leurs vœux, afin d'accélérer

et de prioriser le développement de ces technologies (Offner, 2009). Enfin, il ne faut pas négliger le temps de diffusion d'une innovation dans le parc routier. Sachant que le renouvellement total du parc s'effectue en une quinzaine d'années, les véhicules prévus d'être commercialisés dans les cinq ans à venir n'auront un impact important qu'à l'horizon de vingt ans (Raynard et Suet, 2010). Ainsi, même le décollage des véhicules électriques ne permettrait pas de faire face à une éventuelle crise de la mobilité quotidienne à court terme.

Effets sur la mobilité quotidienne : un double décalage problématique

Avant de poursuivre, la figure 3 résume l'avancée actuelle de la construction concernant la prospective d'usage de la voiture particulière, qui se construit en trois étapes.

Figure 3 - Les décalages prospectifs d'usage de la voiture particulière



Réalisation : V. Gagnière, 2014

Les éléments prospectifs présentés conduisent à un décalage potentiellement problématique pour l'usage de la voiture particulière, et plus généralement pour la mobilité quotidienne. D'un côté, la prospective d'usage de ce mode de transport confirme à l'avenir son caractère indispensable, pour des raisons tant économiques que territoriales et individuelles. Même dans les scénarios les plus volontaristes, la voiture assure encore 40 % de la mobilité quotidienne. De l'autre côté, les injonctions énergétiques et environnementales incitent à une modération d'usage de la voiture particulière dans son fonctionnement actuel, afin de répondre au double enjeu de la raréfaction des ressources en pétrole, et de la lutte contre le réchauffement climatique. C'est le

premier décalage. Toutefois, il apparaît également que les alternatives à la voiture particulière actuelle sont imparfaites, pour des raisons tant d'horizon de déploiement des technologies, que de coût et de substituabilité. C'est là que réside le second décalage : les solutions technologiques prévisibles, si elles répondent d'un point de vue théorique aux injonctions énergétiques et environnementales, ne permettent pas de répondre à une prospective d'usage où la voiture particulière reste le mode de transport principal de la mobilité quotidienne, quels que soient les scénarios étudiés. Il existe donc bien un risque pour la mobilité quotidienne telle qu'elle est pratiquée actuellement.

Mais la mobilité quotidienne fonctionne en système. Si jusqu'ici le propos s'est centré sur la voiture particulière, il ne faut pas oublier que l'ensemble des déplacements réalisés chaque jour par les individus dépend également des interactions entre un échelon individuel, fait de choix et de contraintes, un échelon socio-économique global, et un échelon intermédiaire, qui fait de la mobilité quotidienne la réalisation sur un territoire de modes de vie et de programmes d'activités (Kaufmann 2000 ; Massot et Orfeuil 2005). Ces déterminants ne doivent pas être négligés : ils constituent les variables-clés du système de la mobilité quotidienne, dont l'analyse en termes de continuités et de ruptures doit permettre de faire émerger des tendances à venir dans l'usage de la voiture particulière. Les décalages prospectifs qui viennent d'être mis à jour se trouvent-ils renforcés par l'étude prospective de déterminants de la mobilité ? La réponse à cette interrogation fait l'objet des deux chapitres suivants. Auparavant, il est nécessaire d'analyser plus en détail le cas francilien.

1.3. Un décalage transposable à l'Île-de-France

La réflexion qui vient d'être menée doit être appliquée à l'Île-de-France. Après une analyse critique des sources disponibles sur la mobilité quotidienne à cette échelle (1.3.1.), il s'agit de présenter les spécificités franciliennes de l'usage actuel de la voiture particulière par une analyse des Enquêtes Globales de Transport (EGT) (1.3.2.), et celles du décalage prospectif entre injonctions énergétiques et environnementales, et maintien de tendances favorables, par une analyse de la littérature scientifique prospective (1.3.3.).

1.3.1. Analyse critique des sources disponibles

Les principales sources concernant la mobilité quotidienne francilienne sont les EGT. Elles sont à ce titre présentées brièvement, ainsi que leurs limites.

Les Enquêtes Globales de Transport, sources principales sur la mobilité quotidienne francilienne

Les EGT sont des enquêtes de grande ampleur sur les déplacements des ménages franciliens. Elles ont pour objet de recueillir les pratiques de mobilité de la population francilienne en interrogeant un échantillon de la population sur ses déplacements, quel que soit le mode de transport utilisé. Ces enquêtes permettent de suivre et d'interpréter les évolutions des pratiques de mobilité des Franciliens : elles sont un outil central pour l'analyse de la mobilité en Île-de-France car la source la plus complète sur le sujet. La méthodologie permet en effet de recueillir un nombre important d'informations. Elle est basée sur l'enquête d'un grand nombre de ménages : 10 500 ménages pour l'EGT de 2001, soit environ 23 000 individus, ce qui correspond à l'ordre de grandeur des enquêtes précédentes. Les ménages sont interrogés en face-à-face sur le principe du recueil des enquêtes de déplacements menées dans toutes les agglomérations françaises³¹. Chaque membre de six ans ou plus³² est interrogé sur les déplacements effectués la veille du jour de l'enquête. Le questionnaire porte sur trois types d'informations : les caractéristiques générales du ménage, celles des personnes interrogées, et celles des déplacements des personnes³³. Pour chacun des déplacements est recueilli un nombre important de caractéristiques : motif, mode(s) de transport, origine, destination... Ce degré élevé de précision, couplé au nombre important de

³¹ Il s'agit des Enquêtes Ménages Déplacements dans les agglomérations de province, dont la méthode est issue du CERTU (CERTU, 2008).

³² Les enfants de moins de six ans ne sont pas interrogés car considérés comme effectuant peu de déplacements, jamais spontanés et toujours accompagnés.

³³ Caractéristiques du ménage : localisation, revenu, nombre de personnes, nombre d'actifs, motorisation (nombre de véhicules, de deux-roues à/sans moteur, stationnement des véhicules, etc.). Caractéristiques des individus : âge, sexe, profession, lieu de travail, catégorie socioprofessionnelle, etc.

ménages enquêtés, fait des EGT la source d'informations la plus fiable sur les déplacements quotidiens des Franciliens³⁴. Les EGT sont réalisées périodiquement depuis 1976. Cinq enquêtes couvrent une période de 35 ans : 1976, 1983, 1991, 2001, et 2010 chacune étant adossée à un recensement de population³⁵. Ce recul de près de quatre décennies permet une analyse en Île-de-France des phénomènes abordés précédemment, et notamment de la place de la voiture particulière.

Il faut noter plusieurs évolutions concernant la méthodologie de l'EGT de 2010, ayant potentiellement un effet sur les résultats. Le carroyage est affiné à 100 mètres contre 300 ou 900 mètres selon la localisation précédemment, ce qui permet des résultats plus précis sur les distances de déplacement, et par conséquent sur les vitesses. De plus l'âge des personnes interrogées est abaissé à 5 ans, et les petits déplacements font l'objet d'une relance de la part des enquêteurs. La conjonction de ces deux éléments peut avoir un effet sur les résultats de certains modes de transport, dont la marche à pied. Enfin, le nombre de ménages enquêtés est élargi à 15 000, ce gain d'environ 1/3 permettant d'augmenter la précision des analyses de mobilité (OMNIL, 2012).

Les limites des EGT

La première catégorie de limites concerne la méthodologie de l'enquête.

Certains auteurs remettent en question la taille de l'échantillon, qui n'atteint pas 1 % de la population (Merlin, 1997), tandis que d'autres s'interrogent sur la validité du principe de l'enquête sur les déplacements de la veille : certains déplacements, notamment à pied et de courte durée, peuvent être oubliés par les individus interrogés (DREIF, 2001). En outre, la limitation à un jour de semaine prive l'analyse des déplacements du week-end (Orfeuill, 2001).

Il faut également souligner le temps long entre deux enquêtes, qui ne permet pas d'appréhender l'effet d'événements conjoncturels, comme une brusque hausse des prix des carburants.

³⁴ D'autres enquêtes existent qui couvrent également l'Île-de-France, mais de façon moins précise. Ainsi les Enquêtes Nationales de Transport ne disposent d'un suréchantillonnage sur l'Île-de-France que pour la dernière enquête datant de 2007-2008, ce qui rend impossible toute perspective comparative.

³⁵ L'écart intercensitaire entre les recensements de 1990 et de 1999, ainsi que des évolutions importantes touchant à la mobilité durant cette décennie, telles que le desserrement de la population, l'accélération du basculement de l'emploi vers la périphérie et les modifications des comportements de mobilité, ont justifié la réalisation d'une EGT entre deux recensements, en 1997 (DREIF, 2001). Mais cette enquête a porté sur 7 000 ménages, soit un échantillon deux fois moindre, augmentant le risque d'erreur statistique. Cette EGT n'est donc pas intégrée, comme le font nombre de chercheurs.

Concernant l'EGT de 2010, elle n'est pas adossée à un recensement de l'INSEE puisque celui-ci est désormais tournant. De ce fait l'échantillon de ménages est désormais tiré du fichier des propriétés bâties de la Direction Générale des Impôts.

D'autres limites sont liées à certaines caractéristiques du questionnaire et au traitement des données, qui ne permettent pas une étude précise des évolutions de la mobilité et de l'usage de la voiture particulière telles qu'elles ont été présentées dans les paragraphes précédents.

Les EGT rattachent chaque déplacement à un « mode principal » auquel correspond la totalité du déplacement selon une hiérarchie modale³⁶. Cette situation tend à simplifier la réalité du partage modal au profit des modes principaux, alors même que la multimodalité est perçue comme l'un des éléments clés de la promotion du report modal de la voiture particulière vers les différentes alternatives.

De même, l'indicateur que constitue la part modale se trouve en partie faussé : d'une part il offre une image exclusivement concurrentielle des différents modes de transport alors qu'ils peuvent être complémentaires au cours d'un même déplacement, et d'autre part il a tendance à écraser les modes de rabattement ou de diffusion au profit des modes principaux, déformant la réalité de l'usage modal.

L'unité d'analyse choisie pose également question. Le seul déplacement, s'il permet de recueillir de nombreuses informations sur les pratiques de mobilité, ne constitue pas l'unité d'analyse la plus pertinente (Massot et Orfeuill, 2005). Il est nécessaire de prendre en compte une unité temporelle complète telle que le jour, voire la semaine ou le mois, afin de rendre compte des pratiques modales dans toute leur complexité. Seule la temporalité quotidienne est possible dans l'EGT. Une approche hebdomadaire aurait été intéressante du fait de la désynchronisation de plus en plus poussée des modes de vie, qui conduit à une distinction des programmes d'activités d'un jour sur l'autre. L'échelle mensuelle reste moins pertinente dans le cadre d'une analyse de la mobilité quotidienne, dans la mesure où elle introduit des éléments de rupture – week-ends, vacances – qui se caractérisent par des déplacements à plus longue distance et par l'absence de récursivité quotidienne.

Les notions d'itinéraires, de distance et de durée des déplacements sont également critiquables. Ce sont des distances euclidiennes qui sont mesurées, avec des décalages potentiellement forts avec les distances réelles de déplacement, si bien que les itinéraires ne sont pas intégrés dans leur complexité, et que les durées de déplacement peuvent s'en trouver peu précises.

³⁶ La hiérarchie est la suivante : marche à pied, deux-roues, voiture, transport collectif. La DREIF donne l'exemple d'une personne ayant marché jusqu'à la gare puis prenant le RER pour se rendre à son travail : le mode principal est le transport en commun (DREIF, 2004).

Malgré ces limites, les principales analyses des données issues des EGT utilisent le déplacement comme unité de base : les documents de synthèse réalisés par le STIF et l'ex DREIF présentent les principaux résultats des EGT selon différents critères tels que la durée des déplacements, leurs motifs, etc., toujours à partir des déplacements, sans s'intéresser aux boucles de déplacements ou aux individus (DREIF, 2004).

Certaines approches tentent de pallier ces limites : une approche par les distances parcourues est un reflet plus fidèle de l'évolution du lien entre mobilité et territoire grâce à l'augmentation des vitesses, et rend à ce titre meilleur compte de la place de la voiture particulière et de la grande couronne (Courel, 2008). Il est également possible de ne pas prendre le déplacement isolément, mais de l'intégrer à l'ensemble des déplacements réalisés quotidiennement. Il est alors possible de prendre en compte les chaînes de déplacement, c'est-à-dire la somme d'un déplacement principal entre une origine et une destination et des déplacements intermédiaires³⁷. Le chaînage remplace le déplacement seul au sein d'une logique plus vaste, expliquant le choix modal par une contrainte d'activités et reliant les déplacements aux programmes d'activités des individus (Prétari *et al.*, 2010). Une autre possibilité consiste à ne plus travailler à partir des chaînes mais des boucles de déplacement, suites de deux déplacements ou plus partant du domicile et y retournant. Une boucle peut donc inclure une ou plusieurs chaînes de déplacements. L'analyse de la mobilité est plus complète, et la correspondance avec les programmes d'activités plus fidèle car cette approche offre une vision intégrée des pratiques modales, même si elle ne résout pas le souci de l'analyse en mode principal (Massot *et al.*, 2002). Enfin, des travaux proposent une évolution méthodologique intégrant GPS et SIG afin de d'apporter des précisions sur les itinéraires et les déplacements très courts, de préciser les distances et les durées de déplacement, et d'aborder la multimodalité dans sa complexité en suivant les individus sur sept jours, ce qui permettrait de répondre à la majorité des limites évoquées (Nguyen-Luong, 2012).

1.3.2. La place de la voiture particulière dans la mobilité quotidienne en Île-de-France

Précisions méthodologiques

Beaucoup a déjà été dit sur les déplacements des Franciliens à partir des EGT : l'enquête de 2001 a fait l'objet d'une publication officielle pilotée par la DREIF, organisée autour d'une

³⁷ Par exemple : un déplacement domicile-travail avec déplacement intermédiaire à l'école pour déposer les enfants.

synthèse et de développements thématiques et géographiques par département³⁸. Il en est de même pour l'enquête de 2010, les publications étant pilotées par l'OMNIL³⁹. En parallèle, plusieurs études et travaux de recherche déjà évoqués ont été menés en se basant sur les résultats des EGT. De ce fait, l'objectif n'est pas de proposer une nouvelle approche qui contribuerait à résorber les lacunes méthodologiques de ces enquêtes et de leurs analyses, et encore moins de proposer une analyse globale des pratiques de mobilité en Île-de-France. Il s'agit à la fois de présenter l'usage de la voiture particulière en Île-de-France au regard des facteurs de succès abordés plus tôt, tout en insistant sur les spécificités de la situation francilienne. Dans le cas de comparaisons modales, le transport ferré est individualisé dans la mesure où il représente un enjeu central de cette thèse.

L'EGT de 2010 est individualisée dans les analyses afin de vérifier si elle vient en rupture, ou non, avec les tendances antérieures, dans l'optique des tensions déterminées sur l'usage de la voiture particulière.

Évolution de l'usage de la voiture particulière en Île-de-France entre 1976 et 2010

La voiture particulière est le mode de transport le plus utilisé dans la mesure où il permet de minimiser les budgets-temps de transport, c'est-à-dire à la fois les coûts temporels et monétaires de la mobilité quotidienne. Ce succès d'usage est notamment en rapport avec les dynamiques territoriales à l'œuvre depuis plusieurs décennies, qui consacrent l'étalement urbain. Plusieurs indicateurs issus des EGT permettent de caractériser ces tendances en Île-de-France : le nombre de déplacements et les parts modales offrent une approche globale de l'usage des différents modes. Dans le détail, la vitesse renseigne sur la minimisation temporelle de la mobilité, et les parts modales selon un découpage radioconcentrique permettent d'interroger les dynamiques spatiales.

Les tableaux 1 et 2 portent respectivement sur le nombre de déplacements quotidiens par mode principal et par individu, et sur la part modale de chaque mode principal. Ils offrent une première approche globale de l'usage de la voiture particulière, dans une perspective multimodale.

³⁸ Ces différents « cahiers » sont disponibles en ligne sur le site de la DRIEA (ex-DREIF) : http://www.ile-de-france.equipement.gouv.fr/article.php3?id_article=101&var_recherche=egt.

³⁹ L'OMNIL est l'observatoire de la mobilité en Île-de-France. Les publications sont disponibles sur le site Internet de l'observatoire : www.omnil.fr.

Tableau 1 - Nombre de déplacements quotidiens par mode principal par personne en Île-de-France entre 1976 et 2001

Mode de transport	1976	1983	1991	2001	2010
Voiture particulière	1,13	1,31	1,51	1,54	1,46
Marche	1,45	1,33	1,18	1,19	1,50
Transport collectif	0,68	0,69	0,70	0,68	0,78
... dont mode ferré lourd	0,20	0,23	0,26	0,24	0,29
Deux-roues	0,19	0,10	0,07	0,07	0,11
Autres modes mécanisés	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02
Total	3,49	3,47	3,49	3,50	3,87

Sources : EGT, 1976, 1983, 1991, 2001, 2010

Tableau 2 - Parts modales des modes mécanisés en Île-de-France entre 1976 et 2001

Mode de transport	1976	1983	1991	2001	2010
Voiture particulière	55 %	62 %	66 %	67 %	62 %
Transport collectif	34 %	32 %	30 %	29 %	33 %
... dont mode ferré lourd	10 %	11 %	11 %	10 %	12 %
Deux-roues	9 %	5 %	3 %	3 %	5 %
Autres modes mécanisés	2 %	2 %	1 %	1 %	1 %

Sources : *idem*

Le tableau 1 consacre la prééminence de la voiture particulière dans les usages modaux en Île-de-France. Alors que la marche – malgré les limites inhérentes à enquêter ce mode de déplacement – reste le premier mode en 1976, la voiture particulière fait jeu égal avec elle dès l'enquête de 1983, et la dépasse à partir de 1991. Si sa croissance ralentit entre 1991 et 2001, sa prééminence n'en reste pas moins confirmée, puisque le volume global de déplacements quotidiens par personne reste stable. En 2001, chaque Francilien effectue en moyenne plus de 1,5 déplacement quotidien en voiture particulière. Son succès d'usage est donc indéniable. En comparaison, l'usage du mode ferré lourd est plus modeste. Il progresse jusqu'en 1991, où il s'établit à 0,26 déplacements quotidiens par individu en moyenne, avant de diminuer légèrement en 2001. L'encadré 1 propose une interprétation de cette diminution.

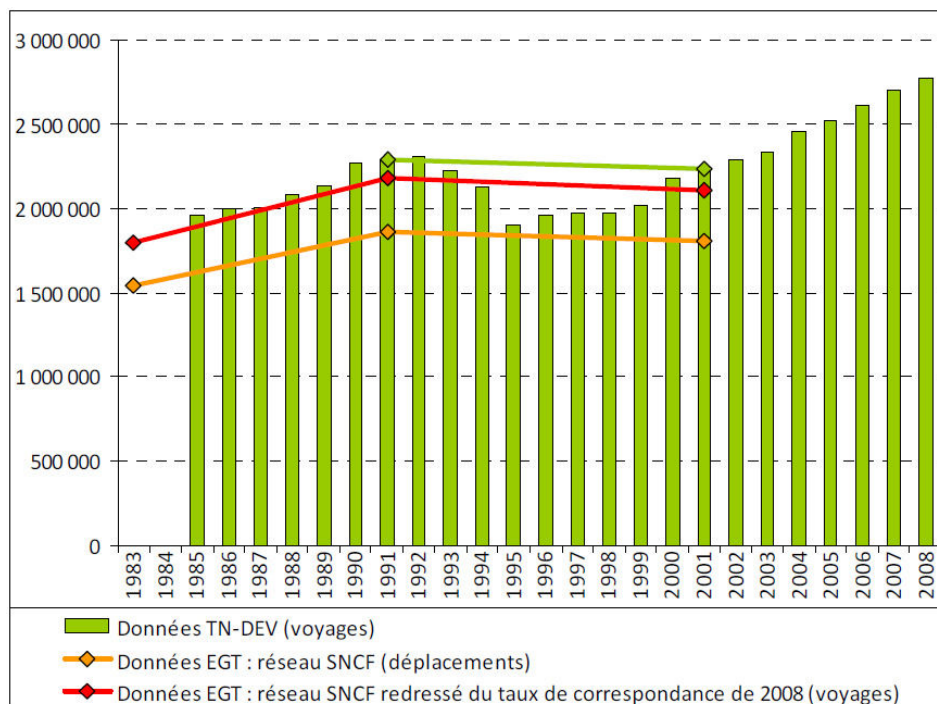
L'enquête de 2010 vient en rupture avec ces tendances. Pour la première fois depuis 1976, le nombre de déplacements quotidiens par individu en voiture particulière diminue, de 5 % par rapport à 2001. Les transports collectifs et surtout la marche sont en forte progression, respectivement de 15 % et 26 %⁴⁰. Au sein des modes collectifs, le transport ferré lourd voit son utilisation progresser de 21 %. Le niveau actuel d'analyse ne permet pas d'interpréter ces résultats en termes de transfert modal, d'autant que la mobilité globale progresse également, de 11 %, ce qui est une rupture forte avec les tendances précédentes. D'après les réalisateurs de l'étude, cette hausse est liée à la prise en compte plus précise de la marche à pied. Celle-ci exclue, l'évolution du nombre de déplacements quotidiens par personne est plus modérée, de 2,31 en 2001 à 2,37 en

⁴⁰ Pour la marche, il faut rappeler la relance des enquêteurs concernant les petits déplacements, et l'abaissement à 5 ans des individus enquêtés, ce qui peut jouer en faveur de ce mode.

Encadré 1 – Analyser la baisse d’usage du mode ferré lourd entre 1991 et 2001

Méthodologie

L’analyse est menée à partir de la comparaison des données issues des EGT et des données de trafic produites par SNCF Transilien, les données EGT permettant de valider celles de l’opérateur de transport.



Sources : EGT, SNCF

En gris foncé figurent les données de trafic produites au sein de SNCF Transilien, calculées à partir de la vente des titres de transport et recalées sur les comptages réalisés par l’entreprise. Il s’agit de voyages. En gris clair figurent les données de trafic issues des EGT successives. Il s’agit de déplacements réalisés sur le réseau ferroviaire exploité par la SNCF. Le différentiel entre la courbe gris foncé et la courbe gris clair correspond au différentiel entre voyages et déplacements : il s’agit du taux de correspondance, un déplacement pouvant être composé de plusieurs voyages. En gris moyen figurent donc les données de trafic issues des EGT redressées du taux de correspondance moyen en 2008 pour SNCF Transilien, qui est de 1,17. Au final, le différentiel entre les données de trafic SNCF Transilien et les données EGT est de 4,9% en 1991, et de 5,9% en 2001, permettant de conclure que, aux différences de méthode près, les données SNCF se trouvent bien être confirmées par les données EGT.

Interprétation

La baisse d’usage du mode ferré lourd entre 1991 et 2001 peut s’expliquer par deux facteurs : la récession économique à partir de 1993, année à partir de laquelle le trafic commence à diminuer ; les grèves de 1995, qui provoquent une chute sensible. Le trafic repart à la hausse à partir de 1996, mais le niveau de 1991 n’est pas atteint en 2001, ce qui explique que l’analyse des EGT de 1991 et 2001 conduise à parler de baisse de la mobilité en mode ferré.

Le tableau 2 présente un second indicateur de synthèse, la part modale, et se concentre sur les modes de transport mécanisés, c'est-à-dire sans la marche à pied. Là encore, la prééminence de la voiture particulière est claire, puisque sa part modale ne fait que se renforcer, de 55 % en 1976 à 67 % en 2001, et ce malgré un fléchissement de croissance au cours de la dernière période intercensitaire. À cette échéance, plus des 2/3 des déplacements sont réalisés à l'aide de ce mode de transport. En comparaison, le mode ferré lourd rassemble environ 1/10^e des déplacements, valeur d'une grande stabilité sur l'ensemble de la période étudiée. L'EGT de 2010 vient en rupture avec ces tendances. La part modale de la voiture particulière diminue pour s'établir à 62 %, tout en restant majoritaire. Les transports collectifs voient à l'inverse leur part modale progresser, pour correspondre à 1/3 des déplacements. Le mode ferré lourd correspond à 12 % des déplacements réalisés quotidiennement, et progresse par rapport à 2001 pour s'établir à un niveau jamais atteint. Les équilibres de l'EGT de 1983 sont retrouvés, près de 30 ans après.

L'indicateur suivant est la vitesse moyenne d'un déplacement par mode principal. En proposant pour chaque mode de transport une distance moyenne parcourue par unité de temps, la vitesse permet de confronter ces différents modes au moteur du choix modal qu'est la rationalité économique, via la minimisation des coûts temporels de la mobilité. Le tableau 3 résume ces données.

Tableau 3 - Vitesse moyenne d'un déplacement par mode principal en Île-de-France entre 1976 et 2001 (en km/h)

Mode de transport	1976	1983	1991	2001	2010
Voiture particulière	15,5	16,1	16,3	17,3	16,3
Mode ferré lourd	15,1	15,8	15,7	16,2	14,9
TC sauf ferré lourd	8,0	8,1	7,7	7,7	7,2
Modes mécanisés	12,4	13,6	13,9	14,6	13,5

Sources : EGT, 1976, 1983, 1991, 2001, 2010

En 1976, la vitesse moyenne d'un déplacement en voiture particulière est à peine supérieure à celle d'un déplacement en mode ferré lourd. À cette époque, bien que les territoires desservis soient loin d'être les mêmes, ces deux modes ont une efficacité proche. Leurs évolutions sont cependant différentes. Si la vitesse moyenne d'un déplacement en mode ferré lourd progresse de 7 % en 25 ans, le gain est de 12 % pour la voiture particulière. Sur la période étudiée, les deux modes de transport ont permis de minimiser les coûts temporels de la mobilité, mais dans une proportion plus importante pour la voiture particulière. Ces données confirment que le succès d'usage de la voiture particulière, qui vient d'être présenté en termes de nombre de déplacements quotidiens par individus et de part modale, est en partie lié à des raisons économiques ayant trait à la minimisation des temps de déplacement, grâce aux gains de vitesse. Du côté du transport ferré lourd, sa relative bonne tenue, d'après les indicateurs présentés précédemment, pourrait alors être vue comme la conséquence de l'augmentation, certes dans des proportions plus faibles, de sa

vitesse moyenne de déplacement⁴¹. L'enquête de 2010 marque une rupture avec ces tendances longues : la vitesse moyenne des déplacements diminue pour l'ensemble des modes de transport, dans des proportions variables. La baisse est de 6 % pour la voiture particulière et pour les transports collectifs sauf mode ferré lourd, et de 8 % pour ce dernier. Il est difficile d'expliquer cette tendance à ce niveau général d'analyse. Il est possible d'y voir, entre autres facteurs, l'effet de la saturation croissante des réseaux.

Enfin, un découpage radioconcentrique, appliqué à la part modale en tant qu'indicateur de synthèse, permet d'interroger la réalité du lien entre usage de la voiture particulière et dynamiques territoriales.

Tableau 4 - Parts modales de la voiture particulière et du mode ferré lourd selon un découpage radioconcentrique en Île-de-France en 2001 et en 2010

Type de liaison	2001		2010	
	Voiture particulière	Mode ferré lourd	Voiture particulière	Mode ferré lourd
Paris – Paris	26,9%	2,6%	17,0 %	3,2 %
Paris – Petite couronne	36,2%	24,2%	26,7 %	28,8 %
Paris – Grande couronne	32,6%	61,1%	25,4 %	68,8 %
Intra petite couronne	71,6%	6,3%	66,2 %	8,4 %
Intra grande couronne	85,1%	2,8%	86,8 %	3,0 %
Petite – Grande cour.	71,3%	19,5%	67,1 %	25,9 %

Sources : EGT, 2001 et 2010

Afin de ne pas compliquer l'analyse, le propos se concentre sur la comparaison des deux dernières enquêtes, pour la voiture particulière et le mode ferré lourd. En 2001, la voiture apparaît bien comme le mode de transport des dynamiques d'étalement spatial : sa part modale progresse à mesure que l'on s'éloigne de Paris, passant de 26,9 % dans la capitale à 85,1 % pour les déplacements internes à la grande couronne. Si cette part modale est limitée à 1/3 pour les déplacements radiaux en lien avec la capitale, elle dépasse facilement les 2/3 pour tous les déplacements qui ne concernent pas Paris. À l'inverse, le mode ferré lourd trouve toute sa pertinence sur les déplacements radiaux, et particulièrement entre Paris et la grande couronne, où sa part modale atteint plus de 60 %. Pour les autres types de déplacements, son usage reste limité, du fait à la fois de la géographie d'un réseau orienté vers Paris, et d'un espacement des gares qui rend difficile un usage pour des déplacements de proximité. L'EGT de 2010 renforce ces analyses. La voiture particulière voit sa part modale diminuer dans tous les cas de figure, sauf pour les déplacements interne aux départements de grande couronne, où elle rassemble près de 9 déplacements sur 10. La part modale du mode ferré lourd augmente sur toutes les liaisons, et plus

⁴¹ Ces gains ont été permis par l'amélioration du réseau routier et autoroutier, et du réseau ferroviaire au cours de la même période. Pour une présentation détaillée, cf. chapitre 5, p. 190 *et sq.*

particulièrement sur les liaisons radiales, qu'elles soient en relation avec Paris, ou entre grande et petite couronnes. L'usage de ce mode de transport se trouve renforcé sur les liaisons permettant de massifier les flux.

Comme ailleurs, l'usage de la voiture particulière est bien prépondérant en Île-de-France. La voiture particulière est le mode de transport le plus performant du point de vue de la minimisation des temps de parcours, et son usage se trouve renforcé à mesure que l'espace se dédensifie et que les déplacements n'ont pas de lien avec le centre de l'agglomération. Cependant, le transport collectif occupe une place non négligeable, environ 30 % des déplacements, dont un sur dix en mode ferré lourd, mode qui trouve toute sa pertinence dans les liaisons radiales entre Paris et ses périphéries. La situation actuelle francilienne confirme les analyses de ce premier chapitre, et marque un retournement de tendance concernant l'usage de la voiture particulière. Pour la première fois depuis le milieu des années 1970, époque de la première EGT, l'usage de la voiture marque un palier. Il ne progresse plus qu'en grande couronne, si bien que le nombre moyen de déplacements réalisé avec ce mode de transport diminue de 1,54 en 2001 à 1,46 en 2010. Sa part modale suit la même tendance, de 67 % à 62 % entre les mêmes dates. Cette rupture forte au regard des évolutions passées renforce l'analyse présentée plus haut sur l'émergence de tensions sur l'usage de la voiture particulière, et appelle un travail sur les causes de ce retournement de tendance. Peu de publications existent sur la situation francilienne. La principale est issue de l'IAU, et relie ce renversement à un faisceau de causes démographiques dont la stabilisation de la mobilité automobile des femmes et la diminution du taux de permis de conduire des moins de 30 ans. Ces effets sont associés à une saturation des réseaux comme causes principales du retournement d'usage de la voiture particulière (Courel et Bouleau, 2013). Etant donné le peu de recul, il est encore trop tôt pour conclure sur le caractère conjoncturel ou pérenne de cette tendance.

Comme pour l'approche générale, les travaux de prospective sont maintenant analysés. Quelle évolution prévoient-ils de la place de la voiture particulière en Île-de-France ? Quelle place est accordée aux différentes alternatives, dont les évolutions technologiques, pour répondre aux injonctions énergétiques et environnementales ?

1.3.3. La place de la voiture particulière en Île-de-France dans les travaux de prospective

Comme ce fut le cas pour la prospective d'usage générale de la voiture particulière, cette analyse spécifique du cas francilien s'articule en deux temps, au regard des injonctions énergétiques et environnementales : sont d'abord étudiés les travaux qui s'inscrivent dans le fil des tendances actuelles, puis ceux qui se posent en rupture, et tentent de répondre aux enjeux à venir de la voiture particulière.

Prospective au fil de l'eau

Les travaux mobilisés dans cette première approche relèvent d'exercices prospectifs de nature économétrique, tous ayant été menés dans le cadre de l'INRETS sur la prospective de la mobilité en Île-de-France.

Le premier exercice est réalisé par Francis Papon (Papon, 2002). Il s'agit également d'une méthode de modélisation économétrique simulant l'évolution de la mobilité et des trafics à horizon 2020 à partir de facteurs tels que la répartition de la population par âge, la couronne de résidence, et la motorisation, selon une évolution tendancielle des différentes variables. Par ce simple prolongement de tendances antérieures, qui est une hypothèse méthodologique forte, le parc automobile augmente de 45 % entre 1998 et 2020, sous le double effet d'une localisation croissante des ménages en grande couronne et du remplacement des générations. Cette croissance du parc, associée à la périphérisation de la population, conduit à une croissance de la demande de transport en voiture particulière qui augmente deux fois plus vite que la population. Elle gagnerait 40 % entre 1998 et 2020, en conséquence de quoi le volume de trafic de ce mode de transport augmenterait de 50 %. Sa part modale passerait de 46 % à 59 %. Là encore, la grande couronne et la voiture particulière occupent une place de choix dans les résultats de la modélisation, ce qui s'explique par une méthodologie projetant des évolutions tendancielle, justement marquées dans les années 1980 et 1990 par un développement de la périurbanisation en lien avec la voiture particulière.

L'étude *Pari 21* s'interroge sur les marges de manœuvre de réduction de l'usage de la voiture particulière dans la zone dense francilienne, Paris et petite couronne à horizon 2020 (Massot *et al.*, 2002). En termes méthodologiques, le modèle renvoie à deux simulations : celle d'une affectation des déplacements à d'autres modes que la voiture particulière, et celle d'une évolution radicale de la consistance des offres de transport, notamment public. La modélisation est réalisée à partir d'un

travail sur les boucles de déplacement issues de l'EGT de 1991⁴². Les résultats en situation de base indiquent que seuls 8 % des conducteurs de la zone dense auraient pu réaliser leurs déplacements quotidiens en utilisant un autre mode de transport, avec un budget-temps constant voire inférieur. En d'autres termes, ce résultat signifie qu'en l'absence de toute évolution, démographique ou de l'offre de transport, 92 % des conducteurs franciliens ont fait le choix du mode le plus performant, ce que les auteurs relient directement aux contraintes de la mobilité automobile dans la zone dense francilienne : « *plus les contraintes d'usage de la voiture au sens large (congestion et irrégularité des temps de parcours, problèmes de stationnement...) sont fortes, moindres sont, relativement, les comportements irrationnels d'usage de la voiture au sens des temps de déplacement* » (Massot et Armoogum, 2002, p. 271). Après le test de différents scénarios basés sur la consistance de l'offre de transport public ou son accessibilité en termes de rabattement, il apparaît que dans le scénario le plus favorable, 35 % des conducteurs et 33 % des déplacements connaîtraient un processus de transfert modal. Autrement dit, la situation reste inchangée pour les deux-tiers des conducteurs et des déplacements effectués : malgré une amélioration conséquente de l'offre de transport public et de son attractivité, la voiture particulière reste le mode le plus performant en termes de budget-temps pour les deux tiers des conducteurs. Sa part modale passe alors de 36 % en 1991 à 25 % en situation cible.

Enfin, le dernier exercice prospectif étudié est celui d'Olivier Morellet (Morellet, 2007), qui s'inspire du scénario central du CGPC. Il s'agit du travail de modélisation le plus complet parmi ceux étudiés, regroupant les facteurs analysés séparément dans les autres travaux, comme les évolutions démographiques, spatiales et d'offre de transport. Le trafic en voiture particulière à horizon 2050, calé sur l'EGT de 2001 et exprimé en milliers de voyages.kilomètres, passe de 184 000 à 177 000 entre 2002 et 2050, soit -0,1 % par an, ou une quasi-stabilité. Le transport collectif connaît une hausse de trafic, si bien que la part modale de la voiture particulière passe de 67 % en 2002 à 60 % en 2050. Malgré une forte évolution de l'offre de transport, la voiture reste le mode de transport dominant, aussi bien en termes de trafic que de part modale, les principaux effets positifs issus de la modélisation étant d'abord la variation de la population, puis l'évolution du revenu moyen et la succession des générations. Ce sont donc principalement des effets démographiques qui jouent sur l'évolution de l'usage de la voiture particulière.

Au regard des trois ouvrages qui viennent d'être étudiés, l'analyse des travaux de prospective d'usage au fil de l'eau de la voiture particulière se révèle favorable à ce mode de transport, avantage par les grandes tendances démographiques et territoriales à l'œuvre ces dernières années et prolongées dans l'approche économétrique. Même si un effort important sur les transports

⁴² Pour plus de détails sur la procédure de transfert modal à partir des boucles de déplacement, cf. Massot *et al.*, 2002, pp. 23-40.

collectifs permettrait de faire diminuer la part modale de la voiture particulière, celle-ci resterait le mode de transport majoritaire en Île-de-France. Cette conclusion est valable non seulement pour la grande couronne, mais également en zone dense. Les besoins d'usage de l'automobile se confirment en Île-de-France, renforçant le décalage induit par les injonctions énergétiques et environnementales sur le fonctionnement actuel de ce mode de transport.

Prospective de la rupture en faveur des injonctions énergétiques et environnementales

Trois types de ruptures avaient été relevés lors de l'analyse générale : évolution technologique, monétarisation de la mobilité, aménagement territorial radicalement différent. Ces trois scénarios ont été testés dans deux travaux pour l'Île-de-France.

Le travail *Mobilité urbaine : cinq scénarios pour un débat* (Crozet et al., 2001) interroge les effets de la monétarisation de la mobilité, et d'un aménagement volontariste. Pour mémoire, il consiste à éclairer, via l'établissement de cinq scénarios contrastés, les ruptures probables dans les tendances actuelles de la mobilité. Pour chaque scénario, la présentation des indicateurs donne lieu à une prise en considération spécifique de l'Île-de-France. La part modale de la voiture est de 62 % en 2000 et s'établirait en 2020 dans une fourchette allant de 30 à 52 % ; son taux d'évolution annuel varierait entre +1,1 et -0,8 % par an, trois scénarios sur cinq faisant l'hypothèse de la stabilité. Deux scénarios font l'hypothèse d'une part modale de la voiture particulière inférieure à 50 % : le scénario *homo politicus* (40 %), basé sur une maîtrise de la mobilité par des transactions collectives locales assurant la maîtrise du foncier et la limitation des vitesses de déplacement, et le scénario *homo contractor* (30 %), qui maîtrise la mobilité par des transactions privées de type droit à circuler. Ces deux solutions conduisent donc également pour l'Île-de-France à une baisse d'usage de la voiture particulière, dans des proportions plus importantes dans le cadre d'une action sur l'aménagement du territoire.

Les évolutions technologiques sont prises en compte dans la *Démarche prospective 2050* du CGPC (CGPC, 2006). Le travail considère que le taux de croissance des voyages de courte distance sera inférieur en Île-de-France de 30 à 40 % à ce qu'il est en province. En termes d'ordres de grandeur, la croissance de la mobilité locale variait entre 10 et 40 % selon les scénarios dans les agglomérations de province, ce qui nous conduit à en déduire une augmentation d'environ 3 à 15 % en Île-de-France entre 2000 et 2050. D'après les conclusions de l'exercice, l'usage de la voiture particulière resterait dominant quel que soit le scénario, ce qui est dû à des hypothèses considérées comme très favorables à ce mode de transport : progrès technologiques permettant des coûts de transport acceptables, absence de rationnement de la mobilité, etc. Non

seulement la mobilité quotidienne croîtrait, mais elle serait portée par la voiture particulière qui, grâce à des hypothèses particulièrement favorables, resterait le mode de transport moteur de la croissance. Cette conclusion pose la question de l'évolution de la saturation des réseaux.

En conclusion de cette analyse de la place de l'automobile en Île-de-France dans les travaux de prospective, il faut d'abord souligner la similarité avec les travaux portant sur l'ensemble des agglomérations françaises. Les tendances principales suivent les mêmes directions. Les analyses économétriques permettent d'interroger la poursuite des tendances actuelles : les évolutions démographiques et territoriales projetées jouent en faveur de ce mode de transport, confortant le choix de les étudier de façon spécifique dans les deux chapitres suivants. En parallèle, le développement des transports publics a un effet réel, mais limité, dans la mesure où la voiture particulière reste le mode le plus performant en termes de budget-temps de transport, et ce quelle que soit la modélisation de l'évolution de l'offre. Les exercices en rupture, intégrant les injonctions énergétiques et environnementales, sont ambivalents au regard de la solution étudiée : la monétarisation de la mobilité et l'aménagement du territoire permettraient de réduire jusqu'à un déplacement sur trois la part de la voiture particulière, tandis que les évolutions technologiques lui permettraient de se maintenir comme moteur de la croissance de la mobilité quotidienne. L'Île-de-France n'est donc pas fondamentalement différente des autres analyses. La part modale de la voiture particulière y est plus faible, mais les conclusions des travaux de prospective vont dans le même sens, si bien que les tensions sur l'usage de l'automobile s'appliquent également au terrain francilien, entre injonctions à la modération de l'usage actuel et tendances favorables, des évolutions technologiques, cependant insatisfaisantes, ayant pu rendre les deux compatibles.

Conclusion du Chapitre 1

La voiture particulière est au cœur des pratiques de mobilité quotidienne. Son succès d'usage s'explique par des logiques tant économiques qu'axiologiques, à l'échelle des territoires comme à celle des individus, entre minimisation des coûts temporels et monétaires de la mobilité, et correspondance avec les valeurs contemporaines. Ce succès d'usage se trouve renforcé par le poids des habitudes, d'autant plus facilement que la mobilité quotidienne se caractérise par une grande récursivité des déplacements. Partant de ces éléments, les travaux prospectifs sont ambivalents. D'un côté, aucun scénario parmi les exercices analysés n'envisage un avenir dont la voiture particulière ne serait pas le mode de transport principal, s'établissant au plus bas à 40 % des déplacements quotidiens. De l'autre, les injonctions énergétiques et environnementales contraignent le fonctionnement actuel de la voiture particulière à évoluer pour pouvoir rester le mode principal de transport. Il lui faut réduire sa dépendance au pétrole, pour des raisons de disponibilité de la ressource, et afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre. La tension entre ces deux tendances est forte car les alternatives technologiques ne sont qu'imparfaites, à un stade de développement pas assez avancé ou proposant une substituabilité incomplète, et que le temps de diffusion des innovations ne joue pas en leur faveur.

L'Île-de-France n'échappe pas à cette analyse, malgré ses particularités, parmi lesquelles un usage relativement plus faible de la voiture particulière, notamment dans les liaisons de masse avec Paris. La tension entre poursuite des tendances actuelles, injonctions à la modération et caractère imparfait des alternatives technologiques s'y pose comme ailleurs. L'EGT de 2010 marque un palier dans la progression de l'usage de la voiture particulière, aussi bien en nombre de déplacements quotidiens par personne qu'en part modale : le premier s'établit à 1,46 déplacement quotidien par personne après un pic à 1,54 en 2010, et la seconde recule de 67 à 62 %. L'analyse des causes reste cependant difficile du fait du peu de recul temporel disponible par rapport à ces données, les tensions énergétiques et environnementales étant à intégrer dans leur faisceau.

À l'échelle macroscopique, les déterminants de la mobilité quotidienne ont une influence sur l'usage des différents modes de transport. L'analyse prospective de ces déterminants en termes de continuités et de ruptures doit permettre de prolonger la recherche amorcée ici en étudiant leurs effets sur les tensions mises à jour dans ce premier chapitre. Les évolutions territoriales et sociétales conduisent-elles à renforcer ces tensions, ou au contraire permettent-elles de les limiter ?

CHAPITRE 2

EVOLUTION DES DETERMINANTS TERRITORIAUX

Le chapitre 1 a permis de mettre à jour l'existence de tensions sur l'usage de la voiture particulière. Le mode principal de la mobilité quotidienne doit s'adapter d'un point de vue technologique pour répondre aux injonctions à la diminution de la dépendance au pétrole et des émissions de gaz à effet de serre. Cette adaptation est possible au prix de ruptures technologiques fortes, mais insatisfaisantes, d'où des tensions d'usage, d'autant que les exercices de prospective n'envisagent pas d'avenir dont la voiture ne serait pas le mode principal.

Il convient désormais de replacer cette analyse dans un cadre plus large. La mobilité quotidienne est un système dont les déterminants s'emboîtent à différentes échelles. La méthodologie retenue, d'inspiration prospective, conduit à appréhender ces déterminants macroscopiques comme des variables à interroger en termes de continuités et de ruptures. Parmi ces déterminants, l'entrée territoriale apparaît comme une variable incontournable (Kaufmann, 2000 ; Orfeuil, 2001 ; Massot et Orfeuil, 2005).

Replaçant d'abord les tendances territoriales récentes de l'Île-de-France dans leur contexte théorique et historique (2.1.), l'analyse se centre ensuite sur la détermination des principales tendances à venir en termes de continuités et de ruptures (2.2.). Cela permet d'interroger leurs effets sur la mobilité quotidienne, abordée plus spécifiquement sous l'angle modal de la voiture particulière et du mode ferroviaire (2.3.).

2.1. Cadrage théorique et tendances récentes

La littérature scientifique portant sur les évolutions territoriales à l'échelle d'une région comme l'Île-de-France a une forte tendance à distinguer d'un côté l'évolution de la localisation de la population, et de l'autre celle des activités économiques. Elles sont abordées sous les termes d'exode urbain (2.1.1.) et de métropolisation (2.1.2.). Enfin, il sera montré comment, dans la littérature scientifique et de façon empirique, la mobilité quotidienne se construit à partir de ces deux tendances (2.1.3.).

2.1.1. L'exode urbain, cadre conceptuel de l'évolution de la population

Précisions terminologiques sur l'exode urbain

La notion d'exode urbain est peu usitée. Son emploi nécessite d'être explicité, notamment vis-à-vis des autres termes existants. Son usage se trouve justifié par l'objectif de l'analyse. Il s'agit de comprendre les ressorts des dynamiques de population à l'œuvre en Île-de-France sous un angle théorique afin d'en déterminer les principaux facteurs, et leurs évolutions en termes de continuités et de rupture.

La notion d'exode urbain est proposée par Pierre Merlin comme la tendance démographique spatiale successive et contraire à l'exode rural (Merlin, 2009). L'exode urbain se définit comme le « *processus de départ de citadins vers des communes rurales, en général à proximité (périurbanisation) mais souvent en discontinuité (rurbanisation) des zones urbaines, sans que ce départ s'accompagne d'un changement de style de vie ni, le plus souvent, d'un changement d'activité, voire d'emploi* » (Merlin, 2009, p. 12). Du point de vue spatial, ce processus est marqué par un mouvement centrifuge, après le long mouvement centripète d'exode rural de près de deux siècles. Du point de vue fonctionnel, le fonctionnement des agglomérations se complexifie. Les localisations antérieures, et notamment le centre, restent intégrées à des pratiques spatiales en recomposition, sous la forme d'un « *archipel urbain* » (Beaucire *et al.*, 1997b), qui consacrent l'éclatement de la forme urbaine dans les pratiques quotidiennes des individus.

L'intérêt de l'exode urbain est double pour l'analyse au regard des autres termes. Il est plus spécifique que l'étalement urbain, en renvoyant précisément aux dynamiques de population, sans autre référence aux activités que comme causes ou conséquences de cet étalement. Il permet également d'englober la périurbanisation et la rurbanisation, phénomènes qui se distinguent par les territoires de destination des individus, en continuité ou en discontinuité des zones urbaines, mais qui relèvent du même processus d'étalement de la population. Le terme d'exode urbain

constitue donc le cadre d'analyse adapté à l'interrogation théorique sur les dynamiques territoriales.

Les facteurs de l'exode urbain

Une revue de la littérature permet de mettre à jour un ensemble de trois facteurs interdépendants à l'origine du processus d'exode urbain, en plus du rôle central joué par la mobilité facilitée. Ces facteurs sont liés aux individus, au fonctionnement urbain et au contexte macro-économique, et aux choix de la puissance publique.

Les facteurs individuels renvoient tant à des motifs économiques que psycho-culturels. La périurbanisation est en partie permise par l'évolution des modes de vie des individus et des ménages : la hausse du niveau de vie, trouvant son origine dans l'expansion économique issue des Trente Glorieuses, permet une hausse du pouvoir d'achat qui rend possible à la fois l'achat et l'entretien d'une voiture particulière, ainsi que l'endettement pour l'achat, l'équipement et l'entretien d'une maison (Dézert *et al.*, 1991).

En termes psycho-culturels, ces mêmes auteurs mettent en avant une attirance pour la maison individuelle et pour la proximité au milieu naturel. Le choix de la maison individuelle renvoie aux systèmes de valeurs des individus. Les années 1970 sont celles d'un recentrement sur la sphère domestique au détriment de la sphère publique (Dubois-Taine et Chalas, 1997). Ce mouvement correspond à la fois à l'individualisation de la société, et à la fin de l'organisation des rythmes de vie autour du travail (Merlin, 2009). Cette évolution du système de valeurs rejoint un attrait déjà ancien pour la maison individuelle : dès les premières enquêtes de l'Institut national d'études démographiques sur le sujet, la maison individuelle est privilégiée par la majorité de la population. Cette tendance se trouve confortée par deux évolutions récentes. La première renvoie à l'insatisfaction des formes urbaines et/ou des logements construits depuis la fin du XIX^e siècle : aux conditions de vie difficiles dans les logements construits dans le cadre du développement industriel puis dans la banlieue pavillonnaire de l'entre-deux guerres ont succédé les grands ensembles des années 1960. Si la qualité des logements est meilleure, leur qualité urbanistique laisse à désirer (Merlin, 2009). Le développement d'une publicité en faveur de la maison individuelle utilise les aspirations d'une population aux origines rurales encore proches, et vante l'imaginaire d'outre-Atlantique (Larceneux et Boiteux-Orain, 2006). Le rural et la proximité de la nature constituent le second facteur psycho-culturel. Cet attrait est lié à la montée en puissance des valeurs écologiques à partir des années 1970 (Merlin, 2009). La nature est vue comme dénuée de pollution et de bruit, renvoyant à une vision factice et organisée (Dubois-Taine et Chalas, 1997). Enfin, si ces facteurs jouent un rôle non négligeable, il faut rappeler, comme cela a été fait

au cours du premier chapitre, que ce tropisme ne correspond au système de valeurs que d'une partie de la population de l'exode urbain, dont une part non négligeable se trouve contrainte à choisir ces localisations pour des raisons de coût, tant monétaire que temporel⁴³.

L'exode urbain est en effet également issu du mode de fonctionnement macro-économique de la ville. Le développement de la voiture particulière permet une abondance foncière à l'origine d'un étalement qui constitue une transition de longue durée dans le mode de production de la ville, où le foncier tient une place essentielle (Wiel, 1999). La rareté du terrain en milieu urbain crée une rente de situation, d'autant plus élevée que le terrain est proche du centre. En parallèle, la meilleure accessibilité du centre entraîne une compétition dans laquelle les activités économiques ont un plus fort consentement à payer, ce qui conduit à un étalement d'autant plus fort de la population que les prix baissent avec l'éloignement du centre (Guérois et Pumain, 2002). Enfin, le prix d'un terrain n'est pas indépendant de sa surface, si bien que les choix de localisation périphérique ou rurale sont une fuite en avant pour certaines catégories de population. Cette situation, appliquée aux différents niveaux de revenus et en lien avec la localisation des activités, conduit à un fractionnement social de l'exode urbain (Orfeuill, 2000).

Enfin, les politiques publiques ont joué un rôle central dans le développement de ce phénomène. Deux types d'acteurs sont particulièrement impliqués.

L'État a nettement favorisé la périurbanisation, consciemment ou non, en agissant sur deux leviers : les politiques de transport et les politiques de logement (Pumain, 2005). Les politiques de développement d'infrastructures ont été favorables à l'usage de l'automobile, avec le développement d'un réseau routier et autoroutier à la fois radial et de rocade⁴⁴. Les politiques de logement renvoient à l'industrialisation de la production de pavillons individuels en lien avec les promoteurs, lotisseurs et constructeurs (Berger, 2004). Mais c'est surtout l'évolution des aides au logement qui joue un rôle décisif (Merlin, 2009). Alors que la politique de développement des grands ensembles prend fin en 1973, la loi de 1977 sur le financement du logement est un levier pour l'exode urbain⁴⁵. Le passage de l'aide à la pierre à l'aide à la personne via l'aide personnalisée au logement (APL) a pour conséquence de solvabiliser les ménages aux revenus moyens ou modestes pour l'achat d'un logement. En parallèle, les prix plafonds imposés pour bénéficier d'un prêt à l'accession à la propriété (PAP) ne sont compatibles qu'avec des prix de terrain faibles, donc en limite ou hors de l'agglomération. Les aides au logement ne jouent donc

⁴³Cf. chapitre 1, p. 29.

⁴⁴ Cf. chapitre 5, p. 190 *et sq.*

⁴⁵ Loi n°77-1 du 3 janvier 1977 portant réforme de l'aide au logement.

pas seules en faveur de l'exode urbain, mais en conjonction avec le marché foncier.

À l'échelon des collectivités locales, les lois de décentralisation de 1982 favorisent un développement spatial fragmenté en éclatant les prérogatives d'urbanisme et la délivrance des permis de construire aux 36 682 communes qui composent le territoire national⁴⁶. Comme l'indique Patrick Lusson : « *Une des raisons de l'étalement urbain dans notre pays est certainement à relier à l'éclatement communal, qui fait que l'on n'a pas de vision d'agglomération du développement urbain, mais des visions communales concurrentielles la plupart du temps* » (Lusson, 1997, p. 46).

La conjonction de ces facteurs, associée au passage à une mobilité facilitée par l'usage massif de la voiture particulière, a permis le développement de la périurbanisation. Ensemble ils constituent la base de l'analyse des tendances récentes de la localisation de la population, en termes de continuités et de ruptures.

Analyse des effets spatiaux : tendances récentes de l'exode urbain en Île-de-France

Les tendances spatiales du logement étant en partie dépendantes de l'évolution démographique, celle-ci est analysée avant de se focaliser sur la question des localisations résidentielles. D'un point de vue méthodologique, le terme d'exode urbain est d'un emploi récent ; les analyses mobilisées, plus anciennes, s'attachent à l'étude de la périurbanisation ou de la rurbanisation, donc à des processus plus restreints.

Les données historiques sur l'évolution de la population francilienne sont disponibles grâce aux recensements successifs de l'INSEE. L'analyse est bornée par les recensements de 1968, époque charnière dans le développement de l'Île-de-France, et de 1999. La période actuelle sera analysée par la suite, afin de voir si elle s'inscrit en rupture ou en continuité de ces tendances récentes.

De 8,4 millions d'habitants en 1962, la population francilienne s'établit à 11,0 millions en 1999. Ce gain de près de 30 % ne s'est cependant pas fait de manière continue, ni dans l'espace francilien, ni dans le temps. S'appuyant sur les périodes délimitées par les recensements successifs, Vincent Fouchier rend compte de ces distinctions à la fois temporelles et spatiales (Fouchier, 2003).

⁴⁶ Loi n° 82-213 du 2 mars 1982 relative aux droits et libertés des communes, départements et régions.

Tableau 5 - Evolution de la population francilienne selon un découpage concentrique

Période intercensitaire	Evolution de la population (/an)	Territoires en croissance (depuis Notre-Dame)	Territoires en décroissance (idem)
1962-1968	+ 133 000	15 km	Paris
1968-1975	+ 90 000	10-25 km	0-10 km
1975-1982	+ 30 000	25-35 km	0-20 km
1982-1990	+ 70 000	Idem ; villes nouvelles	0-20 km
1990-1999	+ 30 000	Idem	0-20 km

Source : Fouchier, 2003

Les évolutions des années 1970 perdurent dans le temps. Elles se trouvent renforcées au cours de la période intercensitaire suivante, les villes nouvelles polarisant la croissance. Ces dynamiques territoriales sont toujours valables entre 1990 et 1999, mais s'affaiblissent.

Ces évolutions entraînent une redistribution importante de la population francilienne, principalement au profit de la grande couronne. Ces quatre départements représentent 30 % de la population régionale en 1968, et 44 % en 1999, accueillant environ deux millions d'habitants supplémentaires en 30 ans (Berger, 2004).

Tableau 6 - Evolution de la population francilienne entre 1968 et 1999

	1968	1999	Evolution
Paris	2 590 771	2 125 851	-464 920
Petite couronne	3 832 544	4 038 567	206 023
Grande couronne	2 825 316	4 786 718	1 961 402
Total	9 248 631	10 951 136	1 702 505

Source : Insee, RGP 1968 et 1999

Ces évolutions relèvent en partie du processus de périurbanisation, pour laquelle Martine Berger fournit des chiffres éloquentes pour l'Île-de-France. Si les villes nouvelles ont accueilli entre 1968 et 1999 près d'un tiers de la population de grande couronne, il ne faut pas négliger les communes rurales, qui ont vu leur population croître de 85 %, pour un gain en valeurs absolues identique à la petite couronne sur la même période, soit 11,5 % de la croissance démographique régionale. C'est dans les années 1970 que la progression de la population atteint des records dans l'espace périurbain, avec un taux de croissance annuelle de 3,7 % entre 1968 et 1975. Par la suite, et principalement dans les années 1990, l'étalement urbain ralentit et se stabilise (Baccaïni et Sémécurbe, 2009). La croissance de la population en grande couronne passe de 21 000 habitants par an en moyenne entre 1982 et 1990 à 12 000 entre 1990 et 1999 (Berger, 2006a).

Jusqu'en 1999, les tendances démographiques en Île-de-France confirment donc les évolutions théoriques. La croissance de la population s'effectue majoritairement dans une zone située au-delà d'un rayon de 20 kilomètres autour du centre de l'agglomération, pour un tiers dans le cadre planifié des villes nouvelles, pour la majorité dans l'espace périurbain et rural. Le centre de l'agglomération, au contraire, connaît un déclin démographique qui ne se freine qu'à partir de

1990.

L'évolution des localisations résidentielles et de la production de logements est marquée par deux tendances principales : une diminution régulière du nombre de logements produits et un étalement spatial de cette production, planifiée ou spontanée.

Le nombre de logements en Île-de-France a progressé de près de 50 % entre 1968 et 2007, soit un gain de près de 1,5 million d'unités. Cette augmentation n'a pas été stable dans le temps ; au contraire, elle s'est traduite par une réduction continue du nombre de logements construits.

Tableau 7 - Evolution du nombre de logements construits en Île-de-France (par an)

	1968-1975	1975-1982	1982-1999
Nombre de logements	60 000	40 000	30 000

Source : Desjardins, 2011

Ces évolutions ne sont pas uniformes au sein de la région. À l'échelle de l'ensemble de l'Île-de-France, la distance moyenne au centre de l'agglomération a progressé de près de 50 % en 40 ans, signe de l'étalement du logement.

Tableau 8 - Evolution de la distance moyenne de résidence au centre de l'agglomération (en km)

	1962	1968	1975	1982	1990	1999
Distance	12,56	13,50	15,03	15,89	16,68	17,12

Source : Berger, 2004

Les villes nouvelles ont contribué à polariser cet étalement : sur les 1,5 million de logements construits entre 1968 et 1999, plus de 500 000 l'ont été dans les cinq villes nouvelles franciliennes, qui ont donc capté plus du tiers de la construction de logements. En parallèle, les petites communes de grande couronne ont capté une part non négligeable de l'accroissement du parc de logements. Un découpage des communes franciliennes selon leur nombre de logements en 1968 à partir des données de l'INSEE indique ainsi qu'entre 1968 et 1999, 35 % des logements nouvellement construits l'ont été dans des communes de moins de 500 logements en 1968. Si l'on y ajoute les 30 % de logements construits dans les communes comptant entre 500 et 2 000 logements en 1968, c'est 65 % du total des logements construits qui l'ont été dans des communes de moins de 2000 logements. Si certaines de ces communes se situent évidemment en ville nouvelle, cela n'enlève rien à la force de l'étalement urbain francilien au cours des trois dernières décennies du XX^e siècle. Comme pour la population, la construction périurbaine de logements ralentit dans les années 1990, en lien avec la raréfaction de l'offre foncière et la moindre attractivité migratoire de la région (Berger, 2006a).

Jusqu'en 1999, la tendance à la périurbanisation se vérifie de façon empirique en Île-de-

France. Si les villes nouvelles ont contribué à polariser l'étalement urbain, les petites communes de grande couronne ont également capté une part importante de la croissance de la population et du parc de logements.

2.1.2. La métropolisation, cadre conceptuel de l'évolution des activités économiques

Définitions et limites

La métropolisation renvoie au terme de métropole. Étymologiquement, celle-ci désigne la « ville mère », d'origine grecque, une cité dont les individus colonisent les rivages de la Méditerranée. L'usage du terme par la chrétienté aux premiers siècles de notre ère lui conserve ce sens : la métropole est alors la ville à partir de laquelle s'organise la diffusion de la religion chrétienne. À cette notion de diffusion vient cependant s'adjoindre une notion déterminante pour la postérité du terme : celle de hiérarchie urbaine, d'abord fondée sur la religion. La métropole se caractérise par son importance, sa place dans la hiérarchie urbaine⁴⁷. Elle implique un processus spatial de *concentration*, à la fois de la population et surtout des activités économiques, et « *représente la forme d'urbanisation à la fois la plus moderne, la plus puissante et finalement la plus polyvalente du point de vue de ses fonctions* » (citation de Marcel Roncayolo in Douay, 2009, p. 10).

Vis-à-vis de la métropole, le terme de métropolisation désigne un *processus* qui rend compte de l'évolution contemporaine des territoires urbains. Les nombreuses définitions qui existent de ce terme renvoient à deux phénomènes considérés comme constitutifs : *concentration* à l'échelle intra-métropolitaine, et *mise en réseau* à l'échelle inter-métropolitaine.

Si la concentration concerne parfois principalement la population en termes de hiérarchie urbaine (Moriconi-Ebrard, 1993), la majorité des auteurs y associe les biens, les capitaux ou encore les connaissances scientifiques, mettant en avant les effets économiques liés à la métropolisation (Ascher, 1995 ; Halbert, 2010). Ce processus les consacre comme les lieux de la production et de l'accumulation des richesses.

Le second phénomène déterminant est lié au premier : la concentration qui définit la métropolisation ne peut s'envisager sans une capacité à polariser des flux qui s'établissent à

⁴⁷ Sans oublier qu'entre temps, à partir du XVI^e siècle, la métropole a repris son sens premier et colonisateur, en s'appliquant aussi bien à l'échelle d'une ville qu'à celle d'un État.

l'échelle planétaire. C'est l'intégration dans des réseaux mondiaux, inséparable du phénomène de mondialisation, qui permet aux métropoles de capter ces flux. Des auteurs comme François Ascher ou Ludovic Halbert considèrent à part égale les deux processus de polarisation et de concentration, tandis que d'autres, comme Manuel Castells, fondent leur définition précisément sur les flux plus que sur les fonctions métropolitaines (Castells, 2001).

Ces éléments de définition posent la question à la fois des facteurs à l'origine de la métropolisation, et des concepts mobilisés pour analyser ce processus.

Le processus de métropolisation est lié au tournant des années 1980 dans le développement du stade actuel de la mondialisation (Michalet, 2004). Celle-ci peut être définie comme l'extension potentiellement planétaire des interdépendances économiques, appuyées sur le développement des échanges de biens, de services, de technologiques, de capitaux et d'hommes (Veltz, 2005 ; Carroué, 2007). Elle est liée à trois révolutions, aux effets directs sur les métropoles (Halbert, 2010) : la révolution des moyens de transport ; les politiques de libéralisation des échanges, qui permettent notamment un accroissement de la circulation des marchandises ; le redéploiement des activités économiques à l'échelle mondiale à travers une globalisation des firmes qui élargit la division du travail à l'échelle internationale.

Dans ce contexte, une majorité d'auteurs considère que la force des métropoles est de polariser et de concentrer les activités et fonctions économiques rares. Alors que les premiers travaux, dans les années 1960, considéraient la concentration d'activités également politiques, culturelles ou scientifiques (Hall, 1966), les approches les plus récentes se concentrent sur l'économie. Ludovic Halbert rappelle que le courant de la *Nouvelle géographie économique* voit dans la concentration métropolitaine le résultat des externalités positives liées à l'agglomération des facteurs de production dans les régions urbaines. Les travaux les plus médiatisés fondent le succès métropolitain, notamment à l'échelle planétaire, sur certaines activités ou fonctions. Les tenants de la ville globale mettent en avant le rôle des fonctions d'intermédiation, c'est-à-dire des fonctions spécifiques à l'organisation et à la gestion de l'économie mondialisée (Sassen, 1996). Les approches néo-industrielles issues du succès de la *Silicon Valley* considèrent que la réussite des métropoles est liée à l'importance de l'innovation dans la création de richesse, et donc aux fonctions de conception et de recherche ; pour Richard Florida, elle est due à la concentration d'une population créative dont le métier est de produire des idées nouvelles (Florida, 2002).

Il est possible de considérer avec Ludovic Halbert que ces approches connaissent deux limites (Halbert, 2010). La première est une représentation appauvrie de la géographie, réduite à un espace support d'activités économiques, alors que des approches développées récemment

proposent une théorisation qui permet de penser dans un même mouvement économie et territoire. En outre, ces conceptions de la force des métropoles reposent sur une vision que l'on pourrait qualifier d'élitiste du fonctionnement économique, alors que ces fonctions représentent une fraction limitée des emplois métropolitains⁴⁸. Il est nécessaire de parvenir à une conceptualisation de la métropole qui intègre l'ensemble des activités économiques, qui fonctionnent en système.

C'est d'autant plus vrai pour l'analyse menée ici qu'elle s'intéresse aux évolutions générales de l'économie, afin de pouvoir en déterminer les principales continuités et ruptures, notamment dans leurs rapports aux territoires, et non aux dynamiques propres à quelques secteurs particuliers, fussent-ils les moteurs du développement métropolitain.

La notion de « longue traîne » métropolitaine (Halbert, 2010)

Ludovic Halbert propose de repenser l'avantage métropolitain en tenant compte des limites formulées ci-dessus. Il met pour cela à jour la notion de « *longue traîne* » métropolitaine.

Cette approche prend le contre-pied de la logique de spécialisation, considérée comme n'étant qu'un élément d'explication de l'importance des métropoles. Si les économies d'agglomération liées à l'environnement métropolitain permettent d'améliorer les capacités d'innovation et les systèmes productifs locaux, la proximité physique qu'elles sous-entendent n'est pas un élément nécessaire à la coordination des acteurs. Ainsi, une dynamique de collaboration peut s'enclencher autour d'un projet, au bénéfice d'autres sortes de proximité.

La logique à l'œuvre dans l'effet de « *longue traîne* » dépasse celle de la spécialisation pour englober l'espace métropolitain dans son ensemble, aussi bien en termes spatiaux que de fonctions ou de secteurs économiques. De ce point de vue, la force des métropoles est considérée comme reposant sur la présence d'un nombre élevé de ressources disponibles, et sur la capacité des acteurs à collaborer pour mobiliser ces ressources. Les métropoles bénéficient ainsi d'avantages à la fois quantitatifs et qualitatifs. D'un côté, les ressources sont suffisantes pour que leur utilisation par un acteur n'empêche pas d'autres acteurs d'y accéder. De l'autre côté, le nombre et la diversité des ressources permettent des effets de variété, de spécificité par la présence de niches, et de sélectivité grâce à une sophistication poussée dans certains domaines.

La conjonction de ces deux types d'avantages est propre aux métropoles⁴⁹. Elle permet à la fois la minimisation des risques au moment présent, et l'augmentation de la probabilité de trouver

⁴⁸ Ludovic Halbert indique ainsi que les fonctions économiques traditionnellement associées au processus de métropolisation comptent pour 15 % de la population active en Île-de-France en 2005.

⁴⁹ Les effets qualitatifs ne sont pas propres aux métropoles, comme le montre l'exemple des districts industriels, par exemple en Italie. C'est bien l'accumulation des effets à la fois quantitatifs et qualitatifs qui fonde l'avantage métropolitain.

les ressources nécessaires aux activités économiques dans un avenir plus ou moins proche. Au final, ce qui fait la force des métropoles dans la logique de « *longue traîne* » est la *faculté de mobilisation des ressources*, qu'elles soient localisées sur le territoire de la métropole ou dispersées à l'échelle de la planète. Cette logique de métropolisation, caractérisée par la capacité à mobiliser des ressources variées tant sur le plan quantitatif que qualitatif, conforte une approche de l'activité économique devant prendre en compte l'ensemble des secteurs d'activités.

Effets spatiaux à l'échelle métropolitaine

Le cadre conceptuel étant posé, l'analyse appliquée à l'Île-de-France ces effets théoriques de la métropolisation sur la localisation des activités économiques. L'optique est de déceler les tendances longues et les ruptures en termes d'évolutions territoriales, afin d'interroger par la suite leurs effets en termes de mobilité.

La tendance à l'étalement des activités ne fait pas de doute. Historiquement, une ville dynamique a tendance à croître et à intégrer sa banlieue, au moins économiquement (Gilli, 2005a). Ce sont d'abord les services aux particuliers et les activités commerciales de détail, constituées en plateformes commerciales, qui suivent l'étalement spatial de la population, et ce avant les années 1980, traditionnellement associées au processus de métropolisation (Guérois et Le Goix, 2000). Face à cette logique relativement simple d'activités nécessitant une proximité physique avec leur clientèle, la métropolisation introduit une complexification renforcée par la multiplication des méthodes d'analyse de ses effets sur la localisation des activités. Toutes n'obéissent pas aux mêmes logiques, et la variabilité des données et des indicateurs peut conduire à des conclusions parfois opposées sur le même secteur d'activités ou la même fonction (Gilli, 2005b).

Les débats théoriques sur la localisation des activités économiques s'organisent autour de trois interrogations.

La première porte sur la forme prise par l'étalement : dispersion ou polarisation ? Dans le contexte de métropolisation, les activités économiques liées à ce processus s'insèrent, comme il a été vu, dans des réseaux qui dépassent le simple cadre d'une région urbaine. Dans ces conditions, leur localisation ne dépend plus d'une simple aire de chalandise, d'où une évolution des logiques spatiales. L'interrogation sur la forme de l'étalement des activités est issue d'Amérique du Nord (Halbert, 2007). Bien que l'analyse porte spécifiquement sur les services aux entreprises, elle montre que la dispersion traduit une déconcentration anarchique, bénéficiant tout au mieux en

termes de polarisation à un secteur de l'agglomération, comme cela a pu être le cas avec la *Silicon Valley*. Il en résulte une véritable dilution des activités. Au contraire, la polarisation se traduit par l'émergence de centres secondaires concentrant les emplois. L'exemple le plus connu est l'expression de *edge city* inventée par Joel Garreau⁵⁰.

Derrière cette interrogation sur les formes prises par l'étalement des activités réside celle sur les logiques à l'œuvre, sur l'interprétation de l'étalement. Une première hypothèse rattachée au courant de l'économie post-industrielle considère que les choix de localisation sont dictés par la recherche de la proximité des clients et des entreprises appartenant au même secteur d'activité. Il s'agit donc d'améliorer à la fois les externalités de marché, et les externalités de localisation. Cette logique conduit à une polarisation des activités qui s'opère selon des choix de localisation *sectorielle*. En parallèle, une seconde hypothèse se base sur l'économie de l'information. Elle considère que l'ensemble des secteurs économiques sont traversés par les mêmes transformations, qui les conduisent à adopter des différenciations fonctionnelles à l'intérieur des régions métropolitaines. Les questions d'accès et de contact étant désormais cruciales, les fonctions les plus sensibles à l'information restent dans le cœur, tandis que les autres se relocalisent. La situation aboutit alors à un polycentrisme résultant d'une division *fonctionnelle* croissante.

Toujours en Amérique du Nord, ce débat sur les logiques de l'étalement des activités a occasionné une troisième interrogation pourtant sur la persistance du centre comme pôle économique. Une équipe de chercheurs canadiens a en effet démontré le maintien, voire le renforcement des quartiers centraux d'affaires pour certaines fonctions économiques spécifiques, telles que les activités de management et de coordination, ainsi que les états-majors des grandes entreprises, dont le besoin de centralité et d'interaction permanente est fort (Coffey et Polese, 1996). À l'étalement des activités qui peut prendre la forme soit d'une dispersion, soit d'une polarisation, il faut donc associer l'hypothèse d'un maintien, voire d'un renforcement du centre.

Ces travaux ont été importés récemment sur le terrain de l'Île-de-France. Certains auteurs mettent en avant le caractère monocentrique de la région, dominée par Paris, qui aurait étouffé les velléités d'une analyse soit morphologique, soit fonctionnelle plus poussée (Halbert, 2004a). C'est à la fin des années 1990 que les premiers travaux sont conduits, qui soulignent les difficultés méthodologiques à définir les évolutions spatiales périphériques et à analyser leurs liens avec Paris (Beckouche et Vire, 1998). Depuis lors, les approches se sont multipliées, abordant les trois interrogations théoriques présentées. La variété des approches possibles complexifie les interprétations quant à l'évolution spatiale des activités en Île-de-France.

⁵⁰ Issu d'une enquête publiée en 1991 par Joel Garreau, *Edge city : life on the New Frontier*, le terme désigne « une excroissance périphérique qui a la particularité d'être une entité relativement autonome, sans avoir une quelconque reconnaissance administrative » (Pumain et al., 2006, p. 101).

Concernant les formes de l'étalement des activités, la dépendance aux secteurs d'activités est très forte. Si, pour la logistique, une tendance au desserrement non polarisé se fait jour (Gilli, 2007), ce n'est pas le cas des autres secteurs. La tendance à la polarisation semble en effet prévaloir, et ce quelle que soit l'approche mise en avant, aussi bien dans le cadre d'analyses sectorielles globales (Gilli, 2005a) ou relatives à un secteur comme celui des activités de services aux entreprises (Halbert, 2004a), que dans le cadre d'analyses fonctionnelles (Halbert, 2007).

Les logiques d'étalement se trouvent également être soumises à débat, entre logique verticale et sectorielle d'un côté (Gilli, 2005a), et différenciation fonctionnelle de l'autre (Crague, 2002). Dans une approche globalisante, Ludovic Halbert estime que le fonctionnement régional est en partie sectoriel et fonctionnel : certains secteurs connaissent des spécialisations sectorielles qui confirment l'existence d'externalités de localisations, sans pour autant entraver la prédominance d'une division fonctionnelle et hiérarchique de l'espace métropolitain francilien (Halbert, 2007). Le quadrant sud-ouest de la région est à ce titre emblématique, puisque du sud-ouest de la capitale jusqu'à un arc allant de Saint-Quentin-en-Yvelines à Massy en passant par Vélizy-Villacoublay se dessine un « *triangle technopolitain* » qui superpose à la division fonctionnelle qui est de mise en Île-de-France une division sectorielle dans le domaine industriel et de haute technologie, notamment automobile (Loinger, 2007).

Enfin, les interrogations portant sur le maintien de la centralité convergent dans le cas francilien. Sans s'opposer à une tendance au desserrement polycentrique, on constate également une persistance de la concentration des activités économiques. Que ce soit dans le cas des activités d'intermédiation (Halbert, 2004b) ou des pôles d'emplois supérieurs (Halbert, 2005a), le desserrement est limité à la partie agglomérée de l'aire métropolitaine, en contiguïté du centre. Cette déconcentration renforce la centralité, qui continue de polariser les activités de commandement à haute valeur ajoutée.

L'analyse de la métropolisation comme cadre conceptuel de la localisation des activités permet de dégager les grandes tendances spatiales qui fondent les dynamiques économiques de la région. Le gradient centre-périphérie est toujours une clé d'analyse pertinente. Dans une dynamique de déconcentration en petite couronne, le centre métropolitain conserve une attractivité fonctionnelle au bénéfice des activités de commandement et d'intermédiation, en contiguïté d'un centre constitué de Paris et du centre des Hauts-de-Seine autour de La Défense. La division fonctionnelle de l'agglomération rend compatible ce renforcement du centre avec un étalement de l'activité économique, dans une logique parfois sectorielle, et surtout fonctionnelle. Cet étalement ne se traduit pas par une dispersion des activités mais par une tendance à la polarisation autour de trois types de pôles (Berroir *et al.*, 2007) : pôles dans le prolongement de Paris, pôles de grande couronne rattrapés et inclus dans l'agglomération parisienne et villes

nouvelles, qui rendent nécessaire d'insister sur l'importance de la planification territoriale dans le cas francilien, ce que n'évoquent pas les travaux théoriques mais qui est bien pris en compte dans les analyses empiriques (Berroir *et al.*, 2004 ; Halbert, 2005b).

2.1.3. La mobilité quotidienne : une approche systémique des dynamiques économiques et résidentielles

Dans les faits, les dynamiques économiques et résidentielles ne sont pas indépendantes l'une de l'autre. Leurs interactions se font ressentir de nombreuses manières. En termes économiques, un pan de la recherche s'attache à mettre à jour les flux redistributifs qui s'opèrent entre lieux de production et de consommation de richesses, sous la notion d'économie résidentielle (Davezies, 2008). En correspondance avec nos travaux, des recherches se sont portées sur les flux physiques de personnes en lien avec l'évolution de la localisation des activités économiques et de l'habitat. Ils s'organisent selon trois directions : certains font de la mobilité quotidienne une conséquence de l'évolution de la localisation de l'habitat ; d'autres la lient à l'évolution de la localisation des emplois, mais en tant qu'outil pour caractériser des évolutions spatiales ; d'autres enfin l'abordent d'une façon systémique, interrogeant les effets de ces évolutions sur les flux de déplacements et l'usage des différents modes de transport.

La mobilité quotidienne comme résultante des stratégies résidentielles des ménages

Les stratégies résidentielles relèvent à la fois de choix entre les caractéristiques des biens immobiliers, et de contraintes limitant les marges d'action et de décision (Authier *et al.*, 2010). Ces deux éléments ont une influence sur la mobilité quotidienne.

Le principal motif dans le choix d'un logement relève des caractéristiques de ce logement, qu'il s'agisse de ses caractéristiques propres ou de celles de son environnement, d'après les Enquêtes Ménages Logements successives. L'élément déclencheur est avant tout un événement dans le cycle de vie du ménage, touchant à la structure familiale et nécessitant un meilleur ajustement entre ce ménage et le logement, qu'il s'agisse de l'arrivée d'enfants ou de la diminution du nombre d'actifs (Orfeuill, 2000). Dans cette perspective, la mobilité résidentielle apparaît comme une stratégie. Elle relève de choix résultant d'arbitrages, dans lesquels interviennent non seulement ces motifs ayant trait à l'adéquation des caractéristiques du logement à celui du ménage, mais également les moyens financiers de ce ménage, et l'image qu'il a ou qu'il veut donner de sa position sociale (Berger, 2004). Cette conjonction de facteurs tend à promouvoir

le choix d'un statut d'occupation et/ou de type de logement spécifique : la propriété et/ou la maison individuelle.

En parallèle, des contraintes économiques fortes pèsent sur les localisations résidentielles. Le choix de localisation dans l'espace urbain est basé sur un arbitrage entre la surface et la proximité au centre. L'espace se raréfie avec la proximité au centre, si bien que la taille du ménage et son revenu sont des caractéristiques centrales (Cornuel, 2010). De ce fait, pour des raisons ayant trait au marché foncier et immobilier, l'accession à la propriété et/ou à la maison individuelle est plus facilement réalisable sur les franges des agglomérations et dans les espaces périurbains (Berger, 2004).

La conjonction de ces deux facteurs conduit de nombreux travaux à faire le lien entre étalement urbain et développement de la maison individuelle et/ou de la propriété du logement. Le lien avec le choix d'un statut d'occupation et d'un type de logement se trouve confirmé empiriquement : depuis le début des années 1980, le taux de propriété d'un pavillon pour les migrants intra-régionaux en Île-de-France double systématiquement après déménagement (Berger, 2006b). La tendance à l'étalement des localisations résidentielles est donc directement issue de l'association entre une volonté partagée par la majorité des ménages d'accéder à la propriété et/ou à un logement individuel, et des contraintes d'ordre économique relatives au marché foncier et immobilier. Ces choix résidentiels ont non seulement des effets sur les localisations résidentielles, mais également sur la mobilité quotidienne.

La mobilité quotidienne apparaît comme une des conséquences des choix résidentiels. L'allongement des distances domicile-travail est due pour une large part à l'évolution des souhaits des ménages en matière de logement qui, en s'installant aux franges de l'agglomération ou dans le périurbain, s'éloignent des pôles d'emplois. En parallèle, le mouvement des emplois vers la périphérie, s'il est réel, n'est pas suffisant pour compenser cet effet, d'où une hausse des distances parcourues entre domicile et lieu de travail.

Tableau 9 - Evolution de la distance moyenne des résidences et des emplois au centre de Paris, et de la distance moyenne domicile-travail (en kilomètres)

	Résidences	Emplois	Navettes
1975	13,5	11,3	7,4
1999	15,7	12,7	10,0

Source : Berger, 2004

Cette situation se vérifie également par la comparaison entre les actifs stables et les actifs migrants récemment installés dans une commune. Les actifs qui n'ont pas changé de commune de résidence ont en moyenne des migrations domicile-travail plus courtes que les migrants qui viennent de déménager (Beaucire *et al.*, 1997 ; Berger, 2006b). La seule conséquence modale

évoquée dans ce type d'approche concerne la distance aux gares des réseaux ferrés : si, en 1999, moins d'un Francilien sur cinq réside à plus de deux kilomètres d'une station de métro, de RER ou de train de banlieue, plus de la moitié du solde migratoire entre 1968 et 1999 a eu lieu dans les espaces à plus de deux kilomètres des points d'entrée sur les réseaux ferrés (Berger, 2004).

De fait, la localisation de l'emploi n'est pas prise en compte dans les choix résidentiels des ménages. La volatilité de l'emploi apparaît comme le principal facteur explicatif, tant par ses formes que par sa localisation (Berger, 2004). Les formes d'emploi évoluent vers une plus grande instabilité et une plus grande précarité. Dans ces conditions, les ménages ne peuvent pas envisager une mobilité résidentielle qui s'adapterait aux évolutions de la localisation de l'emploi, d'autant moins lorsqu'il s'agit de ménages biactifs. En parallèle, la volatilité spatiale de l'emploi est liée à la négociation croissante des locaux d'activités sur le marché locatif. Les entreprises développent une logique à la fois immobilière et organisationnelle où l'immobilier est un poste de dépenses comme un autre et donc sujet à économies par une localisation moins onéreuse.

Face à un lieu de travail qui perd en stabilité, la localisation résidentielle apparaît comme un point d'ancrage, et la mobilité quotidienne un corollaire nécessaire permettant aux individus de réaliser leurs programmes d'activités. Dans ce sens, ils ont bénéficié des gains de vitesse permis par l'extension et l'amélioration des différents réseaux de transport, (auto)routiers en premier lieu, mais également de transport collectif. Il est donc indispensable de souligner l'importance fondamentale jouée par ces réseaux dans la constitution d'un système organisé autour de la localisation résidentielle. Ils permettent la contraction de l'espace-temps, qui ancre doublement les ménages dans leurs choix résidentiels (Berger, 2006b). L'amélioration des réseaux neutralise l'augmentation de la distance des navettes issues du changement de localisation résidentielle ou de l'emploi. Elle joue comme une assurance face à la volatilité de l'emploi, que celle-ci s'exprime en termes de formes de travail ou de localisation.

La tendance à l'étalement des localisations résidentielles est donc directement issue de l'association entre une volonté partagée par la majorité des ménages d'accéder à la propriété et/ou à un logement individuel, et des contraintes d'ordre économique relatives au marché foncier et immobilier. Ces choix résidentiels ont non seulement des effets sur les localisations résidentielles, mais également sur la mobilité quotidienne domicile-travail.

La mobilité quotidienne comme résultante de l'évolution de la localisation des emplois

Les travaux faisant le lien entre mobilité quotidienne, entendue au sens restrictif des

migrations domicile-travail, et évolution de la localisation des emplois, renvoient à une approche totalement différente. La mobilité n'est plus appréhendée dans un rapport de causalité. Elle devient un outil méthodologique dans la détermination de tendances spatiales touchant à la localisation des emplois, d'où une évocation rapide. Deux types d'approches coexistent : les travaux qui s'intéressent à la constitution de bassins d'emplois, et ceux qui questionnent le polycentrisme francilien.

Dans la première approche, les migrations domicile-travail sont utilisées comme indicateur de la structuration de l'espace, et notamment comme transcription spatiale des aires de marché du travail, permettant de déterminer la réalité de bassins d'emplois, à l'échelle du Bassin parisien (Gilli, 2001). Quatre types d'espace sont déterminés : Paris, la petite couronne, les pôles économiques de grande couronne associés aux villes nouvelles, et les franges. Tous sont représentés en Île-de-France, mais ils permettent plus de caractériser le fonctionnement économique du Bassin parisien que d'interroger le lien entre la localisation des activités et les migrations domicile-travail. L'analyse porte sur la polarisation de chaque type d'espace, relevant plus d'un travail de géographie économique que d'étude des migrations domicile-travail à partir de la localisation des activités.

La seconde approche s'interroge sur la réalité du polycentrisme métropolitain, tant en termes morphologiques que fonctionnels. Elle fait pour cela appel à des méthodes statistiques de géographie quantitative où les migrations domicile-travail constituent une variable permettant de déterminer la réalité morphologique d'un polycentrisme francilien (Berroir *et al.*, 2007). Quatre modèles de noyaux sont ainsi déterminés, mais ces travaux, encore une fois, relèvent plus d'une volonté de description et de caractérisation du fonctionnement économique de l'Île-de-France que d'une analyse des liens entre migrations domicile-travail et localisation des activités.

Approche systémique : l'évolution des migrations quotidiennes franciliennes jusqu'en 1999

Les approches précédentes interrogent les migrations quotidiennes sous l'angle de leurs liens avec la mobilité résidentielle ou avec la localisation de l'emploi. Il existe un troisième type d'approche qui utilise les mêmes données sur les migrations domicile-travail mais s'intéresse plus spécifiquement à leurs principales caractéristiques, dont l'évolution est présentée directement en lien avec celles de la population et des emplois. Deux méthodes d'analyse sont mis en avant : une approche radioconcentrique selon le découpage Paris/petite couronne/grande couronne, et les

impacts modaux de la structure des déplacements (Navarre, 2006).

Les flux analysés à l'échelle départementale sont le reflet des évolutions de la géographie du logement et de l'emploi.

Tableau 10 - Poids des départements franciliens dans les migrations domicile-travail motorisées en 1999

	Paris	Seine-et-Marne	Yvelines	Essonne	Hauts-de-Seine	Seine-St-Denis	Val-de-Marne	Val-d'Oise
Département d'emploi	33,4%	7,3 %	9,6 %	7,9 %	16,3 %	9,3 %	9,3 %	6,9 %
Département de résidence	19,4%	11,0 %	12,5 %	10,9 %	13,1 %	11,7 %	11,4 %	10,0 %

Source : Navarre, 2006

Plus de 4 millions de migrations alternantes sont effectuées quotidiennement en 1999. Paris reste le principal pôle émetteur et attracteur. Les Hauts-de-Seine sont le deuxième département, grâce aux pôles de La Défense et de Boulogne-Billancourt, qui concentrent entre 75 et 100 000 migrations alternantes. Les autres départements ont un profil plus régulier, représentant 7 à 10 % des actifs au lieu d'emploi et 10 à 12 % au lieu de résidence, en cohérence avec le nombre d'emplois départementaux.

En ce qui concerne les évolutions des déplacements, celles en lien avec le lieu de résidence sont mieux cernées que celles liées au lieu d'emploi, si bien que nous nous concentrons sur ce dernier. Si le nombre de migrations alternantes régresse très légèrement de 1 % entre 1990 et 1999, les évolutions départementales sont contrastées et reflètent celles de l'emploi régional.

Tableau 11 - Evolution du nombre de migrations alternantes entre 1990 et 1999 par département

Migration au lieu d'emploi	Paris	Seine-et-Marne	Yvelines	Essonne	Hauts-de-Seine	Seine-St-Denis	Val-de-Marne	Val-d'Oise
	- 11 %	+ 16 %	+ 8 %	+ 7 %	+ 4 %	- 2 %	+ 0 %	+ 11 %

Source : Navarre, 2006

Tandis que le nombre de migrations à destination de Paris et de la Seine-Saint-Denis diminue, la tendance est inverse dans les autres départements, mise à part une relative stabilité dans le Val-de-Marne. Le nombre de migrations dans les autres départements est en hausse, principalement en grande couronne. Ces chiffres sont la traduction fidèle des tendances économiques franciliennes des années 1990 : Paris et la petite couronne perdent des emplois à l'exception des Hauts-de-Seine qui bénéficient de la dynamique liée à La Défense ainsi qu'au développement d'Issy-les-Moulineaux et de Boulogne-Billancourt, tandis que la grande couronne est le réceptacle de la

périphérisation des emplois, notamment dans les villes nouvelles, Marne-la-Vallée en premier lieu.

D'un point de vue modal, la voiture particulière et le transport collectif assurent 86 % des migrations alternantes régionales en 1999 à part quasiment égale : 49 % pour la voiture, 51 % pour les transports collectifs. L'usage de la voiture particulière apparaît inversement corrélé à l'accessibilité en transports collectifs au lieu d'emploi (tableau 12). Paris a un fort effet discriminant. La barre des 50 % de part modale n'est franchie que lorsque la capitale ne constitue ni l'origine, ni la destination du déplacement.

Tableau 12 - Part modale de la voiture pour les déplacements domicile-travail

Liaison	Paris-Paris	Autre-Paris	Paris-Autre	Banlieue-banlieue	Intra petite couronne	Intra grande couronne
Part modale	15 %	20 %	30 à 45 %	67 %	55 %	80 %

Source : Navarre, 2007

En termes d'évolutions, l'usage et la part modale de la voiture particulière se renforcent, ce qui est directement lié, entre 1990 et 1999, à la diminution du nombre d'actifs travaillant à Paris et résidant en banlieue, et à la croissance des migrations alternantes internes à la banlieue. Les évolutions de la localisation des emplois, qui ont mécaniquement un effet sur les migrations domicile-travail, ont également un impact en termes de partage modal. L'affaiblissement du centre et la périphérisation des emplois, mais également de la population, constatés au cours de la décennie étudiée, conduisent à une évolution de la géographie des flux. Ceux-ci deviennent plus difficilement captables par les transports collectifs, d'où un renforcement de l'usage et de la part modale de la voiture particulière.

En conclusion, jusqu'en 1999, les tendances théoriques sont bien à l'œuvre en Île-de-France. Le processus de périurbanisation s'observe, même si les villes nouvelles ont capté une partie de l'étalement urbain. La métropolisation conduit à un moindre desserrement des activités économiques, qui procèdent plus d'un débordement péri-central. La mobilité quotidienne domicile-travail est alors une variable d'ajustement entre un logement considéré comme stable mais dont la localisation a tendance à s'étaler, et un emploi sujet à variation mais dont la localisation est plus centralisée. Ces tendances conduisent à une évolution des migrations domicile-travail favorisant la voiture particulière, plus à même de desservir des territoires péri-centraux ou périurbains.

2.2. Les tendances territoriales de l'habitat et des activités : continuités et ruptures

Les logiques à l'œuvre dans les évolutions territoriales franciliennes récentes, présentées précédemment, conduisent à l'analyse de la forme actuelle de ces évolutions. Il s'agit de déterminer dans quelle mesure les tendances actuelles se trouvent être en continuité ou en rupture avec les éléments explicatifs traditionnels qui viennent d'être déterminés. Pour des raisons de clarté seront analysées successivement les évolutions spatiales récentes et à venir du logement (2.2.1.) puis des activités économiques (2.2.2.). Cela permettra dans la sous-partie suivante de s'interroger sur les effets de ces tendances sur la mobilité quotidienne.

2.2.1. Tendances actuelles et à venir des localisations résidentielles

L'analyse des tendances actuelles en termes de continuités et de ruptures est menée avant de présenter les ouvertures prospectives issues de la littérature scientifique.

Tendances actuelles

Les recensements qui suivent celui de 1999 permettent de déterminer les tendances actuelles. Elles se caractérisent par des ruptures fortes vis-à-vis des tendances précédentes, en termes démographiques et de construction de logements.

Une première rupture concerne l'évolution démographique générale. À l'échelle de l'ensemble de la région, la fin de la décennie 1990 se traduit par un fort ralentissement de la croissance démographique, principalement dû à une amplification du déficit migratoire de l'Île-de-France avec la province (Sagot, 1999). Au contraire, dès les premiers résultats de la nouvelle méthode de recensement, une reprise démographique apparaît (tableau 13). Les derniers chiffres disponibles estiment la population francilienne à près de 11,7 millions d'habitants au 1^{er} janvier 2008 (Buisson et Vérone, 2011).

Tableau 13 - Croissance de la population francilienne entre 1990-1999 et 1999-2008

	Croissance totale	Croissance annuelle
1990-1999	266 000	29 600
1999-2008	733 000	81 400

Source : Buisson et Vérone, 2011

Cette multiplication par 2,75 de la croissance démographique constitue un gain d'environ

80 000 personnes par an, ce qui n'a pas été observé en Île-de-France depuis le début des années 1970.

Les causes de cette croissance renvoient à un « *moteur démographique à trois temps* » (Louchart, 2005, p. 5), caractérisé par un fort excédent naturel et des échanges migratoires positifs avec l'étranger mais déficitaires avec les autres régions françaises. Le renforcement de l'excédent naturel francilien est le principal moteur de la croissance démographique. Il s'établit à environ + 100 000 par an, marqué par une hausse de la fécondité à 173 000 naissances par an entre 1999 et 2006, et une diminution des décès à 73 000 par an (Beaufils, 2009). Les échanges migratoires ont un effet ambivalent. Les échanges avec le reste du territoire sont fortement déficitaires : 556 000 arrivées contre 902 000 départs entre 2001 et 2006 (Charrier, 2009), l'Île-de-France étant attractive pour les jeunes de 18 à 24 ans, et répulsive pour les individus à partir de 40 ans, qu'il s'agisse de couples avec enfants ou de retraités. Ce déficit n'est que partiellement compensé par les migrations internationales, si bien que les mouvements migratoires franciliens sont déficitaires d'environ 20 000 personnes par an.

La seconde rupture de tendance est géographique. Après des décennies de croissance des espaces périphériques, cette dynamique se caractérise par un net recentrement dans le cœur de l'agglomération francilienne⁵¹. Un découpage concentrique par couronnes permet de caractériser cette rupture.

Tableau 14 - Taux de croissance démographique annuelle 1982-1999 et 1999-2006 en Île-de-France

	Paris	Petite couronne	Grande couronne
1982-1999	- 0,1 %	+ 0,2 %	+ 0,9 %
1999-2006	+ 0,4 %	+ 1,0 %	+ 0,7 %

Source : Mary-Portas, 2009

Pour la première fois depuis 50 ans, Paris regagne des habitants. Le centre de l'agglomération est le territoire de ce regain de croissance démographique (Raulot, 2011). Au contraire, les départements de grande couronne voient leur croissance démographique continuer de ralentir. Ainsi, d'après des estimations de l'IAU, les deux-tiers de la croissance démographique se concentrent dans un rayon de 20 kilomètres autour de Notre-Dame, alors que cet ensemble n'en avait jamais représenté plus de 20 % depuis 1968 (Louchart, 2008).

Plus précisément, ce sont les communes limitrophes de Paris qui sont les plus dynamiques : après un taux de croissance annuelle moyenne de 0,1 % entre 1982 et 1999, celui-ci connaît une très forte progression à 1,3 % entre 1999 et 2006 (Mary-Portas, 2009). Ailleurs, les évolutions ne sont pas uniformes : la croissance en grande couronne s'effectue principalement dans les

⁵¹ Le terrain de thèse se limitant à l'Île-de-France, le cas des franges franciliennes, qui participent cependant des évolutions démographiques et résidentielles, ne sera pas évoqué ici. Voir par exemple Beaufils et de Biasi, 2010.

communes les moins polarisées de la couronne périurbaine, principalement en Seine-et-Marne et dans l'Essonne. L'augmentation moyenne de population entre 1999 et 2006 y est de 1,5 % par an, dont 0,9 % grâce aux migrations (Mary-Portas, 2009).

Les résultats les plus récents indiquent une harmonisation des taux de croissance démographique annuelle aux alentours de + 0,5 % par an entre 2006 et 2011. La croissance parisienne s'accélère alors que celle des départements de la grande couronne ralentit, la tendance étant stable pour ceux de la petite couronne.

Tableau 15 - Taux croissance démographique annuelle par couronne entre 1982 et 2011

	Paris	Petite couronne	Grande couronne
1982-2011	+ 0,1 %	+ 0,5 %	+ 0,9 %
2006-2011	+ 0,6 %	+ 0,5 %	+ 0,5 %

Source : Bellidenty et al., 2014

Les évolutions de population se traduisent donc effectivement par une rupture dans la mesure où la petite couronne, et surtout les communes limitrophes de Paris, regagnent une attractivité qu'elles n'ont jamais connue dans les dernières décennies, mais également par le maintien d'une tendance à l'étalement qui, s'il s'affaiblit, n'en résiste pas moins et surtout s'effectue de façon de plus en plus dispersée. Pour résumer : « *Le centre se densifie, le périurbain s'étend* » (Labrador, 2011, p. 1). En termes d'analyse des processus et surtout de leurs facteurs explicatifs, on pourra regretter que les tendances récentes n'aient pas produit de système interprétatif aussi puissant que pour l'étalement urbain ou la périurbanisation. À l'heure actuelle, les travaux existants sur les évolutions démographiques en Île-de-France relèvent de structures comme l'IAU ou l'INSEE, et sont avant tout descriptifs.

Les évolutions actuelles du logement sont marquées par les effets de la crise économique. Après un niveau de construction historiquement bas entre 2002 et 2006 où sont achevées 31 000 résidences principales par an (Charrier *et al.*, 2009), l'amorce de reprise de la construction constatée en 2007 a été stoppée en 2008. La crise a retardé les évolutions du marché immobilier, à la fois en reportant les opérations de construction neuve, et en ralentissant les transactions dans l'existant (Corbillé et Pauquet, 2010).

D'un point de vue géographique, les tendances sont difficiles à dégager dans la mesure où les différents éléments de la littérature ne sont pas convergents.

D'un côté, certains travaux s'orientent vers une poursuite, ralentie, des tendances précédentes. L'analyse menée par l'IAU sur l'évolution de la construction en Île-de-France indique qu'entre 2002 et 2006, 45 % des logements sont construits à Paris et en petite couronne,

alors que ce chiffre était de plus de 50 % au milieu des années 1990, le déclin de la construction étant moins rapide en grande couronne (Charrier *et al.*, 2009). Cela conduit à estimer que les tendances précédentes à l'étalement de l'urbanisation se prolongent, de manière moins marquée. Cette analyse est conforme aux travaux menés au sein de l'institut sur les évolutions de population, qui considèrent que le regain démographique en proche couronne n'est pas dû à une hausse de la construction, mais à une diminution du taux de vacance et à une faible baisse du nombre moyen de personnes par logement (Louchart, 2008).

En parallèle, des travaux menés par Xavier Desjardins à partir d'un découpage radioconcentrique de l'Île-de-France en cercles de 10 kilomètres révèlent une tendance inverse (Desjardins, 2010). Les bornes temporelles sont différentes, puisque la période actuelle est comprise entre 1999 et 2007, ce qui peut fournir un élément explicatif quant à la divergence des interprétations. D'après ces travaux, cependant, on assiste à un recentrement de la construction de logements en Île-de-France.

Tableau 16 - Evolution concentrique de la construction de logement en Île-de-France (depuis Notre-Dame)

	0-10 km	10-20 km	20-40 km	> 40 km
1968-1999	21 %	30 %	36 %	12 %
1999-2007	30 %	27 %	33 %	10 %

Source : Desjardins, 2010

Pour Xavier Desjardins, cette tendance au recentrement est liée à deux facteurs. Elle est directement issue du renouvellement urbain des communes limitrophes de Paris. L'achèvement en cours des villes nouvelles contribue à limiter la construction résidentielle entre 20 et 40 kilomètres de Notre-Dame : seules Melun-Sénart et Marne-la-Vallée contribuent encore à la croissance du parc francilien de logements, représentant, entre 1999 et 2007, un tiers de la construction régionale. Enfin, cette diminution de la part de la grande couronne dans la construction est marquée par une fragmentation et un émiettement accrus à l'échelle communale : les chiffres montrent ainsi que dans les couronnes à plus de 40 kilomètres de Notre-Dame, la part des communes de moins de 500 logements atteignent plus de 50 % du total de la construction alors qu'elles n'ont jamais représenté auparavant plus de 40 %. Se retrouvent là des tendances identiques à celles concernant les évolutions de la population.

Les tendances actuelles de la construction de logement sont donc difficiles à déterminer. D'un côté, certains travaux concluent sur la poursuite des tendances précédentes – croissance plus forte en grande couronne qu'en petite couronne – tandis que d'autres mettent en avant un retournement de tendance se traduisant par un recentrement de la construction, corrélé à un émiettement en grande couronne.

Tendances à venir

Concernant la croissance démographique, la littérature disponible ne relève pas de travaux prospectifs à proprement parler, mais de projections des tendances actuelles à horizon plus ou moins lointain.

Les travaux de l'INSEE prévoient une population francilienne de 12,4 millions d'habitants en 2030, à partir d'hypothèses d'un maintien de la fécondité au niveau de 2005, d'une baisse de la mortalité au même rythme qu'en France métropolitaine et d'un maintien des comportements migratoires de 1990-2005 (Salembier, 2007). À l'échelle départementale, ces projections parviennent à une faible décroissance de la population parisienne, qui diminuerait de 65 000 personnes. Les petite et grande couronnes verraient leur population croître, le gain total d'habitants se répartissant entre 60 % en grande couronne et 40 % en petite couronne. Il aurait été intéressant de bénéficier de résultats géographiquement plus fins afin d'interroger les tendances récentes de l'évolution de la population, mais les projections sont effectuées à un niveau départemental.

Ces travaux intéressent également par leur projection des différentes tranches d'âge. Le gain de population est d'abord dû au vieillissement : la part des 60 ans ou plus progresserait de 6 points, celle des 75 ans ou plus de 3 points selon un exercice de projection mené par l'IAU (Louchart, 2010). Les deux exercices tablent sur une stabilité en nombre d'habitants de la tranche d'âges entre 20 et 59 ans, qui constitue le cœur de la population active. Ces évolutions des différentes tranches d'âges ont des effets potentiels en termes de mobilité qu'il faudra interroger par la suite.

Malgré leur usage délicat pour détecter la poursuite des évolutions territoriales de la population du fait de l'échelle d'analyse, les résultats des travaux de projection n'en restent pas moins pertinents pour interroger les tendances à venir de la mobilité quotidienne en Île-de-France.

Les travaux prospectifs sur la construction de logements sont également peu nombreux. Certains sont issus des projections de population à l'horizon 2030 et interrogent leurs implications en termes de logement. D'autres sont des réflexions sur la poursuite de la périurbanisation. Avant de les aborder, une approche complémentaire consiste à présenter les dernières tendances de la construction de logements en Île-de-France à partir des autorisations de logements en 2012 et 2013, issues de la base de données Sit@del⁵². Bien que ne relevant pas de prospective, travailler sur les autorisations permet de déterminer la répartition des nouveaux logements dans les années à

⁵² Sit@del2 est une base de données réalisée à partir des formulaires de permis de construire, dont les mouvements (dépôt, autorisation, mise en chantier, achèvement des travaux...) sont exploités à des fins statistiques.

venir, et donc d'étudier la poursuite de tendances actuelles difficiles à déterminer.

Il est difficile de distinguer une éventuelle reprise de la construction en Île-de-France. Le nombre de logements autorisés est de plus de 48 000 en moyenne en 2009 et 2010 alors qu'il était de près de 42 000 entre 2000 et 2008, mais il retombe à 38 000 sur la période 2012-2013. Le découpage administratif par couronnes ne permet pas de préciser ces évolutions. Le découpage morphologique de l'INSEE⁵³ lui est donc préféré.

Tableau 17 - Nombre de logements autorisés en Île-de-France : part des secteurs du découpage morphologique entre 2000-2008, 2009-2010 et 2012-2013

	Paris	Cœur d'agglomération	Agglomération centrale	Autres agglomérations	Espace rural
2000-2008	7 %	38 %	36 %	11 %	8 %
2009-2010	7 %	40 %	38 %	9 %	6 %
2012-2013	5 %	46 %	34 %	11 %	4 %

Source : Sit@del2

Deux tendances ressortent. La première est la confirmation du recentrage de la population francilienne : si Paris reste stable voire diminue légèrement, la part du cœur d'agglomération progresse fortement, pour représenter près d'une autorisation de logement sur deux en 2012-2013. L'agglomération centrale est moins dynamique, mais représente aux mêmes dates le tiers des autorisations de logement. Au total, la part de l'agglomération parisienne dans la construction de logements passe de 81 à 85 % du total régional. Les chiffres issus de Sit@del2, et c'est la seconde tendance, ne confirment pas l'éparpillement de la construction en grande couronne : l'espace rural voit sa part baisser. La part des autorisations déposées dans les autres agglomérations est stable à 10 % environ du total, ce qui ne traduit pas nécessairement un étalement de la population, mais peut être le reflet d'une densification de ces centralités de grande couronne.

Les données issues des logements autorisés confirmeraient donc la tendance au recentrement de la construction résidentielle autour de Paris, principalement dans le cœur d'agglomération, tandis qu'elles infirmeraient l'hypothèse d'un éparpillement de la construction dans les espaces périurbains et ruraux.

Les hypothèses de production de logements d'ici 2030 issues des projections de population sont liées au vieillissement de la population régionale et au maintien du nombre de familles avec enfants (Louchart, 2010). Les travaux considèrent que l'augmentation du nombre de personnes de

⁵³ À côté des découpages administratifs ou territoriaux, le découpage morphologique permet de rendre compte de la diversité des espaces urbains au sein des différentes agglomérations franciliennes. Il se compose de cinq secteurs. L'agglomération parisienne est découpée en trois secteurs : Paris ; le cœur d'agglomération (ensemble des communes urbanisées et denses en continuité du bâti avec Paris); l'agglomération centrale (autres communes de l'agglomération parisienne). Les deux autres secteurs sont les autres agglomérations d'Île-de-France, et l'espace rural.

plus de 60 ans se traduira en termes de logement par une tendance au maintien dans le logement familial actuel. En conséquence, les nouvelles familles avec enfants devront rechercher de nouveaux logements, d'où une demande de logements considérée comme prégnante d'ici à 2030.

Les conclusions prospectives des analyses sur la périurbanisation en Île-de-France sont plus ambivalentes et reflètent la complexité des facteurs explicatifs du choix et de la localisation résidentiels. Pour Martine Berger (Berger, 2004 ; Berger, 2006b), certaines tendances seraient en faveur d'un regain du collectif, telles que les évolutions démographiques de structure de population et la hausse du taux de divortialité. Cependant, la diffusion de la maison individuelle est loin d'être terminée : le taux de propriété et la proportion de maison individuelle en Île-de-France sont inférieurs à ceux des grandes agglomérations urbaines de province, tandis que les besoins de la demande solvable ne sont pas saturés, et que l'immigration provinciale contribue à nourrir la demande. Ces évolutions et celles qui relèvent de ressorts démographiques tendent donc à souligner qu'à long terme les conditions sont réunies pour la poursuite tant de l'étalement de l'urbanisation que de sa concentration. Les deux tendances ne sont nullement exclusives l'une de l'autre. Ce sont d'autres facteurs – économiques, environnementaux – qui conduiraient à orienter la production résidentielle vers l'une ou l'autre des deux localisations.

2.2.2. Tendances actuelles et à venir de la localisation des activités

Tendances actuelles : continuités et ruptures

Concernant les évolutions générales de la localisation des activités à travers la géographie de l'emploi, certaines tendances observées dans l'approche théorique se trouvent renforcées au détriment d'autres.

L'étalement des emplois constaté depuis les années 1960 semble perdre en vigueur au profit de la déconcentration du centre économique régional, formé de Paris et de la zone centrale des Hauts-de-Seine, autour de La Défense (Diziain, 2010a). Une approche à l'échelle départementale révèle qu'entre 1982 et 1999, la petite couronne perd 100 000 emplois alors que la grande couronne en gagne 300 000 (Diziain, 2006a). Sur la période 1999-2007, l'Île-de-France gagne 500 000 emplois, soit une hausse de 10 %. La principale différence avec la période précédente concerne l'inversion de tendance entre la partie centrale de l'agglomération constituée de Paris et de la petite couronne, et la grande couronne. Paris et ses trois départements limitrophes concentrent désormais 63 % de l'accroissement de l'emploi, la grande couronne n'en représentant

que 37 %. Les données les plus récentes de l'INSEE confirment donc le recentrement de la croissance de l'emploi francilien.

Tableau 18 - Croissance des emplois départementaux en Île-de-France entre 1999 et 2007

Paris	Seine-et-Marne	Yvelines	Essonne	Hauts-de-Seine	Seine-St-Denis	Val-de-Marne	Val-d'Oise
+ 7 %	+ 14 %	+ 10 %	+ 10 %	+ 13 %	+ 14 %	+ 9 %	+ 16 %

Source : Diziain, 2010

Si Paris gagne à nouveau des emplois, la capitale reste moins dynamique que ses départements voisins, Hauts-de-Seine et surtout Seine-Saint-Denis, alors que le Val-de-Marne ne gagne que 9 % d'emplois. En grande couronne, ce sont la Seine-et-Marne et surtout le Val-d'Oise qui tirent la croissance de l'emploi, tandis que les Yvelines et l'Essonne connaissent une hausse plus modeste. Ces résultats remettent en question certaines analyses selon lesquelles la grande couronne ne participe que modérément aux créations d'emplois depuis 2000 à l'exception de son quart sud-ouest (Diziain, 2006a), bien qu'une approche à échelle plus fine pourrait peut-être confirmer cette hypothèse. À l'échelle communale, l'emploi reste polarisé, puisque 35 communes et arrondissements parisiens concentrent la moitié des emplois salariés franciliens en 2007. Il s'agit de Paris, de La Défense et de leurs communes limitrophes, et de pôles de grande couronne parmi lesquels les villes nouvelles et les aéroports (Leroi, 2009). Le recentrement de la croissance de l'emploi est donc confirmé, mais la dynamique concernant la grande couronne est plus difficile à saisir, même s'il est évident que sa part de la croissance régionale diminue.

En termes d'activités, la distinction fonctionnelle et en partie sectorielle se confirme, dans le sens des travaux théoriques les plus récents. Paris et le centre des Hauts-de-Seine restent les zones où l'emploi est le plus concentré, principalement pour les sièges sociaux et dans des emplois de cadres dans les activités de services aux entreprises, de finance, conseil et assistance. La petite couronne, en dehors de ces deux pôles majeurs, compte plusieurs communes bien dotées en emplois, notamment à proximité immédiate de Paris et de La Défense. Ce dynamisme est dû à la croissance des services aux entreprises dans le Val-de-Marne, des services aux particuliers et des activités financières en Seine-Saint-Denis, les emplois de services opérationnels étant nombreux dans les deux départements. Les emplois de cadres sont de ce fait très représentés dans ce secteur, jusqu'à 31 % des emplois dans les Hauts-de-Seine (Omont, 2011). Enfin, la grande couronne connaît une croissance forte sur la période longue mais qui se tasse dans la dernière décennie, induite par le développement puis l'arrivée à maturité des villes nouvelles. Cette croissance de l'emploi est également liée au desserrement d'activités industrielles et logistiques, favorisant le développement de pôles spécialisés sur une activité (Abdelmalek *et al.*, 2013). Ainsi le Val-d'Oise a une vocation orientée vers le transport du fait – non exclusif – de la présence de l'aéroport de Roissy, tandis que les Yvelines se situent dans le prolongement de Paris et des Hauts-de-Seine en termes d'activités de conseil et d'assistance (Leroi, 2009).

Cette approche globale nécessite d'être complétée par une vision plus précise de l'évolution des localisations économiques, car toutes les activités n'ont pas le même rapport au territoire, ni les mêmes effets en termes de mobilité, que celle-ci concerne les trajets domicile-travail ou d'autres déplacements. L'analyse s'oriente dans quatre directions, ni purement sectorielles ni fonctionnelles, mais qui se basent sur les différents types de rapports au territoire des activités : les emplois de bureau, qui concentrent 40 % de l'emploi francilien ; l'industrie, qui est également un secteur d'activité central pour l'Île-de-France ; le commerce, qui implique de nombreux déplacements en plus des migrations quotidiennes pendulaires ; la logistique et les zones d'activités, qui profitent en plein de l'étalement des activités.

L'étude de la construction de bureaux confirme l'attractivité du centre et sa déconcentration. D'après des travaux menés en 2009 sur les livraisons de cette même année, les principales communes d'accueil sont en effet situées en limite de Paris, voire en deuxième couronne, et se répartissent de façon égale autour de la capitale. Il s'agit pour les entreprises de réduire leurs coûts immobiliers tout en restant à proximité des centralités que sont Paris et La Défense, en profitant du renouvellement des friches industrielles en banlieue. Le mouvement centrifuge est donc limité, à l'exception des grandes entreprises industrielles qui poursuivent leur mouvement en direction du sud-ouest (Diziain, 2009). En termes fonctionnels, les sièges éclatent selon plusieurs logiques. Les centres des filiales se rapprochent des unités de production, tandis que les centres de recherche et développement s'éloignent de la zone urbaine dense. Les fonctions dites de *back office*, et notamment de traitement informatique, suivent un mouvement vers le nord et l'est de la capitale (Petit, 2008). Ce débordement de la zone centrale est donc avant tout fonctionnel, confirmant les travaux théoriques sur la localisation des activités économiques franciliennes.

Une approche par les activités industrielles illustre la géographie fonctionnelle et en partie sectorielle à l'œuvre en Île-de-France. Une étude s'attache aux grands établissements industriels, de plus de 100 salariés, qui représentent 55 % des effectifs du secteur (Combreau, 2008). À l'échelle départementale, Paris concentre les fonctions tertiaires de siège et de services, de même que les Hauts-de-Seine, où est également implantée la recherche et développement. La Seine-Saint-Denis et le Val-de-Marne ont un profil plus productif, sans spécialisation précise pour l'une, dans le domaine de la santé pour le second. Les Yvelines sont tournées vers l'automobile et les biens d'équipement, mais la part de la production tend à décliner au profit de la recherche et développement et des fonctions de commandement. L'Essonne a un profil proche, tourné vers les équipements électriques et électroniques. Le Val-d'Oise est plus représenté dans les secteurs de la chimie, de l'électricité et de l'électronique, tandis que la Seine-et-Marne a un profil moins spécialisé. En termes de polarités, les villes nouvelles jouent un rôle structurant, de même que les aéroports et le « *triangle technopolitain* » déjà évoqué, et spécialisé dans les industries de haute

technologie. C'est surtout l'évolution des localisations qui est révélatrice : les mouvements se font généralement de proche en proche, Paris jouant le rôle d'émetteur, les Hauts-de-Seine de plaque tournante et les autres départements de récepteurs, principalement les Yvelines et le Val-d'Oise, dans une double logique de rationalisation des coûts fonciers et immobiliers et de rassemblement autour de pôles de compétences spécialisés. À la géographie fonctionnelle des activités économiques semble donc devoir se superposer, à un horizon plus ou moins proche, et pour l'exemple de l'industrie, une spécialisation sectorielle.

Les surfaces commerciales sont un important générateur de flux. Les grandes surfaces commerciales représentent 7 millions de mètres carrés en 2003, dont 57 % sont situés en grande couronne. Les dynamiques du début des années 2000 sont orientées vers une concentration des grands commerces, principalement en périphérie le long des principales infrastructures routières, sous forme de zones d'activités à vocation commerciale (Delaporte, 2006a ; Broomberg, 2010). En évolution, les autorisations entre 1998 et 2005 confirment la prééminence de la grande couronne dans les localisations commerciales puisque celle-ci concentre les deux-tiers des surfaces autorisées, contre un quart pour la petite couronne et le reste pour Paris (Delaporte, 2006b), toujours à proximité des lieux de transit, et donc principalement des nœuds routiers en grande couronne. La tendance à la périphérisation du commerce, ainsi qu'à l'usage corollaire de la voiture particulière, semble donc devoir se confirmer.

Enfin, les zones logistiques et les zones d'activités économiques (ZAE) constituent le dernier élément d'analyse : de même que les grandes surfaces commerciales, elles sont productrices d'étalement urbain au moment où la littérature insiste sur le recentrement de la croissance de l'emploi francilien. Les implantations liées à ces activités sont issues à la fois de l'impossibilité d'une localisation à proximité de la capitale pour des raisons de rentabilité par rapport au logement et aux bureaux, et de la nécessité de surfaces importantes et de proximité aux échangeurs autoroutiers pour répondre aux exigences de flux tendus et d'industrialisation de la production (Diziain, 2010a). De ce fait, c'est principalement dans les espaces périurbains que s'installe ce type d'activités, ce choix d'implantation se doublant d'une logique de concentration (Raimbault et Bahoken, 2013). Les zones d'activités, qui emploient 800 000 actifs soit plus de 15 % de la population active francilienne, ont comme espaces d'installation privilégiés les villes nouvelles, les positions de carrefours et les portes d'entrée de l'Île-de-France, au niveau des franges de l'agglomération (Saigault, 2006a). La logique est identique pour les implantations logistiques, qui recherchent, sur des territoires entre 20 et 40 kilomètres de Paris, des emprises foncières importantes et bien reliées aux principaux axes routiers. L'accentuation de cette tendance au cours des dix dernières années a conduit à la création d'un axe de développement appuyé par la Francilienne, de Roissy à Brétigny-sur-Orge via Marne-la-Vallée, Sénart et Évry (Saigault, 2006b). Les terminaux de fret connaissent la même évolution géographique (Dablanc et Andriankaja, 2011). Les zones logistiques et les ZAE constituent donc deux secteurs économiques

dont la tendance à l'étalement confirme la géographie économique fonctionnelle en cours en Île-de-France, mais dont les localisations privilégiées à proximité des axes autoroutiers ont des incidences en termes de migrations domicile-travail qui vont dans un sens opposé au mouvement de débordement de la centralité francilienne sur ses franges immédiates. D'un point de vue modal, c'est l'usage de la voiture particulière qui se trouve favorisé du fait des localisations retenues. La desserte en transports collectifs est le plus souvent limitée à une desserte locale en autobus nécessitant au moins une correspondance, tandis que les modes doux ne sont pas intégrés dans la conception des espaces d'accueil de ces activités (Bertrand *et al.*, 2012).

Les tendances récentes des localisations de l'activité économique sont donc ambivalentes. D'un côté, la déconcentration de Paris et de La Défense sur les communes contigües se trouve confirmée par les derniers chiffres de localisation de bureaux, et accompagne la tendance lourde de recentrement de la croissance de l'emploi francilien. En parallèle, la grande couronne se trouve pour la première fois dépassée en termes de création d'emplois, tandis qu'un ensemble de pôles – villes nouvelles, aéroports, pôles traditionnels – continue d'accueillir de nouvelles activités dans une logique principalement fonctionnelle, et en partie sectorielle. Malgré cette polarisation, il ne faut pas négliger l'existence de secteurs d'activités fortement employeurs organisés en zones logistiques et zones d'activités économiques, qui contribuent à un étalement de l'emploi en grande couronne et dans le périurbain, en frange d'agglomération, à proximité des réseaux autoroutiers. Cette ambivalence devra être interrogée lorsque la réflexion portera sur les impacts des continuités et des ruptures de tendances sur la mobilité quotidienne, notamment d'un point de vue modal.

Tendances à venir

Les évolutions à venir des localisations des activités économiques résultent d'approches à horizon 2020, à partir des projets de développement d'activités. Ces travaux relèvent d'approches sectorielles ou fonctionnelles. Comme pour les tendances actuelles, seront abordés successivement les quatre fonctions ou secteurs économiques aux impacts forts en termes de localisation de l'emploi.

Les travaux sur la localisation à venir des bureaux s'accordent au vu des projets qui aboutiront à horizon 2015 : les deux tendances principales sont la poursuite du desserrement du centre par proximité, et la densification des secteurs existants par renouvellement du parc, la crise actuelle ne devant pas avoir plus d'effet qu'un retardement des opérations (Diziain, 2010b). Les logiques d'extension semblent exclues. Les travaux les plus récents constatent ainsi que le front

du périphérique parisien et du boulevard circulaire de La Défense ne sont pas encore consolidés ; plus d'un million de mètres carrés de bureaux y sont programmés, contribuant à élargir un peu plus le cœur métropolitain (Diziain, 2010c). La moitié des opérations à livrer jusqu'en 2014 se situe à moins de 8 kilomètres de la place de la Concorde, qui constitue le centre de gravité du marché régional, et qui confirme le tropisme des emplois de bureaux vers les Hauts-de-Seine. De même, cette poursuite du desserrement péricentral a pour conséquence d'augmenter la distance moyenne au centre des bureaux de 300 mètres, soit l'équivalent d'une inter-station de métro (Diziain, 2009). Les travaux les plus récents sur la construction de bureaux livrables entre 2015 et 2020 confirment ces tendances (Roger, 2014). La consolidation du boulevard périphérique parisien se poursuit (projets des quartiers des Batignolles et de Balard), de même que le desserrement péricentral de la construction de bureaux sur les communes limitrophes de la capitale. Paris et les Hauts-de-Seine concentrent 63,5 % des surfaces en chantier livrables entre 2015 et 2020. Dans le second département, La Défense reste le pôle principal, les secteurs d'Issy-les-Moulineaux/Boulogne-Billancourt et d'Asnières/Gennevilliers étant également dynamiques. Hormis cette poursuite du débordement parisien, seul le quart sud-ouest de l'agglomération semble constituer un axe de développement, de Saint-Quentin-en-Yvelines à Massy en passant par Versailles et Vélizy-Villacoublay, tandis qu'à l'est un second axe semble devoir se dessiner plus timidement le long de la ligne A du RER (Diziain, 2006b). Le renouvellement ou la reconstruction d'immeubles ou de tours arrivés à obsolescence, et construits dans les années 1980, est la seconde tendance forte des années à venir. Cette stratégie se porte sur l'immobilier de petite couronne, principalement à La Défense, confirmant la valorisation de la petite couronne. Les tendances à venir en termes de construction de bureaux sont donc dans la parfaite continuité des tendances actuelles. Les tendances de ces dernières années sont appelées à se poursuivre, entre renouvellement du parc et dynamiques territoriales au renforcement péricentral.

La littérature sur les tendances à venir des localisations industrielles est plus restreinte. L'industrie suivrait l'étalement péricentral des activités, ainsi que le tropisme vers le sud-ouest de l'agglomération, spécialisé dans ce secteur, et notamment dans les hautes technologies. Pour le reste, les grandes tendances des vingt dernières années seraient appelées à se poursuivre, se traduisant du point de vue géographique par une relocalisation sur le territoire francilien des activités de production et de certaines activités de commandement, de la petite couronne vers la grande couronne, et par une spécialisation sectorielle des activités (Camors, 2008)⁵⁴. L'ambivalence à la fois sectorielle et fonctionnelle du secteur industriel, entre un centre qui concentre les activités de commandement et une périphérie plus productive, semble donc devoir se poursuivre dans les années à venir.

⁵⁴ Ainsi la spécialisation de la basse vallée de la Seine dans l'industrie automobile, avec la présence d'une usine et d'une partie de la direction de Peugeot à Poissy, et d'une usine Renault à Flins.

L'analyse des projets de grandes surfaces commerciales révèle la même tendance qu'actuellement : une poursuite du développement principalement en grande couronne. Tout au plus les nouveaux projets prennent-ils place dans les zones les plus urbanisées (Delaporte, 2010), ou à proximité des grandes infrastructures de transport (Delaporte, 2006a). S'il existe des projets permettant de consolider le maillage de centres commerciaux en zone dense, en s'implantant notamment dans les lieux de transit, les zones commerciales se développent majoritairement en grande couronne, où elles bénéficient des disponibilités et des coûts fonciers sur les franges de l'agglomération et en périphérie (Delaporte, 2006b).

Enfin, les projets d'implantation de zones d'activités économiques et de zones logistiques confirment cette tendance à la localisation en frange d'agglomération ou dans le périurbain. Pour les zones d'activités économiques, les réserves foncières sont importantes (8 000 hectares), essentiellement en grande couronne, mais surtout de petite taille et disséminées le long des infrastructures de transport routier. Cette poursuite d'un développement en tache d'huile se concentre dans la moitié nord de la région, le long d'un arc reliant Cergy à Marne-la-Vallée par Roissy, le long de la Francilienne (Saigault, 2006a). La logique est la même pour les projets de zones logistiques, parfois plus éloignés encore de l'agglomération et aux franges de la région, privilégiant les implantations adossées au mode routier le long d'un arc semblable à celui des zones d'activités économiques, jusqu'à Melun.

Les tendances de localisation des activités pour les années à venir devraient donc s'inscrire dans la continuité des évolutions actuelles. Elles se traduisent par une dissociation assez nette des activités de commandement et des activités de production. Les premières, à travers l'étude de la localisation de l'immobilier de bureau, poursuivraient leur débordement péricentral. La tendance au développement de pôles semblerait devoir ralentir, si ce n'est au profit du sud-ouest francilien et dans une moindre mesure de l'est, le long de la ligne A du RER. Les fonctions de production poursuivraient leur étalement en grande couronne, dans une logique fonctionnelle et en partie sectorielle, certaines activités, comme les zones d'activités économiques, se caractérisant même par une tendance à l'éparpillement. Au niveau régional, un large croissant nord et est s'étendant de la Seine Aval jusqu'à Melun semble être le lieu de développement de ces activités productives, le quart sud-ouest de l'agglomération se distinguant par des fonctions technopolitaines.

Soulignons enfin les limites des exercices présentés ici. Ces évolutions à court terme de la localisation des activités économiques reposent sur les projets des acteurs concernés. En aucune mesure ils ne prennent en compte des évolutions externes, telles un renchérissement du prix des carburants, ou, d'un point de vue plus général, une tension sur l'usage du mode routier. Il s'agit de la poursuite de tendances basées sur un fonctionnement de l'économie où la mobilité des individus comme des marchandises permet, selon les intérêts des secteurs et des fonctions

économiques, soit de se maintenir dans le centre, soit de faire le choix de l'étalement.

En conclusion, les évolutions à venir de la population et des emplois semblent sensiblement identiques, autour d'un recentrement péricentral de la croissance. Les tendances sont plus difficiles à déterminer en grande couronne, entre polarisation et diffusion, les deux phénomènes pouvant être concomitants. Néanmoins, ce rapprochement des lieux de construction ne signifie pas mécaniquement rapprochement des lieux de résidence et d'emploi pour les individus. L'Île-de-France fonctionne comme un vaste marché du travail unifié, grâce à la performance de ses réseaux. Les impacts de ces tendances sur la mobilité doivent être interrogés dans leur complexité.

2.3. Effets sur la mobilité quotidienne

La mobilité quotidienne, notamment les migrations domicile-travail, est à la fois moteur et produit des évolutions spatiales de l'habitat et de l'emploi. Une analyse des déplacements domicile-travail en 2006 permet d'en interroger les évolutions actuelles (2.3.1.). Elle traite ensuite des conséquences des tendances territoriales en termes de mobilité quotidienne à court terme selon une approche modale, en interrogeant plus précisément leurs impacts sur l'usage de la voiture particulière et du transport ferroviaire (2.3.2.)⁵⁵.

2.3.1. L'évolution des migrations quotidiennes entre 1999 et 2006

Précisions méthodologiques

Cette analyse est menée à partir de la base sur les flux de mobilité réalisée par l'INSEE et issue des données de recensement. En cohérence avec les travaux utilisés précédemment, elle concerne les flux domicile-travail, disponibles à l'échelle communale et à celle de l'arrondissement pour Paris. Dans la mesure où il ne s'agit pas de présenter une analyse approfondie de l'évolution des migrations domicile-travail, mais de déterminer si les grandes tendances actuelles se situent en continuité ou en rupture avec la décennie 1990, l'analyse est faite à l'échelon départemental en agrégeant les données disponibles, puisque l'INSEE ne communique que les flux communaux supérieurs à 100 pour des raisons de représentativité. Enfin, les données modales n'étant pas présentes dans la base utilisée pour 2006, nous sommes dans l'incapacité de préciser les évolutions d'usage de la voiture particulière et du transport collectif entre 1999 et 2006.

Analyse des migrations domicile-travail

Une approche radioconcentrique est privilégiée afin de faciliter l'analyse.

⁵⁵ L'analyse dans ces deux sous-parties n'inclut pas la mobilité des actifs franciliens résidant hors Île-de-France, qui représentent en 2009 5,7 % des emplois de la région (James, 2012).

Tableau 19 - Evolution des migrations domicile-travail en Île-de-France entre 1999 et 2006

Liaison	1999	2006
Paris	683 983 14,3 %	725 153 14,0 %
Paris – Reste de la région	1 172 945 24,5 %	1 231 472 23,7 %
Petite couronne	1 045 549 21,8 %	1 154 550 24,2 %
Grande couronne	1 299 644 27,1 %	1 445 293 27,8 %
Petite – grande couronne	587 037 10,4 %	641 173 12,3 %

Source : INSEE, migrations domicile-travail, 2008

Les flux qui concernent Paris sont marqués par la tendance nouvelle à la croissance de l'emploi et de la population dans la capitale. Les flux internes à Paris sont en croissance de 6,0 % entre 1999 et 2006. Ceux en lien avec la petite couronne gagnent 7,7 %, confirmant le recentrement de la croissance dans la zone centrale de l'agglomération parisienne. Les flux entre Paris et la grande couronne sont marqués par une quasi-stabilité, un gain de 0,3 %. Si les valeurs absolues progressent, la part de Paris dans l'ensemble des migrations domicile-travail continue néanmoins de régresser, passant de 38,8 % en 1999 à 37,7 % en 2006. La capitale focalise cependant toujours plus du tiers des déplacements liés au travail.

Les flux en grande couronne, qu'ils soient intra ou inter-départementaux, connaissent une progression forte en valeur absolue, de 11,2 %, mais ce taux de croissance diminue. La part de la grande couronne avait connu une très forte progression dans les périodes intercensitaires précédentes, de 23,9 % en 1982 à 26,2 % en 1990. En d'autres termes, on peut considérer que le ralentissement de la croissance, tant de l'emploi que de la population, se trouve confirmé en grande couronne par les flux domicile-travail.

Les flux qui concentrent la majorité de la croissance sont ceux en lien avec la petite couronne : flux internes aux départements de petite couronne, entre ces départements, et avec ceux de la grande couronne. L'augmentation est de 10,0 % entre 1999 et 2006. Elle est donc plus faible que pour la grande couronne, mais concerne des stocks de flux plus élevés, d'où un renforcement de la petite couronne dans le total des migrations domicile-travail. Le recentrement de la croissance de l'emploi et de la population est donc confirmé par ces chiffres à l'échelle départementale, d'autant que la période 1990-1999 avait marqué une baisse de la petite couronne dans le total des déplacements, puisqu'elle représentait 24,4 % des flux en 1990.

L'évolution des migrations domicile-travail entre 1999 et 2006 à partir des données de l'INSEE confirme les grandes tendances de la population et de l'emploi, aussi bien en termes de continuités que de ruptures. Le principal élément est la reprise de croissance de la petite

couronne : tous les flux qui y ont au moins une extrémité sont en progression, et sa part dans le total est en très nette progression. La grande couronne, si elle connaît également une dynamique positive, voit sa part dans la croissance totale diminuer au profit de la petite couronne, autre signe du recentrement de la croissance. Enfin, les tendances parisiennes sont en nette rupture par rapport à la période 1990-1999, avec la reprise d'une dynamique positive, mais qui ne suffit pas à contrecarrer la poursuite de son érosion dans l'évolution des flux domicile-travail franciliens.

2.3.2. Effets des tendances à venir de localisation de population et d'emploi sur la mobilité quotidienne

Le caractère limité de la littérature sur le sujet conduit à analyser les tendances à venir de la mobilité quotidienne à partir des tendances déterminées pour la population et l'emploi.

Analyse des travaux existants

La littérature étudiée qui lie explicitement tendances territoriales de la population et de l'emploi franciliens et la mobilité quotidienne est issue de l'IAU. Elle s'oriente dans deux directions : les dynamiques de l'immobilier de bureaux, dont les projets permettent d'évaluer les tendances géographiques à court terme, et les dynamiques périurbaines.

La dynamique de l'immobilier de bureaux sur la mobilité domicile-travail semble ambivalente. Pour mémoire, la majorité des opérations à livrer entre 2015 et 2020 se situe à proximité du boulevard périphérique parisien ou en petite couronne, traduisant la poursuite de la tendance à l'étalement péricentral. Les effets de cette évolution sur la mobilité jouent à deux échelles.

À celle de l'agglomération, le déséquilibre est-ouest des bureaux livrables persiste : les deux-tiers des bureaux livrables se situent à l'ouest du méridien de Paris (Diziain, 2009). Cela contribue au renforcement du déséquilibre des flux de voyageurs à destination de l'ouest, accentuant la saturation des infrastructures de transport traversantes, qu'elles soient routières, comme l'A86, ou ferroviaires, comme le RER A, dont le tronçon dans Paris intra-muros est déjà le plus chargé du monde en pointe du matin. La désaturation de cette ligne est donc rendue d'autant plus nécessaire par les évolutions à venir de la localisation des emplois franciliens.

À une échelle plus fine, une part importante des emplois attendus des livraisons de bureaux franciliens, 250 000 selon les chiffres de l'IAU, se situe dans les communes limitrophes de Paris, en bout de lignes de métro ou à proximité des lignes du RER ou de tramway (Diziain, 2010b). Ce

choix de localisation résultant principalement d'un mouvement de déconcentration, ses effets sont doubles selon les acteurs pris en compte.

Concernant les individus, le passage d'une position centrale à une position péricentrale occasionne une perte d'accessibilité liée à une installation de l'établissement soit en bout de ligne de métro, soit à proximité d'une ligne de RER ou de tramway, dont la fréquence est moindre. En termes modaux, il peut donc s'ensuivre soit une poursuite de l'usage des transports collectifs, mais une modification du trajet et un allongement du temps de parcours, soit un changement modal au bénéfice de la voiture particulière afin de compenser une baisse d'accessibilité, cette compensation étant souvent favorisée par les entreprises, qui multiplient le nombre de places de stationnement lors d'un changement de localisation en périphérie.

Concernant les opérateurs de transport, la périphérisation de l'emploi en continuité de Paris conduit à faire porter une part non négligeable de la croissance du trafic à destination des gares de première couronne, renforçant la charge, voire la saturation, des lignes et des gares concernées. Ces situations parfois critiques s'observent déjà sur certaines lignes ou dans certaines gares : à Pantin, l'installation de services de la banque BNP Paribas à proximité de la gare a conduit à une augmentation du trafic quotidien de 3 500 voyageurs en 1990 à près de 10 000 en 2010, occasionnant une saturation des quais aux heures de pointe potentiellement dangereuse pour la sécurité des voyageurs⁵⁶.

Les seconds travaux prennent acte des dynamiques territoriales des espaces périurbains, et analysent la mobilité quotidienne des individus qui y résident (Bouleau et Mettetal, 2013).

D'un point de vue méthodologique, cette étude se base sur une exploitation des EGT de 1976 à 2010 pour le volet quantitatif, et sur 63 entretiens individuels réalisés en Seine-et-Marne et complétés de deux groupes de discussion pour la partie qualitative.

Les résultats de l'étude indiquent une tendance à l'effacement des différences de programmes d'activités entre les différents territoires franciliens. Les habitants du périurbain ont des programmes quotidiens d'un même niveau de variété que les habitants du centre de l'agglomération. Les pratiques modales sont différentes. Dans le périurbain, une forte motorisation et un usage intensif de la voiture particulière permettent la réalisation de ces programmes d'activités. À ce titre, l'EGT de 2010 apparaît en rupture avec les enquêtes précédentes. La portée des déplacements se stabilise pour le motif domicile-travail, et diminue pour les autres motifs. Ces résultats, couplés à l'approche qualitative, conduisent les auteurs de

⁵⁶ Source : Le Parisien, article du 02/07/2010, consulté en ligne le 15/08/2014 ; <http://www.leparisien.fr/yvelines-78/la-gare-de-pantin-au-bord-de-l-asphyxie-02-07-2010-985735.php>

l'étude à une double conclusion. En termes de mobilité, les habitants du périurbain optimisent fortement leurs déplacements. Cette tendance est liée à une évolution fonctionnelle de ces espaces. Ils atteignent un niveau de maturité dans leur organisation et leur fonctionnement qui leur permet de s'autonomiser progressivement du centre de l'agglomération. Du point de vue des individus, cette tendance conduit au recentrement des programmes d'activités autour du lieu de résidence ou de travail, expliquant la diminution des distances parcourues en automobile.

Une confirmation de cette tendance récente aurait des impacts forts en termes de mobilité. D'un point de vue géographique, elle occasionnerait un recentrement des déplacements autour des lieux de domicile ou de travail, et donc une diminution des distances parcourues, à défaut de faire diminuer le nombre de déplacements. D'un point de vue modal, il faut s'interroger sur le bénéficiaire d'une telle tendance. D'après les résultats de l'étude, il semble que ce soit la voiture particulière, dans la mesure où elle est le seul mode de transport qui permet une optimisation maximale des programmes d'activités dans le périurbain.

À l'aune des travaux menés à l'IAU sur les tendances à venir de la localisation des emplois et de l'habitat, divers effets émergent sur les migrations domicile-travail.

Dans le centre de l'agglomération, la poursuite d'un différentiel est-ouest dans la construction de bureaux rend nécessaire de désaturer les axes routiers et ferroviaires qui desservent les pôles économiques de l'ouest de la capitale, et dont la saturation est déjà patente. De plus, la poursuite du desserrement péricentral des bureaux et des emplois autour de la capitale a un double effet en termes modaux. La perte d'accessibilité des actifs peut se traduire soit par un allongement du temps de parcours, soit par le choix de la voiture particulière, encouragé par la construction de places de stationnement sur le lieu d'emploi.

La problématique est toute autre dans les espaces périurbains, qui semblent se caractériser par une prise d'autonomie vis-à-vis du centre qui remet en question les schémas classiques de mobilité, et notamment la massification des déplacements entre le centre et la périphérie de l'agglomération parisienne. Cette tendance est émergente, et demandera à être confirmée dans les années à venir.

Pour le mode ferroviaire, les enjeux sont multiples. Dans le centre de l'agglomération, le risque existe de voir se multiplier la saturation à la fois des lignes et des gares concernées, dont les exemples actuels permettent déjà de souligner les risques en termes de régularité et de robustesse du service ferroviaire, et de sécurité pour les voyageurs. Quant aux évolutions périurbaines, elles apparaissent difficiles à capter par un mode dont la performance se réalise sur des distances longues, et par une massification des flux. Cela ne signifie pas pour autant que le ferroviaire n'a pas d'intérêt pour ce type de dynamique territoriale, les solutions comme le tram-train étant par

exemple potentiellement pertinentes.

Analyse des tendances à venir de la mobilité quotidienne à partir des évolutions de population et d'emploi

En fonction des sources utilisées, deux horizons d'analyse peuvent être déterminés : un horizon à très court terme en 2015, et un horizon à long terme en 2030⁵⁷.

L'horizon de court terme est le plus fourni. D'ici 2015, les projets tant de bureaux que de logements confirment la tendance à la poursuite du renforcement du centre de l'agglomération, autour de Paris. La petite couronne, et notamment les communes limitrophes de la capitale constituent le réceptacle d'une grande partie des projets de logement. Associées au centre des Hauts-de-Seine, elles sont également le réceptacle d'une grande partie des projets de bureaux, qu'il s'agisse de créations ou de réhabilitations. Si cette tendance se limite à la petite couronne pour les activités, elle vaut également, pour le logement, dans l'ensemble de l'agglomération centrale selon le découpage de l'INSEE. Par conséquent, les effets qui viennent d'être déterminés à partir de l'analyse des travaux de l'IAU sur la construction de bureaux se trouvent confirmés.

L'évolution des dynamiques territoriales à court terme devrait se traduire en termes de mobilité quotidienne par une pression accrue sur l'usage de réseaux déjà très utilisés voire saturés, qu'il s'agisse de réseaux routiers ou de réseaux de transport en commun. En effet, dans l'agglomération centrale, la quasi-totalité de la population, des emplois et des projets sont situés à une distance suffisamment faible des réseaux de transport collectif pour que les individus puissent accéder aux points d'entrée de ces réseaux, avec ou sans rabattement. L'utilisation accrue des réseaux en lien avec l'évolution des localisations d'activités et de population implique donc le risque d'une saturation de ces réseaux dans l'espace central de l'agglomération. La question se pose d'autant plus que certaines lignes ou certaines gares sont déjà en situation de saturation. Les exemples les plus critiques sont constitués par la ligne A du RER en pointe du matin dans Paris dans le sens est-ouest, et la ligne 13 du métro, à la même période de la journée, depuis le nord vers le centre de Paris.

En parallèle, il apparaît nécessaire de souligner la probabilité d'un éclatement des flux. La concentration de la croissance de la population et des emplois en petite couronne, alors même que l'Île-de-France fonctionne comme un vaste marché du travail unifié, ne risque-t-elle pas d'aboutir

⁵⁷ Pour mémoire, seules les évolutions propres au système territorial constitué des localisations résidentielles et d'activités sont prises en compte. Les facteurs extérieurs – tels que le rôle de la planification, des évolutions économiques liées au coût des carburants, etc. – ne sont pas intégrés.

à une dé-massification géographique des flux ? Sans remettre en cause le risque de saturation des réseaux, cette situation signifierait que certains seraient plus à même de capter les flux que d'autres. Le réseau routier verrait sa pertinence renforcée, à condition de pouvoir écouler ces flux, au risque d'élargir la saturation à la zone péri-centrale (Lesteven, 2012). Les réseaux ferrés (qu'il s'agisse du tramway, du métro ou des RER et trains de banlieue), efficaces lorsque les flux sont massifiés, pourraient ne pas être en mesure de capter ces nouveaux flux foisonnants, à moins de trajets terminaux efficaces. Si la localisation des emplois et de l'habitat peut être prévue à l'horizon de quelques années, il est difficile de déterminer les impacts sur la mobilité quotidienne et sur les pratiques modales de ces évolutions territoriales.

Face à cette tendance lourde au recentrement, il ne faut pas oublier la poursuite d'évolutions plus anciennes et opposées, mais non contradictoires, en faveur de l'étalement.

Les travaux étudiés qui concernent l'habitat se sont révélés ambivalents. Si l'absence d'émission de la construction résidentielle en grande couronne se confirme, elle occasionnerait une multiplication des déplacements au sein de l'agglomération centrale au sens de l'INSEE, et de leurs effets sur la mobilité, venant d'être analysés. Au contraire, la réalité d'un éparpillement périurbain et rural poserait des enjeux d'un autre ordre. La conjonction de la dépendance automobile (Motte, 2006) et de la présence de catégories sociales aux revenus faibles ou moyens contraints de s'éloigner du centre pour accéder à la propriété et/ou à la maison individuelle met à jour des risques en cas d'évolution des conditions d'usage de la voiture particulière. Si ces ménages sont actuellement « *aux limites de la mobilité* » (Bonnet et Aubertel, 2006), toute contrainte supplémentaire sur l'usage de la voiture particulière, qu'elle soit d'origine économique ou environnementale, aurait des conséquences sur la réalisation des programmes d'activités des individus. Bien que la tendance à l'éparpillement de l'habitat en grande couronne ne soit qu'une hypothèse, cette tendance n'est pas à exclure du fait de ses conséquences pour les ménages concernés.

La tendance à l'étalement, enfin, concerne également certains types d'activités. Les projets de grandes surfaces commerciales sont majoritairement situés en grande couronne, à proximité des axes de transport routier⁵⁸. De même, les projets de zones d'activités et de zones logistiques pour les années à venir sont quasiment tous situés en grande couronne, le plus souvent à proximité de la Francilienne, ou en tout cas d'un nœud autoroutier. Ces activités, nécessitant un grand nombre d'actifs et génératrices d'autres types de déplacements que les migrations domicile-travail pour les grandes surfaces commerciales, ont une situation extrêmement favorable à l'usage de

⁵⁸ Ce qui ne signifie pas qu'il n'existe pas de projets en petite couronne ; ceux-ci ont alors une tendance de plus en plus forte à s'implanter à proximité des nœuds de transport collectif.

l'automobile, tandis que les transports collectifs, du moins dans leur configuration actuelle, ne sont pas à même de massifier suffisamment les déplacements à destination de ces espaces pour que leur desserte soit rentable.

La situation est donc ambivalente. D'un côté, la tendance majoritaire au recentrement de la dynamique de population et d'emploi fait peser un risque de saturation de l'ensemble des réseaux de transports, dont la charge est déjà forte. De l'autre côté se poursuit une tendance non négligeable à l'étalement urbain. La participation du logement à cette dynamique est en suspens mais celle de certaines activités économiques est bien réelle. En termes modaux, l'usage de la voiture particulière ne semble pas près de s'atténuer au vu des tendances territoriales : la poursuite de l'étalement urbain en fait un corollaire nécessaire, tandis que le recentrement de la population et des emplois peut potentiellement conduire à une dé-massification des flux de mobilité qui bénéficierait à ce mode de transport, à condition que la saturation des réseaux soit élucidée. Concernant les transports collectifs, et principalement ferroviaires, les niveaux d'usage actuels incitent à la plus grande vigilance, la tendance au recentrement des dynamiques territoriales posant des risques de saturation dont on commence à cerner les effets possibles à travers de cas symptomatiques qui risqueraient potentiellement de se multiplier.

Conclusion du Chapitre 2

Les évolutions territoriales prévisibles auront-elles tendance à renforcer l'usage de la voiture particulière ? La réponse tient en trois points (figure 4).

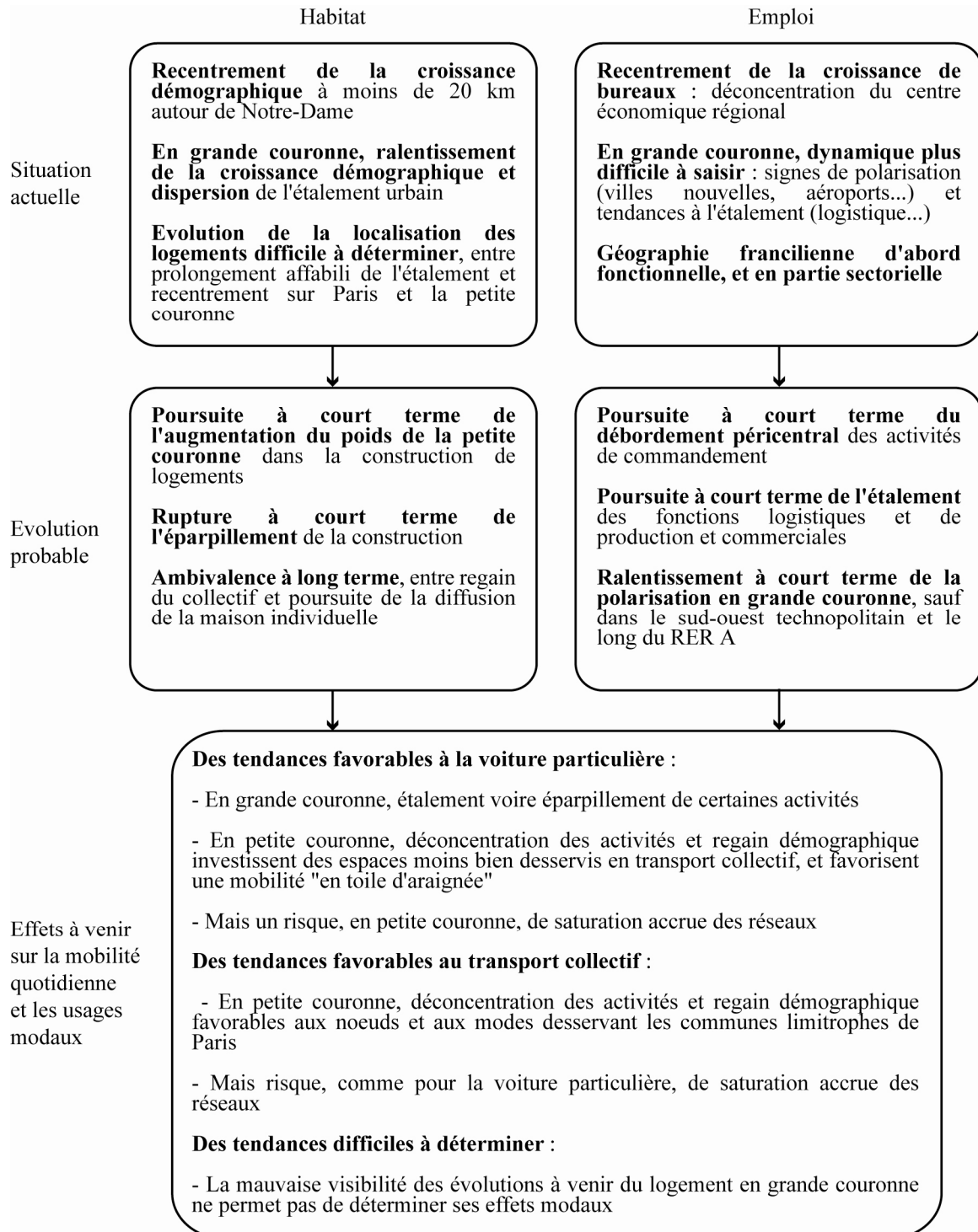
Certaines tendances sont encore floues, mais potentiellement favorables à la voiture particulière. En grande couronne, les évolutions du logement hésitent entre ralentissement et éparpillement, selon les sources et les horizons temporels pris en compte. Il est évident qu'une poursuite de l'éparpillement urbain favoriserait l'usage de la voiture particulière. Un plus grand recul temporel et méthodologique est nécessaire pour y apporter une réponse définitive.

D'autres évolutions sont clairement favorables à l'usage de la voiture particulière. Les plus évidentes concernent la grande couronne. La poursuite du développement des activités logistiques et commerciales, et des zones d'activités, favorise l'usage de la voiture particulière. Leur localisation privilégiée à proximité des échangeurs autoroutiers de grande couronne et une tendance à l'éparpillement des zones d'activités ne font que renforcer le besoin de la voiture particulière. En petite couronne, de manière peut-être moins intuitive, la tendance au recentrement de la croissance démographique et du logement, et la tendance au débordement péri-central des activités économiques de commandement peuvent aussi favoriser l'usage de ce mode de transport. En rapprochant logements et bureaux des extrémités de lignes de métro, ou bien de lignes de train, de métro ou de tramway, à la desserte et au maillage plus faibles, ces tendances territoriales peuvent favoriser un report modal au profit de la voiture particulière, d'autant qu'elles s'accompagnent le plus souvent de la construction de places de stationnement. En parallèle, elles contribuent à une dé-massification des besoins de mobilité, que le réseau routier est plus à même de satisfaire que le réseau de transports collectifs.

Néanmoins, cette situation n'est pas sans risque. Comme le réseau de transports collectifs, le réseau routier parisien et de proche couronne est aujourd'hui saturé en plusieurs lieux aux heures de pointe, particulièrement le matin. Dans ce contexte, il est nécessaire d'accompagner toute dynamique territoriale péricentrale d'une réflexion sur la capacité des différents réseaux de transport à accompagner la croissance des flux consécutive au développement de logements et de bureaux. Au vu de la situation actuelle, en favorisant la densification du cœur de l'agglomération sans permettre aux différents réseaux d'écouler les flux inhérents, le risque n'est-il pas réel de remettre en cause un fonctionnement régional basé sur l'unité du marché de l'emploi grâce à la performance des réseaux de transport ? La question se pose d'autant plus que ces tendances territoriales favorisent des déplacements de banlieue à banlieue difficilement massifiables, donc plus facilement captables par la voiture particulière que par les transports en commun. Il faut attirer l'attention sur la nécessité d'une réflexion de fond pour l'ensemble des réseaux. Les projets routiers en proche couronne sont inexistantes. Ceux en transport ferré sont nombreux, mais ne devraient pas voir le jour avant plusieurs années, ni remplacer tous les déplacements en voiture

particulière. Les pouvoirs publics ont-ils les moyens de gérer une saturation grandissante et probablement durable des réseaux ?

Figure 4 - Schéma récapitulatif de l'impact des évolutions territoriales franciliennes sur l'usage à venir de la voiture particulière et du transport collectif



Réalisation : V. Gagnière, 2014

CHAPITRE 3

EVOLUTION D'UN DETERMINANT SOCIETAL : LE VIEILLISSEMENT DE LA POPULATION

Les évolutions sociétales constituent le second déterminant du système d'analyse de la mobilité quotidienne qui nécessite une approche prospective. L'objectif est de mettre à jour les continuités et les ruptures possibles dans l'usage des différents modes de transport, en particulier de la voiture et du mode ferroviaire. Les entrées sociétales sont multiples. L'évolution des rythmes de vie, en lien avec celle du travail, se traduit par une désynchronisation (Bailly et Heurgon, 2001 ; Ascher et Godard, 2003 ; Gwiazdzinski, 2003). Les structures familiales se caractérisent par leur éclatement (Clément et Bonvalet, 2005 ; Le Gall, 2005). De plus en plus de travaux sur le genre renouvellent l'appréhension de l'espace (Cattan, 2009). Toutes ces dynamiques ont un impact sur la mobilité quotidienne, et donc sur l'usage des modes de transport. L'objet n'est cependant pas de proposer une analyse exhaustive. Afin d'interroger les effets des déterminants sociétaux sur la mobilité quotidienne, l'analyse se concentre sur une dynamique précise.

Le choix est fait de traiter du vieillissement de la population. Il s'agit d'un phénomène de masse, susceptible d'induire des changements conséquents sur la mobilité quotidienne. Les générations du baby-boom, nées entre 1945 et 1973, rassemblent environ 4,5 millions d'individus en Île-de-France, soit près d'un Francilien sur deux selon les chiffres 2007 du recensement de l'INSEE. Tous ne resteront pas dans la région (Louchart, 2005), mais il est évident que le passage à la retraite – et les modifications consécutives de comportement – aura un impact sur la mobilité quotidienne et sur l'usage des différents modes de transport en Île-de-France.

Après quelques définitions liminaires permettant de cerner l'objet de l'analyse (3.1.), l'étude des tendances actuelles du vieillissement de la population (3.2.) aboutira à celle de leurs effets sur la mobilité quotidienne à court et moyen termes (3.3.).

3.1. Définitions

Evoquer le vieillissement de la population renvoie à deux dimensions : des processus démographiques, et des caractéristiques individuelles.

3.1.1. Le processus de vieillissement : la gérontocroissance, ou vieillissement « *par le haut* »

Le vieillissement d'une population s'explique par la combinaison de quatre facteurs (Dumont, 2006) : la baisse de la fécondité, soit un vieillissement « par le bas » lorsque la proportion des personnes jeunes diminue par rapport à celle de personnes plus âgées ; l'allongement de l'espérance de vie ; les flux migratoires, en fonction de leur importance et de leur composition par âge ; enfin, l'héritage des situations passées, conduisant à l'existence de générations nombreuses ou non.

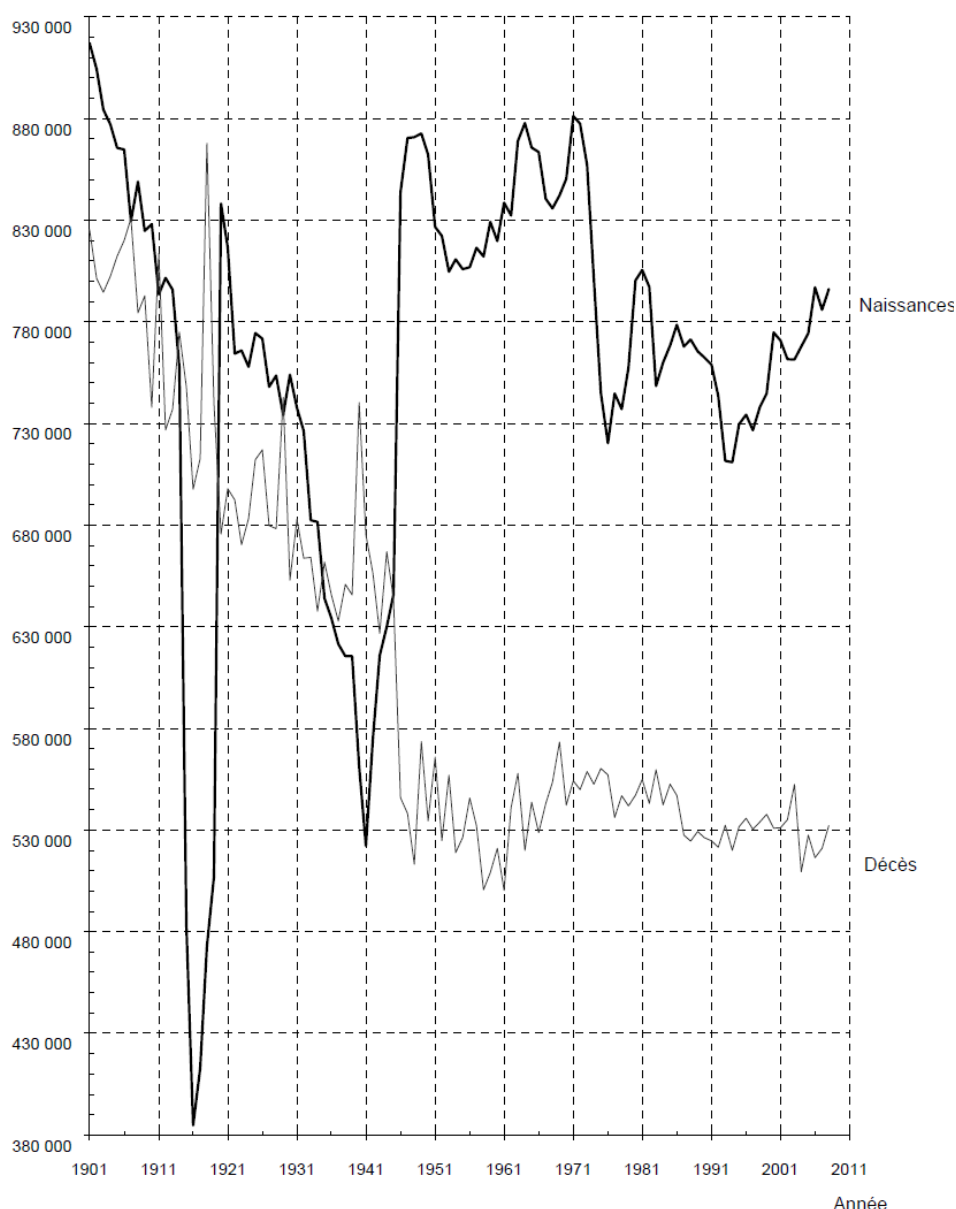
L'analyse s'intéresse à l'impact de la hausse du nombre de personnes âgées au sein d'une population totale sur la mobilité quotidienne et sur l'usage des différents modes de transport. Elle traite donc des trois derniers types de vieillissement, dont la conjonction se nomme « *vieillessement par le haut* », ou « *gérontocroissance* » (Dumont, 2006). Il s'agit d'un phénomène quantitatif marqué par la hausse des effectifs de personnes âgées au sein d'une population, en lien avec la longévité, les flux migratoires et un héritage démographique marqué par des générations nombreuses⁵⁹.

Le processus de gérontocroissance est au cœur des enjeux actuels du vieillissement de la population, avec l'arrivée à 60 ans des générations du baby-boom.

Ces générations se caractérisent par un effet de masse (Bonvalet et Ogg, 2010), leurs classes étant beaucoup plus nombreuses que celles qui les précèdent et que celles qui leur succèdent. Le seuil retenu pour caractériser le baby-boom est d'au moins 804 000 naissances annuelles. Il est atteint entre 1946 et 1973. Ces 27 années de forte natalité font suite à une période de faible natalité dans l'entre-deux-guerres et pendant la Seconde Guerre mondiale, et précèdent, une nouvelle chute de la natalité à partir du milieu des années 1970, faisant ressortir d'autant plus ces générations nombreuses.

⁵⁹ Par la suite, l'expression « vieillissement » sera utilisée dans cette acception précise. Toute référence au vieillissement en lien avec les dynamiques de fécondité sera expressément précisée.

Figure 5 - Evolution des naissances et des décès en France (1901-2011)



Source : www.insee.fr, accédé le 1^{er} février 2012

Si l'on adopte une limite fixée à 60 ans, c'est à partir de 2006 que ces générations sont entrées dans cette catégorie, dans une proportion d'environ 850 000 individus par an, compte tenu de la mortalité et des effets migratoires (Godet et Mousli, 2006)⁶⁰. Ce phénomène de vieillissement de masse marquera les 50 prochaines années (Monnier, 2007). En effet, la génération de 1946, atteignant l'âge de la retraite vers 2006, franchira les « *portes de la grande vieillesse* » (idem, p. 1) vers 2025 et disparaîtra autour de 2040. La dernière génération concernée, celle de 1973, connaîtra la retraite au cours des années 2030, et disparaîtra dans les années 2060.

⁶⁰ En comparaison, les générations précédentes étaient 550 000 en moyenne à passer ce cap entre 1980 et 2005 (Keolis, 2007).

Ce phénomène national s'observe également en Île-de-France, quoique dans des proportions moindres⁶¹, car le taux de personnes de 60 ans et plus est inférieur de près de cinq points à la moyenne nationale (16,6 % contre 21,2 %). Il a cependant tendance à augmenter, puisqu'il était de 15,9 % en 2000 (Charrier, 2009). Néanmoins, c'est à partir des futurs recensements qu'il sera possible de mesurer toute l'ampleur du phénomène.

En termes prospectifs, enfin, ce vieillissement « par le haut » est considéré comme un « *anti-hasard* » (Parant, 2005, p. 84). À moins d'un changement structurel majeur, le processus de vieillissement est quasi certain et peut être anticipé dans la mesure où la structure actuelle et à venir d'une classe d'âge est inscrite dans sa structure en début de période. En tenant compte des taux de migration et de mortalité à partir de 60 ans, il est possible d'estimer l'évolution des classes d'âge les plus âgées pour les décennies à venir.

De la même façon, il est possible de considérer que les comportements de mobilité quotidienne sont la fonction de deux effets. Un effet lié à l'âge, selon lequel un retraité ne se déplace pas dans les mêmes conditions qu'un actif, ni une personne de 60 ans qu'une personne de 80 ans. Le second effet est lié à la génération, puisque les retraités d'aujourd'hui et ceux à venir dans les prochaines décennies n'ont pas eu, au cours de leur vie antérieure, les mêmes pratiques de mobilité quotidienne : les retraités d'aujourd'hui ont connu la démocratisation de la voiture particulière, ceux de demain en sont familiers et pratiquent certaines technologies de communication qui permettent de surmonter la distance physique pour certaines tâches de la vie quotidienne.

Cette mention des différents âges et des différents statuts du vieillissement conduit à préciser la définition des individus concernés.

3.1.2. Les individus du vieillissement : difficultés de définition et choix méthodologiques

Seniors, personnes âgées, aînés... Le vieillissement de la population est désigné par une terminologie multiple et pas toujours justifiée, parfois même dans la littérature scientifique, pour étudier une catégorie de population dont même la borne inférieure ne fait pas consensus.

Ces distinctions soulignent l'hétérogénéité des personnes âgées et des préoccupations des différents acteurs de la vieillesse : selon que l'on s'intéresse aux individus du point de vue de l'emploi, et donc de la cessation d'activité, ou bien de la santé, et donc de la fragilité ou du

⁶¹ Les causes du moindre vieillissement relatif de l'Île-de-France seront abordées plus loin : cf. p 111 *et sq.*

handicap, les catégories ne sont pas désignées de la même façon, pas plus qu'elles ne renvoient à des tranches d'âge identiques (Drosso, 2008). À cette première difficulté viennent s'ajouter les effets de la longévité accrue : avec l'augmentation de l'espérance de vie, la catégorie « personnes âgées » regroupe des individus séparés par 30 années, d'où des effets de génération à l'intérieur de cette classe d'âge. Ajoutant à cela des différences d'état de santé, de ressources financières, de capital culturel, de situation familiale ou encore de constitution d'un réseau relationnel, Ferial Drosso considère qu'il ne faut pas parler du vieillissement au singulier, mais au pluriel du fait de la multiplicité des situations.

Dans les faits, depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale, le seuil de la vieillesse est calqué sur celui de la retraite. Il était établi à 65 ans jusqu'au milieu des années 1980, où l'abaissement de l'âge légal de départ à la retraite à 60 ans a conduit à une évolution parallèle de l'âge de la vieillesse (Caradec, 2010). Dans ces conditions, on assiste actuellement à un retour du seuil d'inactivité à 65 ans au vu de l'évolution récente de l'âge légal du départ à la retraite et du nombre d'années de cotisation nécessaires pour bénéficier d'une pension à taux plein. Un second seuil est fixé aux alentours de 75 ans, sur des critères non plus d'emploi mais de santé, en lien avec la hausse de la prévalence des maladies et des handicaps de fin de vie (Godet et Mousli, 2006). Ces seuils ne doivent cependant pas masquer la diversité des situations : le simple seuil d'inactivité peut varier de 55 à 65 ans, tant dans les sources françaises qu'étrangères ; le niveau de santé d'un individu peut se dégrader aussi bien avant 60 ans qu'après 80.

De ce fait, à la fois devant la diversité des sources disponibles et la complexité du processus de vieillissement, nous renonçons à élaborer des catégories délimitées par des seuils précis. Au regard des sources utilisées, entre la fin des années 1990 et le milieu des années 2000, le seuil de définition d'une personne âgée est fixé à 60 ans, âge encore associé à cette époque au départ à la retraite⁶². Nous prenons en compte la distinction entre deux périodes, non exemptes d'exceptions : les années qui suivent la retraite, marquées par le maintien d'un programme d'activités diversifié, et celles de la vieillesse, définies à partir de 75 ans par la prévalence de maladies et handicaps liés à l'âge, limitant d'autant les possibilités d'activités.

⁶² En 2002, selon l'enquête Logement de l'INSEE, 95 % des personnes âgées de 60 ans ou plus sont retraitées ou inactives (Driant, 2007).

3.2. Tendances actuelles du vieillissement de la population

3.2.1. Les tendances récentes du vieillissement en lien avec la mobilité

Le passage du cap de la soixantaine entre 2006 et 2033 par les générations successives du baby-boom va introduire une modification ne serait-ce que quantitative des pratiques de mobilité quotidienne des personnes de 60 ans et plus au cours des prochaines années. Avant de s'intéresser à l'effet de génération induit par cette masse démographique, et afin de comprendre si elle se place en continuité ou en rupture des tendances actuelles de mobilité des personnes âgées, il est nécessaire de déterminer les évolutions actuelles des facteurs spécifiques à la mobilité quotidienne des personnes de 60 ans et plus.

Si les pratiques de mobilité relèvent évidemment de facteurs variés, certains sont spécifiques aux personnes âgées. Elles relèvent des caractéristiques des ménages ou des individus (Godet et Mousli, 2006). À l'échelle des ménages, le choix résidentiel se pose en termes spécifiques à partir de la retraite, avec des implications fortes sur la mobilité quotidienne ; la vie en couple ou non est également un élément déterminant, à relier à la question du genre. À l'échelle de l'individu, c'est l'état de santé qui a une importance spécifique à ces âges. Cette sous-partie vise à interroger l'évolution récente de ces facteurs, avant de dresser un panorama de la mobilité quotidienne des personnes âgées.

Choix résidentiels à partir de la soixantaine

Les pratiques de mobilité quotidienne ne sont pas les mêmes selon le lieu de résidence. À partir du départ à la retraite, et avec l'avancée en âge, les choix résidentiels se posent en termes spécifiques pour les personnes âgées, en lien avec leur état de santé. Ils ont trait au choix ou non de déménager, au type de territoire d'installation, et au type de logement.

Sur le choix du déménagement, les recherches les plus récentes sont issues du programme de recherche du PUCA « Vieillissement de la population et habitat ». Elles permettent de définir cinq types de comportements résidentiels, fondés sur la mobilité ou l'immobilité résidentielle, et sur leur caractère subi ou choisi (Caradec, 2010) : une mobilité choisie, une stabilité résidentielle souhaitée, une mobilité résidentielle contrainte, une assignation à résidence, et une incertitude résidentielle. Si ces types de comportements sont valables pour l'ensemble de la population, certaines logiques sont spécifiques. Au-delà des logiques économiques ou territoriales, marquant l'attachement à un lieu ou la valorisation de la mobilité, d'autres logiques revêtent une plus grande importance : la logique de santé, qui peut se traduire soit par une recherche de bien-être,

soit par un ajustement résidentiel aux difficultés de la vieillesse ; la logique familiale, entre proximité ou autonomie vis-à-vis des parents comme des enfants ; la logique conjugale, qui prend plus de poids avec l'avancée en âge et la multiplication du veuvage.

Si ces données, issues de travaux qualitatifs, sont difficiles à quantifier, l'ensemble des recherches s'accorde à souligner que la situation la plus fréquente est le choix de la stabilité résidentielle, du fait d'une valorisation à la fois du quartier et du logement (Bonvalet *et al.*, 2007a). Les migrations résidentielles, qu'elles soient subies ou choisies, sont trois fois moindres chez les personnes de 60 ans et plus par rapport à l'ensemble de la population : le taux de mobilité de ces classes d'âges est de 9,75 % entre 1998 et 2002, contre 32 % en moyenne pour l'ensemble de la population (*idem*).

Notre terrain d'étude représente une exception par rapport à cette situation. L'Île-de-France se caractérise par un taux supérieur de migration des personnes âgées, même si leur mobilité résidentielle demeure largement inférieure à celle des autres catégories de population. Ainsi, entre 1990 et 1999, 26 % des Franciliens de 55 ans ou plus ont quitté la région parisienne. Rapporté à l'ensemble de la France, les mouvements franciliens représentent sur cette période 43 % de l'ensemble des départs, alors que l'Île-de-France ne regroupe que 14,6 % des 60 ans ou plus (Louchart, 2007). Le rythme des départs reste constant des années 1980 aux années 2000, avec un solde migratoire annuel des 60 ans ou plus supérieur à 20 000 personnes (Herviant, 2011). La principale explication avancée à cette surreprésentation des ménages franciliens migrants réside dans la présence de nombreux natifs de province désireux de rejoindre leur région d'origine après leur cessation d'activité, ou de ménages désireux de changer de cadre de vie. Cette dynamique a néanmoins tendance à décroître au fil du temps, à mesure que la part des natifs de province diminue, et que se développent les séjours alternés : si ce sont 26 % des Franciliens de 55 ans ou plus qui quittent la région entre 1990 et 1999, ils étaient 29 % entre 1982 et 1990 et 33 % entre 1975 et 1982 (Louchart, 2007). À l'inverse, en 2011, 20 % des Franciliens de 55 à 74 ans pratiquent la bi-résidence (Imbert *et al.*, 2014).

Les types de territoires à destination desquels migrent ces individus sont le deuxième facteur à intégrer, dans la mesure où ils peuvent engendrer des évolutions fortes dans les pratiques de mobilité.

La littérature relève deux types de migrations résidentielles après 60 ans, relevant de logiques explicatives distinctes (Herviant, 2011). La première est liée à une logique à la fois territoriale et de santé, à destination de territoires jugés agréables. La seconde relève d'une logique liée à la santé et parfois conjugale, d'adaptation aux difficultés de la vieillesse. Vincent Caradec définit la première comme une mobilité « *de confort* », et la seconde comme une mobilité « *d'ajustement* »

(Caradec, 2010). Si l'âge de 75 ans constitue une limite souvent adoptée (Bonvalet *et al.*, 2007a ; Drosso, 2008 ; Berger *et al.*, 2010), il faut souligner avec Vincent Caradec que c'est par convention : le niveau de santé est le critère réellement déterminant.

Ces deux types de migrations résidentielles n'ont pas les mêmes territoires pour destination. La dichotomie est forte et constatée par l'ensemble des auteurs cités. Les mobilités de confort, par convention appliquée aux classes de 60 à 75 ans, s'effectuent depuis les grandes villes, principalement l'agglomération parisienne, à destination des communes rurales et des petites unités urbaines. Cet élément est déterminant dans les pratiques modales quotidiennes, d'autant que les jeunes retraités ont un usage important de la voiture particulière. Au contraire, à partir de 75 ans, les migrations d'ajustement se font principalement au bénéfice des grandes unités urbaines, au détriment des communes rurales et, toujours, de l'agglomération parisienne.

Si l'agglomération parisienne apparaît comme un espace répulsif à tous âges passée la soixantaine, il serait intéressant de savoir dans quelle mesure des résidents âgés de l'agglomération restent dans la région pour s'installer dans des communes rurales ou de petites unités urbaines franciliennes. À notre connaissance, cette information n'est pas disponible. Il est possible de croiser cette interrogation avec l'évolution entre 1999 et 2007 de la localisation des franciliens de 60 ans et plus selon le découpage morphologique de l'INSEE.

Tableau 20 - Répartition géographique des 60 ans et plus et de l'ensemble de la population francilienne selon le découpage morphologique de l'Insee

	60 ans et plus		Population totale	
	1999	2007	1999	2007
Paris	23,0 %	21,3 %	19,4 %	18,9 %
Cœur d'agglomération	40,5 %	39,4 %	39,6 %	40,1 %
Agglomération centrale	25,2 %	27,2 %	29,1 %	28,9 %
Autres agglomérations	7,6 %	8,1 %	8,0 %	7,9 %
Espace rural	3,7 %	3,9 %	3,9 %	4,2 %

Source : INSEE, Recensements de population 1999 et 2007

Ces chiffres ne permettent pas de dissocier l'effet des migrations de celui du vieillissement par le haut de la population, mais ils renseignent néanmoins sur la dynamique récente des territoires de résidence des individus de plus de 60 ans. Si Paris et le cœur d'agglomération, correspondant à peu près aux départements de petite couronne, concentrent 63,5 % de cette classe d'âge en 1999, ils perdent trois points au profit de la grande couronne. C'est l'agglomération centrale qui est la grande bénéficiaire de cette tendance, puisqu'elle voit sa part augmenter de deux points, tandis que les autres agglomérations, puis l'espace rural, sont également en croissance, quoique plus faible. Il y a bien un mouvement centrifuge de la population âgée de 60 ans et plus, dont il faudra interroger les conséquences en termes de mobilité quotidienne et de pratiques modales. Cet aspect est d'autant moins à négliger qu'un travail qualitatif sur les personnes âgées vivant en milieu périurbain indique une volonté partagée de maintien dans ce

type d'espace, et dans le logement de résidence (Berger *et al.*, 2010).

Le choix du logement est le troisième élément déterminant de l'impact des choix résidentiels sur la mobilité quotidienne des personnes de 60 ans et plus.

Les personnes âgées font le choix de rester le plus longtemps possible dans le logement ordinaire, et ont une aversion généralisée pour l'entrée en maison de retraite (Bonvalet *et al.*, 2007b). D'après l'enquête Handicaps, Invalidité, Dépendance de 1998 menée par l'INSEE, seuls 5 % des 70-79 ans et 9 % des 80-89 ans ont changé de logement pour raison de santé. L'adaptation du logement est privilégiée, même si ce taux reste largement minoritaire : il n'est que de 30 % chez les 80-89 ans (Renaut, 2007). Même dans le périurbain, grâce au développement de stratégies d'adaptation dans la réalisation du programme d'activités, la majorité des ménages âgés fait preuve d'une grande stabilité résidentielle, jusqu'à des âges avancés (Berger *et al.*, 2010).

Cette double tendance à un faible taux de migration résidentielle – même s'il est plus fort en Île-de-France, il tend à s'atténuer – et au choix du maintien dans le logement le plus tardivement possible eu égard principalement aux conditions de santé, ont deux conséquences. Premièrement, elle souligne que la géographie de la population âgée dans les décennies à venir sera en grande partie issue de la géographie actuelle des générations du baby-boom. Seconde conséquence, les pratiques de mobilité de cette future population âgée seront déterminées par ses pratiques actuelles, et modifiées par un effet d'âge.

Vie en couple

La baisse de la mortalité entraîne une réduction du veuvage, chez les hommes comme chez les femmes : en 10 ans, entre 1996-98 et 2006-08, l'espérance de vie à la naissance a progressé de 3 ans pour les hommes et de plus de 2 ans pour les femmes, grâce aux progrès de la mortalité entre 25 et 45 ans, et au-delà de 65 ans (Prioux *et al.*, 2010). En 2004, l'espérance de vie à 60 ans atteint 21,5 ans pour les hommes, et 26,5 pour les femmes, en progression constante (Pinson, 2004). Par conséquent, les personnes âgées vivent de plus en plus souvent en couple : entre 70 et 74 ans, les hommes sont 79 % à être encore mariés en 2000, contre 51 % de femmes.

La différence entre les sexes tient à la mortalité propre à chacun : l'espérance de vie des femmes est plus grande que celle des hommes, alors qu'elles sont souvent plus jeunes que leurs maris. Néanmoins, l'allongement de l'espérance de vie masculine a permis d'augmenter le taux de femmes mariées de 8 points en 20 ans.

Tableau 21 - Indicateurs de vie en couple en 1980 et 2000 chez les personnes âgées

	Taux de veuvage dans l'année (75 ans et plus)		Taux de mariés à 70-74 ans	
	1980	2000	1980	2000
Hommes	2,1 %	1,2 %	77 %	79 %
Femmes	7,0 %	5,1 %	43 %	51 %

Source : Delbès et Gaymu, 2003

Cet allongement de la vie en couple conduit, sous réserve de conditions de santé suffisantes, à la poursuite des comportements de mobilité déployés au cours des années précédentes, d'autant que les femmes des générations âgées au début des années 2000 avaient un taux de possession du permis de conduire plus faible que les générations suivantes. Sans entrer pour l'instant dans le détail, cette question de l'allongement de la vie en couple, associée aux effets de génération et de sexe dans la possession du permis de conduire et dans le taux de motorisation, est un élément déterminant de l'usage de la voiture particulière qu'il faudra interroger par la suite.

Niveau de santé

L'évolution du niveau de santé des individus est un élément central de leur mobilité. Deux points sont ici fondamentaux : l'évolution des causes de la mortalité aux âges élevés, liée à la hausse de l'espérance de vie, et l'évolution du niveau de santé des personnes âgées, en termes d'incapacité.

De 66,4 ans en 1950, l'espérance de vie en France a progressé sans interruption jusqu'à atteindre 80,3 ans en 2004 (Meslé, 2006). Elle s'établit, à la naissance, à 84 ans pour les femmes, qui ont gagné 14,6 ans, et à 77 ans pour les hommes, qui ont gagné 13,3 ans. Deux phénomènes sont donc à identifier : les gains d'espérance de vie pour les deux sexes, et la situation plus favorable des femmes.

Les gains d'espérance de vie sont liés aux progrès de la mortalité à tous les âges, et particulièrement avant 45 ans (à l'exception de la mortalité infantile, déjà très faible) et après 65 ans.

Tableau 22 - Evolution des quotients de mortalité à certains âges en France entre 1996-1998 et 2006-2008

Probabilité de décéder entre...	Hommes			Femmes		
	1996-98	2006-08	Variation (%)	1996-98	2006-08	Variation (%)
	Quotient (p. 1000)			Quotient (p. 1000)		
0 et 15 ans	8,3	6,0	- 27,5	6,4	4,8	- 25,3
15 et 25 ans	9,4	6,3	- 32,6	3,4	2,2	- 34,9
25 et 45 ans	40,0	27,6	- 31,3	17,0	12,8	- 24,9
45 et 65 ans	169,7	143,4	- 15,5	72,1	65,5	- 9,3
65 et 80 ans	434,7	350,5	- 19,4	233,1	185,5	- 20,4

Source : Prioux et al., 2010

Les causes de décès chez les moins de 45 ans sont les morts violentes, accidents de la circulation et suicides étant les deux premières causes chez les 25-45 ans. Pour les moins de 15 ans, ce sont ce que les statistiques de l'Inserm regroupent dans les « autres maladies », principalement des anomalies congénitales ou des maladies infantiles. A partir de 45 ans, et plus encore au-delà de 65 ans, ce sont les cancers et les maladies cardiovasculaires qui sont la principale cause de décès. Les progrès réalisés par la médecine dans ces domaines à partir des années 1980 permettent des gains d'espérance de vie particulièrement marqués pour les deux sexes aux âges élevés (Vallin et Meslé, 2010).

La différence d'espérance de vie par sexe est liée à une baisse plus rapide de la mortalité des femmes à partir du milieu du XX^e siècle et jusqu'au début des années 1980, à partir desquelles le rythme de baisse de la mortalité masculine a rattrapé celui des femmes. Cette différence était traditionnellement liée à des raisons physiologiques, historiques et culturelles, impliquant des comportements masculins globalement plus nocifs pour la santé (Meslé, 2004). L'amélioration de la mortalité due aux maladies cardiovasculaires explique en grande partie ce retournement de tendance. Actuellement, « *les hommes comblent une partie de leur retard* » (Meslé, 2006, p. 1) : la baisse de la mortalité infectieuse puis de celle due aux maladies cardiovasculaires explique cette accélération des progrès masculins, tandis que les progrès féminins, plus avancés, s'essouffent avant 60 ans ; aux âges élevés, les progrès féminins restent plus rapides. Cette tendance pourrait se traduire par un rééquilibrage entre les sexes aux âges élevés, et donc avoir des incidences en termes de mobilité.

L'évolution de l'espérance de vie seule n'est pas un indicateur suffisant d'une mobilité physique potentiellement plus longue de la population. Vivre vieux mais en mauvaise santé n'incite pas à la mobilité. L'évolution du niveau de santé est un indicateur nécessaire. Il est abordé sous l'angle de l'incapacité, dans la mesure où cet indicateur repose sur la santé fonctionnelle des individus, et donc sur leur capacité à réaliser les activités du quotidien (Cambois *et al.*, 2006).

L'espérance de vie sans incapacité (EVSI), de même que l'espérance de vie simple, suit une

tendance à l'amélioration : l'espérance de vie à la naissance a progressé de 2,5 ans entre 1981 et 1991, tandis que l'EVSI s'est améliorée de 3 ans pour les hommes contre 2,5 pour les femmes (Cambois *et al.*, 2006). Autrement dit, les hommes vivent non seulement plus longtemps, mais aussi plus longtemps en bonne santé, ce qui peut avoir des implications fortes sur la mobilité. La tendance à l'amélioration se renforce dans les dernières décennies : entre 1991 et 2003, les hommes ont à nouveau gagné 3,4 ans d'EVSI à 65 ans, confirmant la tendance à l'amélioration des conditions de vie aux âges avancés, en plus de la hausse de l'espérance de vie.

L'étude des tendances récentes des déterminants de la mobilité propres à la population âgée met donc à jour deux grandes tendances aux implications fortes sur leur mobilité quotidienne : la hausse du taux de vie en couple et les gains d'espérance de vie en bonne santé, qui sont des facteurs potentiels de prolongement des pratiques de mobilité aux âges élevés. Les évolutions de localisation résidentielle ont des effets sur l'usage des différents modes de transport : la tendance au maintien dans le logement dans lequel on a vécu, en lien avec le développement de la périurbanisation depuis les années 1970 pour les générations du baby-boom, ont des impacts forts sur le partage modal. Il apparaît nécessaire d'aborder précisément l'évolution de la mobilité quotidienne des personnes de 60 ans et plus.

3.2.2. Caractéristiques principales de la mobilité quotidienne des personnes de 60 ans et plus

La mobilité quotidienne qui va être analysée dans les pages suivantes sert de point de départ à une interrogation sur les continuités et les ruptures qui caractériseront les pratiques de mobilité des personnes âgées dans les années et les décennies qui viennent. L'ampleur des changements attendus, tant sur le plan démographique que des modes de vie, conduit à souligner dès maintenant qu'il s'agira plus de ruptures que de continuités. Comme l'écrit dès 2000 la Conférence européenne des ministres des transports (CEMT) : *« les tendances actuelles n'aident pas réellement à cerner le futur. Les effets dus au changement l'emporteront sur ceux dus au vieillissement même s'il ne faut pas totalement surestimer les effets de cohorte. Ces différences expliquent donc que l'on ne puisse simplement prolonger les tendances actuelles pour anticiper le futur. Ce qui va se produire est d'une ampleur nouvelle, d'autant plus qu'il y aura une conjonction entre le « baby-boom » de l'après-guerre et la faible fécondité de cette génération. Interroger les personnes âgées actuelles ne permet pas de saisir les besoins des personnes âgées futures »* (CEMT, 2000, p. 262).

En d'autres termes, l'analyse menée ici de la mobilité quotidienne est liée à des effets d'âge et de génération qui se trouveront submergés par le poids démographique et les habitudes de

mobilité des générations du baby-boom. Elle reste néanmoins nécessaire afin de mesurer l'ampleur de la rupture induite. Elle est effectuée en trois temps (Clément *et al.*, 2007) : une analyse des grandes tendances de la mobilité quotidienne des personnes âgées à partir des différentes enquêtes de transport, puis une approche modale s'intéressant d'un côté à l'usage de la voiture particulière et à la démotorisation, et de l'autre à la difficulté d'usage des transports collectifs.

Analyse de la mobilité quotidienne des personnes âgées

Les travaux de ce type ont été menés à de multiples échelles, aussi bien à l'étranger (CEMT, 2000) qu'en France (CERTU, 2001b ; Pochet, 2003 ; Le Jeannic et Razafindranovona, 2009 ; Pochet et Corget, 2010). L'analyse se concentre sur l'Île-de-France à partir des travaux publiés dans le numéro 122 des *Cahiers de l'IAURIF* portant sur les conséquences du vieillissement de la population (IAURIF, 1999). Après une approche statique des indicateurs de mobilité quotidienne, une approche dynamique prendra en compte l'évolution dans le temps de cette mobilité et des facteurs qui la déterminent (Orfeuil et Mangeney, 1999).

Le nombre de déplacements quotidiens se caractérise par une baisse dès avant 60 ans, en raison de la diminution de la mobilité vers le travail, qui apparaît dès la quarantaine dans les enquêtes (tableau 23). De ce fait, il n'y a pas d'effet de seuil autour de la soixantaine, car si la mobilité professionnelle chute plus rapidement à cet âge, elle se trouve compensée par la hausse de la mobilité personnelle et de loisirs.

Tableau 23 - Personnes mobiles et nombre de déplacements par tranches d'âge en Île-de-France

	Âge de la personne			
	45-54 ans	55-64 ans	65-74 ans	75 ans et plus
% de personnes mobiles	94	92	87	72
Nombre de dépl./pers./jour	3,53	3,2	3,0	2,1

Source : Orfeuil et Mangeney, 1999

Les indicateurs que constituent la distance et le temps de déplacement sont également à la baisse (tableau 24). Pour la distance, c'est la disparition des déplacements liés au travail qui joue, et implique un recentrement autour du domicile. Par contre, le temps de déplacement a beau diminuer du fait de la disparition du motif travail, la baisse est plus que compensée avec l'usage de modes plus lents.

Tableau 24 - Distance et budget-temps de déplacement par tranches d'âge en Île-de-France

Tranches d'âge	Distance par déplacement (km)	Distance par jour (km)	Budget-temps par jour (min)
44-59 ans	5,3	18,2	85
60-75 ans	3,1	9,5	67
76 ans et plus	2,0	4,2	41

Source : Orfeuil et Mangeney, 1999

Les modes de transport utilisés évoluent également : la part des déplacements non motorisés augmente avec l'âge et le passage à la retraite, principalement la marche à pied (tableau 25). La mobilité en voiture particulière baisse régulièrement à partir de 40 ans, en lien avec des effets d'âge et de génération. On observe un moindre usage des transports collectifs dans les classes d'âge du départ à la retraite, avant de remonter autour de 70 ans. C'est principalement un effet lié à l'autobus, puisque la part des modes ferrés baisse régulièrement.

Tableau 25 - Part des différents modes dans l'usage des transports publics par tranches d'âge en Île-de-France

Mode principal	Âge de la personne					
	40-43 ans	44-51 ans	52-59 ans	60-67 ans	68-75 ans	76 et plus
Train, RER	49,0 %	43,7 %	35,0 %	25,2 %	16,3 %	13,5 %
Métro	31,2 %	34,7 %	40,5 %	37,6 %	41,1 %	28,6 %
Bus	19,8 %	21,6 %	24,5 %	37,2 %	42,6 %	57,9 %
Total	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Source : Orfeuil et Mangeney, 1999

En ce qui concerne les horaires de déplacements, les pointes se trouvent désaffectées du fait de la disparition des déplacements de travail, même si la baisse est moins forte le soir (tableau 26). Ce sont surtout les périodes creuses et de milieu de journée qui bénéficient de la mobilité des personnes âgées.

Tableau 26 - Répartition des déplacements tous modes selon la tranche horaire de départ en Île-de-France

Tranches d'âge	Pointe	Creux	Midi	Nuit	Total
	6h30-9h30 16h30-19h30	9h30-12h 14h-16h30	12h-14h	19h30-6h30	
40-59 ans	48 %	27 %	14 %	11 %	100 %
60-75 ans	31 %	55 %	10 %	4 %	100 %
76 et plus	23 %	67 %	8 %	2 %	100 %

Source : Orfeuil et Mangeney, 1999

Les évolutions entre les EGT de 1983 et 1991 permettent de préciser les tendances qui relèvent d'effets de génération (tableau 27). Les personnes âgées de plus de 60 ans en 1991 sont plus mobiles que celles de 1983, grâce à une meilleure socialisation et à une amélioration de l'état de santé moyen, confirmant la relation entre celui-ci et la mobilité. Les principales évolutions sont modales : la marche régresse très légèrement en valeur absolue, tandis que les transports collectifs sont moins utilisés par les seniors les plus jeunes. Surtout, les déplacements en voiture particulière

augmentent à tous les âges : les résultats des EGT font état d'un doublement chez les 68-75 ans, tandis que le progrès est plus faible pour les plus jeunes, pour qui l'usage de la voiture était déjà très répandu. Au sein des générations précédant le baby-boom, les effets de génération jouent donc sur le niveau global de mobilité, qui se traduit prioritairement par une augmentation de l'usage de la voiture particulière.

Tableau 27 - Evolution des caractéristiques principales de la mobilité entre 1983 et 1991 en Île-de-France

	Âge de la personne			
	40-59 ans	60-67 ans	68-75 ans	75 et plus
% de personnes mobiles	+ 4 %	+ 6 %	+ 11 %	+ 29 %
Nb. de dépl./personne/jour	+ 3 %	+ 9 %	+ 16 %	+ 11 %
Dépl. non motorisés	- 16 %	- 3 %	- 5 %	+ 4 %
Dépl. en transport public	+ 3 %	- 12 %	+ 20 %	+ 19 %
Dépl. en voiture	+ 20 %	+ 46 %	+ 93 %	+ 38 %

Source : Orfeuil et Mangeney, 1999

Enfin, Jean-Pierre Orfeuil et Catherine Mangeney déterminent un ensemble de facteurs structurant la mobilité des personnes de plus de 60 ans, reprenant ceux développés plus haut.

Un premier ensemble regroupe des facteurs démographiques et sociaux. La mobilité des femmes est moindre, la différence principale ayant trait aux déplacements en voiture particulière du fait d'un moindre accès à ce mode de transport. Cette différence s'atténue cependant entre 1983 et 1991 : chez les plus de 75 ans, la proportion de femmes s'étant déplacées par rapport aux hommes passe de - 16 à - 12 points. Le fait de vivre seul ou en couple a également un impact sur la mobilité : pour l'ensemble de la population (les deux sexes confondus), le fait de vivre seul implique une sur-utilisation des transports collectifs de 94 %, et une sous-utilisation de la voiture de 45 %. Ainsi, la tendance au prolongement de la vie en couple, si elle se poursuit, devrait avoir une incidence positive sur l'usage de la voiture particulière. Les résultats de l'EGT confirment également le lien entre handicap et mobilité : les personnes handicapées de 60 à 75 ans sont 76 % à être sorties de leur domicile la veille de l'enquête, contre 90 % pour les personnes non handicapées ; pour les 76 ans et plus, ces chiffres tombent à 54 % pour les handicapés et à 82 % pour les personnes valides. Même s'il n'est pas fait référence ici au partage modal, il apparaît que la tendance à l'amélioration des conditions de santé des personnes âgées, si elle devait se poursuivre, aurait des incidences sur leur niveau de mobilité.

Enfin, la localisation géographique de l'habitat est un facteur déterminant dans la mobilité des personnes âgées, qui fait écho à l'analyse des choix résidentiels. Elle se caractérise par un double gradient. Le niveau de mobilité, mesuré en pourcentage de personnes mobiles, est d'autant plus faible que l'on s'éloigne de Paris. À l'inverse, les distances parcourues sont d'autant plus

importantes, ce qui est logique au vu de l'évolution des densités, et les usages modaux s'inversent : la voiture particulière est d'autant plus utilisée que l'on s'éloigne de la capitale, au contraire des transports collectifs. Si le faible taux de migration résidentielle à l'âge de la retraite et le choix du maintien le plus tardif possible dans le logement ordinaire se confirment, les localisations résidentielles des générations du baby-boom, une fois atteint l'âge de la retraite, seront un déterminant puissant des évolutions de la mobilité quotidienne, tant en termes de pratiques de mobilité que de partage modal.

L'utilisation de la voiture particulière chez les personnes âgées

Lié à l'âge, au sexe, ou encore à la localisation résidentielle, l'usage de la voiture particulière chez les personnes âgées revêt une importance primordiale dans la mesure où il apparaît comme un facteur déterminant de leur qualité de vie, de leur degré d'interactions sociales (Metz, 2000 ; Banister et Bowling, 2004). En France, les principaux travaux ont été réalisés par Pascal Pochet, à partir d'analyses quantitatives des EMD réalisées en région Rhône-Alpes (Pochet, 1995 ; Pochet, 2005 ; Pochet et Corget, 2010). À noter également, l'existence d'approches qualitatives, notamment psycho-sociologiques, sur le rapport de l'individu âgé à la voiture particulière, et notamment sur l'arrêt de son usage (Espinasse, 2005).

Précisément sur l'Île-de-France, c'est à nouveau le numéro 122 des *Cahiers de l'IAURIF* qui reste la référence. Un article porte sur le « changement de captivité » des personnes âgées, des transports collectifs à la voiture particulière du fait du renouvellement des générations (Madre, 1999) ; un second fait le point sur l'équipement automobile des ménages franciliens âgés (Mangeney, 1999).

L'évolution de l'équipement automobile des ménages âgés franciliens peut être appréhendée selon trois dimensions : le fait de pouvoir utiliser une voiture particulière (possession du permis de conduire et d'un véhicule), la multimotorisation, et la localisation de l'emploi lors de la période d'activité. La localisation résidentielle joue de façon transversale sur les comportements.

La capacité d'usage de l'automobile est fortement révélatrice d'effets de génération : par rapport à l'ensemble de la population, le pourcentage de personnes vivant dans un ménage sans voiture diminue le plus rapidement chez les personnes de plus de 65 ans (tableau 28). Il existe une différence liée au sexe : en 1991, 77 % des hommes de 60 à 75 ans sont en capacité de se servir d'une automobile contre 65 % en 1983 ; pour les femmes, elles rattrapent leur retard de 46 % à 60 %. Si le différentiel existe toujours, la progression de capacité d'usage de la voiture particulière est plus rapide chez les femmes. Cette capacité d'usage augmente avec l'éloignement à Paris, en termes spatiaux donc, mais également temporels : c'est en grande couronne que les gains sont les

plus importants.

Tableau 28 - Part (%) de personnes vivant dans un ménage sans voiture en Île-de-France

Âge	Date	Ensemble	Paris	Petite couronne	Grande couronne
Ensemble	1983	25,1	41,2	25,1	15,7
	1991	21,0	39,6	21,2	11,7
65-74 ans	1983	54,9	63,7	54,8	45,7
	1991	38,2	50,7	38,6	28,2
75 et plus	1983	72,4	80,0	74,2	62,2
	1991	68,4	78,3	69,0	58,6

Source : Madre, 1999

La multimotorisation progresse, mais également de façon non homogène sur le territoire. En grande couronne, les ménages âgés multi-équipés passent de 20 à 28 % entre 1983 et 1991 contre 11 à 15 % en petite couronne, alors qu'ils restent très peu concernés à Paris, autour de 5 %. Là encore, le différentiel de densités entre le centre et la périphérie, et de desserte en transports en commun, a un effet sur le niveau de motorisation.

Enfin, le fait de ne pas travailler à Paris ou dans sa commune de résidence joue sur la multimotorisation dans la mesure où, selon Catherine Mangeney, l'habitude d'utiliser la voiture au cours de la vie professionnelle influence les comportements de mobilité une fois la retraite arrivée. On retrouve ici la rationalité par les habitudes développée par Vincent Kaufmann. Ce phénomène renforce d'autant plus l'usage de la voiture particulière qu'il a tendance à se développer : 32 % des ménages ne travaillent ni à Paris ni dans leur commune de résidence en 1982, et 40 % en 1990.

Pour terminer, il est nécessaire d'aborder la question de l'abandon de la voiture particulière par les personnes âgées.

Il apparaît comme un phénomène tardif dans le cycle de vie, les ménages cherchant à rester motorisés le plus longtemps possible. Pascal Pochet montre ainsi que, dans le cas de la démotorisation, seuls les effets d'âge jouent, et non les effets de génération : quelle que soit la cohorte étudiée, la démotorisation totale n'est que limitée avant 80 ans, notamment chez les hommes (Pochet, 2005). Si le poids de la multimotorisation diminue, c'est au bénéfice de la possession d'une seule voiture particulière.

Tableau 29 - Nombre de voitures à disposition du ménage selon l'âge et le sexe en 1993-1994

		Pas de voiture	Une voiture	Deux et plus	Total
60-69 ans	Hommes	5,8 %	65,1 %	29,1 %	100,0 %
	Femmes	7,5 %	65,9 %	26,6 %	100,0 %
70-79 ans	Hommes	10,0 %	71,5 %	18,5 %	100,0 %
	Femmes	23,9 %	66,0 %	10,1 %	100,0 %
80 et plus	Hommes	36,1 %	54,5 %	9,4 %	100,0 %
	Femmes	58,0 %	40,2 %	1,8 %	100,0 %

Source : Pochet, 2005

Cette difficulté à abandonner la voiture particulière, à la fois par rapport à l'usage et à la possession, relève de facteurs complexes. Elle trouve une explication dans le lien démontré par des enquêtes qualitatives entre l'usage de ce mode de transport et la qualité de vie des personnes âgées : par rapport à des individus non motorisés, ceux qui bénéficient de l'usage d'une voiture particulière, que ce soit en tant que passager, et encore plus en tant que conducteur, ont un nombre plus important de sorties du domicile et d'activités sociales, et une meilleure perception de leur qualité de vie (Banister et Bowling, 2004).

Si certains auteurs développant des approches quantitatives proposent des pistes d'explications (Pochet, 2005), les approches qualitatives, sociologiques et psychologiques en particulier, se trouvent plus à même d'appréhender la complexité des facteurs en jeu. Le travail mené par Catherine Espinasse auprès de personnes de plus de 70 ans met en lumière une variété de comportements face au renoncement à l'automobile. Ces comportements sont déterminés tant par le sexe des individus, que par leur utilisation passée de l'automobile et par leur image de ce mode de transport (Espinasse, 2005). Un facteur explicatif revient cependant de façon transversale. L'arrêt de la conduite automobile est d'abord une conséquence de la diminution des conditions de santé, lorsque celles-ci ne permettent plus une conduite sûre pour soi-même et pour les autres. L'augmentation de l'espérance de vie sans incapacité peut donc avoir un impact sur la conduite automobile.

L'utilisation des transports collectifs chez les personnes âgées

Une revue de littérature sur le sujet de l'utilisation des transports collectifs chez les personnes âgées met en avant deux thématiques : une analyse de la mobilité quotidienne réalisée dans les *Cahiers de l'IAURIF*, et surtout une approche très opérationnelle des problèmes et des solutions. Du fait de la problématique de thèse, l'analyse de cette revue se clôt par la mobilité ferroviaire des plus de 60 ans en Île-de-France.

Les données sur la mobilité quotidienne en transports collectifs en Île-de-France sont issues des mêmes sources que précédemment. La mobilité en transport collectif diminue dans les classes d'âges du passage à la retraite et remonte légèrement chez les 68-75 ans. Au sein des différents modes collectifs, la répartition se modifie avec l'âge au détriment des modes ferrés (métro, train, RER) et au profit du bus⁶³. Les évolutions entre 1983 et 1991 indiquent une désaffection des transports publics chez les jeunes retraités, entre 60 et 67 ans, et au contraire une hausse de l'usage de ces modes de transport dans les âges plus élevés. La tendance est néanmoins sans commune mesure avec les évolutions propres à la voiture particulière, dont l'usage croît en moyenne cinq fois plus vite (Orfeuillat et Mangeney, 1999)⁶⁴.

Parmi les facteurs explicatifs de cette érosion globale du recours aux transports collectifs, les évolutions spatiales de la population se trouvent en bonne place (Madre, 1999). L'accélération de l'étalement urbain dans les années 1980 et 1990 est vue comme le principal facteur d'évolutions modales en faveur de la voiture particulière et au détriment des transports collectifs.

Mais la littérature, qu'elle soit scientifique (Banister et Bowling, 2004) ou émanant de professionnels des transports (Institut des villes, 2004 ; CERTU, 2005 ; (Keolis, 2007), porte de façon plus intense sur le traitement de cette désaffection du transport public par les personnes âgées. Sont mises en avant dans l'analyse les difficultés d'usage, et les solutions proposées pour répondre aux attentes des individus.

Si l'ensemble des auteurs s'accorde sur la nécessité d'une vision globale de la chaîne des déplacements afin de traiter les difficultés d'usage vécues par les personnes âgées, l'analyse des problèmes propres au transport collectif relève parfois d'inventaires juxtaposant l'ensemble des mesures possibles. On peut néanmoins considérer qu'ils s'organisent autour de deux axes : l'accessibilité et la sécurité (CERTU, 2005).

L'accessibilité est tout d'abord physique. Elle regroupe l'ensemble des difficultés que peut éprouver une personne âgée depuis son départ du domicile jusqu'à son installation dans le mode de transport collectif utilisé, et inversement en phase de diffusion depuis une gare, une station ou un arrêt. De ce point de vue, le transport ferré lourd de type métro ou train est pénalisé à plusieurs titres, puisqu'il regroupe les difficultés physiques. L'espacement des gares ou des stations allonge les temps de rabattement et de diffusion, tandis que la multiplication des escaliers, les phénomènes de foule consécutifs à un mode de masse, ou encore les montées et descentes des rames sont autant de limites pour les personnes âgées. L'accessibilité est également cognitive, ou informationnelle. La littérature souligne en effet la difficulté des personnes de plus de 60 ans à

⁶³ Cf. Tableau 25 p. 119.

⁶⁴ Cf. Tableau 27 p. 120.

accéder à l'information, spécifique et même de base, notamment en lien avec l'utilisation de plus en plus répandue des nouvelles technologies.

Les personnes âgées sont particulièrement sensibles aux questions de sécurité. Celles-ci ne sont pas propres au transport collectif et se posent sur la voirie de façon générale, notamment lors des traversées. Elles se posent également à l'intérieur des modes de transport, notamment en fonction de la qualité de la conduite (démarrage, secousses). La population âgée est en effet plus fragile, physiquement et psychologiquement, si bien qu'un choc ou une blessure ont des impacts à plus long terme que pour le reste de la population, et peuvent constituer un frein à l'usage des transports collectifs. Là encore, la situation des transports ferrés lourds est pénalisée par la multiplication des difficultés potentielles : longueur des rabattements, et donc usage possible d'autres modes collectifs, multiplication des obstacles, etc.

Quant aux solutions, elles s'apparentent à de longues listes. Il ne s'agit pas ici de les énumérer⁶⁵, mais d'insister sur leurs difficultés de mise en œuvre. Les différents travaux s'accordent sur la nécessité d'un traitement global de l'ensemble de la chaîne de transport, car celle-ci est aussi forte que le plus faible de ses maillons. Cela pose un problème de coordination des différents acteurs, notamment en Île-de-France où, si le STIF est autorité organisatrice unique, les différents réseaux sont gérés par différents exploitants. Une autre difficulté tient aux attentes contradictoires des différents types d'utilisateurs : les attentes de facilité d'accès et de confort des personnes âgées ne sont pas forcément compatibles avec la volonté de vitesse de la majorité de la population, ce qui nécessite de la part des décideurs et des financeurs soit de parvenir à des solutions prenant en compte l'ensemble des attentes, soit de favoriser une population au détriment d'une autre.

Concernant précisément la mobilité des personnes âgées en mode ferré en Île-de-France, l'exploitation des enquêtes origine/destination réalisées pour le compte de la SNCF permet de bénéficier d'un ordre de grandeur. Les 60 ans et plus représentent environ 70 000 utilisateurs quotidiens, soit 3 % du nombre total de voyageurs utilisant le réseau exploité par Transilien SNCF quotidiennement. Au sein de cette tranche d'âge, les 60-69 ans représentent à eux seuls 71 % des voyageurs.

Bien que la faiblesse de l'échantillon ne permette pas d'analyser plus en détail les pratiques de mobilité ferroviaire des personnes de 60 ans et plus⁶⁶, il faut souligner la faiblesse de la part de cette classe d'âge qui utilise le train. En comparaison, cette tranche d'âge représente en effet,

⁶⁵ Pour une approche exhaustive, voir par exemple Department of Transport, 2001, pp. 68-77.

⁶⁶ En 2009, les comptages réalisés pour le compte de la SNCF sur les lignes du réseau Transilien constituent une base de données de plus de 6 300 individus âgés de 60 ans et plus.

d'après le recensement de 1999, 15,9 % de la population francilienne. Ce décalage s'explique par les raisons avancées ci-dessus, qui rendent difficile l'usage du transport ferré pour des motifs d'accessibilité et de sécurité. Il semble toutefois nécessaire de souligner une raison jusqu'alors nullement évoquée : le rétrécissement de l'espace pratiqué dans les déplacements quotidiens avec le départ à la retraite n'est pas forcément compatible avec un mode de transport dont l'objet n'est pas une desserte locale mais régionale à vitesse relativement élevée, afin de relier les zones d'habitat et les pôles d'emplois. Le mode ferré, en Île-de-France tout du moins, trouve en effet sa pertinence dans les déplacements domicile-études et surtout domicile-travail, dont est exclue de fait une majorité des 60 ans et plus dès lors que l'âge de la retraite est atteint. C'est donc la pertinence du mode ferroviaire vis-à-vis des pratiques de mobilité quotidienne des personnes âgées qui est en question, sauf pour des pratiques exceptionnelles relevant par exemple des loisirs.

En conclusion, la mobilité quotidienne des personnes de 60 ans et plus avant le baby-boom s'appuie sur des facteurs spécifiques que sont l'amélioration des conditions de santé et de l'espérance de vie, la hausse de la vie en couple, et le choix majoritaire du maintien dans le territoire et dans le logement ordinaires. Cette dernière tendance se confirme pour l'Île-de-France, qui était une région d'émigration aux âges avancés. Ces facteurs, conjugués à des effets de génération, ont un effet sur l'usage des différents modes de transport. La marche à pied et la voiture sont les modes principaux des personnes de 60 ans et plus. Les transports collectifs sont utilisés dans des situations spécifiques, principalement le bus. Ils concentrent des inconvénients qui conduisent à les abandonner plus tôt et plus facilement que la voiture, dont l'arrêt d'utilisation est considéré de façon bien plus négative. L'ensemble de ces facteurs doit être interrogé pour tenter de cerner les évolutions possibles de la mobilité des personnes âgées dans les années à venir.

3.3. Tendances à venir du vieillissement de la population et impacts sur la mobilité quotidienne

Après avoir déterminé les tendances actuelles, il faut interroger l'évolution à venir des facteurs explicatifs de la mobilité des 60 ans et plus en termes de continuité et de ruptures (3.2.1.), afin de tenter de dégager quelques grandes évolutions propres à leur mobilité quotidienne (3.2.2.). L'analyse est complexifiée par la rupture démographique de l'arrivée à 60 ans des classes du baby-boom. À la rupture quantitative dans le nombre de personnes âgées s'accompagne une rupture qualitative relative aux modes de vie. Déterminer des tendances prospectives constitue donc un exercice délicat.

3.3.1. Les tendances à venir du vieillissement, en lien avec la mobilité

L'évolution des facteurs du vieillissement ayant un impact sur la mobilité est déterminée par des effets d'âge, qui mettent en question la poursuite de tendances propres aux conditions de vie des plus de 60 ans, et des effets de génération, qui intègrent le passage du cap de la soixantaine par les générations nombreuses du baby-boom, depuis 2006 et jusqu'en 2023. La structuration utilisée pour étudier les tendances actuelles sépare les deux effets, à l'image de travaux sur les conséquences du vieillissement (Godet et Mousli, 2006). Les facteurs liés aux individus – conditions de santé sous l'angle de la mortalité et du niveau de santé – restent des effets d'âge, tandis que les facteurs liés aux ménages – vie en couple, mobilité résidentielle, conditions de retraite – relèvent d'effets de génération. À l'analyse de ces derniers doit précéder une analyse des effets démographiques quantitatifs et qualitatifs du baby-boom. Celle-ci distingue en effet des continuités et des ruptures par rapport aux tendances dégagées pour la situation actuelle.

Les effets d'âge

Les conditions de santé des individus sont un déterminant puissant de leur mobilité quotidienne. Elles renvoient à la mortalité, qui a un effet direct sur l'espérance de vie, et au niveau de santé.

Concernant la mortalité, la situation actuelle peut se résumer par une hausse continue de l'espérance de vie. Les gains s'observent surtout avant 65 ans, si bien que la mortalité aux grands âges joue un rôle croissant. Les tumeurs et les maladies cardiovasculaires sont les deux principales causes de décès chez les personnes âgées. Les progrès dans ces domaines contribuent à diminuer la mortalité aux âges élevés, et donc à faire progresser l'espérance de vie (Prioux *et al.*, 2010).

Les évolutions à venir s'inscrivent dans la continuité des tendances actuelles. La littérature sur le sujet ne remet pas en cause la poursuite du recul de la mortalité aux âges élevés, et donc des gains d'espérance de vie. France Meslé souligne qu'avec la diminution des décès prématurés, les évolutions à venir de l'espérance de vie influenceront la mortalité aux âges élevés et très élevés (Meslé, 2006). La poursuite de la baisse de la mortalité relève d'abord de facteurs qualitatifs : il s'agit de l'« *attention grandissante portée aux personnes âgées dans le domaine de leur santé au quotidien* » (Vallin et Meslé, 2010, p. 4), dans la lignée de la prise de conscience consécutive à la canicule de 2003. Ce sont en outre surtout des facteurs médicaux qui peuvent conduire à la poursuite du recul de la mortalité. Après les progrès survenus dans les maladies cardiovasculaires, les avancées futures pourraient être liées à une « *quatrième révolution de la mortalité* » (Godet et Mousli, 2006) grâce à la chirurgie réparatrice et surtout aux thérapies géniques pour guérir les maladies neurodégénératives, telles Parkinson et Alzheimer⁶⁷. Il est donc probable que la tendance actuelle se poursuive, bien qu'il ne soit pas possible de déterminer son rythme.

Le niveau de santé est un facteur distinct mais complémentaire de la mortalité. Il est mesuré en termes d'incapacités. La situation actuelle a révélé une baisse continue des taux d'incapacité aux âges élevés. Les évolutions à venir se fondent sur des projections à horizon 2020, réalisées selon deux hypothèses : stabilité des taux d'incapacité, et poursuite des évolutions tendanciennes (Jacobzone *et al.*, 2000). Les taux de croissance annuels moyens d'incapacité varient entre - 0,2 % dans le scénario dynamique, et + 0,4 % dans le scénario statique. C'est pourquoi l'arrivée à 60 ans des classes d'âge du baby-boom a une influence différente selon les progrès de l'incapacité : le nombre de personnes dépendantes diminue malgré l'effet démographique si l'incapacité continue de diminuer ; il augmente si les taux d'incapacité restent stables, mais dans une proportion moindre que l'évolution du nombre de 60 ans et plus.

En d'autres termes, le nombre de personnes présentant une incapacité devrait augmenter moins rapidement que l'ensemble de la population. Relié à la baisse probable de la mortalité aux grands âges, cela signifie que les personnes de plus de 60 ans devraient, dans les années qui viennent, vivre non seulement plus longtemps mais aussi en meilleure santé.

L'effet démographique : le poids des générations du baby-boom

L'arrivée aux âges avancés des générations du baby-boom constitue le facteur central de l'évolution à venir des déterminants de la mobilité quotidienne chez les personnes âgées. Cette

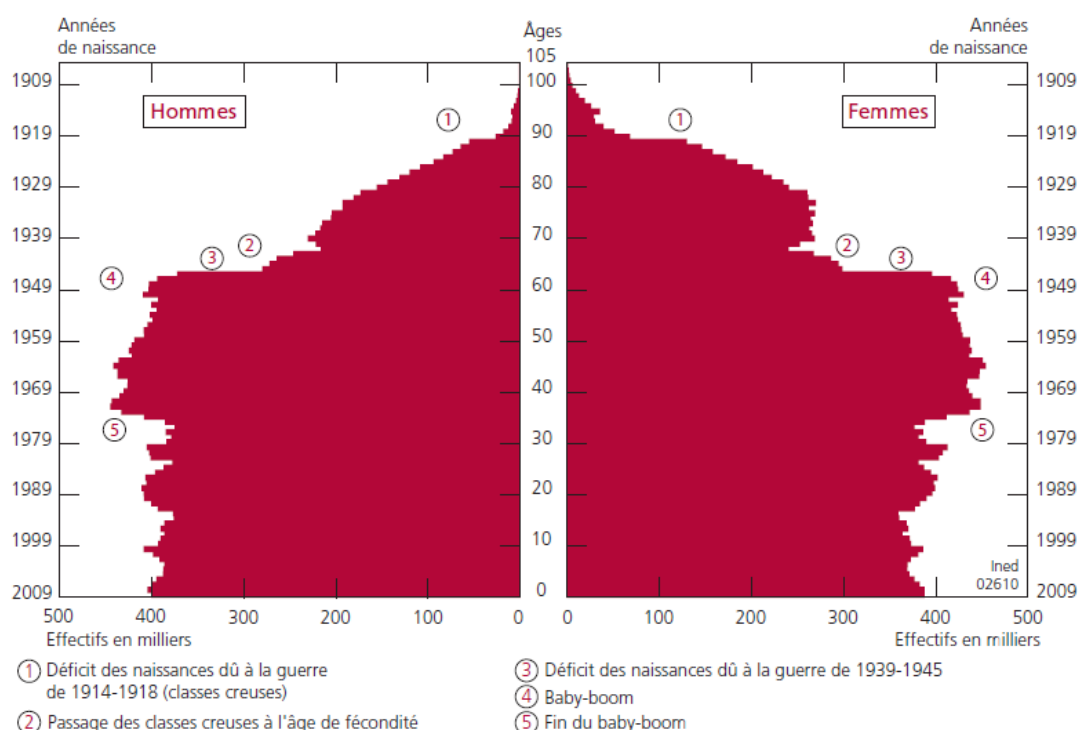
⁶⁷ Les trois premières étant successivement la révolution des antibiotiques, celle des maladies cardiovasculaires et celle des cancers, entre les années 1950 et aujourd'hui.

situation induit un paradoxe dans l'analyse des tendances en termes de continuités et de ruptures. En effet, la gérontocroissance est un phénomène quasiment certain, qui peut donc être anticipé (Dumont, 2006). Néanmoins, l'ampleur du changement tant quantitatif que qualitatif introduit par la forme actuelle de cette gérontocroissance rend difficile toute anticipation.

L'analyse des effets démographiques du vieillissement des générations du baby-boom porte sur les effets d'un point de vue démographiques d'une part, et des modes de vie d'autre part. Ces deux entrées sont nécessaires pour tenter de cerner l'évolution possible des déterminants de la mobilité quotidienne.

La gérontocroissance est un phénomène qui marque la pyramide des âges de la France.

Figure 6 - Pyramide des âges de la France au 1er janvier 2010



Champ : France métropolitaine.
Source : Insee (évaluation provisoire).

Source : Prioux et al., 2010

Sans même évoquer les projections possibles, les conséquences du baby-boom sur la croissance du nombre de personnes âgées sont visibles à partir de la pyramide des âges. Le passage à 60 ans est enclenché depuis 2006 pour les premières générations du baby-boom. Elles atteindront le seuil des 80 ans à partir de 2025, et auront disparu dans les années 2040. Les dernières générations du baby-boom, nées au début des années 1970, atteindront la soixantaine dans les années 2030, 80 ans en 2050 et disparaîtront dans les années 2065. Chaque année, ce sont en moyenne 850 000 individus qui sont concernés.

Il a été vu plus haut qu'il existait un seuil dans la mobilité quotidienne autour de 75-80 ans. Au vu de la seule évolution de la pyramide des âges, ce sont donc les années 2005 à 2050 qui vont être marquées par le poids démographique des générations du baby-boom entre 60 et 80 ans, donc en cessation d'activité et aptes à une mobilité quotidienne sans incapacité.

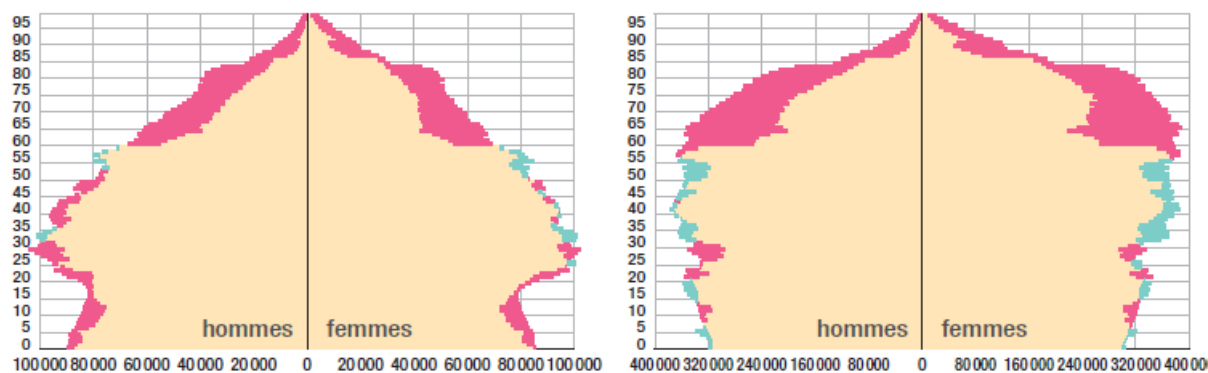
À l'échelle de l'Île-de-France, le fort taux de mobilité résidentielle des personnes âgées complexifie l'établissement de projections. Celles réalisées par l'INSEE à horizon 2030, en prolongeant les tendances démographiques et migratoires des dernières années, constituent la principale source (Salembier, 2007), de même que leur actualisation par l'IAU en 2009 (Louchart, 2009).

Tableau 30 - 60 ans et plus en Île-de-France en 2005 et 2030 par rapport à la population totale (en millions)

	2005				2030			
	60 et plus		80 et plus		60 et plus		80 et plus	
Île-de-France	1,87	16,5 %	0,41	3,6 %	2,79	22,5 %	0,73	5,9 %
France métro.	12,63	20,8 %	2,73	4,5 %	19,76	29,3 %	4,84	7,2 %

Source : Salembier, 2007

Figure 7 - Evolution des pyramides des âges en Île-de-France et en France entre 2006 et 2030 (scénario central – en rose, population en plus – en bleu, population en moins)



Source : Louchart, 2009

En termes de gérontocroissance stricte, le nombre de personnes de 60 ans et plus augmentera de 50 % entre 2005 et 2030 en Île-de-France, atteignant 2,79 millions d'individus. À cette date, quasiment l'ensemble des générations du baby-boom aura passé le cap des 60 ans. Les 80 ans et plus s'établiront à environ 730 000 individus, soit un gain d'environ 80 % par rapport à la situation actuelle, ce gain étant lié aux premières générations du baby-boom, nées entre 1946 et 1950. Les travaux les plus récents confirment ces tendances, avec une quasi-stagnation du nombre de personnes âgées de 20 à 59 ans, une augmentation d'environ 40 % des 60-79 ans, et de près de 80 % des 80 ans et plus (de Biasi et Louchart, 2012a).

En valeurs relatives, le poids des 60 ans et plus reste plus faible en Île-de-France qu'en France métropolitaine, même s'il se renforce dans la région, de 16,5 % à 22,5 %, tandis que celui

des plus de 80 ans progresse plus rapidement, de 3,6 % à 5,9 %.

L'effet de génération introduit par les cohortes successives du baby-boom ne se limite pas à un effet de masse, même si celui-ci est fondamental. Ces générations se distinguent des précédentes par leurs modes de vie (Bonvalet et Ogg, 2010). Chaque tranche d'âge regroupe des individus aux modes de vie diversifiés, mais les générations d'après-guerre, en grandissant lors des Trente Glorieuses, ont connu de fortes évolutions sociales, économiques et culturelles conduisant à de profonds changements des comportements. Parmi ces changements, certains ont un effet, direct ou indirect, sur la mobilité, notamment quotidienne. Catherine Bonvalet et Jim Ogg mettent en avant l'explosion de la culture de consommation et de la mobilité, dont la voiture particulière constitue l'objet emblématique ; la fluidité croissante des trajectoires familiales, remettant en question la vision traditionnelle du couple et de la famille ; la montée de l'individualisme, associée à cette dislocation de la famille traditionnelle.

L'effet de génération : vie de couple, choix résidentiels et niveau de vie

Les évolutions à l'échelle des ménages sont impactées par les effets qualitatifs du vieillissement des générations du baby-boom au niveau de la vie de couple, de la mobilité résidentielle et du niveau de vie.

L'évolution de la part des couples dans la population à venir des 60 ans et plus est marquée par deux tendances contradictoires (Delbès et Gaymu, 2003). D'un côté, la baisse de la mortalité aurait tendance à retarder le veuvage, et donc à prolonger la vie en couple. D'un autre côté, la montée du divorce et des séparations, directement issue de l'évolution des modes de vie, favorise la croissance des ménages d'une seule personne. C'est d'autant plus vrai chez les individus de 60 ans et plus qu'ils sont moins enclins à retrouver un partenaire suite à une rupture. Il est donc difficile d'appréhender l'évolution future du taux de couples dans la population âgée. Pour Michel Godet et Marc Mousli (Godet et Mousli, 2006), c'est toutefois la solitude qui devrait se renforcer au cours des décennies à venir, notamment chez les personnes âgées. Cette tendance a une autre conséquence : « *les situations conjugales masculine et féminine tendent à se rapprocher* » (Delbès et Gaymu, 2003, p. 1).

Les évolutions des choix résidentiels forment le second point qui apparaît directement lié aux évolutions des modes de vie (Bonvalet et Ogg, 2010). La croissance économique qui a suivi l'après-guerre a, entre autres, permis aux premières générations du baby-boom de bénéficier de la

diffusion massive de la propriété, dont le taux passe de 35 % en 1954 à 56 % en 2002.

La question du lieu de vieillissement est centrale et, d'un point de vue qualitatif, révèle une pluralité de stratégies. Les entretiens menés par Catherine Bonvalet et Jim Ogg auprès de 30 baby-boomers parisiens et 30 baby-boomers londoniens est révélateur de cette diversité des stratégies (Bonvalet et Ogg, 2010). Si l'hésitation quant au retour à la région ou au pays d'origine se confirme, elle ne signifie nullement un choix univoque de la part de la population. Au contraire, quatre cas de figure apparaissent : l'incertitude, à savoir l'absence de prise de décision, que ce soit pour des raisons familiales ou financières ; l'immobilité, le choix de rester sur le lieu de vie pour des raisons d'attachement ; la migration résidentielle ; le choix de la double résidence. Les choix résidentiels dépendent donc de stratégies complexes, d'autant qu'ils sont adossés à des situations familiales diverses, dont l'influence est fondamentale, que ce soit vis-à-vis des parents, des enfants, ou encore de la vie affective, qui constitue la véritable innovation des générations du baby-boom.

Dans toute l'Île-de-France, les pratiques de mobilité résidentielle des baby-boomers pourraient suivre une tendance identique. Philippe Louchart souligne ainsi la probabilité de la poursuite des tendances actuelles à la diminution des migrations résidentielles (Louchart, 2007). La diminution des natifs de province parmi les générations du baby-boom, le développement de la bi-résidentialité, et la baisse régulière du taux d'individus vivant en couple à la retraite en seraient les principales causes. Philippe Louchart insiste par ailleurs sur les incertitudes relatives aux comportements résidentiels des générations du baby-boom, qu'il lie à la géographie de l'entourage et à l'histoire personnelle des individus.

La question du lieu de résidence vient s'ajouter à celle de la propension à la migration. Si les personnes âgées ont de moins en moins tendance à migrer à l'âge de la retraite, alors leur lieu de résidence actuel aura une influence de plus en plus grande sur leur mobilité quotidienne. Les générations du baby-boom sont celles du développement périurbain (Berger, 2004). Avec le recul offert par l'arrivée à la retraite des premières cohortes nées à partir de 1946, la question des stratégies résidentielles des baby-boomers périurbains commence à être explorée. Elle se pose d'autant plus que ces espaces sont *a priori* non adaptés aux personnes âgées (Berger *et al.*, 2010).

Les travaux menés par Martine Berger, Lionel Rougé, Sandra Thomanne et Christian Touzellier apportent de premiers éléments de réponse. Ils consistent en une série d'entretiens réalisés auprès de 90 habitants périurbains âgés de 55 à 90 dans trois aires métropolitaines : Paris, Marseille et Toulouse. Les résultats de ces enquêtes sont contre-intuitifs puisqu'il apparaît que les flux de mobilité des personnes âgées sont non seulement faibles, mais, lorsqu'ils ont lieu, non exclusivement centripètes. Parmi la population ayant changé de lieu de résidence, les moins de 75

ans migrent à destination de communes rurales et de petites unités urbaines, les plus de 75 ans ayant pour destination les grandes unités urbaines. Malgré ces migrations, le choix principal est le maintien dans le domicile ordinaire. Ce choix se trouve justifié par l'ancrage résidentiel, triplement valorisé. L'attachement au logement est lié à la durée d'occupation. Il est constitutif d'une valorisation de sa plasticité, qui constitue le deuxième mode de valorisation et permet le maintien à domicile. Enfin, la vie sociale développée sur place agit comme le troisième moteur convaincant les personnes âgées de rester sur place. Le retour au centre-ville n'apparaît nullement comme le souhait premier des individus interrogés.

Pour terminer, le cas québécois offre un éclairage comparatif révélateur dans la mesure où l'Amérique du Nord a été marquée plus précocement par le phénomène de suburbanisation. L'étude menée par Sébastien Lord, Florent Joerin et Marcus Thériault offre donc, malgré des différences contextuelles, une vision comparative des pratiques de mobilité résidentielle de périurbains âgés (Lord *et al.*, 2009). Ce suivi longitudinal de 102 banlieusards âgés de 61 à 89 à Québec entre 1999 et 2006 aboutit en effet, dans l'analyse des choix résidentiels, à des conclusions proches de celles observées en France. Son principal enseignement concerne l'aspiration majoritaire des individus. Comme dans le périurbain français, les banlieusards québécois aspirent à demeurer le plus longtemps possible dans leur logement, et dans leur quartier. Les enquêtes permettent d'aller plus loin dans la détermination de l'intensité de cette aspiration, puisqu'il apparaît que l'avenir résidentiel n'est pas envisagé par les individus en termes de migration, ou alors sous la contrainte, principalement financière ou pour des raisons de santé.

La question du vieillissement de la population dans les espaces périurbains se pose d'autant plus que les dernières projections démographiques disponibles à horizon 2030 envisagent un vieillissement de la population francilienne principalement localisé en grande couronne (de Biasi et Louchart, 2012b).

Enfin, l'évolution des revenus des retraités est un élément supplémentaire à prendre en compte. L'augmentation du nombre de retraités par rapport à la population active aura des effets sur le financement de retraites qui commencent à être pris en compte par le législateur. « *Quelles que soient les réformes prises, on doit s'attendre à une hausse progressive de l'âge de départ à la retraite et à une baisse du niveau de vie relatif des retraités [...]. Certains facteurs vont cependant continuer à jouer un rôle positif sur les revenus de la majorité des ménages retraités pendant une dizaine ou une quinzaine d'année : la hausse des taux d'activité féminins, des carrières plus complètes et des niveaux de rémunération pour l'instant croissants* » (Pochet, 2005, p. 96). En conséquence, les travaux de prospective réalisés par Michel Godet et Marc Mousli estiment probable que les revenus des retraités continuent d'augmenter à moyen terme, avant un tassement à partir de 2020 (Godet et Mousli, 2006). En parallèle, l'activité des 60-64 ans pourrait remonter

sous les effets de l'allongement de la durée de cotisation, associés à la durée des études (Kessler, 2010).

Les conséquences de ces évolutions concernent l'allongement de la durée de cotisation, qui impliquerait une augmentation de comportements de mobilité quotidienne d'actifs, et les effets de l'évolution des niveaux de vie des retraités, plus difficiles à déterminer. Il est évident que certaines catégories de population seront plus touchées que d'autres, et devront modifier leurs stratégies et leurs modes de vie afin d'intégrer la baisse des revenus de leur retraite. Rien ne permet à l'heure actuelle de savoir quel(s) poste(s) de dépenses seront affectés, parmi lesquels celui de la mobilité.

Au final, l'évolution à venir des déterminants spécifiques à la mobilité des personnes âgées est liée à des effets d'âge qui se trouvent en continuité avec les tendances antérieures. Il s'agit de facteurs individuels, la mortalité et la durée de la vie sans incapacité. Néanmoins, les ruptures sont prépondérantes. Elles sont dues à un effet quantitatif de génération : l'arrivée aux âges élevés des générations successives du baby-boom. Elles ont des conséquences qualitatives. L'évolution des modes de vie qu'ont connue ces générations conduit à la complexification de la vie de couple, et à la structuration de la mobilité résidentielle autour des configurations familiales et de l'attachement au lieu de vie. Il apparaît nécessaire de poursuivre les premières études sur les comportements des premières générations du baby-boom, car ces générations nombreuses ne passeront le cap des 60 ans qu'en 2033 pour les dernières.

3.3.2. Les tendances à venir de la mobilité quotidienne des personnes âgées

À partir de l'analyse des déterminants spécifiques à la mobilité des personnes âgées, il est désormais possible de s'intéresser aux tendances à venir de cette mobilité. L'analyse de la littérature, croisée avec quelques exploitations propres de bases de données, met en avant deux tendances principales : la voiture particulière apparaît comme le mode bénéficiaire du vieillissement de la population ; les effets sur les transports en commun ne semblent pas être étudiés. Cette analyse se terminera par une présentation de travaux prospectifs permettant d'illustrer ces deux tendances avec le cas francilien.

La voiture particulière, grand bénéficiaire du vieillissement de la population

L'ensemble des travaux traitant de la place de la voiture particulière dans la mobilité à venir des plus de 60 ans souligne le renforcement de son usage. Ces conclusions proviennent logiquement de travaux portant sur la mobilité des personnes âgées sous l'angle de la voiture particulière (Pochet, 2003 ; Pochet, 2005), ou des espaces périurbains (Lord *et al.*, 2009 ; Berger

et al., 2010), mais également de travaux portant sur le domaine des transports en général (CEMT, 2000 ; Bonnel et Pochet, 2002), et même sur les transports collectifs (CERTU, 2005). De la littérature ressortent comme principaux éléments explicatifs de cette tendance un effet de génération dû à un usage plus fréquent de l'automobile, l'évolution du rapport des femmes à l'automobile, et l'évolution des localisations résidentielles. Ces facteurs sont abordés successivement, avant d'être analysés spécifiquement pour le cas francilien.

Si l'usage de la voiture particulière est appelé à se renforcer dans les années à venir, c'est d'abord en raison d'un effet de génération : les générations du baby-boom ont un usage plus important que leurs aînées de ce mode de transport.

Comme l'écrit Pascal Pochet : « *Le recours croissant des retraités à la voiture, combiné au vieillissement démographique, va contribuer de façon importante à la croissance des mobilités motorisées. [...] Par le renouvellement des générations, les personnes âgées peu motorisées sont remplacées par d'autres, plus habituées à la conduite automobile et qui, par leurs pratiques modales, se rapprochent plus des adultes en âge d'activité que des générations antérieures de retraités* » (Pochet, 2003, p. 94). À cet usage plus intense de l'automobile s'adjoint une rationalité par les habitudes soulignée par plusieurs auteurs (CEMT, 2000 ; Pochet, 2005). L'habitude de la conduite au cours de la vie active, plus importante chez les baby-boomers que chez les générations précédentes, a une influence sur l'usage de la voiture particulière. C'est donc le contexte démographique qui se trouve favorable à ce mode de transport.

Au sein de ce contexte démographique, un facteur est fréquemment isolé : la féminisation de l'usage de l'automobile.

Il se produit en effet un processus de rattrapage féminin qui touche tous les domaines de l'usage automobile. L'écart de possession du permis de conduire entre hommes et femmes dans la génération née en 1920 était de 50 points, mais il se résorbe à chaque génération : 30 points pour les cohortes nées dans les années 1930, 10-15 points pour les cohortes suivantes (Pochet, 2003). En parallèle, le statut de conductrice se diffuse plus tardivement : les femmes y ont accédé massivement 20 ans après les hommes, grâce à la diffusion de la seconde voiture du ménage, portée par l'activité féminine salariée (Pochet, 2005).

Enfin, la tendance à l'étalement résidentiel des générations du baby-boom est le troisième facteur soutenant un renforcement de l'usage de l'automobile chez les plus de 60 ans.

Les personnes âgées privilégient de plus en plus un vieillissement dans le domicile ordinaire.

Croisée avec la périurbanisation portée justement par les générations du baby-boom, cette tendance conduit à un vieillissement des espaces périphériques. Or, la densité du lieu de résidence a une influence directe sur le choix modal (Pochet, 2003). De ce fait, ce processus de vieillissement des espaces périphériques est un facteur favorable à l'usage de la voiture particulière. Certains travaux montrent en effet que les retraités du périurbain construisent leurs programmes d'activité à partir de l'usage de l'automobile (Berger *et al.*, 2010). L'automobile est l'occasion d'une reconfiguration des territoires du quotidien, dans le sens d'un recentrage : la grande ville disparaît au profit de noyaux urbains, de petites villes de périphérie qui offrent un accès suffisant aux services et aux équipements. L'équipe de chercheurs québécois va encore plus loin, puisqu'elle voit, à l'issue de ses entretiens, l'automobile comme une véritable prothèse à la diminution de la mobilité corporelle pour les habitants du périurbain. Elle constitue un capital de mobilité, qui présente néanmoins le risque d'accroître la dépendance à l'automobile des personnes âgées (Lord *et al.*, 2009).

Si ces trois facteurs peuvent être individualisés, il est évident qu'ils se combinent, amplifiant d'autant leurs effets sur l'usage de l'automobile par les générations du baby-boom passant le seuil des 60 ans.

Quelle est la situation de l'Île-de-France vis-à-vis de ces tendances ? Une extraction de l'EGT de 2001 permet d'en fournir les principales lignes directrices. En 2001, les générations du baby-boom ont entre 26 et 55 ans. Elles constituent deux classes d'âge qui sont comparées aux deux classes plus âgées, les 56-70 ans et les 71-85 ans. Ce découpage permet de cerner à la fois des effets d'âge et de génération. Il est utilisé pour analyser les évolutions relatives à la motorisation des ménages et à la possession du permis de conduire des individus, dans une logique spatiale. En effet, l'étalement de la population est un facteur central dans l'évolution de l'usage de l'automobile chez les plus de 60 ans.

La question de la répartition spatiale doit être analysée. Les baby-boomers sont surreprésentés dans les territoires de l'étalement urbain, les plus de 60 ans dans les espaces centraux. Sans négliger l'impact des migrations résidentielles, réelles même si elles se réduisent chez les Franciliens de 60 ans ou plus, il s'agit d'avoir une vision globale de la répartition spatiale des baby-boomers par rapport aux générations qui les ont précédés.

Tableau 31 - Répartition géographique des baby-boomers et des 60 ans et plus en Île-de-France⁶⁸

	30-44 ans	45-59 ans	60 et plus
Paris	24,1 %	18,9 %	19,0 %
Petite Couronne	23,1 %	19,1 %	16,5 %
Grande Couronne	22,0 %	20,4 %	16,2 %
Paris	24,1 %	18,9 %	19,0 %
Cœur d'agglomération	23,0 %	19,1 %	16,6 %
Agglomération centrale	21,9 %	20,2 %	15,9 %
Autres agglomérations	21,8 %	20,8 %	17,2 %
Espace rural	23,2 %	22,3 %	15,9 %
Total	22,8 %	19,6 %	16,9 %

Source : INSEE, Recensement 2007

L'analyse se construit en comparant les différentes classes d'âge dans les différents territoires régionaux. Au sein des générations du baby-boom, l'approche radioconcentrique classique révèle une surreprésentation des 30-44 ans dans les espaces centraux. Cependant la propension de cette classe d'âge à déménager est forte en Île-de-France, dans le sens soit d'un desserrement régional soit d'une migration interrégionale (Louchart, 2005). La comparaison des 45-59 ans et des 60 ans et plus est plus pertinente car les probabilités de déménager sont moindres, excluant un effet d'âge. La comparaison du simple effet de génération indique une surreprésentation des 45-59 ans en grande couronne, et des 60 ans et plus à Paris. Il y a donc bien un effet d'étalement urbain chez les générations du baby-boom.

Le découpage morphologique de l'INSEE permet de préciser l'analyse : les jeunes générations du baby-boom sont surreprésentées à Paris et en cœur d'agglomération, pour des raisons professionnelles, mais également dans l'espace rural. Il faudrait s'interroger sur les ressorts de l'attrait de ce type d'espace, qui n'est pas sans conséquences sur les usages modaux. Les 45-59 ans sont surreprésentés de façon croissante de l'agglomération centrale à l'espace rural : leur part augmente au fur et à mesure que le territoire se dédensifie. C'est là une preuve que l'étalement urbain a d'abord profité aux premières générations du baby-boom, et que le vieillissement de ces populations, s'il se fait sur place, sera favorable à l'usage de la voiture particulière. Enfin les plus de 60 ans sont surreprésentés à Paris et dans les autres agglomérations, ce qui vient confirmer le choix résidentiel de la proximité aux services et aux équipements à partir d'un certain âge.

L'analyse de la motorisation et de la possession du permis de conduire chez les baby-boomers par rapport aux retraités s'effectue à partir des résultats de l'EGT de 2001.

⁶⁸ Lecture du tableau : 24,1 % des Parisiens ont entre 30 et 44 ans.

Tableau 32 - Motorisation par classes d'âge en Île-de-France (en %) ⁶⁹

	26-40 ans			41-55 ans			56-70 ans			71-85 ans		
	0	1	2+	0	1	2+	0	1	2+	0	1	2+
Paris	55,6	39,7	4,7	46,5	45,1	8,4	40,2	48,2	11,5	56,5	40,0	3,6
P. couronne	23,1	57,5	19,5	20,7	50,0	29,3	26,1	51,3	22,3	48,2	44,7	7,1
G. couronne	9,0	51,3	39,7	9,0	39,1	51,9	12,6	47,5	39,2	39,0	48,7	12,4
Paris	55,6	39,7	4,7	46,5	45,1	8,4	40,2	48,2	11,5	56,5	40,0	3,6
Cœur d'agglo.	22,4	57,5	20,0	21,2	50,1	28,7	27,5	51,1	21,5	48,6	43,9	7,5
Agglo. centrale	10,1	54,4	35,5	9,2	40,7	50,1	10,9	48,4	40,7	40,9	48,8	10,3
Autres agglos	5,6	46,0	48,4	5,9	40,3	53,8	10,1	45,9	44,0	36,9	53,2	10,0
Espace rural	2,1	25,1	72,7	2,3	15,9	81,8	3,2	41,2	55,7	14,6	54,0	31,4
Total	26,5	50,6	23,0	20,8	44,3	34,9	23,7	49,0	27,4	47,0	44,9	8,1

Source : EGT, 2001

L'analyse de la motorisation met en relief un double effet, issu à la fois de la localisation résidentielle et de l'âge du chef du ménage. D'un point de vue géographique, le nombre de véhicules par ménage augmente avec l'éloignement à Paris. Du point de vue de l'âge, le niveau de motorisation augmente jusqu'à la tranche 41-55 avant de redescendre, fortement après 70 ans. Si les différences aux classes d'âges extrêmes peuvent s'expliquer par des effets d'âge – motorisation non achevée des plus jeunes, démotorisation des plus âgés –, les différences entre les premières générations de baby-boomers et leurs aînés directs relèvent d'effets de génération : la motorisation des 41-55 ans est supérieure de 3 points à celle des 56-70 ans, et cette distinction se retrouve à des degrés divers dans tous les types d'espaces. Il faut donc s'attendre à une hausse de la motorisation des plus de 60 ans dans les années à venir.

L'analyse de la possession du permis de conduire en Île-de-France confirme ces tendances.

Tableau 33 - Possession du permis de conduire en Île-de-France (en %)

	26-40 ans		41-55 ans		56-70 ans		71-85 ans	
	H	F	H	F	H	F	H	F
Paris	85,2	74,7	87,8	73,4	85,9	73,5	88,3	55,3
P. couronne	89,7	72,3	90,8	69,7	90,5	64,3	89,0	47,6
G. couronne	93,9	82,3	95,7	82,7	95,2	75,0	89,3	49,3
Paris	85,2	74,6	87,8	73,4	85,9	73,5	88,3	55,3
Cœur d'agglo.	89,9	71,7	90,3	68,5	90,3	63,3	88,9	47,9
Agglo. centrale	93,2	81,8	96,1	83,2	95,1	76,5	89,3	51,4
Autres agglos.	95,0	85,9	96,0	83,5	97,4	76,1	84,1	44,3
Espace rural	98,7	94,3	97,8	96,4	96,4	82,5	97,7	41,9
Total	90,4	76,8	92,6	76,3	91,6	71,0	88,9	50,3

Source : EGT, 2001

Là encore, les effets d'âge et de distance à Paris jouent. L'effet d'âge est moindre entre les deux tranches d'âge du baby-boom, car les taux de possession du permis de conduire sont

⁶⁹ Lecture du tableau : 55,6 % des Parisiens âgés de 26 à 40 ans n'ont pas de voiture.

proches, quoique légèrement plus faibles chez les 26-40 ans. L'effet lié à la distance à Paris se retrouve également : le taux de possession est d'autant plus fort que l'on s'éloigne de la capitale. L'effet supplémentaire, le principal, est un effet de genre. Le taux de possession du permis de conduire est moindre chez les femmes que chez les hommes. L'effet d'âge est frappant chez celles-ci, alors que, pour chaque zone, une grande stabilité prévaut chez les hommes quel que soit l'âge. Chez les femmes, alors que la littérature souligne un rattrapage féminin, celui-ci semble avoir eu un effet moins puissant en Île-de-France : s'il se confirme entre les générations du baby-boom et les précédentes, il semble s'être stabilisé depuis, avec un différentiel de 15 points entre les sexes. C'est là une différence majeure avec les analyses de la littérature sur le sujet. Il pourrait être intéressant de savoir dans quelle mesure cette différence relève de spécificités franciliennes.

Au final, les tendances à l'œuvre en Île-de-France confirment un potentiel renforcement de l'usage de l'automobile dans les années à venir. Les générations du baby-boom, notamment les premières à passer la soixantaine, ont une localisation plus périphérique que leurs aînées, de meilleurs taux de motorisation et une plus grande possession du permis de conduire. Additionnés aux facteurs individuels déterminés plus haut d'amélioration de la durée de vie en bonne santé et de hausse du nombre de personnes seules, elles font de la voiture particulière la grande bénéficiaire du vieillissement de la population.

Pas de questionnement des effets du vieillissement sur le transport collectif

Le lien entre vieillissement « par le haut » de la population et transport collectif apparaît comme un impensé de la littérature scientifique. Tout au plus peut-on voir émerger deux positions : l'une consiste à dire que le vieillissement n'est pas favorable au transport collectif du fait de la motorisation croissante des personnes âgées (Institut des villes, 2004). L'autre prend acte des habitudes de mobilité des générations du baby-boom par rapport aux générations précédentes, et souligne la nécessité pour le transport collectif de s'adapter (CERTU, 2005). En termes d'actions, il semble que la prise en compte du vieillissement de la population soit implicitement incluse dans les propositions d'améliorations à destination des personnes âgées, qui a été détaillée plus haut. L'augmentation arithmétique de ces classes d'âge ne semble nullement être interrogée de façon spécifique.

La situation francilienne est d'autant moins abordée que la part des retraités y est plus faible que dans l'ensemble du pays, et que les réseaux de transport collectif y sont déjà plus développés que dans les grandes agglomérations de province.

Dans le cadre de la CIFRE, la question du vieillissement des utilisateurs de Transilien a été abordée. En 2005, les utilisateurs de 60 ans et plus étaient 70 000, soit 3 % du trafic total. Les projections de l'INSEE ont été appliquées par département et par tranches d'âge à cette population (Salembier, 2007).

Tableau 34 - Projections 2030 des utilisateurs de Transilien de 60 ans et plus

	60 ans et plus		60-60		70-79		80-89		90 et plus	
	Total	Poids	Total	Poids	Total	Poids	Total	Poids	Total	Poids
2005	70 534	3,1 %	50 093	71,0 %	16 903	24,0 %	3 004	4,3 %	534	0,8 %
2030	95 795	4,3 %	66 724	69,7 %	22 809	23,8 %	5 326	5,6 %	936	1,0 %
Ev.	3,8 %	36,9 %	33,2 %	-1,9 %	34,9 %	-0,6 %	77,3 %	30,6 %	75,3 %	29,1 %

Source : SNCF Transilien

Ces projections font état d'une progression de près de 4 % du nombre de 60 ans et plus, à plus de 95 000 individus, dont la part passerait à plus de 4% du total des utilisateurs. En valeur absolue les 60-69 ans forment la classe dont l'effectif augmenterait le plus, mais en valeur relative ce sont les 80 ans et plus qui voient leur part se renforcer. Cette augmentation de 15 000 individus sur une journée est donc relativement faible au regard du trafic total. Le transport ferroviaire reste avant tout, en Île-de-France, un mode utilisé pour des motifs contraints de type domicile-travail ou domicile-études. De plus, les contraintes d'accessibilité et d'usage inhérentes à ce mode pour les personnes âgées limitent son usage. Dans ces conditions, si le vieillissement des générations du baby-boom semble avoir un impact certain sur l'usage de la voiture, celui-ci semble négligeable en ce qui concerne l'usage du transport ferroviaire.

Encore ne faudrait-il pas négliger les facteurs individuels et psychologiques d'usage des différents modes de transport. Il a été vu à travers différents exemples la force de la rationalité par les habitudes. Or, le transport ferroviaire est en Île-de-France un incontournable de la vie professionnelle : la moitié des migrations domicile-travail en 2008 s'effectue en transport collectif (Caenen *et al.*, 2011). Il est donc légitime de s'interroger, pour le STIF ou pour les opérateurs de transport, sur la possibilité de capter une clientèle déjà habituée aux transports collectifs en général et au transport ferroviaire en particulier, mais également sur la réalité de ses pratiques des transports en commun une fois à la retraite. Alors que les premières générations du baby-boom ont passé l'âge de 60 ans depuis 2006, il y a là un échantillon à enquêter afin de comprendre les comportements de cette génération vis-à-vis des transports collectifs, et notamment ferroviaires, ce qui, à notre connaissance, n'a pas été mené.

Visions prospectives de la mobilité des plus de 60 ans

Pour terminer, deux travaux prospectifs sur la mobilité quotidienne des personnes âgées offrent deux visions possibles de l'avenir. Il s'agit d'un côté d'un exercice traditionnel de

prospective réalisé par Michel Godet et Marc Mousli (Godet et Mousli, 2006), et de l'autre d'un exercice de projection réalisé par un groupe de chercheurs sur l'Île-de-France et la région de Montréal (Dejoux *et al.*, 2010). Il ne s'agit pas tant de les comparer que d'analyser la place qu'ils accordent aux différents modes de transport, voiture particulière et mode ferroviaire en premier lieu, dans la mobilité quotidienne à venir des 60 ans et plus.

L'exercice prospectif réalisé par Michel Godet et Marc Mousli repose sur la méthode des scénarios contrastés. Trois futurs possibles sont présentés.

Un « scénario gris » poursuit les tendances actuelles. Au sein de la population totale, la mobilité augmente régulièrement, en association avec la poursuite de la périurbanisation. Les retraités vieillissent en majorité là où ils ont vécu, en particulier dans le périurbain, certains faisant le choix de la birésidentialité. En termes modaux, la poursuite des tendances actuelles conduit à un renforcement de l'usage de la voiture particulière au détriment des autres modes motorisés.

Le deuxième scénario est dit « rose », car les indicateurs s'infléchissent favorablement pour les retraités : ceux-ci migrent vers des zones agréables ou dans lesquelles ils ont leurs racines familiales. Les mouvements sont régulés par les territoires d'accueil pour éviter la mobilité au quatrième âge, liée à la baisse des conditions de santé. Le choix de localisations où l'accessibilité aux services et aux équipements est meilleure limite l'usage de la voiture particulière.

Enfin le « scénario noir » met en avant la guerre des âges et le chacun pour soi. Les retraités aux ressources limitées vivent repliés dans des zones reculées du fait de la baisse des revenus, tandis que les retraités aisés choisissent l'entre-soi dans des villages spécialisés et pavillonnaires. L'usage de la voiture particulière est donc distinct selon la catégorie sociale des individus. Encore une fois, la mobilité en transport collectif n'est pas interrogée.

Le second exercice prospectif propose une modélisation démographique de la mobilité quotidienne des personnes âgées à horizon 2020, à partir de l'étude de tendances depuis 1976, date de la première EGT. Il s'appuie sur un modèle âge-cohorte à partir de variables liées à l'âge, au sexe, à la zone de résidence et au niveau de motorisation. Bien que l'analyse porte sur les cas parisien et montréalais, seul le premier est pris en compte. D'après les projections, la voiture est susceptible de rester le mode de transport dominant chez les plus de 60 ans à horizon 2020.

Tableau 35 - Projection de la mobilité des plus de 60 ans en Île-de-France à horizon 2020

	65-74 ans		75 ans et plus	
	2005	2020	2005	2020
Nombre de déplacements quotidiens	2,98	3,10	2,34	2,39
Distance parcourue par jour (km)...	10,50	14,50	5,60	8,20
... par les ménages non motorisés	5,20	7,50	2,80	3,30
... par les ménages motorisés	10,80	13,70	7,20	8,50
... par les ménages multi motorisés	15,80	20,30	11,60	15,30

Source : Dejoux et al., 2010

La hausse des différents indicateurs de mobilité quotidienne est donc portée par les ménages motorisés. Si rien n'est dit sur les évolutions des différentes parts modales, les auteurs concluent sur l'évolution de la possession automobile : « *Les personnes âgées devraient continuer à être propriétaires d'automobiles jusqu'à un âge avancé, et le vieillissement de la population modifiera le profil général des foyers propriétaires d'automobiles, qui tendront à être de plus en plus vieux. Par conséquent, un accroissement marqué du pourcentage de personnes âgées est projeté, dans le cas des foyers équipés d'une ou plusieurs automobiles* » (Dejoux et al., 2010, p. 507)⁷⁰.

Dans les deux cas, les travaux de prospective sont clairs. La poursuite des tendances, qu'elle soit qualitative avec l'exercice de scénarios prospectifs ou quantitative avec l'exercice de modélisation, conduit à une hausse de l'usage de l'automobile chez les individus de 60 ans et plus. Seuls des scénarios de rupture portent potentiellement en eux une baisse d'usage de la voiture particulière.

Au final, la rupture introduite dans les déterminants de la mobilité quotidienne des personnes âgées par l'arrivée des générations du baby-boom a des effets ambivalents. La rupture démographique ne devrait pas se traduire par une rupture des pratiques, sinon quantitative. Du point de vue qualitatif, ces générations nombreuses devraient poursuivre et accentuer les tendances des générations qui les ont précédées, pour des raisons liées à l'amélioration de la santé, à l'évolution de la vie en couple et surtout à celle de la localisation de l'habitat. C'est la voiture particulière qui bénéficie de ces tendances : les taux de motorisation, de possession du permis de conduire, et les localisations résidentielles lui sont favorables. Le transport collectif est le grand impensé de la prospective de la mobilité quotidienne des personnes âgées.

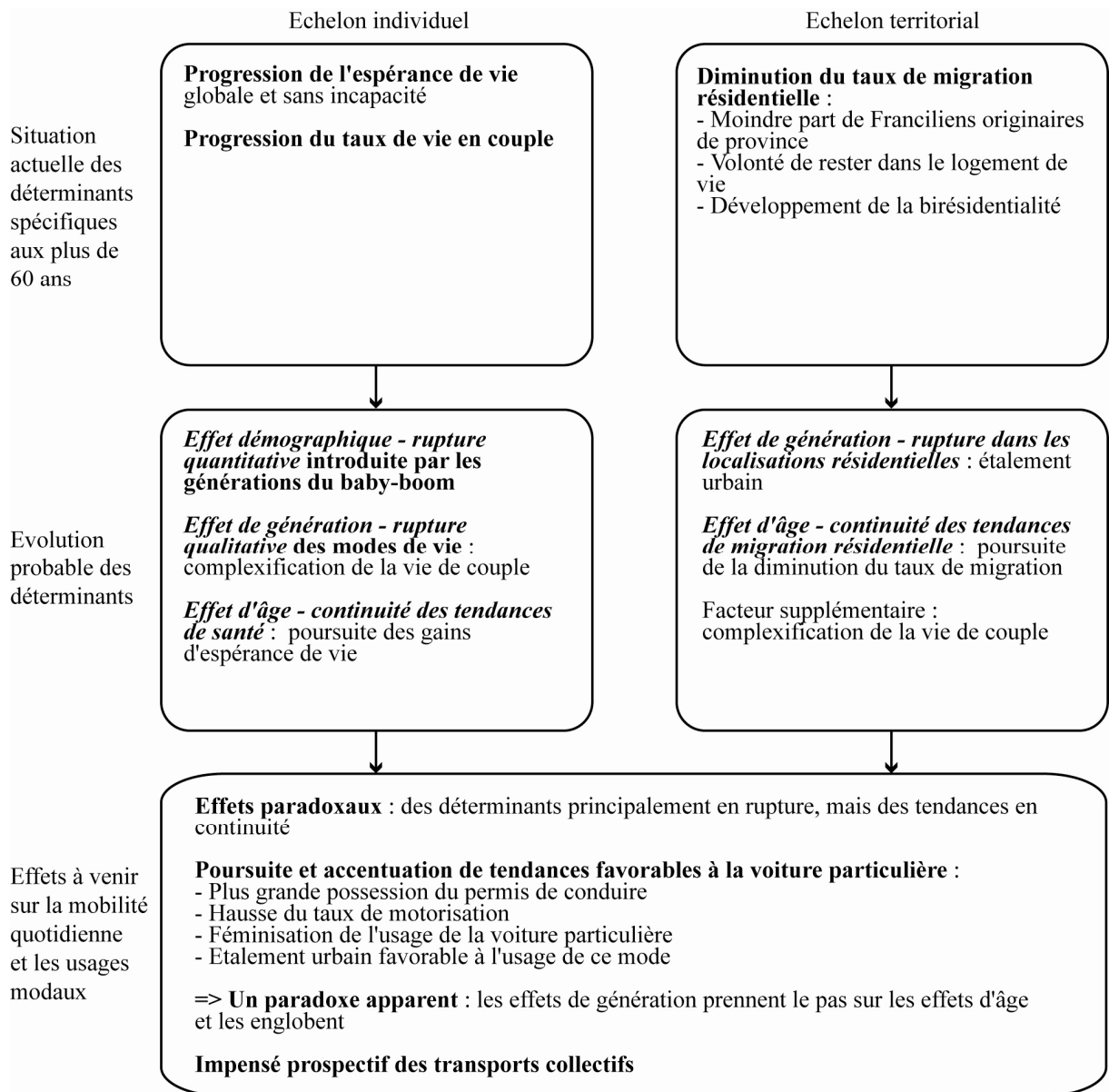
⁷⁰ Texte original : « *The elderly should continue to own cars until an advanced age and ageing of the population will modify the general profile of car-owning households, which will tend to become older. Thus, both in the case of one-car and multi-car households, a marked increase in the percentage of elderly is projected* ».

Conclusion du Chapitre 3

Autant les évolutions territoriales étaient ambivalentes, autant les évolutions sociétales liées au vieillissement de la population sont claires. Le passage du seuil de la soixantaine par les générations du baby-boom introduit une rupture démographique quantitative qui se traduit, paradoxalement, par une poursuite des tendances récentes de mobilité quotidienne. En effet, alors que les cohortes précédentes utilisaient de plus en plus la voiture particulière en raison d'effets de génération, cette situation se trouve amplifiée par la conjonction de l'explosion démographique de classes d'âge qui ont un usage plus intensif que les classes précédentes de la voiture particulière, et de la poursuite de tendances favorables à ce mode de transport. Les tendances démographiques et territoriales se traduisent par une hausse de l'espérance de vie, notamment sans incapacité, qui prolonge l'usage de la voiture particulière, et par le maintien dans son logement ordinaire d'une population qui connaît un fort étalement urbain. Le transport ferroviaire ne semble pas bénéficier de cette tendance, sauf à entretenir une rationalité par les habitudes, et à substituer un autre motif de déplacement aux migrations domicile-travail réalisées en train pendant des décennies par la moitié des actifs franciliens.

Le vieillissement de la population est loin d'être le seul déterminant sociétal de la mobilité quotidienne : l'évolution des rythmes de vie, des structures familiales ou encore des pratiques genrées ont tout autant un impact sur les déplacements quotidiens des individus. Il ne s'agissait cependant pas de proposer une analyse exhaustive des déterminants sociétaux de la mobilité quotidienne, mais bien de montrer comment l'un d'entre eux pouvait avoir une influence sur l'usage à venir de la voiture particulière. Ceci étant fait, il convient désormais d'assembler dans une construction globale la prospective d'usage de la voiture particulière et des principaux déterminants de la mobilité quotidienne.

Figure 8 - Schéma récapitulatif de l'impact du vieillissement de la population en Île-de-France sur l'usage de la voiture particulière et des transports collectifs



Réalisation : V. Gagnière, 2014

CHAPITRE 4

COMBINAISON PROSPECTIVE DES DETERMINANTS : LA MOBILITE QUOTIDIENNE A L'EPREUVE

Le chapitre 4 clôt la démonstration d'une mise à l'épreuve des caractéristiques actuelles de la mobilité quotidienne par les travaux prospectifs. La tension à l'origine de cette hypothèse réside dans l'évolution probable du système automobile. L'usage actuel de ce mode de transport est marqué par des injonctions énergétiques et environnementales qui ne permettent son maintien qu'au prix de ruptures technologiques fortes, mais incertaines. L'étude de déterminants territoriaux et sociétaux de la mobilité quotidienne a permis de préciser l'analyse : les évolutions territoriales sont ambivalentes vis-à-vis de l'usage de la voiture particulière, alors que le vieillissement de la population lui est favorable. C'est donc le fonctionnement de la société francilienne dans son ensemble qui souffrirait de tensions sur l'usage de la voiture particulière.

Il convient maintenant de proposer une combinaison de ces éléments, afin de replacer la réflexion dans le cadre général de la mobilité quotidienne, et d'assembler les caractéristiques franciliennes de l'hypothèse défendue. À partir de l'analyse des éléments prospectifs mis à jour dans les trois premiers chapitres, les décalages déterminés aboutissent à la combinaison d'un système de tensions consécutives à l'usage de la voiture particulière (4.1.). Cette combinaison est passée au crible de travaux empiriques afin d'en éprouver la validité, à plusieurs échelles. La première approche replace l'usage de la voiture particulière au sein de l'ensemble des modes de transport en comparant l'Île-de-France à plusieurs terrains (4.2.). Elle est complétée par une analyse à l'échelle individuelle, qui analyse les comportements des ménages (4.3.).

4.1. Combiner les tensions prospectives sur la mobilité quotidienne

La combinaison est élaborée en deux temps. Elle révèle d'abord un emboîtement de tensions qu'il convient de mettre à jour (4.1.1.), avant de montrer que le caractère limité des solutions technologiques propres à la voiture particulière nécessite d'ouvrir le champ des solutions (4.1.2.). Cette partie se clôt par la proposition d'une construction globale, remplaçant tant l'emboîtement de tensions que l'élargissement du champ des solutions dans le cadre conceptuel de la mobilité quotidienne (4.1.3.).

4.1.1. Des tensions emboîtées à différents niveaux

Dans le premier chapitre, la prospective d'usage de la voiture particulière avait conduit à déterminer des tensions qui sont rappelées ici. Le choix modal de la voiture particulière étant dépendant de déterminants, territoriaux et sociétaux, leur analyse vient complexifier la structuration de ces tensions prospectives.

Au niveau de la voiture particulière, des tensions issues de la prospective d'usage

L'analyse de la situation actuelle a fait le point sur les raisons du succès d'usage de la voiture particulière, relevant de logiques tant économiques qu'axiologiques, à l'échelle des individus comme des territoires, le poids des habitudes ancrant ce choix modal dans les pratiques des individus. La prospective d'usage de la voiture particulière est venue renforcer cet ancrage puisque les travaux construits à partir de la projection de tendances actuelles, principalement démographiques, économiques ou territoriales, renforcent l'usage de ce mode de transport. Et même si les conditions d'un développement radical des transports collectifs étaient réunies, la voiture particulière resterait le mode de transport principal. Ces tendances simplement projetées doivent néanmoins s'analyser au regard des injonctions énergétiques et environnementales qui remettent en question l'usage actuel de la voiture particulière : la raréfaction des ressources pétrolières et la nécessité de limiter les émissions de GES remettent en question, à long terme, l'usage de ce mode de transport tel qu'il est pratiqué actuellement. Ici réside le premier niveau de tension, entre le renforcement de la voiture particulière dans la vie quotidienne des individus, consécutif à des tendances *au fil de l'eau*, et les objectifs de réduction de l'utilisation du pétrole et des émissions de GES, appelant des tendances *en rupture*.

Un type de solution apparaît comme le plus à même de concilier ces deux tendances contradictoires en l'état actuel des choses : le déploiement à grande échelle des alternatives technologiques. Voiture électrique, biocarburants ou pile à combustible apparaissent comme des

technologies de substitution qui, théoriquement, permettent de concilier indépendance de la voiture particulière vis-à-vis du pétrole, réduction des émissions de gaz à effet de serre, et poursuite du succès d'usage de ce mode de transport. Néanmoins, l'analyse de leurs conditions de déploiement a mis à jour une seconde tension. En l'état actuel des choses, ces alternatives technologiques apparaissent imparfaites, pour plusieurs raisons. Leur substituabilité est limitée, aucune technologie ne permettant de couvrir l'ensemble des usages actuels de la voiture particulière. D'un point de vue temporel, elles sont loin de pouvoir remplacer nos automobiles, certaines alternatives n'étant qu'en cours de recherche et développement, et toutes nécessitant un temps de pénétration dans le parc qui se mesure en décennies. Enfin, en lien avec cette limite temporelle, il existe également une limite économique, le coût d'achat et d'usage de ces véhicules étant pour l'instant supérieur à celui des voitures particulières actuelles. À la tension prospective sur l'usage de la voiture particulière, entre poursuite de tendances favorables et injonctions à la modération, vient donc se greffer une tension liée à la seule solution qui aurait permis de concilier les deux tendances prospectives. L'élargissement de la réflexion à la mobilité quotidienne et à ses déterminants, qui influencent le choix et l'usage d'un mode de transport, vient complexifier l'analyse.

Au niveau territorial, des tendances franciliennes en partie favorables à la voiture particulière

Les configurations territoriales ont une influence sur l'usage des différents modes de transport. En Île-de-France, la puissance de la centralité parisienne s'est accompagnée d'un réseau principalement radial et d'une densité du centre favorables aux transports collectifs. La voiture particulière reste cependant, à l'échelle de la région, le mode de transport principal, et ce d'autant plus que l'on s'éloigne du centre, et que les déplacements ne sont pas en lien avec Paris.

Les tendances prospectives, quels que soient les territoires analysés, s'avèrent favorables à l'usage de la voiture particulière⁷¹. Pour le centre de l'agglomération, l'évolution à venir de l'habitat comme de l'emploi consacre le recentrement de la croissance en petite couronne, notamment dans les communes limitrophes de Paris. Si cette tendance semble favorable aux transports collectifs, elle l'est également pour la voiture particulière. En effet, la petite couronne est moins bien desservie que Paris en transports collectifs ; si dessert il y a, il est probable que ce soit par des modes moins performants que le métro (RER moins fréquent et moins bien maillé,

⁷¹ Ce qui ne signifie pas qu'elles ne puissent pas favoriser, en même temps, d'autres modes de transport. C'est notamment le cas des tendances territoriales, tandis que l'analyse du vieillissement de la population a révélé que les transports collectifs étaient un impensé prospectif de ce point de vue.

tramway moins capacitaire). L'évolution des localisations résidentielles ou d'activités vers des territoires moins bien maillés par les transports en commun ou moins bien desservis peut conduire à un processus de report modal en direction de la voiture particulière. En outre, les constructions nouvelles sont le plus souvent accompagnées de la création de places de stationnement, ce qui est un facteur puissant de choix d'usage de la voiture particulière (de Palma et Fontan, 2001). Enfin, ces localisations péricentrales contribuent au développement d'une mobilité « archipélagique », à la fois difficile à massifier et plus facilement captable par la voiture particulière. Si le recentrement de la croissance n'est pas antinomique avec l'usage de la voiture particulière, il pose néanmoins la question de la congestion des axes de transport, notamment aux heures de pointes, avec une évolution péricentrale de la saturation (Lesteven, 2012). À ce titre, ces dynamiques territoriales engendrent un troisième type de tension prospective au regard de la saturation des réseaux, d'autant que les évolutions technologiques, notamment en direction d'un petit véhicule urbain, peuvent être une solution pour désaturer les routes à court terme, mais n'apparaissent pas comme des solutions viables à long terme (Bertholon, 1995).

Les tendances sont plus difficiles à déterminer en grande couronne concernant l'habitat et la polarisation ou au contraire l'éparpillement des activités industrielles et tertiaires. Ainsi, les données et les travaux analysés pour le logement favorisent tant un regain du collectif qu'une poursuite de la diffusion de la maison individuelle. Certains secteurs d'activités font clairement le choix de l'éparpillement et de la proximité aux nœuds (auto)routiers : zones d'activités, logistique, centres commerciaux. La voiture particulière reste nécessaire pour desservir des secteurs peu denses et proches des infrastructures routières. Les tensions prospectives se trouvent renforcées par les dynamiques territoriales, l'usage de la voiture n'étant pas prêt de ralentir en grande couronne, d'autant plus que la dépendance automobile y est particulièrement forte (Motte, 2006).

Au niveau sociétal, le vieillissement de la population renforce les tensions prospectives

Le choix avait été fait de se concentrer sur le vieillissement de la population. Les conclusions sont univoques : effets démographiques, effets de génération et effets d'âge s'accordent en faveur de la voiture particulière. Le passage du seuil des 60 ans par les générations du baby-boom prolonge certains effets d'âge favorables à la mobilité individuelle, comme l'augmentation de l'espérance de vie sans incapacité. Il est accompagné d'effets de génération favorables à la voiture particulière : progression des taux de possession du permis de conduire, de motorisation et de féminisation de la conduite. De surcroît, une rupture géographique également favorable à la voiture particulière a lieu. Les générations du baby-boom sont celles qui ont connu l'étalement urbain, et donc la pratique automobile intensive qui y est associée, d'autant que la majorité des

individus aspirent à vieillir là où ils ont passé leur vie. Les mobilités résidentielles franciliennes liées à l'âge de la retraite sont en train de se résorber. Le retour à la région d'origine ou la migration de confort diminuent à mesure que baisse le taux des Franciliens originaires d'une autre région, et qu'augmentent le nombre de personnes seules et le taux de birésidentialité. En conséquence, ces tendances favorables à l'usage de la voiture particulière confirment les tensions prospectives d'usage en les déplaçant sur le champ sociétal, et en faisant ressortir deux spécificités de cette population : la question de leur adaptabilité à de nouvelles technologies ou à de nouveaux usages de la voiture particulière, ainsi que leur capacité financière à accueillir ces alternatives.

Au final, les tensions propres à la voiture particulière se trouvent tant confirmées que redoublées par l'analyse des déterminants de la mobilité quotidienne. La variable territoriale a un effet différent selon le territoire concerné : en grande couronne, les tensions sont accentuées du fait d'une plus grande dépendance automobile, tandis qu'en proche couronne elles sont présentes sous un jour nouveau, avec la problématique spécifique de la saturation des réseaux. Quant au vieillissement de la population, il met à jour la question de la possibilité pour les personnes âgées de s'adapter à des évolutions technologiques ou d'usage, et de leur capacité à supporter une augmentation possible des coûts d'usage de l'automobile alors que leur revenu diminue avec le passage à la retraite.

4.1.2. Des solutions technologiques limitées, la nécessité d'élargir le champ

Face au caractère limité des solutions technologiques propres à la voiture particulière, et face aux enjeux supplémentaires posés par l'analyse des déterminants territoriaux et d'un déterminant sociétal de la mobilité quotidienne, il apparaît nécessaire d'élargir le champ des solutions pour tenter de résoudre les tensions qui se posent sur la mobilité quotidienne.

Des solutions alternatives qui s'orientent dans trois directions

Une analyse de la littérature scientifique sur les alternatives autres que technologiques à l'usage actuel de la voiture particulière révèle des solutions pouvant être classées par importance décroissante de la place accordée à l'automobile : développer d'autres usages de la voiture particulière, réduire les besoins de mobilité, et promouvoir les modes de transport alternatifs. Il s'agit ici d'en présenter les grandes orientations.

Les travaux scientifiques sur le *développement d'autres usages de la voiture particulière* prennent une réelle ampleur depuis quelques années.

Le premier élément est une analyse des processus, notamment dans des approches sociologiques, qui conduisent les individus à développer des pratiques « altermobiles ». Il s'agit de promouvoir d'autres usages de la voiture particulière que la possession au niveau du ménage ou de l'individu. Les travaux se focalisent alors sur le covoiturage (Vincent, 2008), l'autopartage (Huwer, 2004), ou le détachement de la voiture particulière (Fouillé, 2010). En parallèle émerge une analyse des pratiques actuellement émergentes, qui tente de déterminer leur valeur de substitution à la propriété privée de la voiture particulière, comme a pu le faire Jean-Pierre Orfeuil. Ce dernier souligne cependant les difficultés à passer de la propriété du véhicule à son simple accès (Orfeuil, 2008b).

Le deuxième type de travaux envisage de *réduire les distances à parcourir quotidiennement en voiture particulière*.

Cet objectif est rendu possible par la réduction au maximum, voire par la suppression du besoin de déplacement. Le développement des Nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) remet en question la notion de distance. Si certains auteurs en affirment la mort (Cairncross, 1997), des approches empiriques ont remis en cause cette assertion extrême (Mok *et al.*, 2010). Les effets des NTIC sur la mobilité sont nombreux et ambivalents, que ce soit dans la promotion du télétravail (Thomsin, 2002) ou dans l'évolution du commerce aux particuliers (De Blasio, 2006 ; Rotem-Mindali et Salomon, 2007). Il serait donc simpliste de ne voir les NTIC que comme une alternative à la mobilité : ils ont également des effets d'induction et de facilitation.

Il est aussi possible de repenser l'organisation territoriale, par la promotion d'une évolution des formes urbaines permettant de réduire l'usage de la voiture particulière (Curtis, 1996 ; Korsu et Massot, 2006). Certains travaux analysent la pertinence en termes de durabilité des différentes morphologies des agglomérations – polycentrisme, agglomération monocentrique – (Le Néchet, 2010). Depuis plusieurs années émergent des concepts visant à améliorer l'efficacité des agglomérations par une modification de leur morphologie et de leur fonctionnement. La densification est la notion la plus classique (Fouchier, 1997). Elle a conduit à l'émergence de concepts tels que la ville compacte (Pouyanne, 2004), la ville des courtes distances (Gout, 2000), ou la ville cohérente (Korsu *et al.*, 2009).

Réduire les distances à parcourir quotidiennement en voiture particulière passe aussi par l'optimisation des déplacements, la solution la plus simple afin de réduire les distances à parcourir. Certains travaux sur les effets de l'évolution du prix du carburant sur la mobilité

quotidienne montrent que cette solution est déjà appliquée par les ménages (Beauvais, 2010).

Au sein de cet ensemble de solutions se trouve enfin la monétarisation de la mobilité, incitant à modérer l'usage de la voiture particulière, par la mise en place de péages urbains (Börjesson *et al.*, 2012) (Li et Hensher, 2012), ou de régulations par le rationnement, *via* des permis négociables par exemple (Crozet *et al.*, 2001).

La troisième solution aux évolutions technologiques de la voiture particulière est la *promotion des modes alternatifs*.

C'est l'approche la plus classique, qui fait l'objet de multiples recherches, tant en France qu'à l'étranger. Certains travaux portent sur le processus de report modal de façon générale, selon diverses approches : économique (Bonnel *et al.*, 2003), sociologique (Kaufmann, 2000), psychologique (Stradling *et al.*, 2000), ou encore par les politiques de transport (Mackett, 2001). En parallèle, nombreux sont les travaux détaillant une approche spécifique du report modal. Il peut s'agir du report vers un mode en particulier : rôle de l'accès aux stations dans le cadre du transport ferroviaire (Brons *et al.*, 2009), report modal vers le bus et le train (Jou *et al.*, 2010). Sont également étudiés les processus permettant ce report : rôle de l'intermodalité (Krygsman *et al.*, 2004), effet d'un mois de transport public gratuit pour les utilisateurs de la voiture particulière (Thogersen, 2009), ou changement volontaire de comportement de déplacement (Brög *et al.*, 2009).

Toutes ces orientations sont loin d'être purement théoriques. Elles s'inscrivent également dans les pratiques, relevant de décisions à de nombreux échelons, depuis les individus jusqu'à l'échelon national ou international. Les politiques de développement des modes alternatifs sont les plus anciennes, datant des années 1970 et des premières prises de conscience des enjeux économiques et écologiques de la promotion des alternatives à une mobilité basée sur le tout-automobile. Les politiques d'aménagement du territoire s'inscrivent dans la continuité de cette prise de conscience : l'objectif de réduction de l'usage de la voiture particulière s'accompagne d'une réflexion sur les formes urbaines, et sur leurs impacts sur les usages modaux. En Île-de-France, parmi les exercices de planification, c'est le Schéma directeur de 1994 qui, le premier, pose explicitement l'objectif de limiter l'étalement urbain, corollaire de l'usage de la voiture particulière. Il promeut pour ce faire un recentrement du développement urbain autour des villes nouvelles, de centralités en moyenne couronne telles que Massy Palaiseau, et du renouvellement d'anciens secteurs industriels en proche couronne (Préfecture de la région Île-de-France, 1994). Enfin, les actions les plus récentes ajoutent à ces démarches le développement de nouveaux usages de la voiture particulière, que ce soit par la multiplication des sites Internet de covoiturage,

ou par le développement d'offres en libre service, la plus emblématique étant Autolib' à Paris. Il est à ce titre intéressant de remarquer que les dernières solutions alternatives à l'usage actuel de la voiture particulière font état d'un recentrement sur ce mode de transport, faisant émerger l'idée d'une voie intermédiaire entre cet usage actuel et les solutions traditionnelles – transports alternatifs, aménagement du territoire – qui ne permettent de remplacer l'usage de la voiture particulière que dans certains cas précis.

Embrasser toute l'étendue des solutions possibles : un impératif prospectif

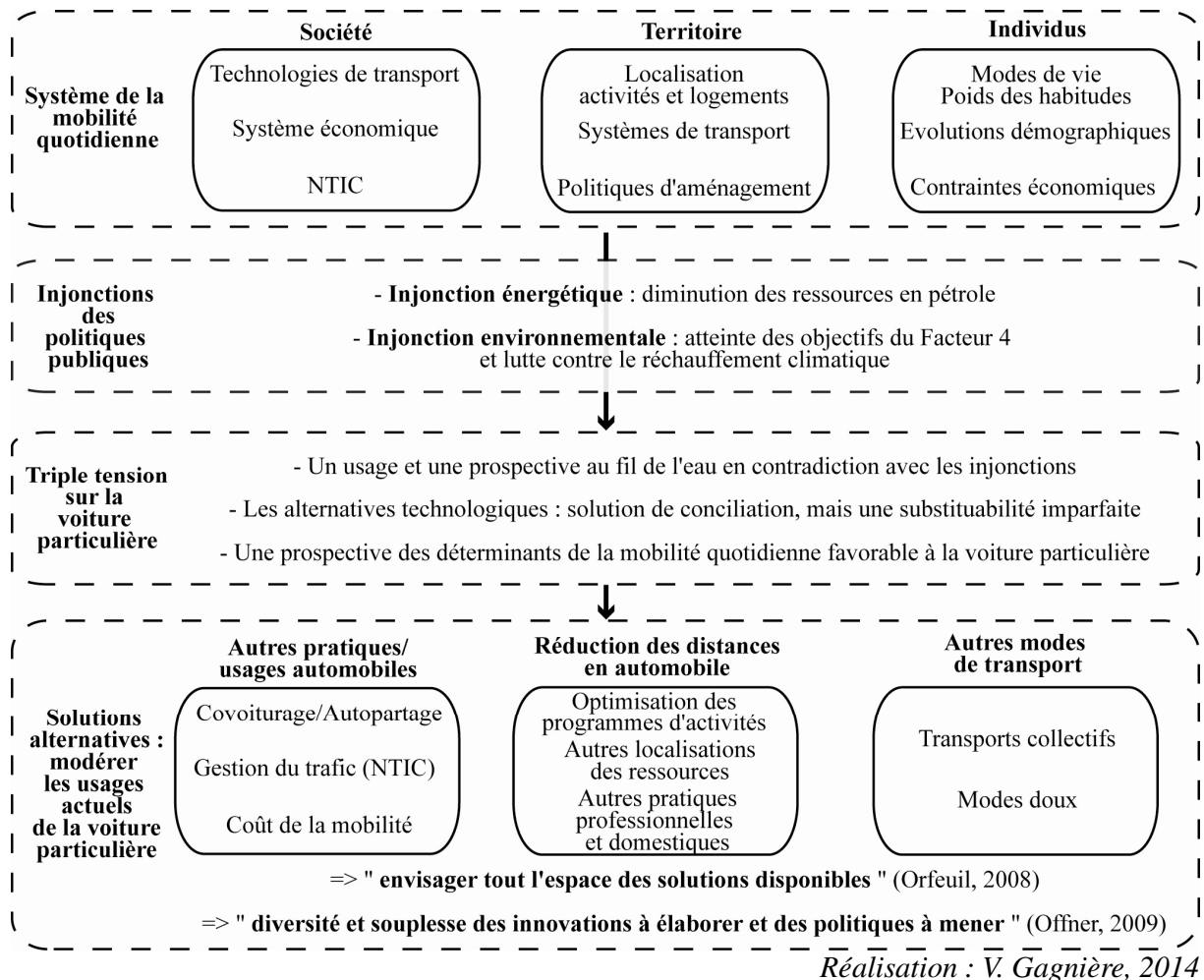
Cette présentation du champ élargi des solutions alternatives au simple champ de la voiture particulière se justifie par les enjeux liés à la mobilité quotidienne, dépendance au pétrole et émissions de gaz à effet de serre, face auxquels il faut envisager toutes les solutions (Orfeuil, 2008a). En d'autres termes, il ne s'agit pas tant de s'interroger sur la valeur propre à chaque solution que d'en appréhender l'éventail le plus large possible. En effet, ce foisonnement apparaît comme un élément clé permettant d'éviter une crise de la mobilité et de la société au regard des incertitudes liées à l'avenir de la voiture particulière : « *un élément de réponse [à la préservation de l'avenir face aux incertitudes économiques et géopolitiques] est fourni par la diversité et la souplesse des innovations à élaborer et des politiques à mener* » (Offner, 2009, p. 22). En ce sens, la multiplication des réponses à ces enjeux apparaît comme une assurance. Alors que la voiture particulière est apparue comme le meilleur élément de minimisation des risques, familiaux ou professionnels, dans une société au fonctionnement de plus en plus marqué par l'incertitude (Orfeuil, 2001), la multiplicité des solutions apparaît aujourd'hui, d'un point de vue tant empirique qu'opérationnel, comme le meilleur élément de minimisation des risques inhérents à une baisse d'usage de la voiture particulière : il n'existe aucune solution capable à elle seule de couvrir tous les usages actuels de l'automobile, de proposer le même niveau d'assurance.

La seconde partie de la thèse s'inscrit dans ce mouvement : au sein des solutions apportées par les modes de transport alternatifs à la voiture particulière, il s'agit d'étudier en détail le cas du transport ferroviaire en Île-de-France, alternative certes classique, mais qui bénéficie d'une approche originale, ne serait-ce que d'un point de vue opérationnel, par l'accessibilité et la saturation du système. Auparavant, il convient de clore la première partie, en articulant les tensions prospectives sur la mobilité quotidienne et leurs solutions au sein d'une construction globale, et en validant cette construction par sa confrontation avec des travaux empiriques.

4.1.3. Proposition d'une combinaison globale

La figure 9 illustre comment la prospective d'usage de la voiture particulière remet en question la mobilité quotidienne.

Figure 9 - Schéma de synthèse de la combinaison du décalage appliquée à l'Île-de-France



En lien avec les travaux théoriques étudiés, la mobilité quotidienne se construit en système au sein duquel s'articulent trois échelles. L'échelle macroscopique correspond à celle de la société ; le système économique, les technologies de transport et les NTIC sont les trois facteurs qui orientent la mobilité quotidienne. À une échelle intermédiaire, ou mésoscopique, se trouve le territoire ; la mobilité quotidienne y est déterminée par la localisation des activités et des logements, elle-même en interaction avec un système de transport qui influence et accompagne ces évolutions territoriales, lesquelles peuvent être soit spontanées, soit déterminées par des politiques publiques. Enfin, à l'échelle microscopique correspondent les individus ; dans ce cadre, la mobilité quotidienne relève tant des contraintes économiques qui pèsent sur ces individus, que de leurs modes de vie et de leurs habitudes, ainsi que des évolutions démographiques. Si cela n'a pas été représenté sur le schéma par souci de clarté, il reste évident que ces trois échelons entrent

en interaction, contribuant à faire de la mobilité quotidienne un système complexe, dont les facteurs sont étroitement liés. D'un point de vue méthodologique, c'est ce système qui a été passé au crible de l'analyse prospective, les échelles territoriales et sociétales, à travers le vieillissement de la population, ayant constitué les variables étudiées en termes de continuités et de ruptures.

Ce système se trouve confronté à la double injonction des politiques publiques à la modération d'usage du pétrole, et à la lutte contre le réchauffement climatique. Au niveau de la voiture particulière, cette double injonction est en contradiction avec l'usage actuel de la voiture particulière. La seule solution théoriquement acceptable, le développement des alternatives technologiques, est une solution incomplète. Réintégrer la réflexion dans le cadre global de la mobilité quotidienne conduit à déterminer une tension d'un troisième ordre : les facteurs territoriaux et sociétaux, à travers l'étude du vieillissement de la population, de la mobilité quotidienne, déterminent des éléments prospectifs en partie favorables à la voiture particulière. Ces trois niveaux de tensions ne permettent pas d'apporter de réponse satisfaisante aux injonctions énergétiques et environnementales. Des alternatives sont donc nécessaires. Le premier groupe de solutions gravite toujours autour de la voiture particulière, et propose d'autres usages et d'autres pratiques : covoiturage, gestion du trafic grâce aux NTIC. Le deuxième groupe de solutions a pour objectif de réduire les besoins en voiture particulière ; il s'oriente vers l'optimisation des déplacements, une autre localisation des ressources via l'aménagement du territoire, un renouvellement des pratiques professionnelles et domestiques, et l'instauration d'une monétarisation de la mobilité automobile. Enfin, le troisième groupe de solutions considère un maintien de la mobilité, mais un changement de mode, et promeut les modes alternatifs, qu'il s'agisse des modes doux ou des transports collectifs.

Il n'existe pas de solution qui permette à elle seule de replacer l'ensemble de ses usages, c'est pourquoi les spécialistes de la prospective de la mobilité insistent sur la nécessité d'appréhender l'ensemble des solutions possibles. Il faut à nos yeux aller plus loin, s'interroger non seulement sur les alternatives, mais également sur leurs interactions, leur organisation. Au regard des enjeux déterminés, un nouveau champ de la recherche en aménagement et en urbanisme pourrait s'intéresser à l'étude des meilleures articulations possibles entre les alternatives, étant bien entendu que celles-là dépendent de facteurs nombreux, au premier rang desquels les territoires, les types d'activités et les individus concernés. L'articulation des alternatives à la voiture particulière ne sera pas la même pour un cadre parisien et pour un retraité briard, pour se limiter à des exemples franciliens, une difficulté supplémentaire consistant à proposer un système qui intègre entre eux ces différents besoins.

Cette approche ultérieure n'est pas l'objet de cette thèse. Dans la démonstration, il convient désormais de démontrer la validité opératoire de cette construction théorique.

4.2. Interroger la validité de la combinaison à l'échelle territoriale

À l'échelle d'un territoire, valider la combinaison proposée consiste d'abord à analyser l'évolution de la mobilité quotidienne en voiture particulière. Les résultats de l'EGT de 2010 semblent valider cette hypothèse pour l'Île-de-France : la baisse d'usage de la voiture particulière mesurée entre 2001 et 2010 peut être appréhendée comme une conséquence des tensions qui pèsent sur la mobilité quotidienne. Afin de valider cette approche, il faut comparer les résultats franciliens à d'autres agglomérations, et à d'autres échelles d'analyse. Une situation équivalente viendrait confirmer l'hypothèse de tensions sur la mobilité quotidienne. Il faudrait alors pousser plus loin l'analyse : quels sont les facteurs de cette baisse ? Peut-on déterminer ce qui remplace la mobilité automobile ? L'approche est ici quantitative. L'analyse de la réalité des tensions sur la mobilité porte sur l'échelle des autres agglomérations françaises (4.3.1.), et sur l'échelle nationale (4.3.2.). Elles permettent de s'interroger sur l'évolution de l'usage de la voiture particulière et des autres modes, avant d'aborder les facteurs explicatifs issus de la littérature scientifique (4.3.3.).

4.2.1. À l'échelle des agglomérations françaises

Méthode d'analyse des données

À l'échelle des agglomérations, la principale source disponible est constituée par les Enquêtes Ménages Déplacements (EMD), dont la méthode se rapproche de celle des EGT franciliennes. Pour chaque agglomération analysée, un échantillon de population de 5 ans et plus appartenant à au moins 1 500 ménages est interrogé sur les caractéristiques de ses déplacements la veille du jour de l'enquête⁷². Il s'agit d'une méthode standard définie par le CERTU, qui garantit la comparabilité des résultats à la fois dans le temps pour la même agglomération, et dans l'espace entre agglomérations (CERTU, 2008). Les résultats sur la mobilité et la part modale de chaque mode de transport sont disponibles en ligne sur le site du CERTU⁷³ (CERTU, 2014). Ces enquêtes sont réalisées depuis 1976, et concernent 54 agglomérations⁷⁴. Chaque agglomération bénéficie de une à cinq enquêtes.

⁷² L'échantillon varie de 1 500 à 4 000 ménages enquêtés, dans les agglomérations millionnaires. Les informations recueillies sur les déplacements concernent les motifs, les modes, les origines et destinations, les heures de départ et d'arrivée.

⁷³ <http://www.certu.fr>

⁷⁴ N'ont pas été prises en compte les agglomérations des DOM, et celles incluses en Île-de-France (EMD de Saint-Quentin-en-Yvelines en 2010).

**Tableau 36 - Nombre d'Enquêtes Ménages Déplacements réalisées par agglomération
(années d'enquête entre parenthèses)**

Une enquête	Deux enquêtes	Trois enquêtes	Quatre enquêtes et plus
Avignon (1980)	Angers (1989, 2012)	Aix-en-Provence (1989, 1997, 2009)	Bordeaux (1978, 1990, 1998, 2009)
Besançon (2005)	Côte basque (1999, 2010)	Amiens (1979, 1991, 2010)	Grenoble (1978, 1985, 1992, 2002, 2010)
Béthune (2005)	Côte d'Azur (1998, 2009)	Belfort (1983, 1992, 2004)	Lille (1976, 1987, 1998, 2006)
Brest (2003)	Douai (1997, 2012)	Clermont-Ferrand (1992, 2003, 2012)	Lyon (1976, 1985, 1995, 2006)
Caen (2011)	Dunkerque (1991, 2003)	Etang de Berre (1990, 1997, 2009)	Marseille (1976, 1988, 1997, 2009)
Cherbourg (1994)	Elbeuf (1997, 2007)	Nancy (1976, 1991, 2013)	Toulouse (1978, 1990, 1996, 2004)
Dijon (1988)	Le Havre (1991, 2007)	Reims (1987, 1996, 2006)	
Genevois français (2007)	Lorient (1982, 2004)	Rennes (1991, 2000, 2007)	
Le Mans (2004)	Mulhouse (1990, 2009)	Saint-Etienne (1991, 2001, 2010)	
Lens (2006)	Nantes (1980, 1990)	Strasbourg (1988, 1997, 2009)	
Limoges (2005)	Rouen (1996, 2007)	Toulon (1985, 1998, 2008)	
Maubeuge (2004)	Valence (1981, 1991)	Valenciennes (1985, 1997, 2011)	
Métropole Savoie (2007)	Voiron (2002, 2010)		
Metz (1992)			
Montpellier (2003)			
Nord Isère (2006)			
Orléans (1976)			
Pau (2005)			
Perpignan (1984)			
Saint-Nazaire (1996)			
Tours (2008)			
Troyes (1999)			
Vienne (2006)			

Source : CERTU, 2014

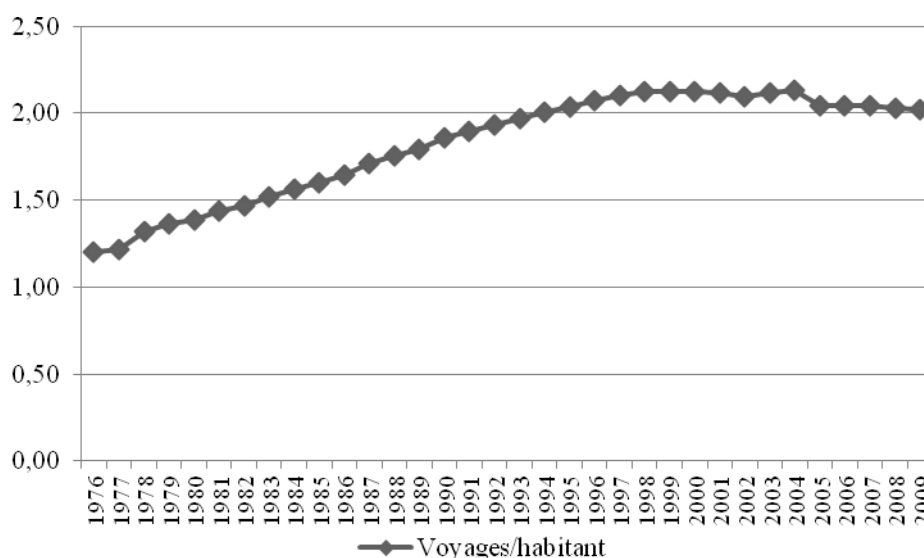
À la fois le grand nombre d'enquêtes réalisées et la stabilité de la méthode permettent une analyse agrégée de résultats. Celle-ci consiste à savoir si, à l'échelle de la mobilité quotidienne sur le territoire de l'ensemble des agglomérations de province bénéficiant d'au moins une EMD, on assiste au retournement d'usage de la voiture particulière visible en Île-de-France. L'analyse est issue de la construction d'un indicateur permettant de représenter l'évolution de la mobilité quotidienne en voiture particulière dans les agglomérations de province depuis 1976. Cet indicateur est fondé sur la moyenne annuelle de la mobilité quotidienne en voiture particulière par habitant dans l'ensemble des agglomérations enquêtées. Afin d'éviter le biais consistant à accorder un même poids à deux agglomérations dont la population peut varier de un à vingt, la moyenne est pondérée par la population de chaque agglomération. Pour les agglomérations bénéficiant d'au moins deux enquêtes, l'évolution annuelle entre ces enquêtes est calculée ; cela permet de bénéficier d'un plus grand nombre de valeurs pour le calcul de la moyenne. Devant l'impossibilité de connaître l'évolution réelle entre deux années d'enquête, celle-ci est supposée linéaire. Cette méthode permet d'obtenir, entre 1976 et 2009, l'évolution de la mobilité quotidienne en voiture particulière dans l'ensemble des agglomérations de province concernée par les EMD. Le panel ainsi constitué porte sur une moyenne de 7,6 millions d'habitants chaque

année.

Résultats : une mobilité en voiture particulière en baisse à partir des années 2000

La figure 10 présente les résultats de la moyenne des évolutions de mobilité quotidienne en voiture particulière dans les agglomérations bénéficiant d'au moins une EMD⁷⁵.

Figure 10 - Moyenne des évolutions de mobilité quotidienne en voiture particulière dans les agglomérations bénéficiant d'au moins une EMD entre 1976 et 2009



Réalisation : V. Gagnière d'après des données CERTU, 2014

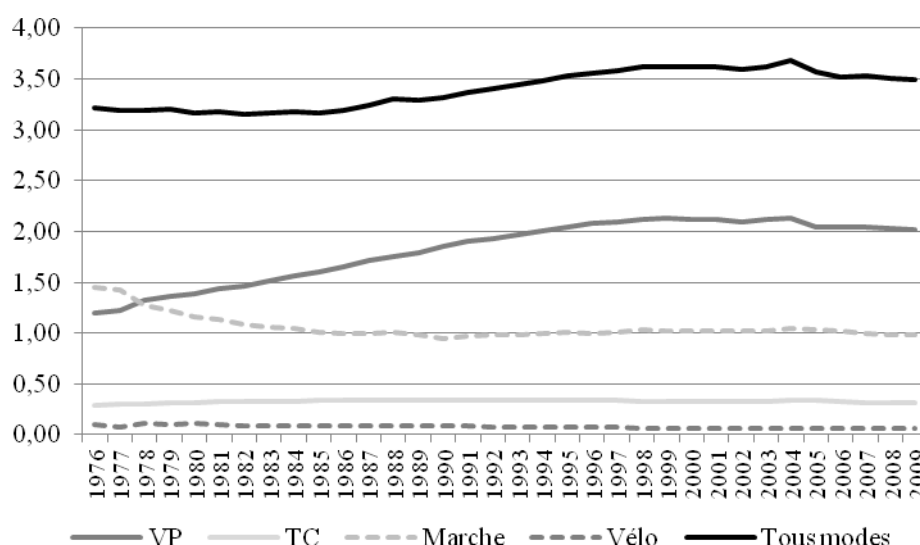
Les résultats sont très nets. La mobilité quotidienne en voiture particulière augmente de façon linéaire entre 1976 et 1997. Pendant ces 20 années, elle passe de 1,20 déplacement quotidien par personne à 2,10, soit une évolution annuelle de 2,7 %. Elle est stable jusqu'en 2003 à un niveau légèrement supérieur à 2,10 déplacements quotidiens par personne. Elle diminue ensuite de façon irrégulière jusqu'en 2009, année où elle retrouve le seuil des deux déplacements quotidiens par personne, qui correspond à la valeur de 1994. Entre 2003 et 2009, l'évolution moyenne annuelle est de -0,7 %. Il y a donc une baisse d'usage de la voiture particulière au tournant des années 2000 dans les agglomérations de province. Sans anticiper sur l'analyse des facteurs explicatifs, cette tendance confirme l'interrogation sur l'observation à d'autres échelles des tendances franciliennes. Une analyse comparative des différents modes de transport doit permettre de préciser ces résultats.

⁷⁵ Les résultats présentés sont limités à l'année 2009 du fait de la taille de l'échantillon. Les agglomérations prises en compte en 2009 représentent une population de plus de 7 millions d'habitants en 2009, alors qu'elle n'est plus que de 2,9 millions en 2010.

Approche comparative entre modes de transport

Trois modes de transport alternatifs sont présents dans les EMD : la marche, le vélo, et le transport collectif⁷⁶. Toujours à une échelle agrégée, il s'agit de comparer l'évolution du nombre de déplacements effectués par chacun de ces modes, afin de déterminer si la baisse en voiture particulière observée depuis 2004 est compensée par une hausse d'un ou plusieurs autres modes. La figure 11 présente ces résultats.

Figure 11 - Evolution du nombre quotidien de déplacements entre 1976 et 2009 dans les principales agglomérations de province pour les principaux modes de transport



Réalisation : V. Gagnière d'après des données CERTU, 2014

Même si ces résultats sont trop généraux pour parler de transferts modaux, ils permettent d'étudier sur le long terme la dynamique des différents modes de transport. La baisse d'usage de la voiture particulière ne semble pas compensée. Les déplacements dans tous les modes alternatifs sont stables, sauf la marche qui connaît une forte diminution jusqu'aux années 1980. Au final, aucun mode de transport ne semble bénéficier de la baisse d'usage de la voiture particulière, qui se répercute au contraire sur le niveau global de déplacements. Le tableau 37 permet de préciser ces résultats : il compare le nombre de déplacements par mode en 2004, première année de baisse sensible pour l'automobile après une période de stagnation, et en 2009.

⁷⁶ Les deux-roues motorisés n'ont pas été intégrés à l'analyse car ils ne constituent pas une réponse aux enjeux énergétiques et environnementaux, étant eux aussi dépendants du pétrole. Leur absence de prise en compte explique, dans le tableau 36, que la somme des modes étudiés ne constitue ni le nombre total de déplacements, ni 100 % des parts modales.

Tableau 37 - Nombre moyen de déplacements quotidiens par habitant par mode de transport en 2004 et en 2009 dans les agglomérations de province

	2004		2009	
	Déplacements quotid./hab.	Part modale	Déplacements quotid./hab.	Part modale
Voiture	2,14	58,1 %	2,02	57,9 %
Transport collectif	0,34	9,2 %	0,32	9,1 %
Marche	1,05	28,6 %	0,98	28,1 %
Vélo	0,06	1,7 %	0,07	1,9 %
Mobilité totale	3,68		3,49	

Source : CERTU, 2014

En nombre de déplacements, la perte de 0,8 déplacement quotidien par habitant entre 2004 et 2009 en voiture particulière n'est pas compensée : le transport collectif et la marche à pied sont également à la baisse, et seul le vélo connaît un très léger gain de 0,1 déplacement quotidien par habitant. Sans compensation, la mobilité totale connaît également une diminution⁷⁷. Dans ce contexte, les grands équilibres modaux se maintiennent : si la part modale de la voiture baisse très légèrement, elle représente toujours plus d'un déplacement sur deux. Les autres modes de transport, marche à pied, vélo et transport collectif sont d'une grande stabilité. L'actuelle baisse d'usage de la voiture particulière à l'échelle des agglomérations ne bénéficie donc pas, d'un point de vue agrégé, aux modes alternatifs susceptibles de répondre aux enjeux énergétiques et environnementaux. Le champ interprétatif de cette baisse reste à construire, et ne trouve pas d'explication dans le report modal à l'échelle des agglomérations.

4.2.2. Echelle nationale

Méthode d'analyse des données

Les données sont issues des *Comptes des Transports de la Nation*, réalisés par la Commission du même nom, placée sous l'égide du ministre des transports (CGDD, 2014). Cette commission existe depuis 1951, et les comptes sont exploitables, pour les données qui nous intéressent, depuis 1956⁷⁸. Concernant l'usage de la voiture particulière, c'est ici le trafic annuel national interurbain qui est pris en compte, et mesuré en voyageurs.kilomètres. Les statistiques sont produites par le

⁷⁷ Concernant le transport collectif, il apparaît nécessaire de distinguer les agglomérations selon leur taille. Dans les grandes agglomérations, il a été montré que la réintroduction du tramway a un effet positif en termes de fréquentation du transport public, notamment par rapport à un panel d'agglomérations de taille équivalente sans réseau de tramway, qui connaissent au contraire une stagnation de la fréquentation (Gagnière, 2012).

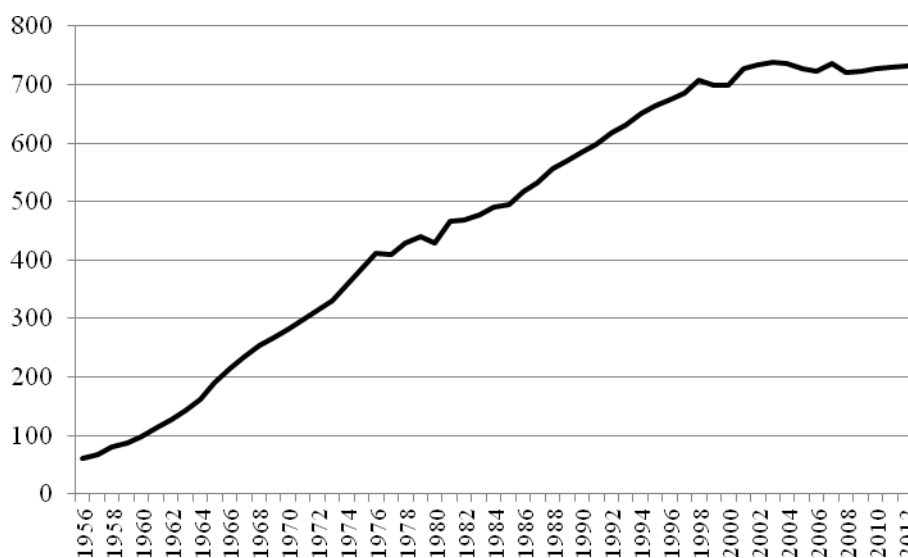
⁷⁸ Les rapports sont disponibles à l'adresse suivante : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/donnees-densemble/1924/874/ensemble-comptes-transports.html>, consultée le 16 septembre 2014.

Service de l'observation et des statistiques du ministère de l'écologie. Par rapport à l'échelle des agglomérations, le travail sur le trafic en voiture particulière à l'échelle interurbaine a principalement consisté à compiler les données annuelles disponibles entre 1956 et 2009. Il a également fallu redresser les données lors de variations entre deux documents, ou en cas de modification de la méthode de calcul, la principale datant de 1981.

Résultats : une mobilité en voiture particulière en stagnation à partir des années 2000

La figure 12 présente l'évolution du trafic routier interurbain de voyageurs en voiture particulière entre 1956 et 2013.

Figure 12 - Evolution du trafic routier interurbain en voiture particulière entre 1956 et 2013 (en G voyageurs.km)

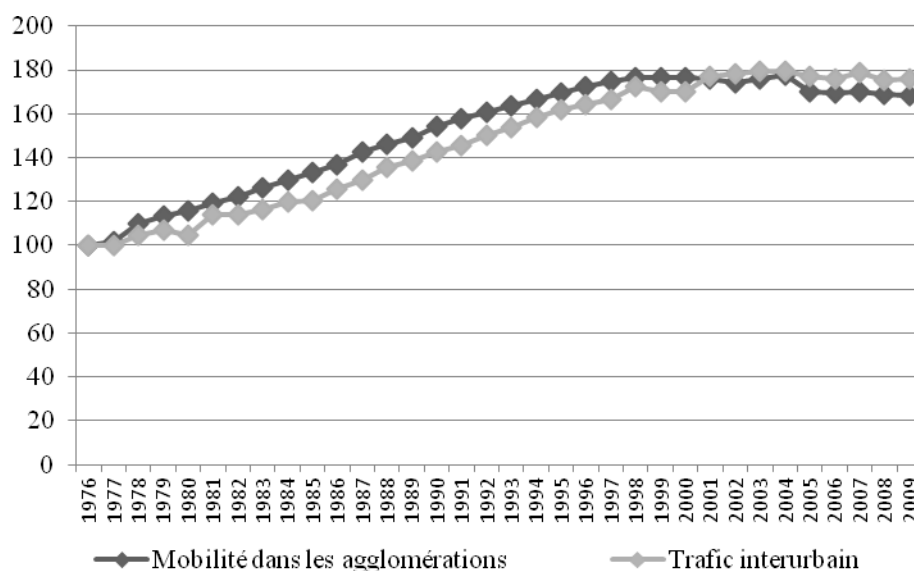


Réalisation : V. Gagnière d'après les Comptes des Transports de la Nation, 2014

Comme dans le cas de la mobilité quotidienne dans les agglomérations de province, les évolutions sont nettes. De 1956 à 1998, le trafic augmente de 62 milliards de voyageurs-kilomètres à 708. Au cours de ces quatre décennies, il a été multiplié par plus de 10, soit une évolution annuelle moyenne de 6,0 %. Deux périodes peuvent néanmoins être dégagées : entre 1956 et 1979, une croissance annuelle forte, 8,9 % en moyenne, alors qu'elle ralentit nettement à 2,8 % jusqu'en 1998. Le ralentissement de 2000 est expliqué par l'épisode de hausse du prix des carburants (Commission des comptes des transports de la Nation, 2001), à la suite duquel le trafic connaît un palier irrégulier jusqu'en 2013, avec une reprise à la hausse depuis 2008. La croissance reste cependant faible, de 0,4 % par an en moyenne entre ces deux dates, loin des taux des décennies précédentes.

Il est frappant d'observer les similitudes avec l'évolution de la mobilité quotidienne en voiture particulière dans les agglomérations de province. Une comparaison des deux séries en base 100 en 1976, année de disponibilité des données locales, vient étayer cette comparaison.

Figure 13 - Evolution de l'usage de la voiture particulière dans les agglomérations de province bénéficiant d'au moins une EMD et du trafic interurbain entre 1976 et 2009 ; base 100 en 1976



Réalisation : V. Gagnière d'après des données Certu et CGDD, 2014

La progression de la mobilité locale en voiture particulière est plus forte que celle du trafic automobile interurbain jusqu'en 1998. Un palier est visible au tournant des années 2000 pour les deux séries, tandis que la baisse est plus forte dans les agglomérations de province qu'à l'échelon national. Dans les deux cas cependant, les évolutions sont sensiblement identiques : une période de progression linéaire jusqu'à la fin des années 1990 est suivie par une période de stagnation de quelques années, puis par situation plus difficile à analyser de 2003 à 2009, entre amorce de baisse et nouvelle phase de stagnation à un niveau plus faible. Cette similitude dans les évolutions à deux échelles différentes en France laisse supposer que l'évolution de l'usage de la voiture particulière en Île-de-France suit une tendance identique confirmée par les résultats de l'EGT de 2010.

Tableau 38 - Usage de la voiture particulière dans les agglomérations de province bénéficiant d'au moins une EMD, en Île-de-France, et trafic interurbain en 1976, 1983, 1991, 2001 et 2010 (base 100 en 1976)

	1976	1983	1991	2001	2010
Trafic interurbain	100	116	146	177	176
Mobilité dans les agglomérations	100	126	158	176	167
Mobilité en Île-de-France	100	116	133	136	129

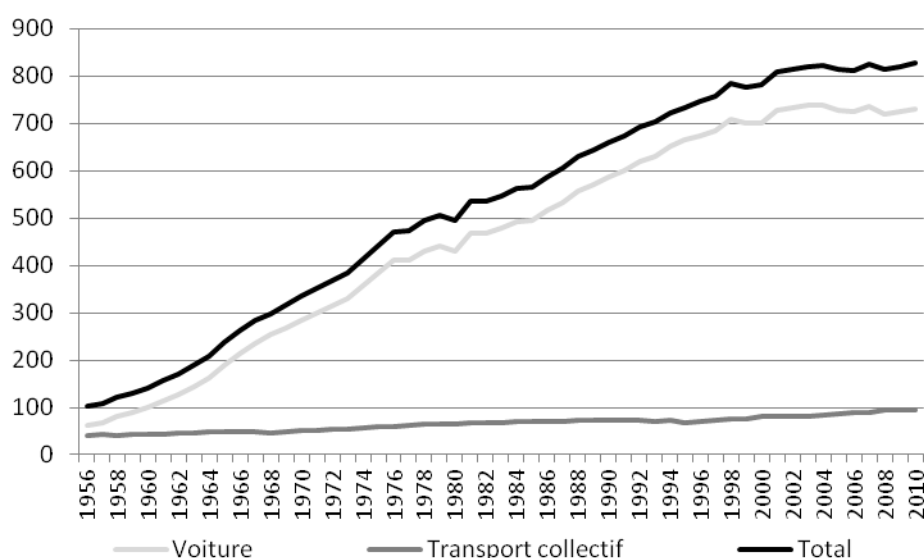
Réalisation : V. Gagnière, 2014

Entre 1976 et 1983, l'Île-de-France a le même taux d'évolution que le trafic national. Jusqu'en 1991, l'usage de la voiture particulière augmente stablement de 15 % en région parisienne, alors qu'elle accélère à 25 % aux deux autres échelles. Entre 1991 et 2001, la progression ralentit surtout aux échelles locales, puisque la croissance est de 11 % dans les agglomérations de province, et de 2 % en Île-de-France. La première décennie du XXI^e siècle marque un tournant avec une amorce de diminution à toutes les échelles. Elle est très faible à l'échelon local, et plus importante à celle des agglomérations : - 5,1 % en Île-de-France comme dans les agglomérations de province. Ces résultats tendent à accréditer l'hypothèse selon laquelle la situation francilienne est identique à celle des autres agglomérations, mais à un niveau plus faible. Enfin, le principe des EGT ne permet pas de déterminer l'évolution intercensitaire. Il n'est donc pas possible de caractériser la baisse observée entre 2001 et 2010, et notamment l'éventualité d'un palier, comme c'est le cas dans les territoires de comparaison.

Approche comparative avec le transport collectif

Comme à l'échelle des agglomérations, la comparaison avec l'évolution du trafic d'autres modes de transport permet d'interroger une éventuelle compensation des tendances récentes d'usage de la voiture particulière. À l'échelle nationale interurbaine, seul le transport collectif est un mode pertinent. Nous excluons le transport aérien, qui comme la voiture particulière, ne répond pas aux injonctions énergétiques et environnementales, et ne constitue donc pas une alternative de ce point de vue. La figure 14 présente ces résultats.

Figure 14 - Evolution du trafic routier interurbain en voiture particulière et en transport collectif entre 1956 et 2009 (en G voyageurs.kilomètres)



Réalisation : V. Gagnière d'après les Comptes des Transports de la Nation, 2014

Les conclusions sont similaires à celles de l'échelle des agglomérations : le transport collectif

n'est pas en mesure de compenser la baisse d'usage de la voiture particulière. Entre 2004 et 2009, le trafic en voiture particulière passe de 736,9 à 723,9 milliards de voyageurs.kilomètres, contre 84,2 à 95,4 pour le trafic en transport collectif. En termes de parts modales, il y a bien un gain du transport collectif, qui passe de 10,2 à 11,6 % sur la même période, mais, étant donné la différence de degré entre les deux modes de transport, la dynamique favorable au transport collectif reste modeste, d'autant qu'un travail à une échelle si agrégée ne permet pas de conclure sur l'éventualité d'un transfert modal.

Que ce soit donc à l'échelle des agglomérations ou à l'échelle nationale, il y a bien, depuis 2003/2004, une baisse de la mobilité en voiture particulière suivie d'un palier, qu'elle soit mesurée en nombre de déplacements quotidiens par individu, ou en milliards de voyageurs.kilomètres, à l'échelle nationale comme locale. Le niveau d'agrégation des données ne permet pas d'interroger le processus de report modal vers les modes alternatifs. Cependant, ceux-ci n'apparaissent que comme une alternative limitée, la baisse d'usage de la voiture particulière se traduisant en majorité par une baisse du niveau global de mobilité. Ces résultats nécessitent de s'interroger sur leur champ interprétatif : quels sont les grands facteurs explicatifs avancés par la littérature ? Comment la combinaison prospective proposée vient-elle s'y articuler ?

4.2.3. Un champ interprétatif à construire

Si chaque nouveau résultat, à l'échelle nationale comme à celle des agglomérations, vient confirmer le retournement d'usage de la voiture particulière, l'analyse des facteurs explicatifs en reste à un niveau sommaire.

À l'échelle des agglomérations, les résultats les plus récents des EMD sont analysés directement par le CERTU (CERTU, 2007). Les auteurs constatent un ensemble d'inflexions touchant à la mobilité quotidienne par rapport aux années 1990, et font de la baisse d'usage de la voiture particulière la première d'entre-elles, dans la mesure où elle intervient après 30 années de hausse ininterrompue. Cette baisse est avérée en nombre de déplacements quotidiens par personne, mais elle est mise en question lorsqu'elle est exprimée en distance parcourue : à Lille par exemple, les distances continuent d'augmenter, si bien que la circulation est stable, alors qu'à Lyon la hausse des distances est plus faible, occasionnant une baisse de la circulation. À l'échelle des agglomérations, l'approche en nombre de déplacements par personne mérite donc d'être complétée par une approche en kilomètres parcourus par déplacement. Néanmoins, cela n'empêche pas les auteurs de mettre en avant plusieurs facteurs expliquant cette inversion de tendance, sans pour autant préciser le rôle spécifique de chacun : la hausse du prix des carburants apparaît comme étant le facteur le plus important, à côté duquel sont cités l'évolution du pouvoir

d'achat disponible des individus, les politiques de transport, le vieillissement de la population ou la prise de conscience environnementale. La même logique prévaut que dans les travaux portant spécifiquement sur le cas franciliens, analysés dans le premier chapitre (Courel et Bouleau, 2013).

Une approche morphologique et fonctionnelle des agglomérations propose un autre type d'analyse (Hubert et Delisle, 2010). La diminution de la mobilité en voiture particulière serait liée à une différenciation croissante des modes de vie au sein des espaces urbains. Les espaces périurbains se caractériseraient par le développement de dynamiques propres les détachant des centres, limitant de ce fait le nombre et la distance des déplacements, principalement réalisés en voiture particulière dans ces territoires.

À l'heure actuelle, mieux vaut donc parler d'un faisceau de facteurs plus que d'un réel système : si chacun d'entre eux a fait l'objet d'une analyse concernant son impact sur l'usage de la voiture particulière, il n'existe pas d'approche globale déterminant la part respective de chacun.

Les analyses portées par les travaux traitant de l'échelon interurbain sont, en l'état actuel des recherches, du même ordre, qu'elles portent sur la France (Wemelbeke, 2006 ; Paul-Dubois-Taine, 2007) ou sur d'autres pays où cette tendance s'observe aussi, comme les États-Unis (Desjardins, 2008). La baisse de la circulation constatée à partir de 2004 avec les *Comptes des Transports de la Nation* est explicitement reliée, dans les trois cas, à la forte hausse du prix des carburants. Les auteurs reconnaissent qu'il ne s'agit pas du seul facteur explicatif, même si c'est celui auquel il est immédiatement fait référence. Certains auteurs voient dans la stabilisation de l'usage de la voiture particulière une évolution des comportements dans les grandes villes (Le Vine et Jones, 2012). Il est cependant trop tôt pour déterminer à la fois la forme de cette évolution – palier, plafond ou retournement – et le faisceau de causes qui en est à l'origine, entre crise économique, évolution des prix des carburants, et prise en compte des enjeux environnementaux.

Les manifestations de la baisse d'usage de la voiture particulière n'ont pas lieu qu'à l'échelle agrégée des territoires. Quels sont ses effets sur la réalisation des programmes d'activités des ménages, et sur la mobilité qui en découle ? Le second temps de l'analyse change d'échelle, pour étudier celle des individus⁷⁹.

⁷⁹ Une autre approche qui aurait mérité d'être appréhendée concerne les activités : quel est leur niveau d'appréhension des injonctions énergétiques et environnementales ? Les entreprises, pour ne citer qu'elles, ont-elle conscience d'une possible ou réelle tension sur la mobilité des individus ou des marchandises ? Quel est l'éventail de solutions envisagées pour résoudre ces tensions ?

4.3. Interroger la validité de la combinaison à l'échelle des individus

L'analyse se concentre ici sur l'échelon microscopique, celui des individus. En termes de méthode, elle permet d'ajouter à l'approche quantitative des approches plus qualitatives. Afin de savoir si, et dans quelle mesure, les injonctions à la modération d'usage de la voiture particulière sont appréhendées par les individus, une démarche en deux temps est adoptée. Le premier temps s'intéresse à l'évolution de la perception des différents modes de transport, et notamment de la voiture particulière (4.3.1.). Il faut par la suite dépasser cet aspect purement déclaratif. L'analyse de l'impact de ces injonctions sur les stratégies modales des individus permet alors d'en évaluer l'impact réel (4.3.2.).

4.3.1. Évolution de la perception des modes de transport au prisme des injonctions économiques et environnementales

Si la perception d'un mode de transport n'est pas toujours déterminante pour son usage, elle constitue une première approche permettant d'évaluer à quel point les injonctions énergétiques et environnementales sont intégrées par les individus. Après avoir précisé la méthodologie des travaux mobilisés, l'analyse s'intéresse à la représentation sociale de l'automobile et des transports collectifs.

Méthodologie : analyser l'évolution de l'image des modes de transport

Deux travaux sont mobilisés, réalisés par des équipes constituées autour de Jean-Marie Guidez et Vincent Kaufmann. Une première étude est réalisée en 1998, et porte sur six agglomérations, trois françaises – Besançon, Grenoble et Toulouse – et trois suisses – Berne, Genève et Lausanne (Kaufmann et Guidez, 1998). La méthodologie consiste en une enquête téléphonique d'un panel réparti entre ville centre, banlieue et périurbain, et en situation théorique de choix modal. L'échantillon est de 500 personnes actives.

La seconde étude date de 2010, permettant d'analyser l'évolution des perceptions sur une décennie (Kaufmann *et al.*, 2010). La méthodologie diffère, et se construit à partir des résultats des Enquêtes ménages déplacements. La perception de la voiture particulière, des transports publics et du vélo est analysée à partir du module « Opinions ». Dix-neuf agglomérations ont été enquêtées entre 2002 et 2007, les personnes répondant étant amenées à citer spontanément les trois adjectifs correspondant le mieux selon elles aux trois modes en question. Afin que le panel se rapproche le plus possible de l'étude de 1998, les résultats portent sur les actifs en situation théorique de choix modal au sein de chaque agglomération, selon un découpage radioconcentrique.

L'image de la voiture particulière se dégrade, celle du transport public s'améliore

Les tableaux 39 et 40 indiquent l'évolution de la représentation de la voiture particulière et des transports collectifs entre les études de 1998 et 2010.

Tableau 39 - Evolution de l'image de la voiture particulière

	Étude de 1998	Étude de 2010
Adjectif le plus cité	Pratique	Pratique
Adjectif cité en 2e	Rapide	Polluant
Adjectif cité en 3e	Rend autonome	Cher
Adjectif cité en 4e	Confortable	Rapide
Adjectif cité en 5e	Cher	Utile
Adjectif cité en 6e	Polluant	Confortable
Adjectif cité en 7e	Plaisant	Rend autonome
Adjectif cité en 8e	Encombrant	Indispensable
Adjectif cité en 9e	Personnalisé	Nécessaire
Adjectif cité en 10e	Bon marché	Dangereux

Tableau 40 - Evolution de l'image du transport public

	Étude de 1998	Étude de 2010
Adjectif le plus cité	Pratique	Pratique
Adjectif cité en 2e	Contraignant	Economique
Adjectif cité en 3e	Lent	Utile
Adjectif cité en 4e	Promiscuité	Cher
Adjectif cité en 5e	Cher	Lent
Adjectif cité en 6e	Economique	Ecologique
Adjectif cité en 7e	Ecologique	Contraignant
Adjectif cité en 8e	Rapide	Rapide
Adjectif cité en 9e	Inconfortable	Pas sûr (sécurité)
Adjectif cité en 10e	Pas sûr (sécurité)	Sûr (sécurité)

Réalisation : V. Gagnière d'après Kaufmann et Guidez, 1998, et Kaufmann et al., 2010

L'image de la voiture particulière a fortement évolué. En 1998, seuls trois des dix premiers adjectifs spontanément cités ont une connotation négative, le coût apparaissant en cinquième position. Pour le reste, ce mode de transport bénéficie d'une image positive, en adéquation avec les valeurs des individus et les tendances territoriales, comme il a été vu au premier chapitre⁸⁰. La perception qui se dégage des EMD réalisées entre 2002 et 2007 est plus nuancée. Si le nombre d'adjectifs à connotation négative a peu augmenté – quatre au lieu de trois –, leur position dans la hiérarchie est significative d'une inversion des valeurs associées à la voiture particulière. Elle interroge directement la prise en compte par les individus des injonctions énergétiques et environnementales. L'adjectif « polluant » passe de la sixième à la deuxième position. Bien que le type de pollution en question ne soit pas précisé, il s'agit d'un enjeu environnemental fort. L'adjectif « cher » passe quant à lui de la cinquième à la troisième position. Là encore, il n'est pas

⁸⁰ Cf. chapitre 1 p. 30.

précisé à quoi il se rapporte. Il peut être relatif au coût du stationnement, d'assurance, ou encore aux frais de réparation, qui ont augmenté ces dernières années au sein des dépenses consacrées au transport (Juillard, 2007). En lien avec l'injonction énergétique, cette mention de la cherté peut être liée à la hausse du prix des carburants : les EMD entre 2002 et 2007 succèdent à l'épisode de hausse de l'année 2000, où le prix de l'essence avait augmenté de 15 % et celui du gazole de 21 %.

Entre le milieu des années 1990 et le milieu des années 2000, les injonctions énergétiques et environnementales pourraient donc être en cours d'intégration dans la perception de la voiture particulière par les individus, même si le caractère général des résultats empêche d'émettre plus que des hypothèses.

Les transports collectifs bénéficient-ils de cette évolution de l'image de la voiture particulière ? Le nombre d'adjectifs à connotation négative passe de six à quatre entre les deux études, premier indice d'une amélioration d'image. De même, le premier adjectif négatif est en deuxième position en 1998, et en quatrième en 2010. Il est cependant difficile de déterminer dans quelle mesure cette amélioration relative de la perception des transports collectifs est liée aux injonctions qui pèsent sur la voiture particulière. Le caractère bon marché du transport public gagne quatre places, en deuxième position, mais il est impossible de savoir si ce jugement est relatif au renchérissement du coût d'usage de la voiture particulière. Du point de vue environnemental, l'association du transport public à un mode écologique passe de la sixième à la cinquième place, ce qui n'est que peu significatif.

Au final, la perception de la voiture particulière par la population interrogée semble aller dans le sens d'une prise en compte des injonctions économiques et environnementales. Alors qu'elle est encore vue au milieu des années 1990 comme un mode présentant principalement des avantages, la rupture est forte avec les années 2000. Les pollutions liées à ce mode et sa cherté sont désormais deux des trois termes qui caractérisent le plus souvent ce mode de transport. Cette évolution d'image ne s'est pas traduite par un attrait renouvelé pour les transports collectifs. Si leur image globale s'améliore, ce n'est pas en raison d'enjeux énergétiques ou environnementaux.

La perception des modes ne détermine cependant pas la réalité du choix modal. Si les nuisances de la voiture particulière sont reconnues, elles n'impliquent pas mécaniquement un processus de transfert vers des modes alternatifs. Il est donc nécessaire de compléter l'analyse par l'étude des impacts de ces injonctions sur les choix modaux des individus.

4.3.2. Impact des injonctions économiques et environnementales sur les choix modaux des individus

Après les perceptions, il s'agit d'étudier les actions des individus vis-à-vis des injonctions portant sur l'usage de la voiture particulière. La question du choix modal renvoie d'abord à l'analyse des effets de ces injonctions sur l'usage de la voiture particulière. Ces effets sont étudiés selon deux modalités : la réaction *a posteriori* à une variation du coût de l'énergie, et les stratégies d'adaptation *a priori* des ménages à un épisode de hausse du prix de l'énergie. Il faut ensuite dépasser le seul cadre de la voiture particulière et élargir la réflexion au choix modal en général, en se demandant dans quelle mesure les injonctions étudiées sont des facteurs déterminants.

La réaction à une variation du coût de l'énergie : une approche économétrique a posteriori

Il existe une littérature abondante sur la réaction des individus aux variations du prix de l'énergie, qui trouve son origine avec le premier choc pétrolier de 1973. Il ne s'agit pas d'en proposer une synthèse⁸¹, mais de présenter les résultats des travaux les plus récents, qui prennent en compte l'épisode de hausse ponctuelle du prix de l'énergie en 2000, et l'épisode plus récent qui a culminé en 2008.

En 2005, Laurent Hivert publie un travail fondé sur le panel « Parc Auto », enquête annuelle sur l'équipement et l'usage automobile à partir d'un échantillon de 10 000 ménages (Hivert, 2005). Il analyse l'effet du prix des carburants sur les comportements des automobilistes entre 1970 et le début des années 2000. À court terme, une hausse de 10 % du prix des carburants à la pompe entraîne une très faible baisse de la circulation, de l'ordre de 1 %. À long terme par contre, un renchérissement de 10 % du prix des carburants entraîne une diminution de 7 % de la consommation automobile, répartie entre 1 % de décroissance du parc automobile, 2 % de décroissance du kilométrage, principalement sur autoroute, et 4 % de l'orientation des automobilistes et des constructeurs vers des véhicules moins gourmands. En d'autres termes, c'est principalement par l'évolution technologique des véhicules que passe la réponse de la voiture particulière aux injonctions énergétiques et environnementales, solution actuellement insatisfaisante pour répondre aux enjeux. De plus, la mobilité locale quotidienne semble difficilement réductible, la décroissance du kilométrage parcouru ayant principalement lieu pour la mobilité de longue distance.

⁸¹ Pour cela, voir Beauvais, 2008.

Ce travail analyse également les effets de la hausse de 2000. Les prix de l'essence et du gazole ont respectivement gagné 15 et 21 %, entraînant une diminution du kilométrage parcouru de 3,4 et 4,4 % pour les véhicules correspondants. À ces résultats s'ajoutent des effets liés au revenu et à la localisation : ceux qui ont le moins réduit leur kilométrage sont les plus pauvres et les plus éloignés des centres-villes, qui sont également les plus dépendants par manque d'alternatives.

Dans un travail mené en 2008, Jean-Marie Beauvais tente de modéliser la consommation de carburant des voitures particulières en fonction de divers facteurs, sur la période 1990-2006 (Beauvais, 2008). Dans le modèle retenu, la consommation est fonction à la fois du revenu des ménages et du prix des carburants. À une hausse de 10 % du prix du carburant par kilomètre correspond une baisse de 3 % du kilométrage réalisé. Ce résultat est cependant minoré par l'effet revenu : à une hausse de 10 % du revenu correspond une hausse de 7 % du kilométrage, si bien qu'à évolution identique des deux variables, le kilométrage augmente.

Enfin, Jean-Marie Beauvais compile en 2011 dans une synthèse réalisée dans le cadre du PREDIT 4 une synthèse de différentes études récentes sur cette thématique (Beauvais Consultants et ARMA, 2011). Le tableau 41 résume les principaux résultats de ces études, ainsi que de celles précédemment évoquées.

Tableau 41 - Modélisation de l'effet d'une variation du coût de l'énergie sur l'usage automobile

Exercice	Données modélisées	Résultats
Hivert, 2005	Effet d'une forte variation du prix de l'énergie sur la circulation automobile ; 1970-2000	A court terme : + 10 % du prix du carburant entraîne - 1 % de circulation A long terme : + 10 % du prix du carburant entraîne - 7 % de consommation automobile
	Effet de la hausse du prix de l'énergie de 2000 sur le kilométrage automobile	Essence : + 15 % du prix entraîne - 3,4 % du kilométrage Diesel : + 21 % du prix entraîne - 4,4 % du kilométrage
Beauvais, 2008	Effet d'un signal prix de l'énergie sur l'usage de la voiture particulière ; 1990-2006	+ 10 % du prix du carburant entraîne - 3 % de circulation
in Beauvais, 2011	Collet et al., 2010	Effet en 2000 du coût kilométrique* sur l'usage automobile A court terme : élasticité de - 0,23 A long terme : élasticité de - 0,37
	Kemel et al., 2009	Effet du prix du carburant sur l'efficacité énergétique du parc automobile ; 1999-2007 A court terme : élasticité de + 0,05 A long terme : élasticité de + 0,57
	Collet et Hivert	Effet du prix du carburant sur l'automobilité des ménages ; 1988-2008 Elasticité de - 0,23 Effet du coefficient de variation du prix du carburant sur l'automobilité des ménages ; 1988-2008 Elasticité de - 0,03

* Coût en carburant pour 100 kilomètres

Réalisation : V. Gagnière, 2014

Sans présenter dans le détail les trois travaux supplémentaires, ces différentes études conduisent à conclure sur l'effet d'une variation du coût de l'énergie sur l'usage de la voiture particulière. Il existe un lien décroissant entre l'évolution du coût des carburants et l'usage automobile. En ce sens, les injonctions énergétiques, qui peuvent se traduire par une hausse plus ou moins forte et plus ou moins rapide de ces coûts, conduisent bien à une réduction de l'usage automobile, et donc potentiellement à une remise en cause des programmes d'activités des individus.

La hausse du prix des carburants a des impacts sur certains aspects de la conduite automobile : le nombre de kilomètres parcourus, même si les effets jouent plutôt sur autoroute, et la structure du parc automobile. L'étude de Kemel *et al.* fait le lien entre injonctions énergétiques et pénétration des innovations dans le parc, en montrant qu'une forte hausse du prix des carburants n'a pas d'effet sur la structure du parc, en termes de consommation énergétique, à court terme. Ce n'est qu'à long terme que l'élasticité est significative. Ce résultat confirme la probabilité d'un décalage d'usage de la voiture particulière entre une évolution imprévisible du coût des carburants et une pénétration à long terme des technologies alternatives. Enfin, l'étude de Collet et Hivert conclut sur une élasticité négative très significative de l'automobilité au coefficient de variation du prix du carburant. En d'autres termes, les ménages réduisent leur usage

de l'automobile lorsque les prix varient fortement. C'est un point fondamental de politique énergétique : un lissage des prix par les pouvoirs publics contribue à maintenir l'usage de la voiture particulière, d'autant que son élasticité aux prix est faible à court terme.

Les analyses de séries statistiques conduisent donc à conclure sur le degré de réaction des automobilistes à une contrainte sur le prix de l'énergie. La variable économique joue un rôle sur les comportements, notamment à long terme. À cette échéance, deux actions sont mobilisées pour dépasser la contrainte énergétique : la réduction du kilométrage sur longue distance, ainsi que l'orientation vers des véhicules moins énergivores. La « tension automobile » est donc bien réelle : les distances parcourues à réduire sont faibles pour la mobilité quotidienne, tandis que les ménages semblent faire confiance aux alternatives technologiques, dont le taux de pénétration dans le parc est long, et qui ne constituent que des substitutions partielles. Ces éléments ne permettent donc pas de répondre de façon optimale aux injonctions environnementales, notamment dans le cas où elles se traduiraient par une hausse forte et pérenne du prix de l'énergie.

Cette approche économétrique *a posteriori* n'envisage que les conséquences pour l'automobile d'une hausse du prix des carburants. Il convient de lui adjoindre une approche qualitative *a priori*, afin d'embrasser l'ensemble des alternatives à disposition des ménages.

*Stratégies d'adaptation des ménages à un épisode de hausse du prix de l'énergie :
une approche qualitative a priori*

Deux travaux sont mobilisés dans cette approche. Ils concernent les espaces périurbains, les premiers concernés par les injonctions à la modération d'usage de la voiture particulière⁸². D'autres travaux existent sur le sujet. L'analyse se concentre sur ces deux ci dans la mesure où ils sont représentatifs des directions de la littérature scientifique sur le sujet.

Le premier travail étudié est celui de Jean-Marie Beauvais, qui comprend à la fois une approche quantitative et qualitative (Beauvais, 2008). Il porte sur les impacts attendus de la hausse du prix du carburant sur trente ménages tourangeaux répartis entre centre, banlieue et espace rural, avec au moins un enfant et au moins une voiture. Par rapport au travail économétrique, l'apport de cette démarche est de moduler l'impact attendu de la hausse du prix du carburant selon son intensité et sa brutalité, à court comme à moyen terme. Trois scénarios sont ainsi testés : une hausse faible et régulière du prix ; une hausse forte et régulière, avec doublement en huit ans ; et une hausse forte et brutale, avec doublement en un an.

⁸² Des travaux comparant espaces urbains et espaces périurbains et ruraux confirment en effet une meilleure adaptation à long terme à une hausse des prix des carburants dans les premiers (Calvet et Marical, 2011).

Avant de présenter les résultats, il faut souligner un point fort de l'étude. L'organisation de la mobilité quotidienne apparaît contrainte par l'organisation familiale et professionnelle. Elle se caractérise par des tensions et des arbitrages permanents, où ce n'est pas la rationalité économique qui prime, mais les contraintes spatio-temporelles des différents membres du ménage. Les ménages cherchent à optimiser leurs déplacements pour réaliser l'ensemble de leurs programmes d'activités. De ce point de vue, il n'existe pas de choix modal théorique : la voiture particulière est le seul mode de transport qui offre la souplesse nécessaire à la réalisation coordonnée de l'ensemble des programmes d'activités, en temps normal et encore plus en cas d'ajustements ponctuels. Elle est un facteur de souplesse et de réactivité, si bien que les familles sont prêtes à engager des frais pour sécuriser leur organisation plutôt que d'envisager de la modifier⁸³.

Dans ces conditions, les trois scénarios proposés ont des impacts assez proches. Une hausse faible et régulière du prix du carburant n'a pas d'incidence sur l'organisation familiale, déjà optimisée. Les transports collectifs apparaissent comme inadaptés, le covoiturage une solution théorique, si bien que les ménages optent majoritairement pour l'orientation vers un nouveau véhicule moins consommateur. Le scénario de hausse forte et régulière révèle la difficulté pour les individus à se projeter à long terme. Néanmoins, il apparaît une forte confiance dans les avancées technologiques pour répondre aux hausses du prix du carburant. Enfin, pour le scénario de hausse forte et brutale, la population se trouve divisée en trois groupes⁸⁴. Le premier a de fortes marges financières ou comportementales, et peut envisager des adaptations. Un deuxième groupe est formé des ménages qui ont déjà adapté leurs comportements, et qui n'ont donc que de faibles marges d'action. Enfin, les ménages du dernier groupe connaissent de telles contraintes qu'ils ne peuvent que subir passivement la hausse du prix des carburants. De façon générale, ce scénario est vu comme improbable par les individus, pour qui les pouvoirs publics réguleront le prix des carburants au nom de la responsabilité collective.

Cette étude est donc révélatrice à double titre. Elle montre d'abord que la mobilité quotidienne est organisée par un ensemble de contraintes instables, et dont la réalisation ne peut passer que par la voiture particulière. C'est uniquement chez les ménages vivant en centre-ville que celle-ci se révèle moins indispensable. Les conclusions prospectives vont dans le même sens : un futur sans voiture particulière est inenvisageable. Les ménages se reposent sur les pouvoirs

⁸³ Cette organisation dans la réalisation des programmes d'activités des ménages périurbains est confirmée sur le terrain francilien par une étude de l'IAU comparant l'organisation des activités de ménages franciliens localisés du centre au périurbain (Bouleau, 2012). Basée sur une analyse des EGT de 1976 à 2001, cette enquête révèle que les ménages du périurbain ont des programmes d'activités aussi riches que ceux des autres zones extérieures au centre. La différence tient aux distances parcourues, trois fois supérieures, cette contrainte étant surmontée grâce à un usage important de la voiture particulière. Les programmes journaliers sont optimisés, par une absence de retour au domicile le midi et un chaînage important des déplacements, permettant de soutenir l'hypothèse d'une maturité des espaces périurbains (Bouleau et Mettetal, 2013).

⁸⁴ La conclusion selon laquelle l'impact d'une hausse à court terme des prix des carburants est différent selon le niveau de revenu des ménages est confirmée par d'autres études (Calvet et Marcial, 2011).

publics pour réguler le prix du carburant, et sur les constructeurs automobiles pour proposer des alternatives aux véhicules actuels. Or, l'échelon national n'a qu'un poids limité dans la détermination du prix du carburant, tandis que les alternatives ne sont qu'incomplètes. De fait, la vision prospective des ménages interrogés dans cette étude confirme l'existence d'une tension prospective sur l'automobile.

Le second travail mobilisé porte spécifiquement sur l'Île-de-France. Il est réalisé conjointement par l'IAU, l'université Paris 1 et le CSTB dans le cadre d'un programme de recherche du PUCA (Mettetal, 2009 ; Desjardins et Mettetal, 2010 ; Desjardins et Mettetal, 2012). 134 ménages périurbains ont été interrogés dans trois communes, de Seine-et-Marne – Villemareuil – et des Yvelines – Sonchamp et Maurepas. Les entretiens semi-directifs portent sur l'itinéraire résidentiel des ménages, leurs pratiques et dépenses énergétiques, et leurs comportements de mobilité quotidienne, notamment en lien avec leur perception des risques liés au changement climatique.

Par rapport au travail précédent, celui-ci aborde les pratiques énergétiques du ménage dans leur globalité. Le domicile apparaît comme le lieu des ajustements. C'est le poste de dépenses sur lequel la réduction des consommations est envisagée, grâce à une grande attention et à la connaissance de solutions pour limiter la consommation. À l'inverse, la mobilité quotidienne apparaît, comme dans l'étude précédente, comme un poste de dépenses rigide et déjà optimisé. Face à une forte hausse du prix du carburant, près de la moitié des ménages n'évoque aucun changement possible du kilométrage parcouru quotidiennement. Un-cinquième s'oriente vers une optimisation des déplacements, tandis que les ménages restants s'orientent vers une multiplicité d'autres stratégies, d'où ressort à nouveau l'orientation vers un véhicule moins consommateur. Le report modal en direction des modes alternatifs n'est que très peu évoqué.

Comme précédemment, l'automobile apparaît comme un élément indispensable du mode de vie périurbain. La hausse du prix du carburant n'incite pas à la modification des comportements car les ménages identifient des baisses possibles des dépenses énergétiques liées au logement, qui permettent d'absorber la hausse du coût de la mobilité à budget global : « *Cette conviction partagée que le logement est le lieu principal d'ajustement des pratiques en matière énergétique a deux conséquences : la première est que cela renforce l'ancrage local. [...] Deuxième conséquence importante : les économies d'énergie ainsi réalisées dans le domaine du logement peuvent compenser le coût de l'incompressible mobilité* » (Desjardins et Mettetal, 2012, p. 55).

Les conclusions de cette étude dépassent donc celles de la précédente : la mobilité quotidienne apparaît également intouchable, car résultant de contraintes et déjà optimisée. Si l'orientation vers un véhicule moins consommateur apparaît comme une solution, la principale

réside dans la réduction des dépenses énergétiques liées au logement, principale stratégie permettant d'offrir un niveau de mobilité constant pour un coût en augmentation. C'est là une solution qui permettrait de résoudre la tension automobile. Elle pose néanmoins deux questions. La première est celle de son caractère réalisable d'un point de vue social : quelle proportion de Franciliens pourrait bénéficier de ce levier ? Si la diminution de la consommation énergétique permet de diminuer la part de ce poste de dépenses dans le budget d'un ménage, tous n'ont pas les moyens de réaliser les investissements nécessaires (Orfeuill, 2013). De plus, jusqu'à quel point ce transfert est-il possible ? En fonction de la hausse du prix du carburant, les ménages les plus pauvres et les plus dépendants de l'automobile ne risquent-ils pas d'atteindre les limites de cette compensation entre postes de dépenses ?

Au final, deux stratégies apparaissent face à la hausse du prix du carburant : s'orienter vers des véhicules moins consommateurs, ce qui ne résout pas les tensions issues du « décalage automobile », et limiter d'autres postes de dépenses du ménage, dont les effets sont à analyser, car potentiellement inefficaces pour les ménages pauvres ou dépendants de l'automobile. Ces conclusions ont pu être confirmées par d'autres travaux portant sur des thématiques proches (Lejoux et Raux, 2011). Certains vont plus loin, et considèrent que l'éventuelle modification des comportements est liée à la durée de la crise, et à son intensité. Une crise courte et peu intense est absorbée par des adaptations marginales ; la même crise courte mais intense, par exemple un prix du carburant multiplié par trois, constitue un signal fort qui conduit à reconsidérer les choix de transport, mais pas les localisations. C'est l'éventualité d'une crise longue qui conduit les ménages à envisager des ruptures dans leurs comportements, en termes non seulement de transport, mais également de programmes d'activités et de localisations résidentielles ou professionnelles (Ray, 2012). En négatif, une solution, pourtant souvent mise en avant par le milieu professionnel, n'est jamais apparue : celle du report modal. L'injonction environnementale n'a jamais été évoquée non plus. Il s'agit maintenant de comprendre ces absences.

Le poids de l'injonction environnementale sur le processus de report modal

Jusqu'ici, seule l'injonction énergétique a paru à même de conduire les individus à s'interroger sur leurs comportements. L'injonction environnementale a-t-elle une influence sur le choix modal ? Occasionne-elle un report modal depuis l'automobile vers des modes alternatifs ? La question est abordée dans le cadre de travaux sur les facteurs psycho-sociaux du choix modal (Rocci, 2007 ; Vincent, 2008), qui visent à approfondir l'approche sociologique développée par Vincent Kaufmann autour des rationalités de la mobilité quotidienne, économique, axiologique, perceptive et par les habitudes (Kaufmann, 2000). C'est principalement la rationalité par les

habitudes qui est interrogée dans les travaux mobilisés maintenant ; ils permettent d'analyser l'environnement en tant que valeur susceptible de modifier les habitudes modales dans le cadre de la mobilité quotidienne.

À partir d'enquêtes qualitatives auprès de résidents parisiens ou de petite couronne, ces travaux montrent que les déplacements quotidiens se construisent en habitudes puis en routines. Celles-ci trouvent leur force dans la stabilité et la pérennité qu'elles offrent aux comportements quotidiens, dans la limitation de la charge mentale associée aux déplacements, et par conséquent dans leur absence de remise en cause par les individus. Cette inertie des pratiques modales offre donc une grande résistance au changement. De ce fait, les entretiens effectués par Anaïs Rocci et Stéphanie Vincent tendent à montrer que le seul facteur capable de mettre ces routines en question est une rupture biographique, une transition dans le cycle de vie, associée à des prédispositions à l'usage de modes alternatifs, et à un élément déclencheur (Vincent-Geslin, 2010). Les événements déclencheurs qui apparaissent les plus efficaces sont le déménagement, et la réduction du nombre d'individus dans le ménage ; l'injonction environnementale est donc loin. Comme le résume Anaïs Rocci, « *Le changement est un processus fortement contraignant, qui suppose une remise en cause des schémas d'action, de l'organisation et des programmes d'activités [...]. Dès lors, un changement ne fait que rarement l'objet d'une décision volontaire individuelle. Il résulte plutôt d'événements, de contextes, de contraintes, ou d'influences extérieures, qui le provoqueront* » (Rocci, 2007, p. 202). Dans ces conditions, les freins au changement modal sont doubles : les actions des acteurs publics ne sont pas forcément suffisantes, et ce processus se traduit surtout, à l'échelle des individus, par une grande imprévisibilité. Reste à savoir si l'injonction environnementale constitue, elle, une contrainte suffisante.

Les résultats, qui ne portent que sur un échantillon restreint car constitué uniquement d'individus ayant opéré un report modal depuis la voiture particulière, sont plus que mitigés. Dans les motivations au changement de mode de transport dans les enquêtes menées par Stéphanie Vincent, l'environnement n'apparaît quasiment jamais comme moteur, mais le plus souvent comme justification *a posteriori*. Anaïs Rocci montre de son côté que les individus constituant son panel sont certes sensibilisés aux problématiques environnementales, mais que celles-ci n'interviennent en rien dans leur processus de choix modal. Les raisons invoquées par ce décalage renvoient à l'écart perçu comme irréconciliable entre des enjeux qui s'établissent à l'échelle de la planète, et des comportements à l'échelle de l'individu : « *Les individus déploient un fatalisme vis-à-vis du changement climatique. Non seulement ils ont le sentiment d'être impuissants face à un tel phénomène, mais ils ressentent le besoin d'avoir davantage de preuves concernant les conséquences de leurs comportements sur la planète. [...] Dès lors, l'environnement n'apparaît pas être un critère fondamental dans le choix du mode* » (Rocci, 2007, p. 249-250). Au contraire,

les valeurs environnementales constituent une référence valorisant *a posteriori* un choix de changement de pratique modale, une fois que les intérêts individuels ont été satisfaits. La prise de conscience est tout au plus progressive, et ne se fait pas d'un coup.

La rationalité par les valeurs qui pouvait potentiellement être introduite par l'injonction environnementale n'est donc pas suffisante pour renverser le poids des habitudes des individus. L'élément déclencheur le plus efficace reste une rupture biographique touchant au logement ou à la composition du ménage, et si la référence environnementale intervient, c'est uniquement en tant que justification *a posteriori* du changement modal. Au regard de la mise à l'épreuve de la mobilité quotidienne, cela signifie que la tension introduite par l'injonction environnementale, si elle est clairement identifiée par les praticiens ou par les chercheurs, ne semble pas être intégrée aux déterminants des pratiques modales des individus dans le cadre de leur mobilité quotidienne. Il est d'autant plus difficile d'y intégrer cette injonction que les opportunités de report modal touchant à la vie des individus sont imprévisibles et donc difficiles à saisir.

À l'issue de cette sous-partie, la construction théorique semble opératoire dans la mesure où elle permet d'évaluer à la fois la prise de conscience par les individus des enjeux, des tensions possibles et des solutions. Concernant les injonctions, il faut séparer les enjeux énergétiques et environnementaux.

D'un côté, les injonctions énergétiques, à travers l'évolution du prix des carburants, constituent un phénomène pris en compte par les individus. Les réponses qu'ils y apportent spontanément sont limitées au regard de l'éventail possible, et s'orientent dans deux directions, également insatisfaisantes. D'un côté, ils font confiance aux alternatives technologiques, dont le temps de pénétration est long et qui ne constituent que des alternatives partielles. D'un autre côté, ils envisagent de réduire d'autres postes de dépenses, notamment les dépenses énergétiques du logement, ce qui pose problème pour les ménages pauvres ou dépendants de l'automobile, et reste une solution à court terme. Certaines tensions issues du décalage entre usages à venir de la voiture particulière et injonctions énergétiques sont prises en compte, mais les solutions évoquées ne les résolvent pas complètement, tandis que d'autres, et notamment le recours aux alternatives modales, ne sont même pas évoquées.

D'un autre côté, lorsque le report modal depuis la voiture particulière a lieu, les injonctions environnementales sont totalement absentes des motivations, car considérées comme trop éloignées des préoccupations individuelles. Signe qu'elle est néanmoins présente chez les individus, elle constitue un élément fort de la perception des modes, et une justification *a posteriori* du changement modal, qui reste déterminé par des ruptures biographiques

imprévisibles. Des politiques publiques désireuses de s'attaquer aux tensions prospectives pesant sur l'automobile ont donc deux possibilités : soit aborder le problème sous l'angle énergétique et économique, bien appréhendé par les individus, soit – mais comment ? – parvenir à une prise en compte opérationnelle, et non seulement théorique ou *a posteriori*, de l'enjeu environnemental.

Conclusion du Chapitre 4

Il existe bien une tension prospective qui pèse sur la mobilité quotidienne. Celle-ci s'exprime comme une combinaison, un emboîtement des différents facteurs qui construisent la mobilité quotidienne.

À l'origine de la combinaison se trouve le succès d'usage de la voiture particulière. Celui-ci est marqué par la correspondance entre des tendances territoriales relevant de facteurs économiques et axiologiques en faveur de l'étalement urbain, et des tendances favorables à l'échelle des individus, pour qui le choix de l'automobile se construit également sur une rationalité par les habitudes. Ces tendances lourdes, *au fil de l'eau*, ancrées depuis plusieurs décennies, se trouvent être en décalage avec les injonctions *en rupture* à la modération d'usage de la voiture particulière. Ces injonctions relèvent du champ énergétique, avec la diminution des ressources en pétrole, et environnemental, avec la nécessité de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Ce décalage est confronté aux travaux de prospective portant sur la voiture particulière. Aucun des scénarios prospectifs étudiés, même les plus volontaristes en termes d'alternatives, n'envisage un avenir dont l'automobile ne serait pas le mode de transport principal. Il faut donc pouvoir faire évoluer la voiture particulière dans le sens d'une correspondance avec les injonctions énergétiques et environnementales. L'émergence de tensions provient de la confrontation de ces tendances avec la prospective technologique de l'automobile. Les solutions envisagées impliquent des ruptures technologiques fortes qui ne sont pas en capacité de remplacer l'ensemble des usages de la voiture particulière, et n'ont pas atteint un stade de développement industriel. Le temps de pénétration dans le parc joue comme un facteur de tension supplémentaire. L'automobile doit s'adapter aux injonctions énergétiques et environnementales, mais les solutions permettant cette adaptation sont loin d'être disponibles.

Ces tensions se trouvent renforcées par l'analyse de déterminants de la mobilité quotidienne en Île-de-France. Les évolutions territoriales à venir oscillent entre poursuite de l'étalement urbain et débordement péricentral, occasionnant une densification des territoires en limite du centre de l'agglomération. Le premier phénomène est clairement favorable à la voiture particulière, et le second plus ambivalent. L'analyse a permis de souligner que la zone péricentrale est moins bien dotée en transports collectifs que le centre, et conduit à des pratiques de mobilité « en archipel », ce qui pourrait être favorable à l'automobile. Le déterminant sociétal étudié, le vieillissement de la population, est clairement favorable à un renforcement d'usage de la voiture particulière. Un effet massif de génération est à l'œuvre, avec l'arrivée à l'âge de la soixantaine des générations du baby-boom. Outre l'effet démographique, celles-ci se caractérisent par une plus forte pénétration de l'usage de l'automobile, notamment chez les femmes, et par une périurbanisation marquée, associée à une diminution du taux de départ vers d'autres régions françaises. L'analyse de ces

déterminants de la mobilité quotidienne la met à l'épreuve, en renforçant les tensions d'usage qui s'expriment sur la mobilité quotidienne.

Deux questions se posent à ce stade de l'analyse : ces tensions s'observent-elles déjà ? Comment les anticiper ?

Les tensions sur l'usage de la voiture particulière s'observent-elles en Île-de-France ? L'analyse des Enquêtes Globales de Transport successives permet d'apporter des pistes de réponse. L'enquête de 2010 marque en effet un fléchissement dans l'usage de la voiture particulière, après quatre décennies de hausse continue. Le nombre de déplacements quotidiens réalisés avec ce mode de transport ainsi que sa part modale diminuent, en partie en faveur des modes alternatifs.

L'Île-de-France est-elle un cas particulier ? L'analyse des déplacements quotidiens dans les agglomérations de province et des déplacements interurbains à l'échelle nationale confirme la tendance à la baisse d'usage de la voiture particulière, depuis la première décennie du XXI^e siècle. Le recul n'est cependant pas suffisant pour déterminer s'il s'agit d'une baisse pérenne, ou d'une stabilisation. Il existe une différence importante avec l'Île-de-France. L'analyse des données disponibles aux échelles urbaines de province et interurbaine n'indique pas de report vers les modes de transport alternatifs. Ces tendances posent la question du champ interprétatif de cette diminution d'usage de la voiture particulière.

Ce champ interprétatif reste à construire. Les travaux existants, au vu du recul disponible, recensent les facteurs possibles, sans en proposer de construction : épisode de hausse des prix des carburants en 2008, effets de la crise économique sur le pouvoir d'achat des ménages, autonomie fonctionnelle des territoires périurbains permettant de diminuer les déplacements, etc. Les injonctions énergétiques et environnementales ont été interrogées plus particulièrement à l'échelle individuelle. Une hausse du prix des carburants est intégrée par les ménages, avec des effets différents selon l'intensité et la durée de la hausse, occasionnant des stratégies d'adaptation différenciées. Les principales solutions envisagées à long terme sont la baisse d'autres postes de dépenses, ou l'orientation vers des véhicules plus économes, ce qui ne résout pas les tensions sur la mobilité quotidienne. L'effet des injonctions environnementales est plus complexe et semble, au regard des travaux mobilisés, venir justifier *a posteriori* le changement modal.

Devant le manque de recul pour analyser le phénomène observé de baisse d'usage de l'automobile, il est d'autant plus nécessaire d'envisager l'ensemble des solutions possibles. Aucune ne pourra à elle seule remplacer la voiture particulière. Elles s'orientent dans trois directions : développer d'autres usages de l'automobile, réduire les distances à parcourir avec ce

mode de transport, et développer les usages d'autres modes de transport. C'est vers cette solution que s'oriente ce travail de thèse, en étudiant, dans le cadre francilien, les réponses qui peuvent être apportées par le mode ferroviaire aux tensions d'usage qui pèsent sur la voiture particulière, et mettent la mobilité quotidienne à l'épreuve.

SECONDE PARTIE

ELEMENTS DE REPOSE DU SYSTEME FERROVIAIRE

La première partie de ce travail de thèse a porté sur la mobilité quotidienne, sous l'angle des évolutions potentielles d'usage de la voiture particulière. Cet usage se trouve mis en tension, entre une tendance à la hausse depuis plusieurs décennies, et des injonctions énergétiques et environnementales à la modération. L'analyse de travaux prospectifs sur ce mode de transport révèle un ensemble de décalages à venir. La majorité des travaux étudiés n'envisagent pas un avenir dont la voiture ne serait pas le mode principal. Cette perspective serait atteignable au prix de ruptures technologiques fortes, mais celles-ci sont marquées par deux difficultés : une substituabilité incomplète, et un temps de pénétration à l'échelle de plusieurs décennies. Une tension émerge donc entre ces deux tendances, renforcée par l'analyse de déterminants territoriaux et sociétaux de la mobilité quotidienne. Ils sont ambivalents pour les évolutions territoriales, et clairement en faveur de l'usage de la voiture particulière concernant le vieillissement de la population. Cette mise à l'épreuve de la mobilité quotidienne s'observe déjà. Les déplacements en voiture particulière connaissent une phase de décroissance depuis le milieu des années 2000, en Île-de-France mais aussi dans les agglomérations de province et à l'échelle nationale. Le champ interprétatif reste à construire, entre effets conjoncturels liés à la crise économique ou au renchérissement du prix de l'énergie, et tendances de long terme.

Face aux enjeux induits par ces tensions sur la mobilité quotidienne, il apparaît nécessaire d'étudier l'ensemble des alternatives possibles. Le choix du terrain de la thèse est directement lié à ses conditions de réalisation, en CIFRE à la direction SNCF Transilien : le mode ferroviaire en Île-de-France est le cœur de métier de cette direction. La SNCF y voit un intérêt d'autant plus important que la CIFRE est réalisée entre 2008 et 2011, période intense en réflexions, débats et publications sur l'avenir de l'Île-de-France, avec l'élaboration du projet de Schéma Directeur de la Région Île-de-France (SDRIF) par la Région, et une consultation internationale pluridisciplinaire suivie du projet de Grand Paris du côté de l'État. Les enjeux sont forts pour la SNCF, qui voit là l'opportunité de promouvoir ses projets de transport, en adéquation avec les politiques qui se sont dessinées jusqu'à aujourd'hui, et ont fusionné dans le SDRIF de 2012 en termes de planification, et dans le projet de Nouveau Grand Paris pour le réseau de transport collectif.

La question principale qui fonde le travail de cette seconde partie est de savoir dans quelle

mesure le mode ferré est, en Île-de-France, un élément de réponse à une tension d'usage sur la voiture particulière.

La réflexion est construite à partir de l'analyse des documents de planification territoriale et de transport, issus des débats des dernières années : projet de SDRIF de 2008, projet de Grand Paris en 2010, et leur conjonction dans le SDRIF de 2012. Cette analyse fait ressortir que la simple étude du mode ferroviaire comme alternative à la voiture particulière doit se doubler d'une mise en perspective des pratiques de la planification en Île-de-France, le tropisme vers les politiques d'urbanisme orienté vers le rail devant être interrogé. Le premier chapitre de cette seconde partie (chapitre 5) s'attache à l'explicitation de la problématique, ainsi qu'à la présentation et à la justification de la méthodologie employée. Le rapprochement des politiques d'aménagement et de transport se trouve interrogé selon deux méthodes complémentaires, croisant enjeux théoriques et opérationnels, et articulant deux études réalisées dans le cadre de la CIFRE.

L'effectivité de rapprochement entre urbanisme et transport⁸⁵, mis en avant dans tous les documents de planification, est étudiée par une évaluation *ex ante* construite sur une approche par l'accessibilité (chapitre 6). Elle pose à l'échelle régionale la question de l'évolution du différentiel d'accessibilité entre le transport ferroviaire et la voiture particulière au regard des projets de transport et de planification territoriale. Cette analyse est appliquée au projet de prolongement à l'ouest du RER E, la méthodologie par l'accessibilité employée dans le cadre de la CIFRE ayant permis de contribuer aux débats. Du point de vue opérationnel, cette démarche permet de tester une méthode encore peu mise en avant dans les études de valorisation socio-économique des projets de transport. Du point de vue théorique, elle contribue au débat sur le rapprochement des politiques de transport et d'aménagement du territoire. L'objectif général est d'analyser le potentiel du mode ferroviaire comme alternative à la voiture particulière.

La seconde approche, complémentaire, se concentre sur ce qui peut être considéré comme un paradoxe de l'application à l'Île-de-France des préceptes de l'urbanisme orienté vers le rail. Le choix de densifier les quartiers de gare et de valoriser le rabattement sur les axes existants ne risque-t-il pas d'aller à l'encontre de l'objectif affiché de réduction de la charge du réseau ferroviaire, dont certains tronçons sont saturés en période de pointe ? C'est ici la question de la charge de ce réseau, voire de sa saturation, qui est posée (chapitre 7). Les politiques publiques orientent le développement urbain en direction du rail, mais quelles sont les capacités d'absorption de croissance de ce dernier ? Du point de vue méthodologique, ce chapitre se fonde sur une démarche exploratoire, intitulée « CapaciT 2030 », à laquelle nous avons participé dans le cadre de la CIFRE. Elle propose une modélisation de la saturation des gares et des trains exploités

⁸⁵ À ce stade, nous employons volontairement le terme de « rapprochement » des politiques publiques. Il revêt un caractère général qui ne préjuge pas d'éventuelles relations entre les politiques, et qui sera précisé par la suite.

par SNCF Transilien à horizon 2030, à partir d'hypothèses d'évolutions socio-économiques. L'intérêt de cette démarche est à la fois d'approfondir le débat sur le rapprochement des politiques de transport et d'aménagement, en l'orientant sur les enjeux propres au terrain d'étude, tout en maniant un jeu de données cantonné au monde de l'entreprise et peu, voire pas utilisé dans le milieu universitaire.

CHAPITRE 5

LA PLACE DU FERROVIAIRE DANS LES POLITIQUES DE PLANIFICATION TERRITORIALE

L'objectif de ce chapitre est de mettre en perspective et de problématiser la façon dont le mode ferroviaire est appréhendé par les politiques de planification territoriale, notamment dans sa capacité à constituer une alternative à la voiture particulière. Ce travail est mené par une analyse des documents actuels de planification en Île-de-France, et des courants théoriques et opérationnels qui les sous-tendent. L'urbanisme orienté vers le rail est ainsi au cœur de l'analyse, dans la mesure où il est au fondement de ces politiques publiques.

Le chapitre 5 s'ouvre sur un rappel historique des fondements du lien entre urbanisation et développement du transport ferroviaire en Île-de-France, dans la mesure où les problématiques actuelles sont en grande partie éclairées par les actions et les décisions passées. Une approche rétrospective permet d'en souligner les enjeux : rapprochement des politiques d'aménagement et de transport en Île-de-France, développement des réseaux de transports individuels et collectifs, charge du réseau ferroviaire (5.1.). L'analyse des documents d'urbanisme actuels (projet de SDRIF de 2008, projet du Grand Paris de 2010, et SDRIF de 2012) permet ensuite d'interroger le rapprochement des politiques d'aménagement et de transport : quelle effectivité, et quelle vision du mode ferroviaire comme alternative à la voiture particulière (5.2.) ? Enfin, une analyse des limites des approches étudiées conduit à relier les enjeux du rapprochement des politiques publiques à la question de l'alternative offerte par le ferroviaire à la voiture particulière. La méthodologie retenue pour répondre à ce questionnement est directement issue de sa problématisation (5.3.).

5.1. Rétrospective du lien entre urbanisation et transport ferroviaire en Île-de-France

Du point de vue méthodologique, l'approche rétrospective semble la plus efficace pour analyser les liens qui unissent développement des transports et urbanisation, pour identifier les raisons qui font du mode ferroviaire un élément central de la planification territoriale, et pour comprendre en quoi les approches actuelles portent en elles leurs limites. La première période étudiée court de la mi-XIX^e à la mi-XX^e siècle et se caractérise par une absence de planification, et un développement spontané des réseaux et de l'urbanisation (5.1.1.). De la moitié du XX^e siècle au tournant du XXI^e siècle, la planification territoriale et le rapprochement des politiques d'aménagement et de transport s'affirment, quoiqu'avec des limites (5.1.2.). Dans les deux cas, l'analyse se concentre à la fois sur l'effectivité de du rapprochement urbanisme/transport, et sur la place accordée aux modes ferroviaire et automobile, avec un regard particulier sur la valeur d'alternative du premier par rapport au second.

5.1.1. De la mi-XIX^e à la mi-XX^e siècle : croissance spontanée du réseau ferroviaire et de l'urbanisation

Cette période s'ouvre par la réalisation des premières infrastructures ferroviaires dès 1837, et se clôt avant la massification de l'automobile et l'affirmation de la planification après la Seconde Guerre mondiale. Elle voit la succession de deux moments forts : la constitution de la quasi-totalité du réseau ferré lourd dès la fin du XIX^e siècle, et un développement urbain sans précédent dans son ampleur spatiale entre les deux Guerres mondiales. Leur étude est suivie d'une analyse des enseignements, dans la mesure où ils éclairent la situation actuelle.

Un réseau ferroviaire au développement spontané et quasiment achevé à la fin du XIX^e siècle

Une pensée théorique émerge dès la seconde moitié du XIX^e siècle sur le rapprochement entre transport et développement urbain, donnant lieu à plusieurs réalisations⁸⁶. Ce rapprochement est cependant peu appliqué à l'Île-de-France⁸⁷, et le développement du réseau s'organise de façon spontanée.

⁸⁶ Au niveau théorique, nous renvoyons aux travaux de Ildefons Cerdà, Arturo Soria y Mata ou encore Ebenezer Howard, qui considèrent l'espace urbain comme étant composé d'éléments en réseaux, indissociables de leur mise en relation et devant être planifiés (voir ainsi : Choay, 1979 ou Dupuy, 1991).

⁸⁷ Le plan d'extension de la ville de Paris de Léon Jaussely, en 1919, est le seul exemple de travail planificateur à cette époque, quoique tardif par rapport aux réalisations espagnoles ou anglaises, et sans concrétisation.

Extérieure à toute volonté planificatrice, la constitution du réseau ferré francilien répond avant tout à des enjeux économiques.

Il s'agit en premier lieu de réaliser des lignes à vocation locale, accompagnant le développement de lotissements pour classes aisées (Bastie, 1964 ; Mollat, 1971 ; Soullignac, 1993). La première ligne relie Paris Saint-Lazare au Pecq en 1837, desservant le lotissement du Vésinet, puis à Saint-Germain-en-Laye. S'ouvrent par la suite les lignes de Denfert-Rochereau à Sceaux (1845) puis à Bourg-la-Reine et Orsay, et de la Bastille à Vincennes (1859) puis à Boissy-Saint-Léger, desservant le lotissement de Saint-Maur (Merlin, 1982). La création de ces lignes n'est pas à l'origine du phénomène de lotissement (Merlin, 1967 ; Voldman, 1989)⁸⁸, mais accroît cette tendance, et trouve sa rentabilité dans les mouvements de population qu'elle génère (DREIF, 2008).

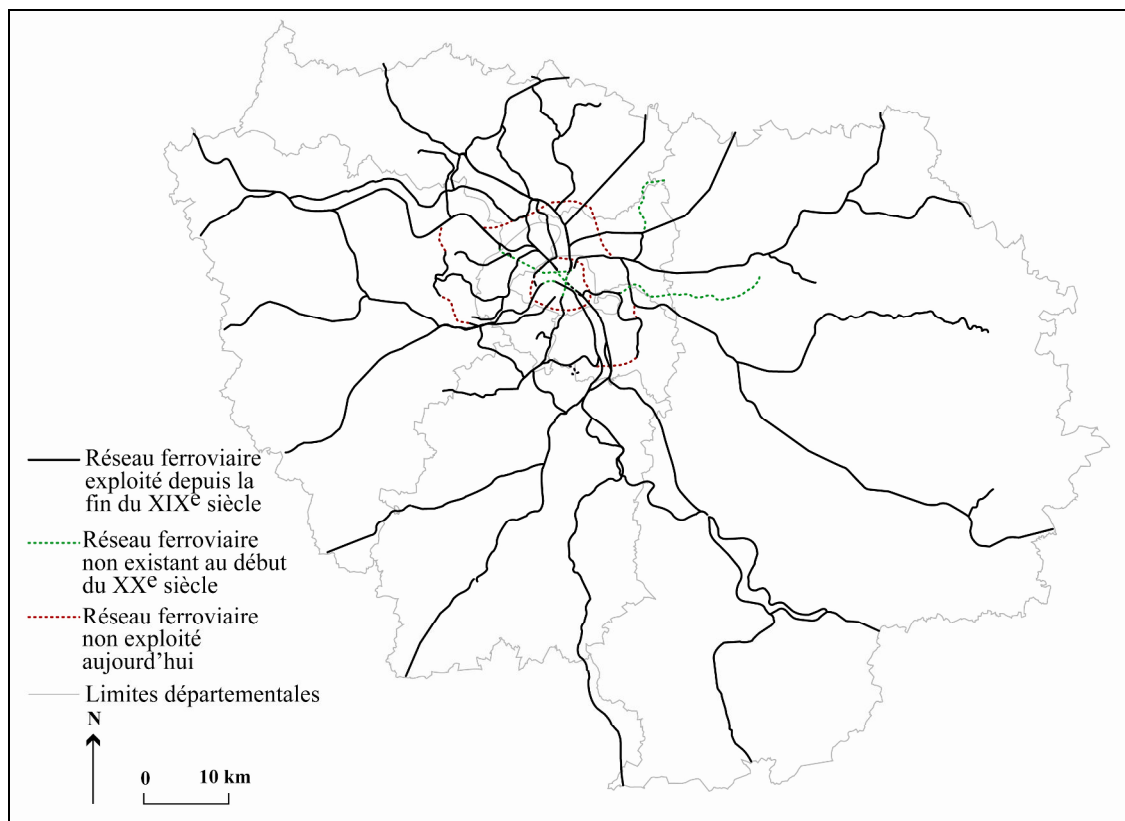
Le second mouvement qui occasionne le développement du réseau ferroviaire francilien répond à l'enjeu stratégique de relier Paris aux grands centres urbains nationaux selon le schéma radioconcentrique dit de « l'étoile de Legrand »⁸⁹ (Bowie et Texier, 2003), et surtout à un objectif de rentabilité économique des compagnies privées. Les années 1840-1880 voient donc, en parallèle des lignes à vocation locale, la constitution de l'essentiel du réseau ferré tel que nous le connaissons actuellement (Mollat, 1971). Les communes de banlieue parisienne en profitent peu : les arrêts des trains de grandes lignes y sont peu nombreux, car jugés non rentables, et ne correspondent pas aux horaires d'éventuelles migrations pendulaires (Merlin, 1982). Au cours de cette période, ce sont donc principalement les grandes lignes et le transport de marchandises qui bénéficient du rail, du fait de leur caractère rémunérateur. Ces activités conduisent à implanter les nouveaux réseaux dans les vallées, selon des pentes faibles (Marchand, 1993), et à des fins de développement industriel (Carrière, 1998).

Au regard des enjeux qui nous concernent, cette phase est primordiale dans la mesure où se constitue l'ossature du réseau ferré lourd tel que nous le connaissons actuellement, comme le montre la carte 1 :

⁸⁸ Le lotissement du parc de Maisons-Laffitte, dans les Yvelines, est ainsi réalisé à partir de 1833.

⁸⁹ L'étoile de Legrand est un schéma de réseau ferroviaire national proposé en 1838 par Baptiste Alexis Victor Legrand, directeur général des Ponts et Chaussées et des Mines. Il s'agit d'un schéma radioconcentrique à sept branches autour de Paris, en direction de la Belgique, de l'Angleterre, de l'Allemagne, de la Méditerranée, de l'Espagne, de l'océan Atlantique et du centre de la France. Ce schéma est repris dans la loi relative à l'établissement des grandes lignes du chemin de fer du 11 juin 1842, dans le but d'impulser une politique et de rattraper le retard du pays dans ce domaine.

Carte 1 - Réseau ferroviaire francilien exploité au début du XX^e siècle et réseau actuel



Réalisation : V. Gagnière, 2014, avec Adobe Illustrator

Le réseau ferroviaire actuel est quasiment constitué à la fin du XIX^e siècle. Les évolutions de la seconde partie du XX^e siècle sont de deux ordres : interconnexion des différentes lignes dans Paris, et desserte des aéroports et de certaines villes nouvelles. À l'inverse, les lignes de rocade ne sont plus exploitées, dans son ensemble pour la Petite Ceinture dans Paris, et sur certains de ses tronçons pour le service aux voyageurs concernant la Grande Ceinture.

Les réseaux ferroviaires ont un caractère pérenne au regard des activités qu'ils permettent (Dupuy, 1991). Du fait de l'importance de leurs infrastructures, ils s'inscrivent dans le temps long, notamment en termes d'effets sur la mobilité et dans leurs interfaces avec la croissance urbaine. De ce point de vue, cependant, les effets des nouveaux réseaux sont faibles, voire inexistantes sur l'urbanisation, hormis le développement de lotissements pour classes aisées qu'accompagne la création de lignes à vocation locale.

Les premiers effets massifs sur l'urbanisation, qui se révèlent donc loin d'être automatiques, se font jour au tournant du XX^e siècle. L'accélération de l'industrialisation suscite un afflux de main d'œuvre dont l'installation pour partie en banlieue est à l'origine des mouvements pendulaires quotidiens (Mollat, 1971). Les gares sont peu nombreuses, et les horaires ne correspondent pas nécessairement aux besoins des travailleurs. Mais l'État et les compagnies

privées font évoluer, d'abord avec lenteur et réticence, le service ferroviaire dans son ensemble pour accompagner ces évolutions (DREIF, 2008). Entre 1840 et 1914, le nombre de gares est doublé et le nombre de trains décuplé avec des services omnibus mais également directs pour diminuer le temps de trajet depuis les communes éloignées de Paris. C'est également la période où apparaissent les premiers abonnements hebdomadaires, et les premiers tarifs ouvriers (DREIF, 2008). L'exploitation évolue en conséquence, avec l'utilisation d'un matériel spécifique – rames à impériale, nouvelles locomotives – et de voies dédiées, et le début de l'électrification des lignes (Carrière, 1998). Le trafic de banlieue, de 3 millions de voyages en 1869, passe à 40 millions en 1900 et 120 millions en 1913 (Bastié, 1964). Les migrations de travail, d'abord limitées aux catégories aisées des communes résidentielles, se démocratisent à la population ouvrière qui amorce sa dissociation entre lieu de résidence et lieu de travail (Beaucire, 1988). C'est là le début du lien, spontané et non planifié, entre infrastructures de transport, réalisées depuis plusieurs décennies, et développement urbain.

De l'ouverture des premières lignes jusqu'à la veille de la Première Guerre mondiale, la situation se caractérise par un développement spontané du réseau, selon des motivations économiques. La dissociation est alors complète de la planification spatiale, inexistante, mais aussi du développement urbain. Les premiers effets sur l'urbanisation, également spontanés, apparaissent au tournant du XX^e siècle avec une massification de l'utilisation du mode ferroviaire par les classes populaires. L'élément le plus important reste la constitution en elle-même du réseau, élément de permanence du fait de l'ampleur des infrastructures, dont les premiers effets sur la mobilité et l'urbanisation interviennent plusieurs décennies après les premières réalisations.

Entre les deux Guerres mondiales, des effets sans précédent sur l'urbanisation spontanée

Une phase de croissance urbaine sans précédent succède à cette période de constitution du réseau.

À l'issue de la Première Guerre mondiale a lieu l'apogée de l'expansion de l'agglomération parisienne, sous la forme de lotissements pavillonnaires. Cette expansion est permise par une conjonction de causes, les plus citées étant le développement industriel issu la guerre nécessitant de la main d'œuvre et combiné à un afflux migratoire, la crise du logement consécutive à la guerre, la libération de temps personnel permise par la journée de 8 heures, ou encore la vision positive de l'installation en banlieue (Bastié, 1964). Cette tendance se trouve facilitée par l'offre en transport ferroviaire. Se forme alors une banlieue dense et relativement uniforme autour de Paris, puis en doigts de gant et en chapelets jusqu'à 50 kilomètres le long des voies ferrées, avec

des intervalles non urbanisés (Voldman, 1989). Le rail est le seul mode de transport capable d'assurer le transport massif et rapide des employés et des ouvriers (Carrière, 1998). Cette tendance connaît son apogée entre 1920 et 1930, et concerne au total 13 000 hectares ouverts à l'urbanisation, sur lesquels ont été créés 250 000 lots, permettant de loger 700 000 personnes, sur un total de 6,7 millions d'habitants dans l'agglomération parisienne en 1930. Les déplacements entre Paris et la banlieue sont multipliés par dix sur la même période, du fait de la généralisation de la dissociation domicile/lieu de travail, et ce sans évolution nouvelle des infrastructures (Soullignac, 1993). Cette période se traduit en effet par des prises de décisions limitées et des retards dans l'offre de transport, surtout en banlieue où a lieu la poussée démographique. Ce sont les communes qui doivent faire la demande de gares supplémentaires, et en supporter la charge financière (Beaucire, 1998). La seule réorientation stratégique des compagnies ferroviaires est la dissociation des lignes suburbaines des lignes nationales, pour répondre aux besoins de transports rapides à forte capacité en banlieue (Larroque *et al.*, 2002).

Enseignements : absence d'automatisme du développement ferroviaire sur la croissance urbaine, et inertie des réseaux lourds

Plusieurs enseignements peuvent être tirés de cette première période, au regard des problématiques propres à ce travail de thèse.

Le premier concerne le lien entre réseaux de transport et urbanisation. Leur relation est plus complexe et ambiguë que de supposés effets structurants du transport sur l'urbanisation, comme déjà montré par la littérature (Offner, 1993). Il convient d'abord de rappeler que si le réseau ferré permet d'assurer à l'origine l'unité économique de la région, la desserte de la banlieue n'est alors pas un objectif prioritaire pour les compagnies ferroviaires, qui se concentrent sur des activités plus rémunératrices, transport de marchandises et grandes lignes. Et même lorsqu'un lien peut être détecté entre réseau ferroviaire et développement urbain, notamment dans les périodes de forte progression du trafic, il est loin d'être automatique. Ainsi, les chemins de fer ont effectivement guidé l'urbanisation, depuis le premier lotissement du Vésinet en 1858 aux grands lotissements de l'entre-deux-guerres, mais d'autres communes se sont développées sans ce réseau de transport. L'urbanisation est un phénomène complexe produit par de multiples facteurs, et si le chemin de fer a permis son accélération, c'est sans qu'il soit possible de lui faire jouer un rôle de premier ordre par rapport aux autres facteurs à prendre en compte (Merlin, 1982). Les questions d'échelles sont notamment déterminantes : l'effet est net à l'échelle de l'agglomération, mais il existe de nombreuses exceptions à celle de la commune (Merlin, 1967).

Le lien entre transport et urbanisation pose également la question de la planification, c'est-à-dire de la volonté politique de déterminer le développement de l'agglomération. Si la croissance

urbaine autour de Paris est commandée par les grands axes de circulation, et surtout par les voies ferrées, celles-ci n'étaient pas pour autant tracées pour cela. Il n'a pas existé de pensée ordonnatrice ni de la croissance de la banlieue parisienne, ni de son articulation aux réseaux de transport (Bastié, 1964). À l'inverse, le découplage décisionnel entre projets de transport et aménagement du territoire est clairement visible à cette période (Larroque *et al.*, 2002). La constitution du réseau ferré répond à des enjeux plus nationaux que locaux, tandis que le développement urbain s'effectue de façon spontanée, loin des projets avortés de planification territoriale.

Par conséquent, et dès cette période, le rattrapage des retards occupe une grande partie de l'horizon des décideurs (Larroque *et al.*, 2002). Si la constitution du réseau répond bien à l'objectif de relier Paris aux grandes villes de province, les évolutions propres à la desserte suburbaine s'opèrent, à quelques exceptions près, en rattrapage de tendances démographiques. L'ouverture de gares en banlieue se fait sous la pression des communes concernées, et c'est leur multiplication qui conduit les compagnies, après avoir ajouté des arrêts sur les dessertes nationales, à créer des relations à l'échelle de la région parisienne. Dans le même ordre d'idées, c'est la poussée de la demande du transport ouvrier qui conduit les compagnies à faire évoluer leur tarification, mais aussi leur matériel roulant ou l'exploitation ferroviaire pour répondre à une demande croissante.

Enfin, les effets du mode ferré lourd sur l'urbanisation peuvent se faire ressentir à moyen voire long terme : si le réseau se constitue entre les années 1840 et 1880, la phase principale de poussée urbaine a lieu entre 1920 et 1930, soit au minimum 40 ans après. C'est la preuve de l'importance de l'inertie de ce type de réseau, et des décalages temporels entre la réalisation d'une infrastructure de transport et ses effets sur l'urbanisation.

5.1.2. De la mi-XX^e au début du XXI^e siècle : quels effets du tournant planificateur ?

Un fort changement de contexte s'opère après la Seconde Guerre mondiale, marqué par la place majeure prise par la planification, dès l'application du Plan d'Aménagement et d'Organisation Générale de la région parisienne (PADOG) en 1960. Il s'agit ici d'explicitier les raisons de ce changement de contexte, avant de présenter ses principales réalisations et de souligner les points saillants au regard de notre problématique.

L'après-guerre, période transitoire : la croissance de l'usage de l'automobile et la montée en puissance de la planification brisent le lien entre mode ferroviaire et développement urbain

À partir du milieu des années 1930 et plus encore après-guerre, le contexte du développement urbain et des transports évolue doublement.

D'un côté, l'automobile entame son essor (Flonneau, 2005). Après la Seconde Guerre mondiale, les grands travaux d'infrastructure sont exclusivement routiers, afin d'accompagner ces évolutions⁹⁰. L'expansion de l'agglomération, guidée par le réseau routier, change de forme, et le fonctionnement de l'agglomération dans son ensemble s'en trouve modifié⁹¹. En conséquence, l'expansion spatiale est de moins en moins liée au mode ferroviaire.

Le deuxième élément de contexte tient au retour de la planification : le PADOG est le premier plan suivi d'effet, après une longue période de gestation. Il traduit un effort de rationalisation du développement à l'échelle de la région, en réaction à la période de développement spontané des lotissements, en affirmant un lien contrôlé entre transport et développement urbain. Il prend en compte la montée en puissance de l'automobile, en mettant l'accent sur la planification du mode routier.

Le PADOG est issu d'une longue période de gestation. Une première loi est votée en 1932, qui porte sur la préparation de l'aménagement de la région parisienne dans un rayon de 35 kilomètres autour de Paris⁹². Cette décision marque la volonté de l'État de reprendre en main l'aménagement de la région, dans l'objectif de limiter son extension en lotissements et la densification de son centre (Marchand, 1993). Le document issu de cette loi est le Plan Prost de 1934, repris d'abord dans le Plan d'Aménagement de la Région Parisienne (PARP) de 1956. Celui-ci vise à décentraliser l'agglomération parisienne vers la province, décongestionner Paris vers la banlieue et régénérer celle-ci par les grands ensembles, en s'appuyant sur des voies de circulation routière à la mesure du trafic : cinq autoroutes radiales sont prévues (nord, est, sud, ouest, nord-ouest), dont les extrémités seraient reliées par une vaste rocade.

Le PARP est rapidement révisé et donne naissance PADOG, approuvé en 1960. Il s'agit avant tout d'un plan de développement routier qui va plus loin que le PARP en se fondant sur dix autoroutes radiales, appuyé d'une réglementation d'urbanisme qui vise à restructurer la banlieue

⁹⁰ Les travaux de réalisation de l'autoroute de l'Ouest commencent dès 1936, en 1953 pour l'autoroute du Sud, et 1956 pour le boulevard périphérique parisien. À l'inverse, le mode ferroviaire ne fait l'objet d'aucun investissement, hormis quelques électrifications de lignes.

⁹¹ Cf. chapitre 1, p. 26 *et sq.*

⁹² Loi du 14 mai 1932 donnant au Comité supérieur d'aménagement de Paris et de l'organisation de la région parisienne (CSAORP) un délai d'un an pour réaliser le plan d'aménagement de la région.

et à cantonner l'urbanisation future à l'intérieur des 35 kilomètres de l'agglomération (Bastié, 1964). Le plan prévoit des voies nouvelles de circulation dans Paris et l'agglomération, des voies de dégagement reliant Paris à son agglomération et plusieurs rocade pouvant être rapprochées du boulevard périphérique parisien, de l'A86 et de la Francilienne actuels, ainsi qu'une rocade supplémentaire aux lisières de l'agglomération existante (Merlin, 1967).

Les transports collectifs ne font pas l'objet de projets aussi précis. Il est néanmoins intéressant de souligner qu'ils apparaissent dans le PADOG comme une solution de report modal face à la croissance du parc automobile et aux problèmes qui commencent à émerger : « *Dès maintenant il importe donc de faire porter un effort maximum sur l'amélioration des transports en commun, notamment par la création d'un réseau souterrain express régional, dont la rapidité et la fréquence justifieraient très souvent pour de nombreux automobilistes, la non utilisation de leurs voitures, tout au moins dans les quartiers centraux, ce qui, du coup, apporterait une solution partielle aux délicats problèmes de stationnement* » (PADOG cité dans DREIF, 2008, p. 72). La création d'un réseau express régional est ainsi évoquée dès les années 1950, notamment pour remplacer la voiture particulière dans les liaisons radiales en direction de Paris. Le projet envisage deux transversales nord-sud et est-ouest reliant Versailles à Villeneuve-Saint-Georges via les Invalides, et Versailles à Paris puis la banlieue nord via Villacoublay et Clamart. Une liaison rapide entre Paris, le Bourget et le Mesnil-Amelot est également prévue, tandis que la ligne de Vincennes est intégrée dans ce réseau (Carmona, 1979).

En termes de réalisations, la priorité revient également au mode routier, dont le développement est considéré comme inévitable et devant être organisé. Le premier tronçon autoroutier est entamé sur l'autoroute de l'Ouest dès 1936, et inauguré en 1941, entre Saint-Cloud et Orgeval. Les exécutions sont cependant très partielles, faute de moyens financiers : l'autoroute du Sud est ouverte en 1960 entre Paris et Corbeil, celle du Nord en 1964 entre le Bourget et Senlis, le premier tronçon du boulevard périphérique parisien en 1960 entre les portes d'Italie et de Châtillon (Merlin, 1967). À l'inverse, le mode ferroviaire est en phase de régression : certaines lignes sont abandonnées au profit de la route, comme la Grande Ceinture dès 1939, à l'exception de quelques tronçons⁹³. L'après-guerre n'inverse pas cette tendance, et le trafic baisse régulièrement jusqu'au milieu des années 1950, pour stagner voire augmenter légèrement par la suite du fait de la pression de la démographie et de l'urbanisation, alors que l'offre n'évolue pas. La seule avancée est la poursuite de l'électrification des lignes⁹⁴. Les décisions prises dans le

⁹³ Les tronçons toujours exploités par des circulations commerciales se situent entre Juvisy-sur-Orge et Versailles, entre Orly et Massy, et plus récemment entre Noisy-le-Roi et Saint-Germain-en-Laye avec la mise en exploitation de la Grande ceinture Ouest en 2004.

⁹⁴ Sont électrifiés le réseau de Paris Gare de Lyon dans les années 1950 puis les réseaux de l'Est, du Nord et de la

cadre des documents d'aménagement sont trop partielles ou inachevées pour être mises en œuvre (Larroque *et al.*, 2002), et le mode ferroviaire n'est clairement pas la priorité des aménageurs.

Au regard des problématiques traitées, l'après-guerre est un moment important marqué par la perte du lien entre réseau ferroviaire et développement urbain. Ce mode de transport est en stagnation, remplacé par la voiture particulière dans l'accompagnement des dynamiques urbaines. Les enjeux sont doubles. D'un côté, le PADOG est le premier exercice de planification territoriale mené au stade des réalisations, avec une prise en compte forte des projets de transport, routiers en premier lieu, afin à la fois de rattraper le retard et d'anticiper les évolutions futures. De plus, les choix effectués sont avant tout pragmatiques, et si le mode ferroviaire est moins valorisé, il reste central de noter l'idée de substitution à l'automobile selon la pertinence de chaque mode, et pour ce faire l'émergence d'un réseau express régional⁹⁵.

Le SDAU de 1965 : moment fondateur du lien entre planification urbaine et transport, et du partage entre voiture particulière et transport collectif

Le Schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme (SDAU) de 1965 est issu d'un fort changement de contexte, entre vision renouvelée de la croissance de l'agglomération parisienne et reprise en main volontariste de la planification territoriale. Il est évoqué ici au regard du lien entre planification et transport, et de sa conception du partage modal entre voiture particulière et transports collectifs.

Le postulat de limitation de la croissance de l'agglomération parisienne est remis en question au début des années 1960. Les documents d'aménagement postérieurs au PADOG se fondent en effet sur des hypothèses de forte augmentation de la population régionale, estimée entre 14 et 16 millions d'habitants à horizon 2000 dans le cadre SDAU. Du point de vue des acteurs, l'État s'impose comme l'aménageur de la région. L'urgence d'une réforme de la gestion de l'agglomération le conduit à créer par la loi du 2 août 1961 le District de la Région parisienne, sous la direction de Paul Delouvrier. Cet organe a pour objectifs de coordonner les politiques d'aménagement du territoire et de proposer un nouveau schéma directeur, dont l'élaboration est confiée à l'Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région parisienne (IAURP, ancêtre de l'IAU) (Larroque *et al.*, 2002).

Bastille dans les années 1960 (Carrière, 1993).

⁹⁵ A noter que des projets avaient été envisagés, de manière moins précise, dès les années 1920 (Merlin, 2005).

Le lien entre urbanisation et transport est fondamental dans le SDAU. La planification est pensée à l'échelle de la région – restructuration de la banlieue, développement des villes nouvelles pour accueillir la croissance, jusqu'aux lisières du milieu rural – selon des axes préférentiels pour lesquels les transports apparaissent comme les « *artères nourricières* » de l'implantation des villes nouvelles (Carmona, 1979, p. 101). Il s'agit de pouvoir maîtriser et organiser le développement de l'urbanisation face à l'explosion urbaine et au sous-équipement de la banlieue, en se fondant sur la création de centres urbains nouveaux permettant de canaliser le développement de l'agglomération autour de pôles (Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région d'Ile-de-France, 1976). L'objectif est triple : canaliser l'extension de l'agglomération selon des axes préférentiels, relier les centres urbains nouveaux avec Paris, et assurer la liaison entre ces centres urbains (Carmona, 1979). Le projet privilégie la densification du tissu urbain en banlieue autour de centres restructurateurs reliés au réseau ferré rapide, et la création de huit villes nouvelles s'organisant le long de deux axes tangents d'urbanisation pour rompre avec la structure radioconcentrique de l'agglomération⁹⁶. Sur ces axes sont prévus de s'implanter de nouveaux centres urbains structurant les nouveaux quartiers résidentiels, les zones d'emplois, etc. (Merlin, 1982).

En termes de réalisations, il s'agit d'un des moments fondateurs pour le réseau autoroutier et surtout pour le réseau ferré régional. Pour ce dernier, il faut le rapprocher de la création de l'essentiel des lignes dans la seconde moitié du XIX^e siècle et de la constitution du métro parisien dans la première moitié du XX^e siècle. Le développement urbain est indissociable d'un développement des réseaux de transport. Au-delà de l'opposition entre voiture particulière et transport collectif, les deux modes sont complémentaires. L'objectif global et explicite est d'assurer l'unité fonctionnelle de la région, en reliant Paris et les différents pôles de l'agglomération, existants ou à développer, *via* un réseau ferré lourd permettant un transport de masse, et en reliant ces polarités entre elles par un réseau autoroutier plus approprié à un trafic moindre (Desjardins *et al.*, 2012). L'approche est pragmatique, dans l'optique d'un fonctionnement optimal de l'économie francilienne : il s'agit de créer un marché du travail unifié à l'échelle de la région (Gérondeau, 2003), mais également d'offrir à la population une liberté de logement et de loisirs (Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région d'Île-de-France, 1976). C'est le fonctionnement de l'ensemble de la société francilienne qui repose sur cette articulation nouvelle entre aménagement urbain et réseaux de transport. Si la priorité semble donnée à l'automobile (Carmona, 1979), chaque mode de transport a son périmètre de pertinence malgré la

⁹⁶ Les villes nouvelles prévues sont Cergy-Pontoise, Beauchamp et Noisy-le-Grand/Bry-sur-Marne pour l'axe au nord de Paris, et Tigery-Lieusaint, Evry, Trappes (divisé en deux sous-ensembles) et Mantes-la-Jolie pour l'axe situé au sud.

forte croissance de la voiture particulière : son succès d'usage est intégré, mais les planificateurs n'en font pas leur priorité (Merlin, 1982).

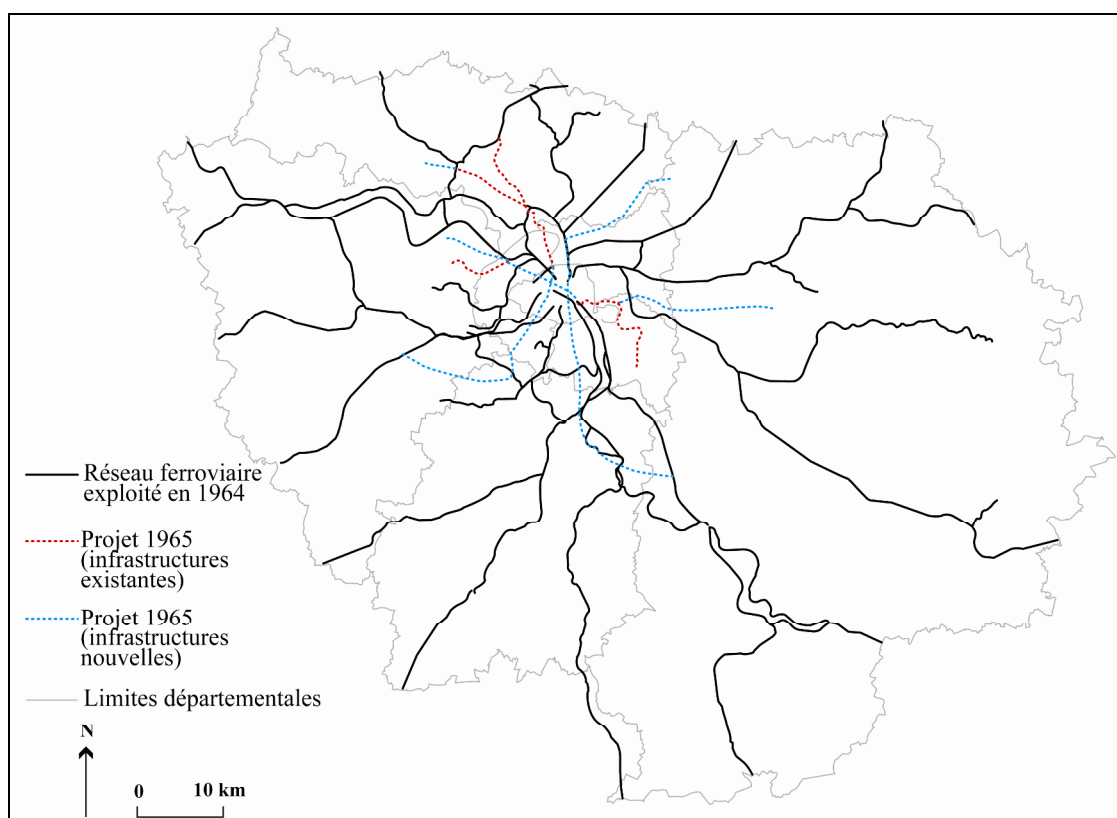
En termes de propositions, le schéma valorise l'usage de l'automobile, avec la prévision d'un véritable plan autoroutier. Les seules autoroutes en service en 1960 sont celles de l'Ouest (A13) et du Sud (A6). Le SDAU reprend le plan national des autoroutes de 1962, et prévoit la construction de 900 kilomètres de voies routières rapides, dont trois rocade et 14 autoroutes radiales (Merlin, 1982). Si l'urbanisation est prévue d'être liée au réseau express régional, le réseau routier n'est pas oublié pour autant. Le rythme de mises en service de tronçons s'accélère, si bien que les conditions de circulation pour les véhicules particuliers s'améliorent nettement, bien plus que pour les usagers des transports collectifs (Larroque *et al.*, 2002). Comme il a été évoqué dans la première partie de ce travail⁹⁷, ce développement du réseau autoroutier favorise, en lien avec la hausse globale du niveau de vie et avec la baisse des coûts de construction, le développement de l'accès à la maison individuelle à grande échelle, si bien que se développe à partir de la fin des années 1960 un habitat pavillonnaire aux limites de l'agglomération, sans lien avec les projets d'aménagement du territoire (DREIF, 2008). Au contraire, un découplage voit le jour, entre équipement et développement des réseaux de transport, et une urbanisation de moins en moins maîtrisée (Larroque *et al.*, 2002).

Pour ce qui est du réseau ferré lourd, le schéma relie entre elles la majorité des lignes de chemin de fer de banlieue à travers Paris, bouleversant les conditions d'accès à la capitale depuis la périphérie et unifiant la région sur le plan des transports collectifs (Gérondeau, 2003). À ce titre, le premier tronçon d'une liaison est-ouest est lancé en 1960 (future ligne A du RER), les travaux débutant en 1962, entre La Défense et la place de l'Étoile afin de désaturer la ligne 1 du métro et d'accompagner l'amorce d'un quartier d'affaires⁹⁸. Le SDAU prévoit que cette première ligne zonale soit intégrée à un véritable réseau express régional, comme le montre la carte 2.

⁹⁷ Cf. chapitre 1 p. 26 *et sq.*

⁹⁸ Le CNIT, centre national des nouvelles industries et technologies, est le premier bâtiment du quartier d'affaires de La Défense.

Carte 2 - Réseau ferré exploité en 1964, et projet du SDAU de 1965



Réalisation : V. Gagnière, 2014, avec Adobe Illustrator

La ligne zonale relie Boissy-Saint-Léger et Meaux à l'est à Montesson et Saint-Germain-en-Laye à l'ouest. Le schéma directeur y adjoint deux lignes méridiennes, l'une reliant le nouvel aéroport de Roissy au nord via Stains/Saint-Denis, jusqu'à Evry-Corbeil puis Melun via Rungis. La seconde relie les villes nouvelles de Cergy-Pontoise au nord-ouest et Trappes au sud-ouest via Gennevilliers et Clamart, en passant par les gares Saint-Lazare et Montparnasse dans Paris.

En termes de réalisation, seul le chantier de la transversale est-ouest est lancé, par tronçons ; il s'agit avant tout d'une phase de gestation du réseau. Au total, le développement urbain s'accompagne de la création prévue de 250 kilomètres de voies nouvelles pour constituer le réseau express régional (Bowie et Texier, 2003). En termes de crédits d'investissements destinés aux transports publics, il faut souligner que ceux-ci sont concentrés sur la construction du RER, au détriment de la modernisation des réseaux existants, si ce n'est quelques électrifications. Les améliorations sont alors peu visibles pour les usagers (Larroque *et al.*, 2002).

Le SDAU propose un moment fondateur pour la planification de la région parisienne. Il est porté de façon volontariste par une structure spécialement créée au niveau de l'État, et propose une coordination complète de la planification territoriale et des transports, pensés dans un même objectif global de développer l'unité fonctionnelle de la région. À ce titre, l'automobile et les

transports collectifs ont une complémentarité forte, ayant chacun sa zone de pertinence au service de cette unité fonctionnelle. Ce sont là des fondements pour les exercices de planification postérieurs.

Des années 1970 aux années 1990 : persistance du modèle du schéma directeur, permanence des objectifs généraux, priorité aux transports collectifs

Cette période est d'abord marquée par une forte évolution de contexte. D'un côté, l'équilibre proposé par le SDAU entre les modes de transport évolue. Le choc pétrolier de 1973 et les premières difficultés économiques, l'apparition des prises en compte environnementales liées à la santé publique ou à la protection des espaces naturels et ruraux en plus de la congestion croissante du trafic routier conduisent à reconsidérer l'équilibre entre les différents modes de transport (DREIF, 2008). En parallèle, le contexte des acteurs de la planification évolue également : à partir des années 1970, les entreprises de transport, SNCF et RATP, jouent un rôle de plus en plus présent dans les projets ferroviaires (Larroque *et al.*, 2002). Au cours de la décennie suivante, les collectivités territoriales s'insèrent dans le jeu décisionnel, à l'échelon départemental et communal (Offner, 1998).

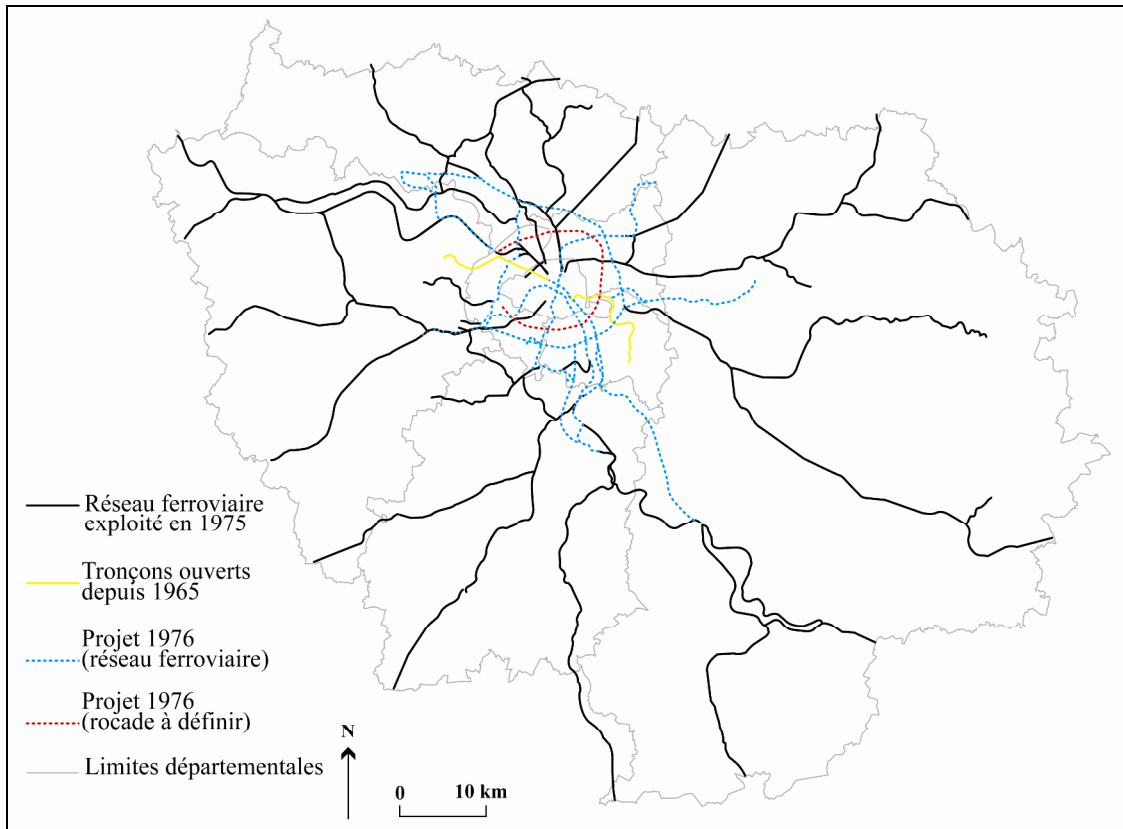
Un schéma directeur révisé est produit en 1969, mais des difficultés politiques conduisent à une reprise de la procédure d'adoption en 1974, si bien que le Schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme de la région d'Île-de-France (SDAURIF) n'est adopté qu'en 1976. Le schéma se fonde sur les mêmes principes d'aménagement que le SDAU, tout en tenant compte de l'évolution des faits et des idées présentée ci-dessus (DREIF, 2008). Il intègre la diminution de la croissance démographique, et prend acte du développement spontané de l'agglomération sous la forme de la périurbanisation. La réponse à ces problématiques est une reconfiguration des projets, en resserrant le lien entre transport ferré et planification territoriale pour tenter de limiter les évolutions non désirées et de concentrer plus efficacement la croissance urbaine (Larroque *et al.*, 2002). Cela passe par une organisation polycentrique devant contenir l'urbanisation spontanée. Dans les faits, le nombre de villes nouvelles passe de huit à cinq, celles que nous connaissons actuellement⁹⁹.

La conception du lien entre transport et aménagement évolue, impulsée par le constat que les transports collectifs s'accompagnent mal d'une urbanisation diffuse, d'où le caractère plus réaliste du nouveau réseau. Le projet prend acte de l'échec relatif de la canalisation de l'urbanisation

⁹⁹ Cergy-Pontoise au nord-ouest, Marne-la-Vallée à l'est, Melun Sénart au sud-est, Evry au sud, et Saint-Quentin-en-Yvelines au sud-ouest.

autour des centres restructurateurs de banlieue et des villes nouvelles (Carmona, 1979). La montée des préoccupations environnementales ou liées à la congestion automobile conduit également à rééquilibrer la place respective des modes de transport collectifs et individuels. Si la logique de poursuite de la réalisation des infrastructures radiales prévaut afin de poursuivre l'unification fonctionnelle de la région, le schéma des RER évolue fortement, en lien avec les changements du projet territorial, comme représenté sur la carte 3.

Carte 3 - Réseau ferré exploité en 1975, et projet du SDAURIF de 1976



Réalisation : V. Gagnière, 2014, avec Adobe Illustrator

La ligne zonale est maintenue mais modifiée, la branche de Montesson étant remplacée par une branche jusqu'à la ville nouvelle de Cergy-Pontoise, celle jusqu'à Meaux étant ramenée à la ville nouvelle de Marne-la-Vallée (Carmona, 1979). Les lignes méridiennes évoluent également. L'une d'elles croise la ligne zonale à Châtelet-les-Halles, qui devient de ce fait le nœud central du réseau. Elle intègre la ligne de Sceaux et relie le réseau de la gare du Nord par un raccordement dans Paris, et propose une liaison directe entre les deux aéroports, Orly et Roissy. La seconde diamétrale nord-sud est remplacée par la fusion à Invalides des lignes de métro 13 et 14, à construire, prolongée au nord en direction de Stains, et au sud de Vélizy. Enfin, une seconde ligne zonale apparaît, préfiguration de la ligne C du RER puisque devant relier Saint-Quentin-en-Yvelines à Juvisy-sur-Orge grâce à la jonction des gares d'Orsay et d'Invalides dans Paris.

Cette refonte du réseau express régional intègre la revue à la baisse des ambitions

démographiques et du contexte économique : elle privilégie l'utilisation du réseau existant pour limiter les investissements. Elle prend également acte de la montée en puissance des entreprises ferroviaires comme nouveaux acteurs du système : SNCF et RATP se réorganisent, montent en compétence et se positionnent chacune pour valoriser leurs infrastructures et leur exploitation. Si le SDAU de 1965 fixait les grandes lignes du réseau express régional et son articulation avec le développement de l'agglomération, au service de l'unité fonctionnelle de la région, le SDAURIF de 1976, plus réaliste, en détermine la physionomie.

La principale nouveauté de ce schéma directeur consiste dans la proposition d'une rocade de transports collectifs en site propre (TCSP) en proche banlieue, nouveauté à la fois par le mode utilisé et par le type de liaison proposé. Il s'agit d'une réelle rupture dans le parti général d'organisation des réseaux de transport ferré, jusque-là centrés sur les liaisons radiales. Cette rupture théorique met cependant du temps à se concrétiser, les projets d'infrastructures ferrées lourdes radiales faisant preuve d'une grande inertie. En outre, on peut s'interroger sur l'effectivité de la rupture : nous avons émis l'hypothèse selon laquelle il s'agit plutôt d'une continuité, mais à une échelle plus fine (Desjardins *et al.*, 2012). Une fois terminé le réseau primaire permettant l'unification fonctionnelle de la région, il s'agit de mettre en place des liaisons locales dans des modes plus légers permettant de compléter le réseau primaire, soit en rabattement, soit pour des liaisons où un mode lourd n'est pas pertinent. Dans les deux cas, l'objectif, même s'il n'est pas clairement énoncé, est de permettre à un actif ou à une entreprise d'avoir accès à un marché unifié.

Concernant le réseau routier, le schéma de 1976 confirme la finalité initiale, prévoyant des liaisons radiales entre les villes nouvelles et la capitale, maintenant les rocades et ajoutant des voies d'évitement de l'agglomération, renforçant donc la vision du mode routier comme assurant l'unité de la région pour les déplacements sans lien avec Paris ou le centre de l'agglomération.

En termes de réalisations, le SDAURIF est encore amendé, les deux transversales nord-sud étant rapprochées et surtout fusionnées en un point central, renforçant la centralité de Châtelet-les-Halles. Il s'agit de la sanction d'un projet jugé irréaliste et remplacé par un nouveau projet plus rapide à mener, notamment parce qu'il reprend de façon plus forte les lignes existantes (Bowie et Texier, 2003). Ainsi, la transversale est-ouest, le RER A, est achevée en 1977, et les réalisations s'accroissent dans les années 1980, qui constituent une phase de concrétisation du réseau. Le RER A est prolongé à Torcy en 1980, à Poissy et à la ville nouvelle de Cergy-Pontoise en 1988, via la desserte de Cergy. Le RER B est créé par la liaison de la ligne de Sceaux à Châtelet en 1978, avec l'ouverture en 1981 du tronçon nord et une liaison radiale complète en 1983. Le RER C se réalise en 1979 par la jonction entre les gares parisiennes d'Invalides et d'Orsay, puis par la desserte de la ville nouvelle de Saint-Quentin-en-Yvelines en 1980, et l'intégration de la branche nord jusqu'à

Argenteuil et Ermont en 1988. La ligne D, dernière intégrée au réseau, est amorcée en 1987 avec le prolongement de la partie nord de Villiers-le-Bel au nœud de Châtelet-les-Halles dans Paris, tandis que l'interconnexion complète a lieu en 1995. En 1989, le réseau express est complété par le projet de RER E, devant relier la banlieue est au cœur de la capitale ; le premier tronçon du RER E est inauguré en 1999.

La rocade de TCSP voit sa première réalisation. Si le SDAURIF ne rentre pas dans les détails sur sa nature, sa capacité et son tracé, ce réseau porte à ses origines la marque de la RATP, dans le choix à la fois des territoires desservis, et du mode de transport retenu (Offner, 1998). C'est ainsi une ligne de tramway, le T1, qui relie Saint-Denis à Bobigny en 1992, après une disparition de ce mode de transport durant quatre décennies, depuis l'arrêt de l'exploitation du réseau de Versailles en 1957. La carte 4 permet de visualiser l'ensemble de ces réalisations.

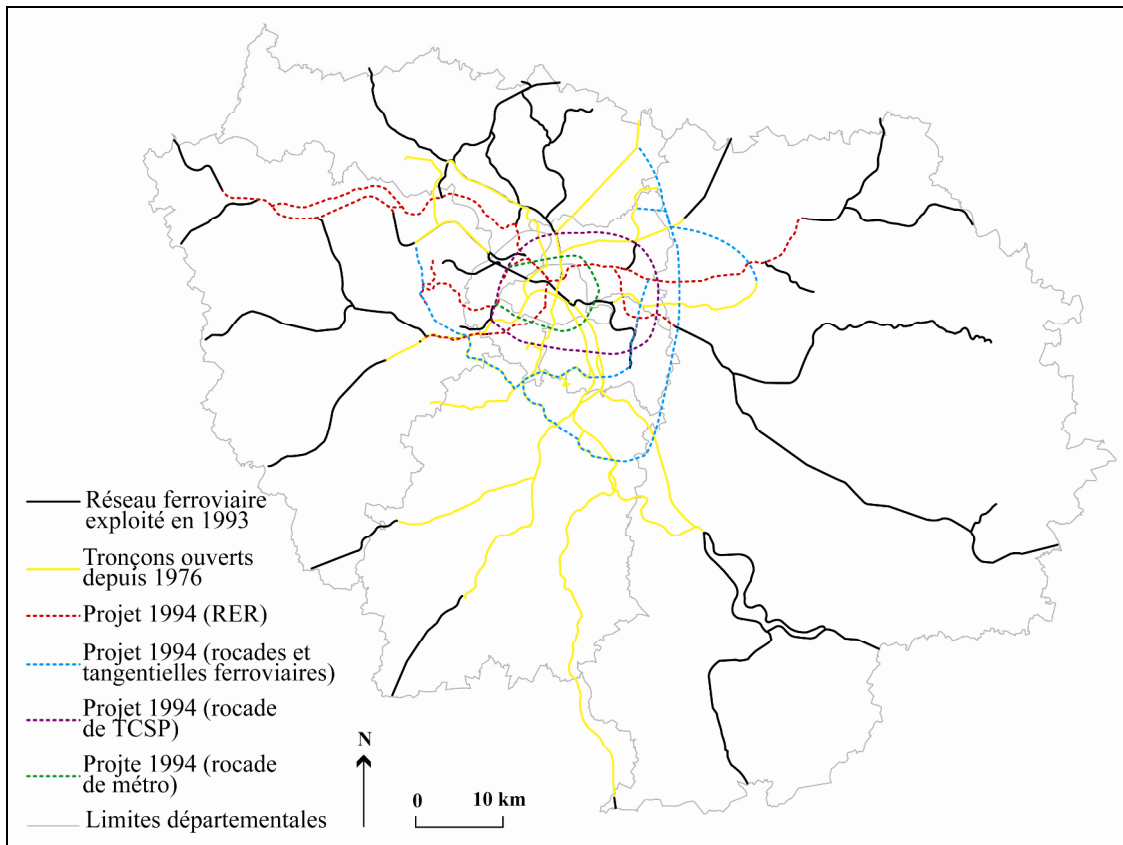
Au point de vue routier, les réalisations du réseau sont antérieures : les radiales sont pratiquement toutes réalisées ou en chantier dès 1975. Les efforts portent sur les autoroutes en rocade, le boulevard périphérique parisien étant terminé à cette date ; l'autoroute A 86 est bien avancée, tandis que l'A104, la Francilienne, se profile (DREIF, 2008). Se confirme la vocation du réseau routier pour les déplacements ne passant pas par Paris.

Une période de près de 20 ans sépare le SDAURIF du SDRIF de 1994. Ce processus long d'élaboration est le fait de nombreux conflits, notamment autour des perspectives de développement économique et démographique (Lipietz, 1995). Le nouveau schéma directeur se place dans la continuité des schémas précédents et en renforce certaines tendances.

Le parti pris d'aménagement est de limiter l'étalement urbain par la promotion d'une hiérarchie urbaine polycentrique et le développement des transports collectifs de banlieue à banlieue lorsqu'ils sont pertinents.

Concernant le projet de transport, l'accent est mis sur les modes collectifs. Pour le réseau ferroviaire, le schéma prévoit à la fois de compléter le réseau express régional, et de réaliser une rocade de type métro en proche couronne, en complément de la rocade de tramway en cours de réalisation, celle-ci étant intégrée dans le projet de planification. La carte 4 permet d'illustrer ces projets.

Carte 4 - Réseau ferré exploité en 1993, et projet du SDRIF de 1994



Réalisation : V. Gagnière, 2014, avec Adobe Illustrator

Le principal projet du réseau express régional consiste à prolonger le projet de RER E déjà initié à l'ouest, en intégrant les lignes de banlieue de la gare Saint-Lazare en direction de Versailles et de Saint-Nom-la-Bretèche. L'idée de rocade est reprise et complexifiée : le schéma directeur prévoit une rocade de type métro en proche couronne – Orbitale – dont l'objectif est de relier entre eux l'ensemble des terminus de lignes de métro radiales afin à la fois de desservir les pôles économiques en redéveloppement en proche couronne, et de limiter les déplacements dans Paris intra-muros. S'y adjoint en grande couronne un ensemble de liaisons tangentes utilisant soit les voies existantes de la grande ceinture, soit des infrastructures nouvelles, afin de relier entre eux aéroports et villes nouvelles.

Concernant le mode routier, il s'agit principalement d'achever un réseau déjà bien avancé, notamment le bouclage des autoroutes de rocade (A86 et Francilienne).

Les réalisations au cours de cette période sont plus limitées. La rocade de tramway voit l'ouverture d'un second tronçon en 1997, entre La Défense et Issy – Val de Seine. Le réseau express régional est poursuivi avec l'inauguration en 1999 du premier tronçon du RER E entre Haussmann Saint-Lazare et Chelles – Gournay. L'année précédente, en 1998, est inaugurée la ligne 14 du métro entre Madeleine, puis la gare Saint-Lazare, et la Bibliothèque François Mitterrand, afin de désaturer, comme le RER E, le tronçon central du RER A. Enfin, les liaisons

tangentielles en grande couronne voient en 2004 leur première réalisation, avec l'exploitation de la Grande ceinture Ouest (GCO), ligne de 10 kilomètres entre Noisy-le-Roi et Saint-Germain-en-Laye.

Enseignements de trente ans de planification

Que retenir de l'analyse des documents de planification et des réalisations des années 1970 aux années 1990 ?

La première idée à souligner est qu'il y a toujours eu une coordination de la planification entre transport et aménagement, afin de favoriser l'unité fonctionnelle de la région, chaque mode étant développé selon sa zone de pertinence. Les nombreuses évolutions de contexte tendent à favoriser le développement des transports collectifs au détriment de la voiture particulière, afin de répondre tant aux enjeux environnementaux qu'à la congestion automobile.

En deuxième temps se pose la question de la pertinence de ces choix de planification au regard des réalités du développement urbain et de l'usage des modes de transport. Comme il a été montré dans la première partie, les décennies qui se succèdent depuis les années 1970 sont nettement marquées par une croissance extensive de l'agglomération du fait de la périurbanisation, et par un usage corrélé et croissant de la voiture particulière. La cohérence du choix d'aménagement est posé : « *La maîtrise de la croissance de l'urbanisation n'est plus qu'un vain mot, et [...] le lien, postulé, entre urbanisme et transport, est très ténu* » (Larroque *et al.*, 2002, p. 267). À ce titre, les villes nouvelles ne remplissent pas totalement leur objectif de fixation de la croissance de l'agglomération, même si l'achèvement de leur liaison au réseau express régional à partir des années 1980 leur permet de gagner en attractivité, et permet à la région d'évoluer vers une structure qui combine centralisation parisienne et pôles secondaires en périphérie (Larroque *et al.*, 2002).

La difficulté de réaliser dans la pratique la coordination des politiques de transport et d'aménagement se trouve complexifiée par l'apparition de nouveaux acteurs, ce qui constitue le troisième temps de l'analyse. La montée en puissance des entreprises de transport comme des collectivités locales tend à dé-coordonner en partie les politiques, soit en faisant évoluer les projets énoncés dans les divers schémas directeurs, soit en permettant la réalisation de projets qui n'y étaient pas inscrits. L'évolution pragmatique du schéma du réseau express régional ou la constitution d'une rocade de tramway proposés par d'autres acteurs sont repris par les schémas directeurs, et viennent complexifier l'articulation entre transport et aménagement.

Le dernier point d'analyse est que les réalisations sont marquées par l'inertie forte inhérente

aux réseaux lourds : même si les projets de rocade sont présents dès le SDAU de 1965, l'investissement sur l'achèvement du réseau radial prévaut, et les rocades sont sans cesse repoussées, sauf à être mises en œuvre de façon pragmatique, grâce à l'impulsion des collectivités locales et des entreprises de transport. Conséquence de cette permanence, les interconnexions dans Paris rabattent une part considérable du trafic sur les tronçons centraux des RER et les principaux nœuds du réseau. Dans le même temps, les propositions de liaisons tangentiels du SDAU, qui auraient permis de limiter la nécessité de transiter par le centre, ont été abandonnées. En n'investissant que sur les lignes radiales, ou en limitant les lignes tangentiels ou de rocades en mode ferré lourd, car un tramway n'a ni la même capacité, ni la même fréquence, les concepteurs de réseau express régional créent les conditions de sa saturation dans ses tronçons centraux. À partir de cette époque s'énonce la nécessité de coordonner plus fortement les décisions entre aménagement et transport, mais cette coordination reste du registre de l'incantation (Larroque *et al.*, 2002). L'inertie forte des réseaux lourds conduit à terminer les logiques en cours, ce qui passe à la fois par le bouclage des autoroutes en rocade, et par l'achèvement du réseau express régional¹⁰⁰. Si la coordination du développement de pôles dans l'agglomération et d'un réseau de rocades pour relier ces pôles est clairement évoquée, leur réalisation ne suit pas, ne relevant pas de la logique à l'œuvre depuis trois décennies.

Prenant du recul sur cette approche rétrospective depuis les années 1950, quatre points apparaissent primordiaux dans le cadre de ce travail de thèse.

Tout d'abord, le rapprochement des politiques de transport et d'aménagement est réel dans le cadre de la planification territoriale depuis les années 1950. Les transports sont un des piliers du développement de la région parisienne, notamment dans le but d'assurer son unité fonctionnelle, qui est l'objectif sous-tendu par l'ensemble des projets. Evidemment, l'intensité de cette intégration est plus ou moins forte selon les périodes, au regard de l'évolution du contexte de la planification, et surtout des jeux d'acteurs.

La différence entre projets de planification et réalité des réalisations est cependant forte. Il s'observe un décalage important, qui peut s'expliquer à la fois par la puissance de tendances que la planification n'avait pas anticipées – périurbanisation et usage de l'automobile – et par l'inertie des tracés du mode ferroviaire. Son armature est constituée depuis la fin du XIX^e siècle, et c'est la finalisation de ce réseau au service du fonctionnement de la région qui prévaut, au détriment de projets d'autres types, notamment de rocade. Si ceux-ci parviennent à se développer, c'est d'abord

¹⁰⁰ Pour le mode routier, l'A86 est bouclée en 2011 avec le tronçon entre Jouy-en-Josas et la liaison avec l'autoroute A13 à l'ouest, tandis que la Francilienne attend toujours son bouclage au nord-ouest. Pour le mode ferroviaire, le premier tronçon du RER E est inauguré en 1999 tandis que sa liaison à Mantes-la-Jolie via La Défense est prévue pour 2020.

en s'échappant du cadre traditionnel de la planification, grâce à l'émergence de nouveaux acteurs.

Ce différentiel entre projets et réalisations a également un impact sur l'appréhension des modes de transport par les planificateurs. Les exercices de planification naviguent entre une approche par la complémentarité au service du fonctionnement régional, et une approche par l'opposition, pour des raisons politiques et idéologiques, qui se traduisent par des choix en faveur des transports collectifs depuis les années 1970. Les infrastructures routières ayant été fortement développées dans un premier temps pour accompagner et tenter d'anticiper le développement de l'automobile, l'accent est mis par la suite sur les transports collectifs, pour des raisons tant environnementales que fonctionnelles pour la région parisienne. Il s'agit de recréer par la planification le lien qui avait existé de façon spontanée entre croissance urbaine et mode ferré lourd jusqu'à l'avènement de la voiture particulière.

Dernier point, cette vision du rôle des transports collectifs en général et du mode ferroviaire en particulier conduit à organiser une montée en charge intensive des réseaux. Cette situation s'explique par le choix d'utiliser au maximum le réseau existant plutôt que de réaliser des infrastructures nouvelles, par la réorganisation du réseau express régional autour du nœud central de Châtelet-les-Halles, et par la création d'un réseau de TCSP qui conduit à rabattre des voyageurs supplémentaires sur le réseau primaire. Ajoutée à cela l'absence de réalisation des infrastructures de rocade, sans cesse repoussées, il apparaît clairement que la question de la charge du réseau est un enjeu central dans son lien avec le développement de l'agglomération parisienne. La question est donc de savoir comment les projets actuels de planification intègrent cet élément dans la problématique plus large du lien entre transport et aménagement.

5.2. Le lien entre transport et aménagement dans les projets franciliens actuels de planification : SDRIF et Grand Paris

L'approche rétrospective a permis de souligner les enjeux principaux du rapprochement entre transport et aménagement en Île-de-France. Il s'agit maintenant de voir la manière dont ils sont traités dans les documents de planification actuelle, au regard de l'objectif de cette seconde partie qui consiste à déterminer la probabilité du mode ferroviaire à offrir une alternative à la voiture particulière. L'articulation entre les modes collectifs et individuels est-elle toujours présente, privilégiant l'unité fonctionnelle de la région ? Ou bien la valorisation des modes collectifs se confirme-t-elle ? Plus précisément, quels sont les impacts sur la charge du réseau, qui est apparue comme un point de fragilité des projets et des réalisations ? Un rappel des fondements théoriques de l'approche actuelle (5.1.1.) conduit à analyser successivement le projet de SDRIF de 2008 (5.1.2.), le projet de Grand Paris (5.1.3.), et le projet de SDRIF de 2012 (5.1.4.), qui synthétise les deux documents précédents.

5.2.1. Fondements théoriques de l'approche actuelle

Les projets de planification en Île-de-France se situent dans la mouvance d'un champ normatif sur le rapprochement des politiques publiques de transport et d'aménagement du territoire, dans le cadre particulier de l'urbanisme orienté vers le rail.

Les projets actuels de planification sont issus d'une période de réflexion intense sur les liens entre urbanisme et transport. Les origines de cette réflexion remontent aux années 1970, depuis lesquelles les doctrines globales encadrent ou justifient fortement le bien-fondé de l'intervention publique. Dans les années 1970, le constat de l'incapacité des politiques sectorielles à maîtriser l'usage de la voiture, ses nuisances et ses effets sur l'urbanisation conduisent à remettre en question les politiques publiques la favorisant¹⁰¹. À cela s'ajoutent, à partir des années 1980, les réflexions liées au développement urbain durable, dont les enjeux sont spécifiques : réduction de la consommation d'espace, limitation des déplacements inutiles, maîtrise de la consommation énergétique et des pollutions (Da Cunha *et al.*, 2005 ; Tiwari *et al.*, 2011). Ces réflexions permettent de préciser la terminologie du rapprochement entre urbanisme et transport. Elles conduisent à l'émergence du principe de cohérence entre aménagement urbain et réseaux de

¹⁰¹ Ces tendances sont même à l'œuvre depuis les années 1960 dans les pays anglo-saxons. C'est ainsi en 1963 qu'est édité au Royaume-Uni le rapport Buchanan, qui appréhende le premier l'espace urbain comme un lieu de vie et non uniquement de circulation. Il propose le concept de « zones environnementales », séparant les fonctions urbaines, et permettant aux individus de réaliser leurs activités sans que la circulation automobile ne les gêne (Lesteven, 2012).

transport, c'est-à-dire d'articulation des localisations et des infrastructures visant à satisfaire des objectifs conjoints, sans contradiction (Gallez et Kaufmann, 2010). Si la notion de cohérence renvoie avant tout aux objectifs, elle doit également inclure des éléments en amont et en aval de leur élaboration pour se transcrire dans les faits. Les acteurs doivent partager des référentiels d'aménagement communs, une culture commune, et les réalisations doivent être interdépendantes, par des méthodes d'intervention partagées (Kaufmann *et al.*, 2003). La cohérence se complète par la coordination, qui renvoie à une action commune et selon un même objectif. Elle renvoie également à la coopération, qui s'intéresse particulièrement aux acteurs. Dernier point central sur ce sujet, il est nécessaire de prendre en compte les spécificités propres à chaque terrain d'étude. Vincent Kaufmann et ses collègues relèvent notamment l'architecture institutionnelle, les aspects financiers, les valeurs, les cultures professionnelles et le contexte physique du site étudié (Kaufmann *et al.*, 2003, pp. 99 *et sq.*). Cette grille d'analyse sert de base pour l'étude du cas francilien.

L'approche qui prévaut actuellement précise ces enjeux et fait de la densification autour des points d'accès aux réseaux le cœur de cette cohérence, là où se joue l'articulation : « *il faut construire la ville là où les réseaux existent et non pas étendre les réseaux là où la ville se construit* » (Gallez et Kaufmann, 2010, p. 213). L'urbanisme est vu comme un levier à la valorisation et à l'usage du réseau ferroviaire : il s'agit de favoriser celui-ci en concentrant la population et les activités à proximité des gares pour faciliter le report modal et maîtriser l'étalement urbain (Ratner et Goetz, 2013). Cette vision d'une nécessaire mise en cohérence des politiques de transport et d'urbanisme pour un développement urbain durable est largement répandue, dans une partie du monde scientifique et surtout dans le milieu professionnel, où le contenu de ce consensus n'est que rarement remis en question, du fait des injonctions du développement durable (Delpirou, 2011). À ce titre, l'application de ce type de politique ne s'observe pas uniquement en France, qui serait même en retard par rapport à d'autres pays de ce point de vue¹⁰². Un courant plus critique tend cependant à émerger : le consensus autour de ce type d'articulation entre transport et territoire est avant tout politique, et les milieux scientifiques s'attachent à analyser les échecs empiriques, dus à une mise en œuvre partielle et inaboutie des politiques de coordination (Delpirou, 2011), qu'il est nécessaire de garder à l'esprit dans le cadre de l'analyse de ce type de politique en Île-de-France.

En termes opérationnels, la mise en pratique de ces politiques requiert de décroiser les logiques sectorielles (Wiel, 1999), au profit d'approches transversales dans l'objectif de définir des politiques sinon cohérentes, c'est-à-dire liées par des objectifs communs, au mieux

¹⁰² La promotion de l'urbanisme orienté vers le rail est appliquée en Grande-Bretagne (Halden, 2002), au Pays-Bas (Bertolini *et al.*, 2005) ou en Allemagne (Wulfhorst *et al.*, 2007), mais également hors d'Europe : États-Unis (Cervero, 2005), Australie (Curtis, 2008) ou Israël (Benenson *et al.*, 2011) par exemple.

coordonnées, élaborées dans un même mouvement depuis la constitution des politiques en amont jusqu'à la réalisation des projets en aval. Le projet BahnVille est un exemple d'application opérationnelle de ces principes de planification territoriale et de transport¹⁰³. Il promeut en effet un urbanisme orienté vers le rail, tout en mettant en avant les conditions de réussite de cette approche, dans une appréhension croisée des dynamiques à l'œuvre : sont aussi bien intégrées les problématiques de foncier disponible à proximité des gares que d'image du mode ferroviaire auprès des individus, de rabattement sur les gares ou d'intégration des nuisances sonores à proximité du réseau ferré (L'Hostis, 2009). Il s'agit en quelque sorte d'une « boîte à outils » à destination des planificateurs pour mettre en œuvre de façon efficace les principes de l'urbanisme orienté vers le rail.

La transposition de cette analyse à l'Île-de-France révèle plusieurs spécificités. En premier lieu, la cohérence, ou la recherche d'objectifs sans contradiction, existe depuis les premiers exercices de planification. Les difficultés rencontrées depuis quelques décennies ont trait à la coopération, en ce sens où elles proviennent, entre autres, de la multiplication des acteurs, dont la somme des visions partielles ne s'agrège pas nécessairement dans une vision globale de l'articulation des transports et de l'urbanisme. Deuxième point, le lien entre transport et urbanisme qui s'exprime par l'urbanisme orienté vers le rail place le développement durable comme objectif premier des politiques publiques, reléguant au second plan celui de l'unité fonctionnelle de la région, avec des conséquences importantes sur la place attribuée aux différents modes de transport : le transport ferroviaire se trouve valorisé pour des raisons que l'on peut qualifier d'idéologiques qu'il est nécessaire d'interroger en termes de conséquences sur le réseau ferré et son exploitation. Enfin, il faut souligner l'importance des contextes locaux afin d'éviter l'importation à l'Île-de-France de travaux fondés sur une analyse d'agglomérations aux contextes différents. Ce travail s'attache à faire ressortir les particularités du territoire d'étude, d'où l'aperçu historique qui a précédé, et l'analyse des documents actuels de planification qui va suivre.

5.2.2. Le projet de SDRIF de 2008

Le projet de SDRIF de 2008 est issu d'une évolution forte du contexte d'élaboration de la planification territoriale. Il est le premier document élaboré sous la compétence de la Région, suite à une évolution législative en 1995¹⁰⁴. L'État, les collectivités locales et d'autres structures dont le Conseil Economique et Social Régional et les chambres consulaires ont participé à l'élaboration

¹⁰³ Le projet BahnVille analyse des expériences françaises et allemandes de développements urbains orientés vers le rail (Wulfhorst *et al.*, 2007).

¹⁰⁴ Loi n° 95-115 du 4 février 1995 d'orientation pour l'aménagement et le développement du territoire.

du document, qui peut à ce titre être considéré comme un travail collaboratif réalisé sous l'autorité de la Région¹⁰⁵. Les enjeux du projet sont précisés par voie législative en 1999, pour y adjoindre un objectif de développement durable¹⁰⁶, harmonisant le développement économique et social avec la préservation de l'environnement.

Ce document n'a jamais été approuvé du fait de l'émergence du projet de Grand Paris impulsé par l'État. La conjonction des deux approches a donné lieu à un second document, en 2012, si bien que le terme de « projet » sera systématiquement employé concernant le document de 2008.

Enjeux et orientations

Les enjeux du projet sont en adéquation avec l'objectif de développement urbain durable. Le concept de densité est érigé en solution globale face aux enjeux du développement durable (Maulat, 2009). Le travail de planification se fonde sur l'hypothèse que la densité est la meilleure réponse à la problématique énergétique, qui se pose en Île-de-France dans des composantes environnementales, mais aussi socio-économiques du fait de l'augmentation du coût de l'énergie. La densité permet des économies d'espace et de mobilité, à la fois limitant la consommation d'espaces naturels et agricoles, et permettant de réduire la dépendance aux énergies fossiles. Le schéma directeur énonce clairement ces préceptes, dès son introduction : « *l'étalement urbain, le gaspillage du foncier et des espaces naturels doivent être maîtrisés par le renouvellement de la ville sur la ville [...], par la densification et l'intensification du cœur de métropole, autour des gares et des pôles de centralité, [...] par une extension urbaine contrôlée* » (Région Île-de-France, 2008, p. 8).

Le projet de SDRIF place les quartiers de gare au cœur de la politique régionale de densification. Ce sont les lieux d'accueil de cette intensification urbaine dans l'objectif de favoriser l'utilisation des transports collectifs au détriment de la voiture particulière. Ces nœuds sont d'autant plus sollicités que la politique des transports vise à y implanter les infrastructures nouvelles. Celles-ci sont constituées par différentes lignes de TCSP, afin de rabattre sur le réseau ferré principal des zones mal ou non desservies, et par Arc Express¹⁰⁷, rocade de petite couronne qui favorise l'interconnexion avec les réseaux déjà existants autour de gares dont le potentiel de

¹⁰⁵ Pour plus de détails concernant le processus d'élaboration du SDRIF, cf. Région Île-de-France, 2008, pp. 13-16.

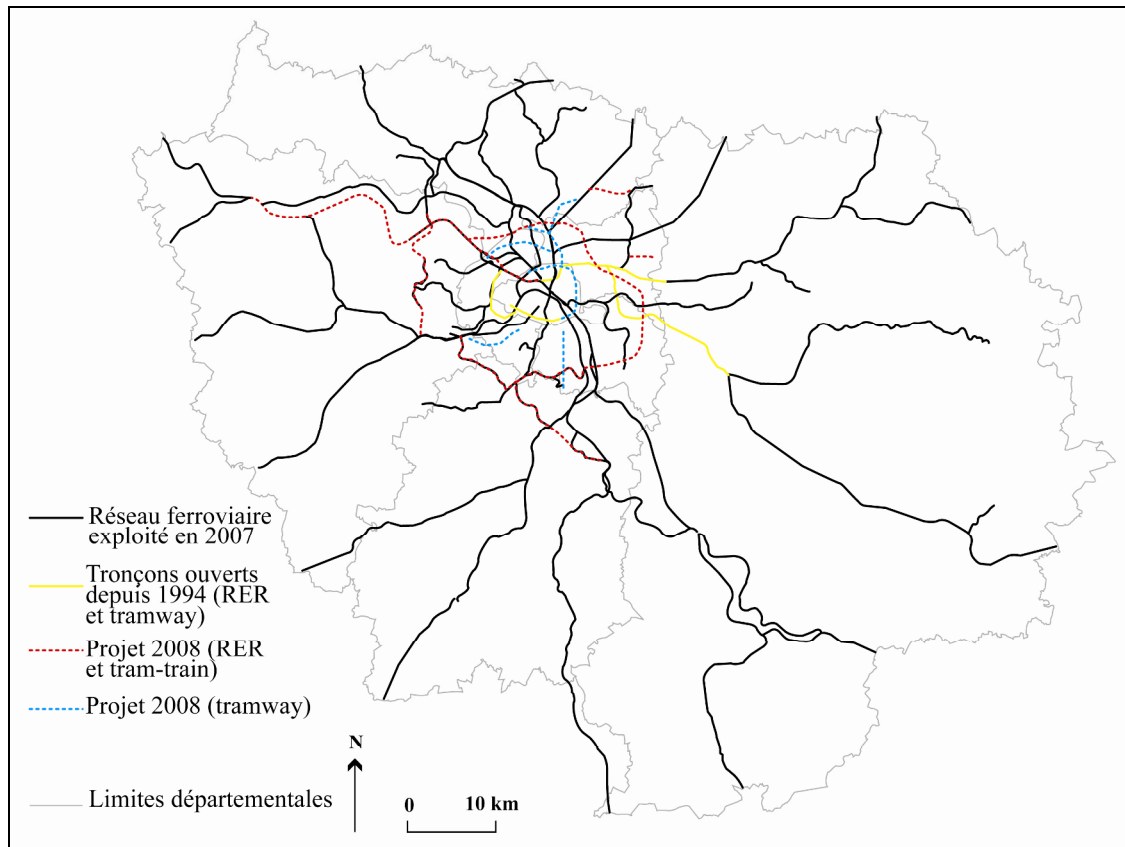
¹⁰⁶ Loi n°99-533 du 25 juin 1999 d'orientation pour l'aménagement et le développement durable du territoire.

¹⁰⁷ Alors que le projet Orbitale, présent dans le SDRIF de 1994, était porté par la RATP, et reliait les extrémités des lignes de métro, le projet Arc Express est issu de la Région, et a vocation à desservir des territoires plus éloignés de Paris, en fonction de leurs perspectives de développement, par un maillage non seulement avec le réseau de métro mais également avec le mode ferré lourd (Navarre, 2010).

densification est important¹⁰⁸. L'accent mis sur la hausse de l'usage des transports collectifs passe par deux leviers : l'orientation de la croissance urbaine à proximité des points d'entrée du réseau ferré lourd, donc, et l'amélioration de ce réseau.

Cette amélioration, qualitative et quantitative, est prévue d'être réalisée via plusieurs moyens, représentés sur la carte 5.

Carte 5 - Réseau ferré exploité en 2007, et projet du SDRIF de 2008



Réalisation : V. Gagnière, 2014, avec Adobe Illustrator

L'amélioration du réseau existant a pour objectif d'accroître sa capacité, en augmentant à la fois le nombre de voyageurs pouvant être transportés dans les trains (amélioration de la capacité), et la fréquence de circulation des trains sur les voies (amélioration du débit), afin de répondre aux difficultés actuelles (Région Île-de-France, 2008, p. 79). Le projet prévoit ainsi de poursuivre la réalisation du réseau express régional, par le prolongement vers l'ouest la ligne E, en direction de Mantes-la-Jolie. Dans le même objectif, et face aux difficultés croissantes d'exploitation, les lignes déjà intégrées au réseau express régional font l'objet de schémas directeurs visant à

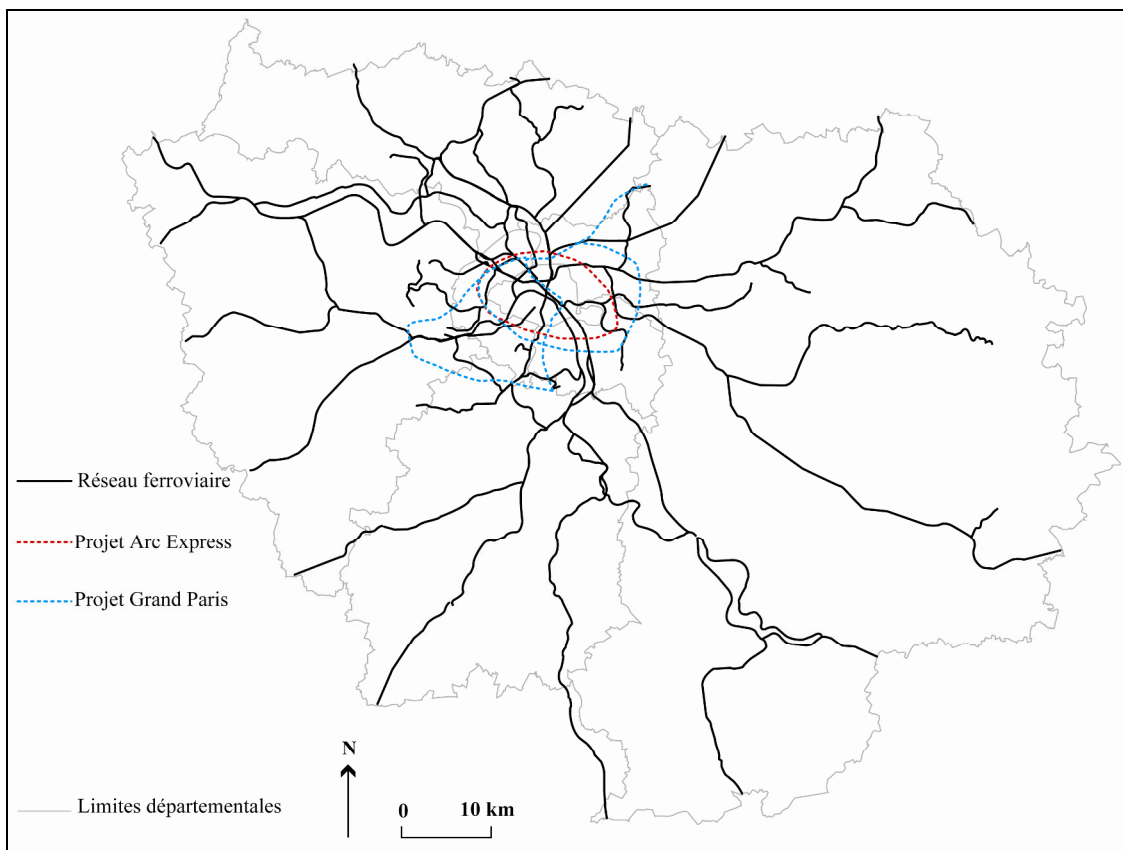
¹⁰⁸ Le faisceau prévu dans le projet de SDRIF dessert ainsi les principaux espaces de requalification de la petite couronne, tous desservis par des lignes du réseau ferré lourd : Saint-Ouen et Saint-Denis au nord, Pantin au nord-est, Vitry-sur-Seine et Choisy-le-Roi au sud-est, les communes à proximité de l'aéroport d'Orly au sud. Il n'oublie pas des zones déjà fortement urbanisées mais dont le développement se poursuit, parmi lesquelles La Défense en premier lieu.

améliorer leur performance. Les réseaux ferroviaires montrent ici toute la force de leur pérennité, entre poursuite du réseau express régional et intervention sur les lignes existantes.

Le second levier consiste à mettre en service de nouvelles infrastructures de transport, ce qui correspond à une application particulière des objectifs de l'urbanisme orienté vers le rail. Ces infrastructures nouvelles répondent à l'objectif général d'améliorer les déplacements en banlieue, afin de favoriser l'usage des transports collectifs au détriment de l'automobile. Les infrastructures nouvelles sont d'un côté la création d'un réseau de TCSP en banlieue visant à mailler l'ensemble du territoire en rabattant sur le réseau ferré principal des zones de proche couronne peu ou mal desservies en transport ferré lourd. Le SDRIF promeut en effet « *un rabattement efficace sur les lignes structurantes* » (Région Île-de-France, 2008, p. 107). Il s'agit bien d'orienter vers le transport ferré lourd des individus qui n'y avaient pas accès¹⁰⁹. Comme dans le SDRIF de 1994, l'idée d'une ceinture de lignes tangentielles en moyenne ou grande couronne est reprise, toujours selon le même objectif. D'un autre côté, la création d'une rocade de proche couronne, répond au double objectif de désaturer les axes radiaux dans le centre de l'agglomération en évitant aux utilisateurs qui le peuvent de passer par Paris, et d'occasionner un report modal en créant une offre de transport collectif de banlieue à banlieue, inexistante jusque-là. L'articulation avec la densification des quartiers de gare est explicite, les gares de ce futur réseau, et notamment celles en correspondance, devant faire l'objet d'une densification particulière. La carte 6 précise le tracé de la rocade Arc Express et la compare au projet de Grand Paris, abordé plus loin.

¹⁰⁹ On peut néanmoins s'interroger sur les fondements de cette approche, dans la mesure où la rupture de charge est un élément qui ne joue pas en faveur de l'utilisation des transports collectifs.

Carte 6 - Projets Arc Express et réseau de transport du Grand Paris



Réalisation : V. Gagnière, 2014, avec Adobe Illustrator

Plus encore que dans les schémas directeurs précédents, le poids entre transport en commun et transport individuel est clairement déséquilibré en faveur du premier, qui se trouve au cœur de la politique régionale. Les projets d'infrastructures routières et autoroutières sont modestes, et visent avant tout à compléter le réseau existant. Les principales opérations proposées portent ainsi sur des prolongements ou des aménagements de voirie existante pour en améliorer la capacité¹¹⁰. La différence de traitement est frappante, en lien direct avec le projet spatial régional, qui cherche à réduire ce qu'il est possible de qualifier de dépendance à l'automobile du système régional.

Analyse du projet

En termes d'analyse, le projet de SDRIF de 2008 se situe pleinement dans la mouvance actuelle de l'urbanisme orienté vers le rail. Les quartiers de gare sont prévus pour concentrer la densification du tissu urbain afin de limiter la consommation d'espace et de favoriser l'utilisation des transports collectifs au détriment de la voiture particulière, dans le but de répondre aux enjeux

¹¹⁰ Prolongements de la Francilienne au nord-ouest et de l'A16 ; aménagement du tronc commun A4-A104 à l'est et de la RN10 au sud-ouest de la région.

énergétiques. Pour ce faire, le projet de la Région apporte une réponse qui adapte les préceptes de l'urbanisme orienté vers le rail aux enjeux propres au territoire francilien. Le projet de SDRIF met en avant des projets d'infrastructures nouvelles, qui visent à la fois à désaturer les réseaux existants par la constitution d'une ligne de rocade en proche couronne, et à favoriser l'utilisation du transport ferré dans des zones où celui-ci n'était jusqu'alors pas jugé pertinent. À cet objectif répondent, en fonction de la pertinence territoriale de chaque projet, Arc Express, rocade en petite couronne, et la création de lignes de TCSP en rabattement sur le réseau principal, en proche couronne avec les lignes de tramway et à une distance plus importante du centre avec les lignes tangentielles. Au global, les objectifs des politiques d'aménagement du territoire et de planification des transports sont effectivement coordonnés, dans la mesure où tous les points d'entrée du réseau, qu'il s'agisse de lignes existantes ou nouvelles, doivent accueillir en priorité la densification du tissu urbain : les objectifs sont bien partagés. Dans le cas francilien, orienter l'urbanisme vers le rail vaut autant pour le réseau existant que pour le réseau futur, qui sera situé en zone dense et se révèle nécessaire pour compléter les infrastructures existantes, et assurer un fonctionnement optimal d'un système fondé sur les transports collectifs.

Cette analyse du lien entre transport et planification territoriale dans le cadre du projet de SDRIF appelle deux compléments. Le premier porte sur la place respective des différents modes de transport dans le cadre de ce projet de schéma directeur. Il s'agit du premier document de planification à promouvoir les modes de transport de façon si différenciée, en lien direct avec les objectifs de l'exercice de planification. La volonté est nette de limiter l'extension urbaine, la dépendance aux énergies fossiles et la pollution environnementale, et donc l'usage de la voiture particulière. Au contraire, les transports collectifs sont valorisés en tant qu'éléments de compacité urbaine, sans lien avec les énergies fossiles et plus vertueux d'un point de vue environnemental. Il est possible de faire l'hypothèse que la mise en avant de cet objectif place le projet de SDRIF de 2008 en rupture avec les exercices de planification précédents. Ces derniers visaient à promouvoir un fonctionnement régional optimal, auquel participait chaque mode de transport selon sa zone de pertinence. Avec ce projet de schéma directeur, il s'agit plutôt d'envisager un fonctionnement régional sous contrainte, en raison de l'évolution des éléments de contexte, et la réponse apportée passe par un déséquilibre fort entre les principaux modes de transport.

Le second complément découle du premier, et porte spécifiquement sur le réseau ferré. La priorité accordée aux transports collectifs, couplée au choix de promouvoir l'urbanisme orienté vers le rail, fait peser sur le réseau existant, et futur, une charge supplémentaire qui n'est nulle part évoquée dans le projet. Ce point est d'autant plus important que le réseau actuel est déjà saturé sur certains de ses tronçons, principalement dans le centre de Paris, et que le phasage entre interventions sur le réseau existant et réalisation de nouvelles infrastructures n'est pas précisé. De ce fait, il est possible, voire probable au regard de la conjoncture économique, que la densification des quartiers de gare soit antérieure à la création de nouvelles infrastructures. Ceci, couplé à une

fréquentation déjà forte du réseau, risque d'occasionner une charge supplémentaire. Il s'agit là d'une application particulière des effets du rapprochement entre transport et aménagement en Île-de-France : la situation actuelle des transports ferrés est déjà sous tension, si bien que toute croissance du trafic, qu'elle soit en lien ou non avec une politique d'aménagement du territoire, doit être anticipée.

5.2.3. Le projet du Grand Paris

Le deuxième projet de planification se situe dans une logique différente. Autant le projet de SDRIF est l'héritier de plusieurs décennies de planification territoriale, autant le projet du Grand Paris relève d'une démarche spontanée.

Contexte du projet

La réflexion sur l'avenir de la région parisienne au niveau de l'État est initiée par le président de la République, Nicolas Sarkozy, lors d'un discours tenu en juin 2007 à l'aéroport de Roissy-Charles-de-Gaulle, où il réaffirme le rôle de l'État dans l'aménagement de « *la région économiquement la plus puissante d'Europe, qui produit 28 % de la richesse nationale* » (cité dans Blanc, 2010, p. 107). Afin d'organiser cette intervention, un secrétariat d'État au Grand Paris est créé en mai 2008, sous la responsabilité de Christian Blanc, et une consultation internationale sur l'avenir de la métropole parisienne est lancée en parallèle afin d'alimenter la réflexion sur le sujet. À l'issue de ces travaux, une loi est votée en 2010¹¹¹, qui s'articule autour de la création du nouveau réseau de transport du Grand Paris, du développement des territoires via les Contrats de Développement Territorial (CDT)¹¹², et de la création de l'établissement public de Paris- Saclay. Est également créée la Société du Grand Paris (SGP), maîtrise d'ouvrage du projet de transport (Société du Grand Paris, 2010). C'est principalement le dossier du maître d'ouvrage réalisé par la SGP dans le cadre de la concertation sur le projet qui servira de base pour l'analyse de ce projet.

L'autre spécificité de ce projet par rapport au SDRIF est d'être fondé sur une logique différente et un mode de planification nouveau, pouvant être rapproché du volontarisme déployé par l'État. Si le SDRIF recourt à un mode de planification classique établissant un schéma directeur, son projet concurrent abandonne la figure du plan pour lui préférer une planification organisée autour de grands projets et de territoires individualisés. Il renvoie à un modèle de planification stratégique. Il se focalise sur la recherche de résultats par la mise en œuvre d'actions

¹¹¹ Loi n° 2010-597 relative au Grand Paris.

¹¹² Un contrat de développement territorial est un engagement de principe pris par l'État et par les collectivités locales concernées pour associer le développement local au projet de transport du Grand Paris (Duguet, 2014).

précises et efficaces. Les problématiques économiques sont prépondérantes, et l'attractivité de l'agglomération un objectif majeur (Desjardins *et al.*, 2012). Le Grand Paris se situe clairement dans le cadre de l'urbanisme de projet, où le territoire et son aménagement sont un objet comme un autre dans le cadre de la compétition que se livrent les métropoles internationales pour attirer les investisseurs. L'accent est mis sur des objets phares, qu'il s'agisse de territoires ou d'infrastructures, permettant de donner de la visibilité à la métropole. Le projet se fait à travers une contractualisation entre acteurs sur ces objets phares (Ingallina, 2008), via un accord sur le tracé du réseau du Grand Paris, et via les contrats de développement territorial.

Enjeux et orientations

En termes d'enjeux, le projet de Grand Paris coordonne, dans le cadre du contexte évoqué, des projets de développement concentrés sur dix territoires franciliens avec un projet de transport¹¹³. Les projets territoriaux visent à développer ou à poursuivre le développement de dix *clusters*, dix territoires spécialisés dans un domaine économique permettant de rendre la métropole parisienne attractive vis-à-vis des villes concurrentes à l'échelle mondiale. La réponse à cet objectif passe non seulement par le développement de ces pôles dans le cadre des CDT, mais également par un projet de transport qui y est directement articulé. Celui-ci « *dynamise le développement économique de la Région Capitale avec la création d'une desserte rapide et la mise en relation des grands pôles économiques [...] et améliore[r] l'accès des populations aux principaux pôles d'emploi* » (Société du Grand Paris, 2010, p. 6). Le projet de transport est au service du projet territorial, en reliant les différents territoires concernés à la fois entre eux, et avec les réseaux existants pour faciliter l'accès aux territoires de projet. Ce réseau prend la forme d'une « double boucle » traversant Paris, fait le lien avec les territoires mal desservis de la petite couronne, ainsi qu'avec les territoires de projet plus éloignés de la capitale. Il relie les territoires de projet entre eux et avec Paris, par un maillage important avec les lignes existantes ou projetées. L'objectif premier est bien stratégique, à savoir le développement économique de la métropole francilienne ; le projet de transport est un élément de réussite de cet objectif. La carte 6 présentée plus haut permet de comparer ce projet de transport avec celui porté par la Région. Les objectifs sont différents, le projet Arc Express visant avant tout à desservir la banlieue proche de Paris, aujourd'hui mal dotée en transports lourds de rocade, via un maillage systématique avec les lignes des différents réseaux ferrés, qu'il s'agisse du métro ou des trains de banlieue. La vision est

¹¹³ Les territoires de projet sont les suivants : Paris-Le Bourget autour des industries aéronautiques et du tourisme d'affaires et de salons ; La Défense autour des activités financières et à haute valeur ajoutée ; Noisy-Champs autour de l'innovation urbaine ; Est de la Seine-Saint-Denis autour d'un pôle urbain de qualité ; la Plaine Saint-Denis autour des activités de création ; Roissy-Villepinte-Tremblay autour de l'économie des échanges ; le Plateau de Saclay autour des activités scientifiques et technologiques ; Sud de Paris autour de la santé et des biotechnologies (Société du Grand Paris, 2010, pp. 41-49).

construite sur une base conceptuelle, alors que celle du projet du Grand Paris est avant tout stratégique.

Analyse du projet

Malgré ces objectifs divergents, le projet de l'État s'inscrit dans une optique de rapprochement entre urbanisme et transport, puisque le réseau est à la fois vu comme un moteur du développement économique, dans une acception simple des effets structurants du transport, et comme le lieu de développement de ces nouveaux pôles, à proximité des gares du réseau, qu'elles existent ou soient à créer. Ce nouveau réseau est à la fois le « *système nerveux d'une nouvelle organisation économique et spatiale, car pensé de manière cohérente avec le développement économique [et permet d']accompagner une nouvelle politique d'aménagement fondée sur la création de polarités urbaines autour des gares du futur métro, qui favorisent la densification des populations et des emplois* » (Société du Grand Paris, 2010, p. 6).

Si le projet du Grand Paris renvoie bien aux préceptes de l'urbanisme orienté vers le rail, il en modifie cependant les objectifs et les modes de réalisation. Les objectifs sont clairement stratégiques et orientés vers le développement économique, alors que l'urbanisme orienté vers le rail s'inscrit dans la mouvance du développement durable. Même si la documentation officielle sur le projet fait appel au concept de développement durable (Société du Grand Paris, 2010, p. 12), l'objectif économique prime, comme le souligne Christian Blanc, concepteur du projet en tant que secrétaire d'État au Grand Paris entre 2008 et 2010 : il s'agit de « *doter la France d'une vitrine attirant les investissements, les implantations et la matière grise [...], de tenir son rang dans la compétition des territoires* » (Blanc, 2010, p. 130). Les modes de réalisation diffèrent également en substituant à un mode de planification collaboratif typique de l'urbanisme orienté vers le rail un mode de planification stratégique plus volontariste, et plus fréquent dans les exemples de planification par projets, même si la concertation avec les collectivités locales n'est pas absente, notamment à travers les CDT.

À cet égard, l'analyse est plus rapide au regard des enjeux qui nous concernent puisque le projet a avant tout vocation à renforcer l'attractivité économique de l'Île-de-France. Tout d'abord, la question du rapport entre transport individuel et transport collectif n'est qu'effleurée. Le fonctionnement de la région n'est pas pensé dans son ensemble, mais comme une vitrine à l'échelle internationale. De ce fait, le réseau autoroutier n'est pas évoqué, sinon pour souligner sa saturation (Société du Grand Paris, 2010, p. 24), et donc la nécessité de créer de nouvelles infrastructures de transport collectif, dans une optique de report modal. Comme pour le projet de SDRIF, il s'observe un basculement dans le rôle accordé aux différents modes de transport. Ici, le projet ferré est favorisé en tant qu'élément stratégique de valorisation de la métropole parisienne à

l'échelle mondiale. Il est alors possible d'émettre l'hypothèse selon laquelle l'objectif premier des documents de planification franciliens est dévoyé. Il ne s'agit plus d'assurer l'unité fonctionnelle de l'ensemble de la région, mais de mettre en avant certains pôles, le reste de la région venant par la suite, dans une conception du fonctionnement régional à deux vitesses.

Le second point qui avait été souligné à propos du projet de SDRIF concerne les effets de du rapprochement des politiques de transport et d'aménagement sur la charge du réseau. Les conclusions sont les mêmes pour le projet du Grand Paris. Celui-ci prévoit à la fois une densification des dix territoires valorisés, ainsi que la création d'un réseau de transport censé accompagner ce développement. Deux questions se posent néanmoins : quel est le phasage de ces éléments, avec le risque que les projets territoriaux voient le jour avant le projet de transport ? Quels sont les effets de ce nouveau projet, en termes d'induction de trafic sur le réseau existant ? Dans les deux cas, la capacité du réseau actuel à accueillir cette densification du trafic est à interroger.

5.2.4. Le SDRIF de 2012, synthèse du projet de SDRIF de 2008 et du Grand Paris

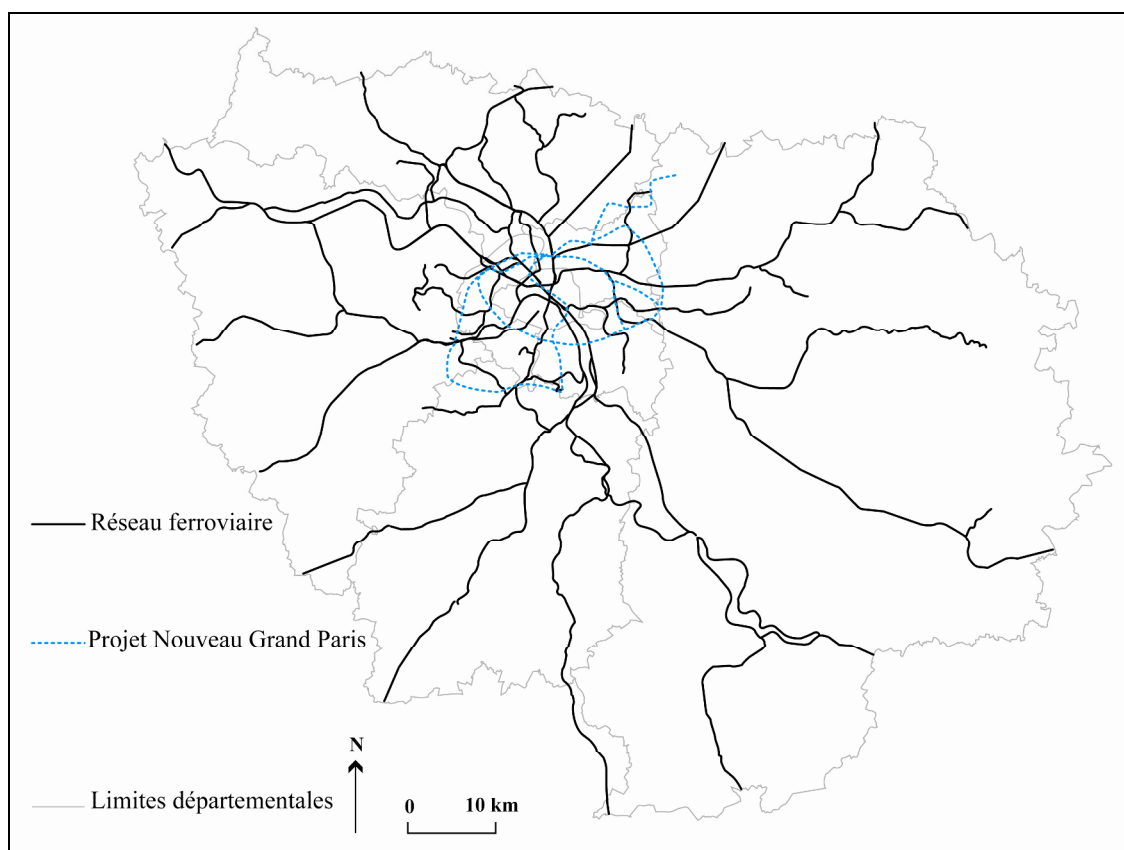
Le SDRIF de 2012 propose une synthèse des deux projets, en réintroduisant dans le giron de la planification territoriale traditionnelle le réseau et les territoires de projet issus du Grand Paris. Il est nécessaire de comprendre comment les deux projets s'articulent en termes de type de planification et de priorisation des projets. Il importe également d'analyser la place accordée aux différents types de transports et à l'absence de prise en compte de la charge du réseau ferré par rapport aux documents dont le SDRIF de 2012 est issu.

Il est auparavant nécessaire de rappeler les éléments qui ont conduit à l'adoption de la deuxième version du SDRIF. En 2011, le ministre de la Ville, Maurice Leroy, annonce l'adoption d'un nouveau SDRIF d'ici la fin de l'année 2013, prenant en compte les éléments de projet issus du Grand Paris. La Région pilote la réalisation de ce nouveau document, adopté par le conseil régional d'Île-de-France en 2012. Les étapes réglementaires sont ensuite franchies les unes après les autres : avis favorable de la commission d'enquête publique en 2013, puis adoption définitive par le conseil régional d'Île-de-France et approbation par décret après avis du Conseil d'État la même année, rendant le SDRIF opposable aux documents d'urbanisme de rang inférieur.

Du point de vue théorique, le SDRIF de 2012 constitue en quelque sorte une planification hybride, à la fois collaborative et stratégique, où les objectifs liés à l'urbanisme orienté vers le rail promus par le projet de SDRIF de 2008 sont complétés par des objectifs plus directement stratégiques issus du projet de Grand Paris : *« le développement urbain s'effectuera principalement autour des gares d'interconnexion du RER, des nouvelles stations de métro, et des*

futures gares du métro automatique du Grand Paris Express » (Conseil régional d'Île-de-France, 2012, p. 62). Dans la mesure où il s'agit d'un document réalisé par la collectivité régionale, l'aspect collaboratif prend le dessus sur l'aspect stratégique, l'urbanisme orienté vers le rail sur le projet de compétitivité internationale. La cohabitation des différents projets de transport est justifiée par la nécessité pour la région de bénéficier d'un réseau de transport hiérarchisé et maillé, où le réseau issu du Grand Paris trouve sa pertinence en tant que réseau de transport ferré lourd accompagnant le développement de polarités économiques, maillant ces polarités avec le réseau existant, et permettant la désaturation de ce dernier, notamment en favorisant des déplacements de banlieue à banlieue en transport collectif (Conseil régional d'Île-de-France, 2012, p. 58). L'idée sous-jacente est de rééquilibrer le réseau à deux vitesses qui aurait vu le jour si seul le projet de l'État avait été mené à terme. La carte 7 permet de visualiser ce projet de synthèse.

Carte 7 - Projet Nouveau Grand Paris



Réalisation : V. Gagnière, 2014, avec Adobe Illustrator

La petite couronne a fait l'objet d'arbitrages entre les deux projets en termes de tracés. Le tracé régional est retenu pour l'arc sud, celui de l'État à l'ouest. Concernant le nord et l'est, les deux projets ont été maintenus, mais phasés, avec une réalisation à horizon plus lointain du projet de la Région concernant la banlieue nord-est. La desserte des territoires de projet prévus dans le Grand Paris est maintenue. Le phasage du projet indique la priorité des infrastructures à réaliser et des territoires à desservir, le gouvernement Ayrault ayant décidé de réviser le projet suite au

rapport remis par Pascal Auzannet sur la réalisation et le financement du Grand Paris Express (Auzannet, 2012). Les mises en service sont échelonnées entre 2017 et un horizon postérieur à 2030. Les premiers tronçons prévus sont le prolongement de la ligne 14 du métro à Mairie de Saint-Ouen en 2017, puis l'arc sud de la ligne 15, entre Pont de Sèvres et Noisy-Champs, à horizon 2020. À l'extrémité inverse, les projets repoussés à horizon 2030, donc les moins déterminants, sont la ligne 18, reliant Massy à Versailles par le plateau de Saclay, et la partie orientale de la ligne 15, entre Rosny-Bois-Perrier et Champigny Centre.

Le SDRIF de 2012, comme le projet de 2008, est ainsi le premier document de planification qui s'écarte du schéma du réseau express régional mis en place dès le SDAU de 1965. Plus de quatre décennies ont été nécessaires pour qu'une autre logique issue de la planification régionale émerge non seulement sur le papier, mais également en pratique¹¹⁴. En parallèle du Grand Paris Express, le SDRIF de 2012 prévoit de terminer le réseau express régional via le prolongement à Mantes-la-Jolie de la ligne E, et d'intervenir lourdement sur le réseau existant afin d'offrir une qualité de service optimale¹¹⁵.

En ce qui concerne la vision croisée des transports collectifs et de la voiture particulière, le SDRIF de 2012 se place dans la lignée du projet de 2008. L'optique reste celle d'une réduction de la dépendance à l'automobile du système régional. L'objectif d'assurer l'unité fonctionnelle de la région se réalise sous une contrainte énergétique et environnementale forte, qui conduit les décideurs à privilégier les transports collectifs.

On notera pour finir que les effets de l'urbanisme orienté vers le rail couplé à une approche plus stratégique sur la charge du mode ferroviaire ne sont pas non plus abordés en tant que tels. Le projet évoque bien une « *amélioration* » (Conseil régional d'Île-de-France, 2012, p. 70) des réseaux existants, mais sans entrer plus avant dans les détails et sans relier cette amélioration aux conséquences de l'urbanisme orienté vers le rail qu'il promeut. Au contraire, comme dans le projet de 2008, l'amélioration du réseau est vue uniquement dans une approche réactive, en réponse à une situation actuelle dégradée. Il n'y a pas d'approche prospective liée aux effets de la politique régionale en matière d'articulation entre urbanisme et transport ferré : « *moderniser et optimiser les réseaux existants, pour répondre aux besoins immédiats des Franciliens* » (Conseil régional d'Île-de-France, 2012, p. 97). Les effets de la coordination des politiques d'aménagement

¹¹⁴ Le tronçon sud de la ligne 15 du Grand Paris Express, premier à être mis en service à horizon 2020, est actuellement en attente de déclaration d'utilité publique, l'enquête publique s'étant terminée en novembre 2013.

¹¹⁵ Ce projet s'est concrétisé en juillet 2013 par la signature, entre le Premier ministre Jean-Marc Ayrault et le président de la région Île-de-France Jean-Paul Huchon, du Plan de mobilisation pour les transports en Île-de-France. Ce plan prévoit d'investir sept milliards d'euros dans les transports collectifs entre 2013 et 2017, un des objectifs étant de moderniser les lignes existantes du réseau express régional, à hauteur d'un milliard d'euros, la ligne E faisant l'objet d'un traitement particulier du fait de son prolongement à l'ouest.

et de transport sur la charge du réseau ferré constituent donc un impensé de la planification parisienne, et ce quels que soient l'institution et le projet qu'elle promeut.

5.3. Problématisation de l'approche et justification du questionnement

Cette seconde partie de thèse a pour objectif de s'interroger sur les potentialités du mode ferroviaire en tant que réponse à une possible baisse d'usage de la voiture particulière en Île-de-France, par une analyse des travaux de planification, territoriale et de transport. Les documents récents apportent des éléments de réponse, mais soulèvent également d'autres questions qui justifient de s'interroger sur la réalité de la coordination affichée entre planification urbaine et planification des transports en faveur d'un urbanisme orienté vers le rail.

Ce rapprochement des politiques de transport et d'urbanisme fait l'objet de difficultés et de limites déjà bien cernées par la littérature scientifique. Ces points d'achoppement sont autant relatifs à la conceptualisation du lien qu'à sa mise en pratique opérationnelle (Wulfhorst *et al.*, 2007, p.5 ; Nessi et Delpirou, 2009, p. 69 ; Gallez et Kaufmann, 2010 ; Delpirou, 2011, p. 354 ; De Vos *et al.*, 2014). Plus que d'insister sur ces limites générales, il s'agit, dans le cadre de ce travail, de se concentrer sur les particularités de la situation francilienne au regard de la problématique traitée. Deux enjeux sont centraux : la réalité du rapprochement des politiques, au prisme de leur degré de coordination et de son évaluation (5.3.1.), et les effets de cette politique sur la charge et l'exploitation du réseau ferroviaire lourd (5.3.2.).

5.3.1. Des politiques coordonnées en théorie, mais l'absence d'interrogation sur leur coordination effective

Les politiques de transport et d'aménagement en Île-de-France tendent vers un même objectif : favoriser l'usage du mode ferroviaire au détriment de la voiture particulière, à la fois *via* un urbanisme orienté vers le rail, et en développant ce mode de transport, par l'amélioration du réseau existant et par la création d'infrastructures nouvelles. Cependant, la question des effets de ces politiques n'est pas posée. Promouvoir deux politiques aux objectifs communs est-il suffisant pour atteindre ces derniers, notamment dans un contexte de multiplication des acteurs et des projets ? Il est possible de proposer une évaluation *ex ante* des politiques menées, afin de vérifier la réalité de leur coordination, en comparant la performance des deux modes à l'horizon de réalisation des projets. Il s'agit de montrer que l'accent mis sur le mode ferroviaire au détriment de la voiture particulière n'est pas qu'un objectif théorique, mais a potentiellement un caractère réalisable. C'est à ce titre qu'une approche par l'accessibilité, en tant que potentiel d'interactions sur un territoire donné et en un temps de transport donné, quel que soit le mode de transport utilisé, trouve sa pertinence. Il s'agit alors d'une approche macroscopique à l'échelle de l'ensemble de la région francilienne, portant sur la réalité de la coordination des politiques d'aménagement et de transport.

5.3.2. L'absence d'analyse des conséquences de la coordination sur l'usage du mode ferré lourd et la capacité d'absorption de celui-ci

En deuxième lieu, il n'existe aucune interrogation sur les conséquences de la coordination de la planification territoriale et de transport. La pensée dominante actuelle veut que ce soit l'urbanisme qui s'oriente vers le mode ferroviaire, étant sous-entendu que ce dernier a les moyens de s'adapter à ces évolutions. Mais est-ce réellement le cas ? Si la question n'a pas lieu d'être dans des agglomérations où le réseau ferroviaire est sous-utilisé, elle trouve toute sa pertinence en Île-de-France, où l'utilisation du réseau ferré est déjà d'une extrême densité sur certains tronçons de lignes, notamment les tronçons centraux. Le système ferroviaire a-t-il la capacité à s'adapter aux évolutions attendues ? N'aboutit-on pas au contraire à une situation paradoxale où l'urbanisme orienté vers le rail organise, pas nécessairement de façon volontaire, la saturation d'un système qu'il cherche justement à désaturer ? La question se pose d'autant plus pour le réseau existant que les mises en service d'infrastructures nouvelles ne sont pas prévues avant 2020 pour les premiers d'entre elles, et en théorie.

Face à cette hypothèse d'une saturation et d'une désaturation parallèles du réseau ferré, il convient de poser à nouveau la question : y a-t-il réellement coordination des politiques d'aménagement et de transport ? La confrontation des objectifs – favoriser l'usage des transports collectifs au détriment de la voiture particulière – et des moyens d'y parvenir – densifier les quartiers de gare, réaliser de nouvelles infrastructures – ne révèle-t-elle pas les contradictions des projets d'aménagement ? Quel que soit le document d'urbanisme analysé, l'augmentation de l'utilisation du réseau ferré lourd est un objectif premier. Cela passe par le développement de réseaux de TCSP locaux permettant le rabattement des voyageurs sur les réseaux majeurs existants, ou par la densification autour des quartiers de gare, paradigme actuel de la planification urbaine. Il existe cependant à l'inverse une volonté de désaturation qui vient en contradiction avec ce premier objectif. L'évolution des réseaux ferrés lourds peut être vue comme une course, engagée depuis déjà plusieurs décennies, contre la saturation actuelle de certains tronçons du réseau ferré lourd. Ce sont certains des objectifs du prolongement à l'ouest du RER E, visant à désaturer le tronçon central du RER A, ou encore du projet de Grand Paris Express qui vise notamment à désaturer de façon plus générale les tronçons ferroviaires lourds dans Paris intramuros. Eu égard au phasage des différents projets, l'articulation est ambiguë entre montée en charge et désaturation des réseaux, si bien qu'une analyse des effets des politiques régionales sur la charge du mode ferroviaire apparaît nécessaire.

Conclusion du Chapitre 5

Le chapitre 5 avait pour objet de problématiser l'analyse du mode ferroviaire en Île-de-France en tant qu'alternative aux tensions d'usage qui pèsent sur la voiture particulière.

Il s'est ouvert par une approche rétrospective permettant d'étudier les liens entre urbanisation et transport. Ceux-ci se révèlent complexes, et sont marqués en Île-de-France par un décalage entre la constitution d'un réseau qui n'a, dans sa majorité, pas été créé pour une desserte locale, et le développement de l'urbanisation. Il faut également retenir l'inertie forte du réseau ferroviaire, qui s'inscrit dans le paysage francilien pour de nombreuses décennies.

La période qui s'est ouverte dans les années 1950 est marquée par un ensemble de permanences, la première d'entre elles étant la volonté d'assurer l'unité fonctionnelle de la région. L'atteinte de cet objectif passe par une approche équilibrée des modes de transport en fonction de la pertinence de chacun, le réseau ferroviaire étant abordé sous l'angle d'un réseau express régional permettant de relier les pôles de l'agglomération à son centre de façon rapide. Ce principe, même s'il a évolué dans une optique plus réaliste, n'a jamais été remis en cause.

Face à ces permanences émergent des ruptures. La montée de nouveaux acteurs, entreprises de transport et collectivités locales, conduit à l'émergence de projets et de modes de transport que la planification traditionnelle n'avait pas pris en compte, mais qu'elle intègre à son projet régional, via l'introduction du tramway et de réseaux en rocade, permettant de renforcer le rôle du réseau express régional en organisant le rabattement sur ses lignes. En parallèle, l'appréhension commune de la planification territoriale et du transport évolue pour prendre la forme, dans les dernières décennies, d'un urbanisme orienté vers le rail. Ce dernier est au cœur des projets de planification des années 2000, synthétisés dans le SDRIF de 2012, et consacrent le déséquilibre entre modes individuels et modes collectifs en faveur de ceux-ci pour des raisons énergétiques et environnementales. L'urbanisation à proximité des gares doit explicitement favoriser le report modal de la voiture vers le mode ferroviaire. Une spécificité de l'application de ces préceptes à la situation francilienne est que ces enjeux s'appliquent aussi bien pour les réseaux existants que futurs. L'objectif d'unification fonctionnelle de la région passe au second plan, le fonctionnement de la région étant envisagé sous contrainte énergétique et environnementale.

Deux questions restent en suspens. Du fait de la multiplication des acteurs et des projets, certes regroupés dans le SDRIF de 2012, la coordination urbanisme/transport promue par l'urbanisme orienté vers le rail est-elle effective, ou se trouve-t-elle vidée de sa substance ? De plus, le mode ferroviaire doit accueillir une part croissante des déplacements, entre rabattement depuis les réseaux secondaires, et densification à proximité des gares. La question des effets de cette politique sur ce mode de transport n'est nulle part posée : le mode ferroviaire a-t-il la capacité d'absorber la croissance de trafic annoncée ? N'y a-t-il pas un risque de saturation du

réseau ?

La tension mise à jour est issue de l'absence de prise en compte des emboîtements d'échelles à l'œuvre. La volonté d'un usage plus important du réseau ferroviaire pour répondre à des objectifs de durabilité est pertinente à l'échelle locale, malgré le risque potentiel de renforcer sa saturation : la multiplication des TCSP en rabattement sur les axes lourds et la densification des quartiers de gare sont deux moyens permettant de renforcer l'usage du mode ferré lourd. À l'inverse, la désaturation du réseau trouve sa pertinence à l'échelle régionale, qu'il s'agisse d'une ligne précise de RER ou de l'ensemble des réseaux ferrés dans Paris, dans la mesure où le réseau ferroviaire constitue un système dans lequel l'ensemble des éléments sont en constante interaction. Le télescopage des deux échelles ne semble pas avoir été appréhendé, dans quelque document de planification que ce soit. Nulle part n'est questionnée l'ambiguïté du lien entre montée en charge et désaturation du réseau. Cela justifie une approche multiscalaire. Il convient de s'interroger sur la réalité de la coordination des politiques d'aménagement du territoire et de transport via une évaluation *ex ante* de ces politiques. Le risque d'un télescopage d'échelles est également en question, rendant nécessaire d'analyser le risque de saturation du réseau consécutif à la promotion d'un urbanisme orienté vers le rail. C'est là l'objet des deux chapitres suivants.

CHAPITRE 6

EVOLUTION DE L'ACCESSIBILITE AUTOMOBILE ET FERROVIAIRE : UN TEST DANS L'OUEST FRANCILIEN

La seconde partie de cette thèse a pour objet d'interroger le potentiel d'alternative du mode ferroviaire face à une éventuelle baisse d'usage de la voiture particulière. La problématisation de ce questionnement, menée au chapitre 5, a conduit à retenir deux approches complémentaires : l'accessibilité, et la charge du réseau ferroviaire.

Le chapitre 6 se concentre sur l'approche par l'accessibilité, qui analyse d'un point de vue macroscopique, à l'échelle l'Île-de-France, l'effectivité de la coordination des politiques de transport et d'aménagement. Comme il a été étudié au chapitre précédent, le mode ferré lourd est présenté dans les documents de planification comme une alternative à l'usage de la voiture particulière, mais la coordination officielle des politiques y conduit-elle vraiment ? En termes méthodologiques, une analyse prospective de l'évolution du différentiel d'accessibilité entre ces deux modes de transport contribue au débat, la démonstration s'appuyant sur une étude réalisée dans le cadre de la CIFRE sur le projet de prolongement à l'ouest du RER E.

Ce chapitre s'ouvre par une définition de l'accessibilité et une présentation de ses intérêts théoriques et dans le cadre de cette recherche, occasionnant le choix d'une approche spécifique (6.1.). Développer une approche par l'accessibilité trouve également son intérêt au regard de l'usage qui en est fait dans le milieu professionnel (6.2.). Après cette justification théorique et opérationnelle, l'application réalisée dans le cas concret d'un projet de transport est présentée en termes de méthodologie (6.3.), et de résultats (6.4.). La comparaison modale prospective à partir de calculs d'accessibilité permet de réinterpréter le lien entre transport, distribution spatiale de la population et des emplois, et planification en Île-de-France.

6.1. Définition de l'accessibilité, intérêts et méthode retenue

Avant toute chose, il est nécessaire de définir l'accessibilité (6.1.1.), et de préciser sa pertinence dans le cadre du travail réalisé ici (6.1.2.), pour présenter ensuite la méthode retenue (6.1.3.).

6.1.1. Définir l'accessibilité

Définir l'accessibilité nécessite de remonter à la notion d'espace. Celui-ci se définit par la séparation nécessaire des entités qui le composent, par leur impossible ubiquité. De là est issue la notion de distance, qui exprime le fait que deux entités ne peuvent occuper le même point de l'espace (Lussault, 2007). Celui-ci se trouve donc être fondamentalement hétérogène, différencié (Dumolard, 1999), dans le sens où il faut surmonter la distance pour accéder à des opportunités (Weber, 2003). La mobilité, le fait de se déplacer, n'est pas une fin en soi, mais permet d'accéder à un lieu, et à une opportunité qui y est associée (Caubel, 2003 ; Bertolini *et al.*, 2005). La notion d'accessibilité vient en amont de celle de mobilité. Elle fait le lien entre ces deux composantes de la définition de l'espace : les objets, nécessairement séparés – qu'il s'agisse d'individus ou d'opportunités – et leur relation (Wenglenski, 2003), sous l'angle des potentialités d'interaction. L'accessibilité est en première définition une mesure, qui permet d'évaluer la plus ou moins grande facilité avec laquelle on peut atteindre un objet (Huriet et Perreur, 1994)¹¹⁶.

Le caractère général de cette définition sous-entend une polysémie qu'il est nécessaire de préciser. L'accessibilité au sens large peut être entendue dans un sens spatial – renvoyant à l'accès aux fonctions urbaines –, mais également physique ou social – intégrant les inégalités individuelles ou géographiques – (Mercier, 2008 ; Broomberg, 2010), si bien que la notion est utilisée aujourd'hui aux confins de plusieurs disciplines : géographie et aménagement, économie régionale et urbaine, économie des transports (Crozet *et al.*, 2012a).

Dans le cas présent, la question porte sur la capacité du mode ferroviaire à offrir une alternative à une tension d'usage sur la voiture particulière en Île-de-France. Il est donc nécessaire de préciser la définition d'accessibilité au regard de cette problématique.

Les travaux sur cette notion, qu'ils soient historiques ou plus récents, s'accordent tout d'abord à la définir comme une mesure (Hansen, 1959 ; Huriet et Perreur, 1994 ; Levinson, 1998 ; Dumolard, 1999 ; Halden, 2002 ; Casas, 2003 ; Geurs et van Wee, 2004 ; Lofti et Javad Koohsari,

¹¹⁶ « on » renvoie à une unité de population, de production, d'information, etc., susceptible de se déplacer.

2009), ou un indicateur (Cervero, 2005)¹¹⁷. La définition initiale évoquait la facilité avec laquelle atteindre un objet, et il est nécessaire d'en préciser les éléments. Les objets à atteindre impliquent une certaine organisation spatiale, qu'il est indispensable de prendre en compte (Hansen, 1959 ; Levinson, 1998 ; Bhat *et al.*, 2001 ; Wenglenski, 2003 ; Bertolini *et al.*, 2005 ; Mercier, 2008 ; Straatemeier, 2008 ; Broomberg, 2010). Le fait de vouloir atteindre ces objets ou ces opportunités implique une dimension individuelle, qui met en regard les caractéristiques propres des individus ou des groupes d'individus (Hansen, 1959 ; L'Hostis et Conesa, 2010), et les raisons qui les conduisent à vouloir atteindre une opportunité spatialement différenciée (Helling, 1998 ; Geurs et van Wee, 2004 ; Mercier, 2008), certains auteurs faisant effectivement le lien entre les deux éléments (Caubel, 2003). Enfin, le dernier élément indispensable, et le plus souvent évoqué dans la littérature spécialisée, est le système de transport, en ce sens où il relie entre eux les deux premiers éléments, permettant aux individus d'atteindre les opportunités désirées (Bhat *et al.*, 2001 ; Halden, 2002 ; Murray et Wu, 2003 ; Wenglenski, 2003 ; Geurs et van Wee, 2004 ; Bertolini *et al.*, 2005 ; Chapelon et Leclerc, 2007 ; L'Hostis et Conesa, 2008 ; Mercier, 2008 ; Lofti et Koohsari, 2009 ; Crozet *et al.*, 2012).

Dans le cadre de ce travail de thèse, l'accessibilité est définie comme la mesure d'un potentiel d'interactions, pour reprendre la première définition donnée par Hansen (1959). Cette mesure met en relation une certaine distribution spatiale d'opportunités avec des individus, qu'ils soient considérés individuellement ou en groupe, et souhaitant atteindre ces opportunités au regard à la fois de leurs caractéristiques propres et de leurs motivations. Cette mise en relation s'effectue par un système de transport qu'il est indispensable d'intégrer à l'analyse.

L'étape suivante consiste à déterminer la pertinence de l'accessibilité pour évaluer le potentiel d'alternative du mode ferroviaire par rapport à la voiture particulière.

6.1.2. Intérêts du choix de l'accessibilité

L'intérêt premier de la notion d'accessibilité réside dans son potentiel d'interactions, tel qu'il a été explicité dans la définition, entre des opportunités localisées et des individus désirant accéder à ces opportunités grâce à un système de transport (Genre-Grandpierre, 2007 ; Broomberg, 2010).

¹¹⁷ Les deux termes sont relativement proches. Une mesure est une action consistant à déterminer la valeur d'une grandeur en fonction d'un paramètre constant pris comme référence. Dans ces conditions, deux mesures du même phénomène peuvent donner deux valeurs différentes. La notion d'indicateur supprime cette variabilité et se rapproche donc de la valeur réelle. Au regard de la méthodologie employée, qui sera présentée par la suite, nous utilisons le terme de mesure.

À l'échelle individuelle, cette notion est en adéquation avec les comportements des individus. La mobilité est le plus souvent une demande dérivée, et non une fin en soi, répondant au souhait d'accéder non seulement à un lieu, mais surtout à une opportunité (Helling, 1998 ; Caubel, 2003 ; Benenson *et al.*, 2011). De ce fait, l'amélioration d'un réseau de transport n'a pas seulement un effet sur lui-même, comme le sous-entendent par exemple les méthodes établies de valorisation socio-économique des projets de transport, qui monétarisent avant tout l'amélioration des temps de parcours¹¹⁸. Ses effets permettent surtout aux individus qui l'utilisent d'élargir leur choix de lieux et d'opportunités à atteindre. L'accessibilité, en tant que potentiel d'interactions, reflète donc les perceptions et les comportements des ménages et des entreprises dans leurs besoins d'accéder à des opportunités (Straatemeier, 2008).

L'accessibilité apparaît également comme une condition du développement économique, permettant la mise en relation des individus, entre eux ou avec des biens, et favorisant de ce fait un fonctionnement efficace de l'économie (Bruinsma *et al.*, 1990 *in* Benenson *et al.*, 2011). Dans une économie globalisée dynamique, un accès adéquat à des ressources spatialement ou temporellement dispersées est une condition de développement. Les réseaux d'infrastructure jouent un rôle fondamental dans l'accès à ces ressources (Straatemeier, 2008). Transport et emplois sont liés : un système de transport efficace favorise les déplacements des individus vers les lieux de travail et élargit le périmètre de leur recherche d'emploi ; en parallèle, les entreprises peuvent accéder à de nouveaux bassins de travailleurs, clients, fournisseurs etc. Cela permet donc un meilleur appariement entre offre et demande de travail grâce à un effet de taille du marché : plus le marché est vaste, plus la probabilité que les profils d'actifs et d'emplois coïncident est élevée, ce qui améliore les capacités productives de la ville (Wenglenski, 2003 ; Costes *et al.*, 2008). Il existe un lien entre efficacité d'une ville et nombre d'emplois accessibles (Prud'homme et Lee, 1999 ; Cervero, 2001). L'accessibilité est fondamentale en tant que « *promesse de productivité* » : elle permet d'atteindre plus de destinations désirées au même coût, ou autant pour un coût temporel ou monétaire moindre (Helling, 1998, p. 97).

Du point de vue global du fonctionnement urbain, l'accessibilité est l'élément structurant de l'espace urbain (Ascher, 1995). Avec le double processus de métropolisation et de périurbanisation, et avec le développement parallèle des réseaux de transport, notamment routiers, le temps nécessaire pour atteindre certaines fonctions est devenu un élément primordial dans les choix d'implantation des individus comme des activités, si bien que ce n'est plus la distance qui structure l'espace, mais l'accessibilité.

¹¹⁸ Sur ce point, cf. chapitre 6 p. 234 *et sq.*

Au final, l'accessibilité offre donc un reflet du fonctionnement du système global, une synthèse de l'organisation spatiale (Korsu et Wenglenski, 2010) : elle intègre les relations dynamiques entre fonctionnement urbain et réseau de transport (Wulfhorst *et al.*, 2007).

L'accessibilité, comme mesure du fonctionnement des systèmes urbains, est opératoire pour une évaluation de projet de transport, puisque ce dernier a un effet sur ce fonctionnement. C'est un outil permettant d'anticiper les effets des décisions, et d'estimer leurs impacts sur le système urbanisme-transport. L'accessibilité offre une démarche exploratoire, qui permet de conduire un projet en connaissance de conséquence (Wulfhorst *et al.*, 2007). Elle permet d'évaluer l'utilité d'un projet ou d'une politique urbaine et/ou de transport en se demandant dans quelle mesure il ou elle améliore la performance du système, en interrogeant son fonctionnement global (Geurs et van Wee, 2004 ; Mercier, 2008). L'accessibilité est un indicateur de la « *performance territoriale* » d'un réseau de transport (Stathopoulos, 1997), soit en comparant le même mode en fonction d'évolutions contextuelles (évolution du réseau, des opportunités desservies, etc.), soit en comparant deux modes entre eux, soit encore en couplant les deux approches.

Les méthodes sont multiples, mais il faut retenir quelques éléments particuliers dans le cadre de ce travail. Les mesures d'accessibilité permettent d'abord des comparaisons modales, en lien avec les enjeux économiques, sociaux et environnementaux actuels. Elles sont ainsi appliquées à des analyses d'équité spatiale des réseaux de transport (Cahill Delmelle et Casas, 2012) ou d'accès aux pôles d'emplois (Weber, 2003), renvoyant à des enjeux sociaux, comme à des comparaisons modales dans une perspective environnementale (Kawabata, 2009 ; Benenson *et al.*, 2011), ou à des analyses plus larges sur l'efficacité économique métropolitaine (Prud'homme et Lee, 1999 ; Vickerman *et al.*, 1999). Elles permettent en outre d'analyser l'intégration des politiques de transport et d'aménagement du territoire, grâce à la prise en compte simultanée de la distribution spatiale des opportunités et de leurs liaisons, et donc de leur fonctionnement en système. Les travaux de recherche sont nombreux dans ce domaine, qu'ils relèvent d'approches critiques sous forme d'évaluations (Geurs et Van Wee, 2004 ; Ferreira et Batey, 2007 ; Straatemeier, 2008), ou qu'ils proposent le plus souvent des applications pratiques (Halden, 2002 ; Bertolini *et al.*, 2005 ; Cervero, 2005 ; Curtis, 2008), certains travaux portant spécifiquement sur le mode ferroviaire (Brons *et al.*, 2009 ; Givoni et Rietveld, 2007). Cette approche permet de conduire des analyses prospectives sur les effets de la mise en œuvre de projets de transport ou d'aménagement du territoire, ce qui est au cœur de ce travail de recherche.

Si l'accessibilité se révèle être une mesure pertinente, il faut être conscient des difficultés qui subsistent dans son utilisation. La première limite renvoie à la difficulté à obtenir des mesures

fonctionnelles : il y a un besoin de compétences nouvelles et de nouvelles manières de travailler, dans la mesure où cette approche va à l'encontre de la culture dominante de la planification, qui se fonde encore sur les gains de temps plus que sur les gains d'accessibilité dans le cadre de projets de transport (Broomberg, 2010). En outre, l'inertie institutionnelle ne fait de l'approche par l'accessibilité qu'une vision conceptuelle, et les réalisations restent plus l'exception que la règle. Même si des tentatives isolées de mise en pratique existent, il manque une volonté politique et un changement de paradigme de la culture professionnelle pour se concentrer plus sur les individus, les opportunités et leurs interactions que sur l'acte physique du mouvement (Cervero, 2005).

6.1.3. Type d'accessibilité retenu : le choix de l'accessibilité isochrone

L'accessibilité étant une mesure, il existe plusieurs moyens de la réaliser. Il convient de présenter ces différentes mesures, avant de détailler celle qui est retenue dans le cadre de cette recherche.

Mesurer l'accessibilité

La littérature scientifique considère généralement qu'il existe quatre grandes catégories de mesures d'accessibilité (Bhat *et al.*, 2001 ; Geurs et van Wee, 2004 ; Ferreira et Batey, 2007 ; Mercier, 2008 ; Broomberg, 2010 ; Benenson *et al.*, 2011).

Les deux premières mesures correspondent à une approche agrégée, et sont fondées sur la séparation spatiale des opportunités.

Les mesures isochrones calculent l'accessibilité d'une zone en fonction du cumul d'opportunités atteintes depuis cette zone sous une certaine contrainte, qu'elle soit spatiale, temporelle ou monétaire : elles font la somme des opportunités potentielles dans la limite impartie. Il s'agit d'une approche cumulative qui rend directement visibles les conséquences des choix de planification territoriale ou de transport, en permettant d'identifier les changements d'accessibilité des différents lieux.

Les mesures gravitaires sont également fondées sur les infrastructures. Elles expliquent les interactions par l'effet direct de la masse des opportunités, et l'effet inverse de la distance ; c'est la méthode qui est utilisée pour la description et la prévision de trafic entre deux zones. L'accessibilité représente le potentiel d'opportunités susceptibles d'être atteintes, ajusté par la capacité et la volonté des individus ou des entreprises à franchir une barrière spatiale. Elle fait le lien entre deux facteurs antagonistes, l'utilité des opportunités à atteindre et la désutilité du

déplacement, matérialisée par une fonction de résistance qui modélise une perception individuelle présumée, selon laquelle l'éloignement d'une opportunité diminue son attractivité.

L'autre grande famille de méthodes de calculs d'accessibilité considère le point de vue de l'individu, de la demande.

Elle comprend les mesures issues de la *time geography*. Celles-ci intègrent les caractéristiques et les contraintes associées à la réalisation d'un programme d'activités par les individus. Cette approche trouve son origine avec Torsten Hägerstrand, et s'est trouvée enrichie d'apports successifs, portant par exemple sur les effets d'une modification d'emploi du temps sur la réalisation d'un programme d'activités. L'accent est mis sur les individus, et l'accessibilité apparaît comme une aire d'opportunités potentielles pouvant être atteintes selon des contraintes temporelles prédéfinies. Il est possible d'aller plus loin dans cette démarche en considérant les processus cognitifs individuels, ce qui correspond à l'idée selon laquelle la perception subjective agit comme un filtre, la représentation mentale de l'espace étant restreinte par ce que l'individu connaît, mémorise.

La dernière mesure de l'accessibilité appartient au domaine de l'économétrie, et se base sur l'utilité des déplacements. L'accessibilité dépend alors de la perception qu'ont les individus des alternatives qui s'offrent à eux, avec pour objectif de retirer l'utilité maximale de l'alternative choisie.

Parmi ces quatre méthodes de calcul d'accessibilité, aucune n'est meilleure qu'une autre. Il existe au contraire une variété de situations et d'objectifs qui justifient leur pertinence. La littérature s'accorde sur un ensemble d'éléments objectifs qui permettent d'évaluer la qualité des mesures d'accessibilité, quel que soit leur champ d'application (Bhat *et al.*, 2001 ; Geurs et van Wee, 2004 ; Mercier, 2008).

Décrire avec précision la performance du couple organisation spatiale/système de transport permet de comprendre l'organisation et l'évolution des dynamiques urbaines. Pour cela, cette description doit être la plus précise possible : pour l'organisation spatiale, il faut préciser, dans la mesure du possible, la quantité, la qualité, la distribution spatiale des opportunités, et la confronter à la demande. Concernant le système de transport, il faut inclure ses caractéristiques techniques, comme les temps de transports, mais aussi la confrontation de l'offre et de la demande, etc.

La mesure doit également être cohérente avec les comportements individuels, afin de correspondre le plus possible à la réalité des programmes d'activités des individus, et donc prendre en compte à la fois leurs besoins, leurs opportunités et leurs moyens, mais aussi leurs

contraintes temporelles. Une base théorique comportementale solide est donc nécessaire. Ces deux premiers éléments, intégration du couple distribution spatiale/système de transport et cohérence avec les comportements des individus, permettent de construire la mesure d'accessibilité de façon rigoureuse et réaliste.

Enfin, la mise en œuvre de cette mesure doit être aisée. Dans le cas d'un usage à destination des décideurs publics et des citoyens dans le cadre de procédures telles que la concertation ou le débat public, il est nécessaire d'avoir à disposition une mesure à l'interprétation et à la présentation facilitées.

Une mesure idéale devrait prendre en compte l'ensemble de ces éléments. Dans la pratique, elle ne peut que se concentrer sur certains d'entre eux. Chaque mesure favorise nécessairement un critère au détriment d'un autre, une appréhension globale étant aujourd'hui impossible à réaliser. De ce fait, chaque type de mesure a ses avantages et ses inconvénients au regard des critères théoriques. Elle occasionnera également une production de résultats différents d'une autre méthode (Bunel et Tovar, 2014). Cette variabilité et cette impossible satisfaction de l'ensemble des critères théoriques ne sont pas forcément problématiques. La méthode employée doit correspondre à la situation étudiée et aux objectifs fixés, tout en ayant conscience de ses limites en tentant de les contenir au maximum, afin d'être cohérente avec les éléments de définition de l'accessibilité.

L'accessibilité isochrone par cumul d'opportunités : des bases théoriques solides, une mise en œuvre et une interprétation aisées

Dans le cadre de ce travail, le choix s'est porté sur une mesure d'accessibilité isochrone, par cumul d'opportunités en fonction d'une limite temporelle donnée.

Cette mesure s'exprime comme la somme des opportunités accessibles depuis la zone i en un temps t , selon la formule suivante (Bhat *et al.*, 2001, p. 13) :

$$A_i(t) = \sum_j O_{ij}(t)$$

Avec t le temps de déplacement ;

$O_{ij}(t)$ les opportunités situées dans la zone j , accessibles depuis la zone i en un temps t .

Ainsi l'accessibilité isochrone depuis la zone i est fonction du temps t maximal de déplacement retenu. L'accessibilité depuis la zone i en t minutes correspond à la somme des zones

j accessibles dans la limite temporelle impartie, à ces zones étant associée une opportunité particulière.

En plus des avantages inhérents à utiliser la notion d'accessibilité, cette méthode offre un moyen simple de rendre visibles les choix de planification et de transport, et leurs effets l'accessibilité. Sa mise en œuvre est facilement déployable dans une entreprise comme la SNCF, demandant d'intégrer dans un SIG des temps de parcours nécessairement connus, et de les relier à des opportunités à l'échelle la plus pertinente. Les résultats sont facilement représentables et communicables, d'où une interprétation aisée. C'est un avantage quel que soit le contexte d'utilisation : promotion de projets en interne, vis-à-vis des décideurs ou des financeurs, ou présentation à un public plus large dans le cadre d'une concertation ou d'un débat public, par exemple. La méthode est indiquée pour défricher une approche par l'accessibilité encore peu intégrée dans une culture d'entreprise. Dans le cas présent, elle permet d'appréhender de façon conjointe les évolutions territoriales et celles liées au projet de prolongement à l'ouest du RER E, ce que ne permet pas l'analyse classique fondée sur les gains de temps. Elle constitue donc une approche accessible de l'impact d'un projet de transport sur un territoire et permet de relier, certes à une échelle macroscopique, les préoccupations des individus et des entreprises en termes d'accès à l'emploi en fonction des opportunités offertes par le territoire. Concernant les individus, elle intègre leurs pratiques de mobilité si elle fixe une limite temporelle pertinente.

Enfin, il faut garder à l'esprit que cette approche de l'accessibilité, comme toutes les autres fondamentalement, ne satisfait que partiellement aux critères théoriques. Ces limites peuvent être amoindries. Un inconvénient tient à son interprétation difficile quant à la variation observée entre deux situations : celle-ci est-elle liée à une évolution du nombre d'opportunités, ou à une variation du temps de déplacement ? Afin de répondre à cette limite, il est possible de dissocier les deux éléments, en les faisant varier séparément. De plus, la correspondance avec les comportements individuels peut sembler réduite : le seuil temporel est fixé arbitrairement et offre une pondération identique quel que soit le temps de déplacement, n'établissant pas de différenciation entre les opportunités à proximité du point d'origine et celles à la limite de l'isochrone. Il est important de réduire ce biais, par l'utilisation d'une valeur temporelle significative au regard des comportements de mobilité, afin de rendre pertinente la limite temporelle établie, à l'intérieur de laquelle toutes les opportunités sont attractives. Cela permet de justifier le choix d'un isochrone maximal plutôt qu'un autre, dans la mesure où ce choix peut fortement faire varier les résultats.

Pour résumer cette section, le choix est fait de retenir l'accessibilité dans la mesure où elle

permet de mettre en relation des acteurs réalisant des choix, ici des individus dans un contexte d'accès à l'emploi, des opportunités, et les réseaux de transport qui soutiennent leur mise en relation. L'indicateur est pertinent pour comparer à la fois deux modes de transport entre eux, et diverses situations dans le temps. Outre cet intérêt théorique vis-à-vis de la problématique élaborée, la décision de retenir une accessibilité isochrone par cumul d'opportunités présente une valeur opérationnelle. Son opérationnalisation est relativement aisée, et elle permet une visualisation simple des évolutions d'accessibilité liées à la réalisation d'un projet de transport. Cela constitue un avantage dans le cadre de la promotion de ces projets. Ce travail constitue une base pour approfondir cette démarche, qu'il s'agisse pour l'entreprise ferroviaire de promouvoir ses projets de transport ou de participer à leurs processus participatifs (concertation, débat public). La réflexion sur la pertinence de l'accessibilité doit s'ouvrir à la place de celle-ci dans la valorisation des projets de transport.

6.2. Prise en compte de l'accessibilité dans les projets de transport ferroviaire en Île-de-France : une contribution qui reste à construire

L'analyse débute par un rappel du contexte actuel de l'évaluation socio-économique des projets de transport (6.1.1.), marquée par la primauté des gains de temps. Une analyse des documents officiels du projet de prolongement à l'ouest du RER E révèle que la situation francilienne n'échappe pas à la règle (6.2.2.), car même si des tentatives de prise en compte de l'accessibilité ont eu lieu, elles n'ont pas été suivies d'effet (6.2.3.).

6.2.1. L'évaluation des projets marquée par la mainmise des calculs économiques coûts-avantages

Le choix de réaliser ou non un projet de transport est une question fondamentale au regard des enjeux d'une telle infrastructure, qui fondent la nécessité de l'évaluation du projet. Le principe de l'évaluation est relativement ancien. Il date des années 1970 en Île-de-France (Boiteux, 1994), puis a été rendu obligatoire par sa transcription dans la loi LOTI en 1982 (art. 14 § 2)¹¹⁹, celle-ci se trouvant complétée par deux instructions cadres (Idrac en 1994 et de Robien en 2004), deux lois, la loi LAURE en 1996¹²⁰ et la LOADDT en 1999¹²¹, et une réévaluation méthodologique récente (Quinet, 2013). Les évolutions successives conduisent à une institutionnalisation de la procédure, à une ouverture progressive à de nouveaux acteurs, notamment à travers le débat public, et à une harmonisation et des avancées méthodologiques en lien avec de nouvelles préoccupations, notamment sociales et environnementales (Caubel, 2003).

L'évaluation est le principe au fondement de la décision de réaliser une infrastructure de transport. Elle consiste en un bilan économique chiffré mettant en regard, entre une situation de référence sans projet et la situation avec projet, les avantages socio-économiques que tire la collectivité de sa réalisation en fonction des dépenses d'investissement et de fonctionnement (de Robien, 2004). Il s'agit d'aider à la décision à partir de paramètres exclusivement monétarisables (Mercier, 2008) qui ont pour objectif de déterminer la rentabilité économique du projet pour la collectivité (Chapelon et Leclerc, 2007). L'analyse se fonde avant tout sur les gains de temps, dont la valorisation est fondamentale pour le calcul de rentabilité (Boiteux, 2001).

Deux points sont à souligner quant à ces principes de valorisation socio-économique.

Le réseau de transport est tout d'abord pris en considération dans une approche restrictive.

¹¹⁹ Loi 82-1153 du 30 décembre 1982 d'orientation des transports intérieurs.

¹²⁰ Loi 96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie.

¹²¹ Loi 99-533 du 25 juin 1999 d'orientation pour l'aménagement et le développement durable du territoire.

Celle-ci est en effet limitée au simple mouvement physique (Cervero, 2005), faisant apparaître le mouvement comme une fin en soi (Helling, 1998), dans le seul objectif d'améliorer son efficacité interne (Straatemeier, 2008) via une progression de la vitesse (Crozet *et al.*, 2012a) se traduisant par une diminution des temps de parcours. Il a été vu que le déplacement est en réalité une activité dérivée, et que des temps de parcours améliorés ne valent pas pour eux-mêmes, mais dans la mesure où ils font évoluer la relation entre des acteurs et des opportunités tous deux spatialisés.

Le second point à noter est l'existence d'évolutions, même si les principes de l'évaluation socio-économique restent les mêmes. Le premier rapport sur le sujet (Boiteux, 1994) conduit à une uniformisation des choix méthodologiques¹²². Il propose également d'ouvrir la valorisation à la prise en compte de l'environnement (bruit, pollution de l'air, effet de serre) et de la sécurité (vies humaines épargnées), mais uniquement dans la mesure où ces effets sont monétarisables. On reste donc dans la même logique que les premières prescriptions. Les évolutions postérieures sont potentiellement plus intéressantes. Le rapport suivant présidé par Marcel Boiteux (Boiteux, 2001) valorise l'intégration de facteurs plus urbains comme la congestion urbaine ou l'occupation de l'espace, mais la démarche est limitée concernant ce second élément. Les préconisations ne concernent que les effets de coupure, les affectations de l'espace public, les effets sur les paysages, et ne sont pas réellement intégrées au processus de valorisation socio-économique. Les limites des indicateurs officiels par rapport aux attentes démocratiques, à la prise en compte de l'aménagement du territoire ou des effets des projets sur l'organisation de l'espace se retrouvent par ailleurs dans la littérature scientifique (Chapelon et Leclerc, 2007).

L'instruction cadre de Robien, datant de 2004, offre de réelles nouveautés. Elle prend tout d'abord en compte l'évolution du contexte décisionnel, marquée par la loi de 2002 relative à la démocratie de proximité¹²³. Enfin, avec les évolutions législatives portant sur le débat public, la concertation et l'acceptabilité sociale comptent autant que l'efficacité socio-économique. Il devient nécessaire de présenter tous les impacts d'un projet, même ceux qui ne peuvent être quantifiés ou monétarisés. Afin d'être accessibles au plus grand nombre, les éléments de valorisation des projets doivent faire l'objet d'un effort de vulgarisation, et d'une communication adaptée. Second point, en conséquence du premier, le bilan économique chiffré reste le noyau de l'évaluation, mais d'autres éléments de clarification des choix doivent être intégrés, « *portant notamment sur l'équité territoriale et sociale, ou sur les effets structurants des transports en matière de développement territorial [...], liés au transport [...] mais aussi à l'aménagement du territoire, au développement économique local* » (de Robien, 2004, p. 3 et p. 11). Enfin, la troisième avancée consiste en l'annexe II de l'instruction cadre sur prise en compte de

¹²² Uniformisation des données macro-économiques, des modèles de prévision, des situations de références et des critères quantitatifs, afin de pouvoir comparer les différents projets entre eux.

¹²³ Loi n°2002-276 du 27 février 2002 relative à la démocratie de proximité.

l'accessibilité (pp. 48-55), issue des travaux de Jean Poulit et explicitée dans son ouvrage *Le territoire des hommes* (Poulit, 2005). Cette annexe apporte une proposition de réponse au manque de prise en compte des externalités jusque là non monétarisées dans l'évaluation socio-économique. L'approche par l'accessibilité proposée prend en compte à la fois les effets de réseau sur le développement territorial, les interactions entre projets de transport et d'aménagement du territoire, et la notion de finalité du déplacement. Elle monétarise ces effets en proposant une évaluation économique des bénéfices résultant de l'accès à une grande diversité de destinations offertes par une amélioration de la desserte territoriale.

Enfin, le rapport de la Commission générale à la stratégie et à la prospective suit les mêmes orientations concernant l'évaluation des projets de transport (Quinet, 2013). Outre des recommandations sur la valorisation du temps et des nuisances, ce nouveau rapport propose d'ouvrir le champ de l'évaluation à la prise en compte du confort et de la fiabilité des systèmes de transport. Il propose également d'enrichir le calcul socio-économique par l'intégration des effets spatiaux des projets de transport. Il poursuit en cela la réflexion engagée sur l'amélioration continue de la valorisation des projets de transport, sans aborder le champ de l'ouverture aux acteurs non spécialistes du sujet.

L'évaluation économique des projets de transport se construit de façon progressive : après une harmonisation des méthodes et un calage des valeurs à prendre en compte, c'est désormais l'intégration de nouveaux éléments plus complexes que la valorisation des temps de transport qui est à l'œuvre. Si l'évaluation reste centrée autour des gains de temps, deux nouveautés datant de la dernière décennie sont à souligner : l'intégration de nouveaux acteurs à travers la concertation et le débat public obligent à intégrer les éléments non monétarisables et à faire un effort de vulgarisation et de communication, tandis qu'une approche d'évaluation par l'accessibilité est proposée, plus proche de la réalité des comportements et des dynamiques territoriales. Elle fait le lien entre un projet de transport et les l'accès à diverses opportunités via une monétarisation de l'amélioration de l'accès induite par le projet.

De façon générale, l'approche par l'accessibilité permet de répondre aux enjeux actuels de la valorisation socio-économique des projets de transport. Celle-ci doit présenter tous les impacts du projet, même ceux qui ne sont pas monétarisables : équité territoriale, effets produits par les projets de transport sur les territoires et la mobilité, etc. L'accessibilité permet à ce titre de représenter l'évolution de la mise en relation d'individus et d'opportunités du fait de l'évolution du système de transport. Elle participe à l'effort de vulgarisation et de communication, en lien avec les nouveaux enjeux de concertation et d'acceptabilité sociale. L'accessibilité permet de visualiser de façon simple et évidente les territoires rendus accessibles par l'amélioration du réseau de transport, selon les activités réalisées par les individus.

La notion d'accessibilité offre des possibilités d'évolution des pratiques de la valorisation socio-économique des projets de transport répondant aux évolutions attendues. Les pratiques actuelles en Île-de-France révèlent cependant la mainmise de l'approche traditionnelle.

6.2.2. Planification territoriale, transport, accessibilité dans les projets ferroviaires en Île-de-France : l'absence d'approche intégrée dans les documents officiels du projet de prolongement à l'ouest du RER E

L'étude du contexte de valorisation socio-économique des projets de transport en Île-de-France est effectuée à partir de documents officiels du projet de prolongement du RER E, le fil conducteur de l'analyse de ce chapitre. Deux documents sont à notre disposition : le dossier du débat public (RFF et STIF, 2010), et le schéma de principe (STIF et RFF, 2011). Ils présentent l'intérêt de porter la vision des maîtres d'ouvrage quant à la valorisation du projet, à la place accordée à l'accessibilité, et à l'articulation entre urbanisme et transport. L'analyse se construit à partir de l'étude de la (non) prise en compte de ces notions dans les deux documents, étudiés en parallèle.

Pour mémoire, le débat public est un élément obligatoire dans les grands projets d'infrastructures de transport : il vise à consulter l'opinion publique lors de l'élaboration d'un grand projet d'aménagement (Merlin et Choay, 2005, p. 247). À son issue, le maître d'ouvrage décide de poursuivre ou non le projet, et précise ses conditions de réalisation. Situé en aval dans la vie d'un projet, le schéma de principe définit la consistance de l'opération, analyse ses effets principaux pour la collectivité, pour l'entreprise exploitante et pour le gestionnaire, et justifie le choix du mode de transport à retenir. Ce schéma conduit à l'enquête publique et à la déclaration d'utilité publique (DUP) du projet.

L'analyse du lien entre transport et urbanisme indique que développement territorial et réseaux de transports sont séparés dans les études contextuelles.

D'un côté est menée une analyse de l'urbanisation et des perspectives de développement, de l'autre celle des déplacements et de l'offre de transport. Il est possible de considérer que cette séparation est avant tout faite pour des raisons de clarté de présentation du contexte. En effet, un des objectifs du projet est bien d'« accompagner le développement des bassins de vie » (RFF et STIF, 2010, p. 20), ou des territoires (STIF et RFF, 2011, p. 3), répété à plusieurs reprises dans les documents. Le projet de transport n'apparaît cependant que comme support des différents projets de développement territorial prévus tout au long de son tracé, visant à faciliter leur réalisation. Si l'articulation entre urbanisme et transport est fortement présente dans les documents de

planification à l'échelle régionale, elle l'est moins à celle des projets de transport : la principale articulation repose sur une vision du transport comme accompagnateur du développement urbain. Les grands moteurs de la planification territoriale édictés dans le SDRIF ou le projet de Grand Paris ne semblent pas directement intégrés : urbanisation orientée vers le rail, quartiers de gares comme pôles de développement urbain, etc. Les objectifs restent internes au réseau de transport, comme l'amélioration du confort et de la régularité sur la ligne ou la création d'un effet-réseau permettant de désengorger les lignes saturées. Cela ne signifie pas pour autant qu'ils n'ont pas de valeur, étant donné l'état actuel du réseau et l'intensité du trafic auquel il doit faire face.

L'accessibilité aurait justement permis de faire ce lien entre projet de transport et d'aménagement puisqu'elle met en regard distribution spatiale et performance des réseaux de transport. Dans les deux documents, elle est évoquée brièvement au titre des intérêts socio-économiques du projet. L'approche reste superficielle, la notion bénéficiant d'un paragraphe dans chacun des documents, ainsi que d'une carte dans le schéma de principe. La notion est présentée de façon qualitative : « *en améliorant l'accessibilité des choix des Franciliens, le projet EOLE accompagnerait le développement économique de l'Île-de-France* » (RFF et STIF, 2010, p. 111). Les gains d'accessibilité sont « *la conséquence directe des gains de temps procurés par le projet* » (STIF et RFF, 2011, p. 120). L'accessibilité des actifs aux emplois est évoquée, dans une vision relativement simple qui se limite à une approche macroscopique à l'échelle générale du projet. Les gains d'accessibilité constituent un intérêt du projet parmi d'autres, au même titre que les gains, de régularité, de confort, ou que le report modal.

Au contraire, ce sont les gains de temps qui restent au cœur de la valorisation du projet, alors même qu'une méthode prenant justement en compte l'accessibilité a été testée sur ce projet.

6.2.3. Les balbutiements de la prise en compte de l'accessibilité comme outil de promotion des projets : état des lieux et limites sur le projet de prolongement à l'ouest du RER E

Même si les documents officiels étudiés n'en font pas mention, une approche plus intégrée du lien entre transport et urbanisation par l'accessibilité a été testée sur le projet de prolongement à l'ouest du RER E. En réponse aux nouveaux enjeux de la planification des projets de transport (acceptabilité sociale, vulgarisation des choix, complément à l'approche traditionnelle fondée sur les gains de temps), RFF, le STIF et la SNCF ont pris la décision, en 2010, de tester une approche par l'accessibilité sur le projet de prolongement à l'ouest du RER E, en parallèle de l'avancée officielle du projet et de ses documents-jalons. A été mis en place un comité scientifique d'évaluation économique ayant pour objectif d'émettre un avis sur les études socio-économiques

menées dans le cadre du projet, et de suggérer des méthodes d'évaluation complémentaires¹²⁴. L'évaluation de l'accessibilité en fait partie. Il s'agit de la « méthode Poulit », présentée ici dans un premier temps avant de s'intéresser à ses résultats et à l'utilisation qui en a été faite, en tant qu'application sur les transports collectifs en Île-de-France.

Présentation de la méthode

La méthode d'évaluation des performances économiques et naturelles des territoires développées par Jean Poulit est présentée dans son ouvrage *Le territoire des hommes* (Poulit, 2005). Il s'agit de quantifier, grâce à des calculs d'accessibilité cumulative couplés à une valorisation monétaire, la création de valeur induite par un projet de transport sur un territoire. La méthode part du constat de la stabilité du nombre de déplacements quotidiens et des temps consacrés aux déplacements en Île-de-France depuis la première EGT de 1976. En parallèle, l'augmentation des vitesses de déplacement permet d'accéder à de plus larges portions du territoire, alors que les dépenses liées au transport, exprimées en unités de niveau de vie, ne varient pas. En termes économiques, un accès à un nombre d'emplois plus important induit un meilleur appariement des emplois et des actifs, ce qui génère une augmentation de la richesse produite et des salaires ; les taux d'activité et d'emploi s'améliorent. L'amélioration des performances des réseaux de transport ne conduit pas à une diminution des durées de déplacement mais à un accès plus large au territoire permettant de profiter d'opportunités nouvelles.

L'apport principal de cette approche consiste en la quantification de la création de valeur induite par la mise en service d'une infrastructure nouvelle de transport. Jean Poulit propose un calcul du surplus de valeur généré par la plus ou moins grande proximité d'opportunités accessibles en un temps donné, de 40 minutes pour l'accessibilité aux emplois. Cette méthode de calcul se base sur un modèle gravitaire d'accessibilité. La création de valeur est liée à l'évolution de l'univers des choix, celui-ci étant déterminé par la densité d'actifs sur le territoire accessible, et par l'évolution de ce territoire en fonction de l'évolution de la vitesse de déplacement. La performance économique d'un territoire est quantifiée grâce à une mathématisation de ce phénomène : l'augmentation de la densité en destinations accessibles et l'augmentation de la vitesse permettent un accroissement des destinations, favorable à une meilleure allocation des ressources, et donc à l'augmentation de la productivité. Cette valeur est monétarisée afin de quantifier cette augmentation de productivité, et de déterminer une création de valeur. Elle est

¹²⁴ Le comité scientifique d'Eole à l'ouest a été mis en place sur décision du président de RFF en septembre 2010. Il est placé sous l'autorité du président de la section transports-économie-réseaux du CGDD et associe des experts de l'État (CGDD, CERTU, etc.), de la Région (dont l'IAU), des partenaires du projet (RFF, STIF, SNCF), des universitaires et chercheurs (F. Leurent, F. Beaucire, E. Quinet), et des personnes qualifiées de structures intéressées (Conseils généraux, RATP, etc.).

également pondérée pour prendre en compte l'effet de la distance, les opportunités lointaines étant moins attractives que celles situées à proximité du point d'origine¹²⁵.

Application et suites données

Cette méthode complémentaire de valorisation socio-économique a été testée sur le projet de prolongement à l'ouest du RER E. Les travaux ont été menés au sein du département Développement de SNCF Transilien. D'un point de vue technique a été utilisée un module spécifique développé par la société ESRI sur le logiciel ArcView. En termes de méthodologie, pour chaque commune considérée dans le périmètre du projet d'après le dossier d'orientations et de caractéristiques principales, l'accessibilité a été calculée en situation de référence et en situation projet. À partir des résultats obtenus, le nombre d'emplois présents à l'intérieur d'un isochrone de 40 minutes a été calculé, puis la somme des emplois potentiellement accessibles par commune avant et après mise en service du projet. Cela a conduit à un calcul de la variation d'utilité entre les deux situations, reflétant la valeur ajoutée du projet, et exprimée en valeur économique annuelle par actif. En termes de résultats, le scénario de base du projet de prolongement à l'ouest du RER E occasionne une augmentation de valeur économique de 768 millions d'euros (conditions économiques 2000) pour l'ensemble des communes concernées par le projet¹²⁶.

Cette démarche a été exclusivement exploratoire. Aucune utilisation n'en a été faite dans les documents officiels du projet, ou au cours du débat public. Les raisons avancées relèvent de plusieurs domaines (Fert, 2010), la première étant l'absence de méthode de prise en compte des résultats dans les bilans socio-économiques en plus de la méthode traditionnelle de valorisation des gains de temps, ce qui limite son intérêt dans le cadre d'une valorisation traditionnelle. En lien avec ce premier point existe un biais de résultat : la méthode d'évaluation incite à l'investissement car elle n'envisage pas les coûts d'infrastructure, d'exploitation et de maintenance. Un autre jeu de critiques renvoie aux aspects économiques de la démarche, et porte notamment sur un biais d'endogénéité : la desserte est améliorée en raison de l'activité à un endroit donné, mais le fait d'améliorer l'offre de transport a un effet sur le dynamisme économique. Or, cette méthode ne permet pas de discerner la contribution de l'augmentation du nombre de destinations accessibles dans le processus de création de richesse. En d'autres termes, la méthode ne fait pas la différence entre la création de valeur liée à l'accessibilité, qui n'est que potentielle, et les autres causes

¹²⁵ Pour une présentation détaillée des formules de calcul, nous renvoyons à l'ouvrage de Jean Poulit (Poulit, 2005, pp. 71-85) ou à l'annexe II de l'instruction cadre de Robien (de Robien, 2005, pp. 48-55).

¹²⁶ L'annexe 3 p. 353 propose une représentation cartographique de ces résultats.

éventuelles. Les effets de causalité sont plus complexes, et dépendent d'autres éléments, parmi lesquels les caractéristiques des emplois, des individus, la situation macro-économique, etc. Les effets de compétition entre emplois ne sont pas non plus pris en compte. Tous sont valorisés au même titre alors qu'un acteur individuel n'en choisira qu'un seul. Enfin, les limites s'observent en termes de communication vis-à-vis des décideurs et du grand public, notamment dans le cadre des processus de concertation et de débat public. Il n'est pas évident pour des acteurs non spécialisés de faire le lien entre gains d'accessibilité « bruts » et valorisation monétaire de ces gains, si bien que les chiffres de valorisation, loin d'être intuitifs, peuvent paraître abstraits. De la même manière le résultat graphique peut être difficile à interpréter.

L'utilisation opérationnelle de la « méthode Poulit » constitue une tentative d'intégration de la méthodologie officielle de valorisation socio-économique d'une infrastructure de transport par l'accessibilité, mais les porteurs du projet ont pris la décision de ne pas la mener à son terme, pour les raisons évoquées. Ses limites sont réelles pour une utilisation opérationnelle, au premier rang desquelles la difficulté d'interprétation des résultats, et notamment le lien entre les gains d'accessibilité et la valorisation économique qui en découle. Cette approche revêt néanmoins des intérêts indéniables, en termes de correspondance avec les comportements de mobilité des individus, et de prise en compte simultanée des dynamiques territoriales et liées aux projets de transport.

En lien avec les nouveaux attendus de la valorisation des projets de transport, il faut parvenir à une démarche qui intègre la correspondance avec les dynamiques individuelles et territoriales, mais qui reste d'un caractère abordable en termes de communication, et notamment de représentation cartographique. Il est nécessaire de permettre une meilleure appréhension des projets de transport par les acteurs de la société civile, notamment dans le cadre des processus officiels de concertation, en réponse à la réflexion engagée dans le cadre des instructions-cadres successives sur l'élargissement de la valorisation des projets de transport au-delà des gains de temps. À ce titre, la méthode d'accessibilité isochrone permet d'identifier facilement les changements d'accessibilité des différents lieux, en lien avec un projet de transport. Cet élément, lié à une relative facilité de mise en œuvre, lui confère un caractère simple et transparent, d'autant que l'opérationnalisation et l'interprétation sont aisées. L'application réalisée sur le projet de prolongement à l'ouest du RER E, qui va être présentée, doit permettre d'intégrer ces éléments.

6.3. Présentation de la méthodologie utilisée

Au regard des enjeux qui viennent d'être présentés, il s'agit de répondre, pour le cas du prolongement à l'ouest du RER E, à la question de l'alternative offerte par le mode ferré lourd à la voiture particulière. Pour ce faire, la méthodologie relevant des calculs d'accessibilité est d'abord présentée dans le détail, en abordant successivement les choix méthodologiques (6.3.1.), puis les outils et méthodes d'analyse (6.3.2.).

6.3.1. Choix méthodologiques

La méthode présentée dans la section suivante est appliquée au projet de prolongement à l'ouest du RER E, dont l'état d'avancement au cours de la convention CIFRE en faisait un exemple particulièrement pertinent. Le maître d'ouvrage, RFF, et le maître d'ouvrage délégué, SNCF Transilien, préparaient en effet, au cours de l'année 2010, le dossier d'orientations et de caractéristiques principales (DOCP), et avaient engagé dans le cadre d'un comité scientifique regroupant notamment des universitaires une réflexion sur les méthodes de valorisation socio-économique de ce projet de transport, comme il a été présenté plus haut¹²⁷.

Encadré 2 - Projet de prolongement à l'ouest du RER E

La ligne E du RER est officiellement nommée Eole, pour « Est ouest liaison express ». Ouverte par tronçons entre 1999 et 2003 en réutilisant certaines lignes du réseau de la gare de l'Est, elle relie la gare de Haussmann – Saint-Lazare dans Paris aux terminus de Chelles-Gournay et Tournan, dans l'est de l'agglomération. Elle est de ce fait la ligne la plus courte du réseau express régional, avec 56 kilomètres exploités par SNCF Transilien. Elle est empruntée par plus de 300 000 voyageurs quotidiens en jour ouvré de base.

Le projet de prolongement a connu de nombreuses évolutions (RFF et STIF, 2011, p. 2). Son tracé définitif prévoit de raccorder au RER E la ligne de Mantes-la-Jolie via Poissy, actuellement desservie depuis la gare Saint-Lazare, comme l'indique la carte 8.

¹²⁷ Cf. chapitre 6 p. 239.

Carte 8 - Projet de prolongement à l'ouest du RER E



Source : RFF et STIF, 2011, p. 7

Le premier objectif du projet est de créer un effet réseau afin de désaturer à la fois le tronçon central du RER A, et la ligne B du RER entre Gare du Nord et Châtelet-les-Halles. Le projet de prolongement du RER E offre un itinéraire alternatif entre Val-de-Fontenay, à l'est, et La Défense, à l'ouest de Paris. Il offre également une correspondance avec la ligne C du RER, à Porte Maillot. Le second objectif s'inscrit dans les dynamiques territoriales de l'agglomération : il en relie la partie est au pôle d'emplois de La Défense, appelé à conforter sa place dans les années à venir. Il accompagne le développement de la partie occidentale de l'agglomération, notamment avec l'opération d'intérêt national Seine Aval, dont le périmètre épouse le territoire raccordé au RER E.

Le projet, déclaré d'utilité publique début 2013, débute sa phase de travaux, pour une mise en service complète prévue en 2020. Le coût du projet est estimé à 3,5 milliards d'euros (aux conditions économiques de 01/2009).

L'objectif de la démarche est d'analyser l'effectivité de l'intégration des politiques de transport et d'aménagement du territoire en Île-de-France, qui se caractérisent par un urbanisme orienté vers le rail, et principalement vers le réseau ferroviaire. Une analyse *ex ante* de ces politiques questionne l'intégration supposée de ces politiques sectorielles afin de savoir si elle conduit effectivement à valoriser le potentiel d'usage des transports collectifs, en premier lieu desquels le mode ferroviaire, par rapport à la voiture particulière. Dans le détail, il s'agit d'évaluer le différentiel actuel d'accessibilité entre voiture particulière et transports collectifs, et d'interroger son évolution à horizon 2020. À cette échelle de temps, et afin d'évaluer précisément l'effet du projet de prolongement du RER E, sont étudiés deux scénarios, à savoir une situation de référence sans ce projet, et une situation avec le projet. L'objectif final est d'évaluer le différentiel actuel d'accessibilité entre la voiture particulière et les transports collectifs, avec le réseau ferré lourd comme point d'entrée, afin d'analyser son évolution à horizon 2020, en situation de référence, et en situation projet.

Les choix méthodologiques de cette analyse concernent les éléments suivants : limite temporelle de l'accessibilité, horaire et jour de calcul et choix d'une accessibilité des actifs aux

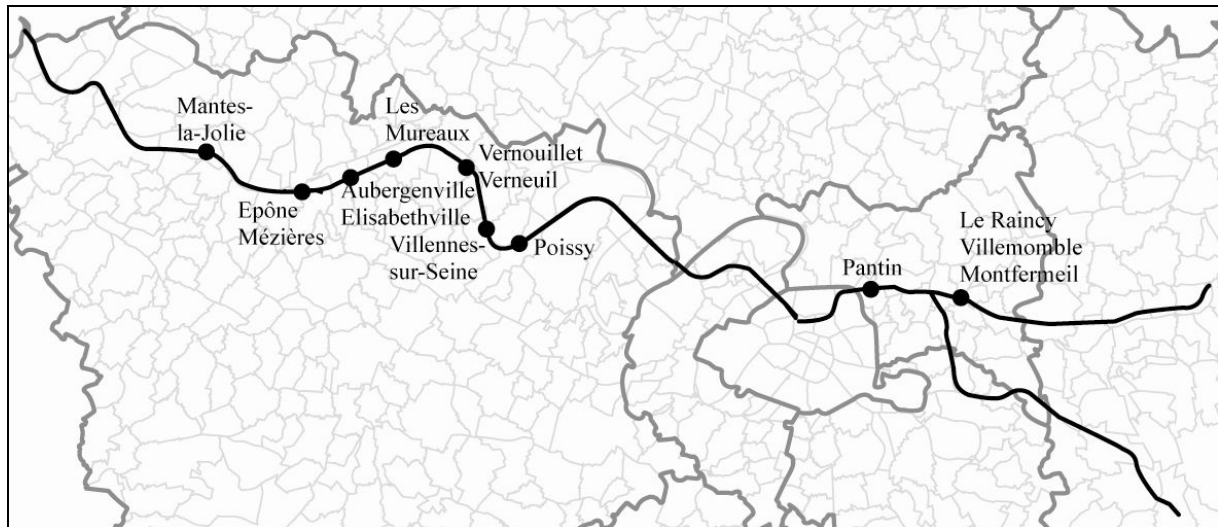
emplois ; choix des points d'accès au réseau ; échelle d'analyse des données et sources des données d'emplois en situation actuelle et pour les situations 2020 ; évolution des offres routière et de transport collectif. La présentation des outils et des méthodes permettant de modéliser ces hypothèses et de répondre aux objectifs de la recherche se fera par la suite.

Concernant les aspects temporels, une accessibilité de 30 minutes a été retenue, depuis les points d'accès au réseau. Il est important de justifier le choix de cette limite dans la mesure où elle influence fortement les résultats. Il s'agit du temps moyen d'un déplacement domicile-travail hors déplacements intra-communaux (et hors Paris) en Île-de-France d'après l'EGT de 2001¹²⁸, retranché d'un temps forfaitaire de 15 minutes pour le rabattement sur le point d'entrée du réseau, et de diffusion vers la destination. Le logiciel utilisé le permettant (il s'agit de PTV Visum), la modélisation a été réalisée dans le cadre d'un jour ouvré de base (JOB), avec une heure de départ pour chacun des modes à 7h30 le matin. Ce choix est justifié par le fait qu'il s'agit de la période de pointe pour les transports franciliens, qui reste dimensionnante pour la structuration des différents réseaux. L'analyse se place ainsi dans les mêmes conditions qu'une valorisation socio-économique « classique » des projets de transport. Ces éléments justifient également de s'intéresser à l'accessibilité des emplois aux actifs, dans la mesure où ce motif de déplacement reste central dans le cadre de la mobilité quotidienne.

Le choix des points d'accès au réseau est directement lié au projet de prolongement à l'ouest du RER E. Ainsi n'a pas été calculée une accessibilité globale à partir de l'ensemble des points d'accès au réseau ferroviaire, mais plusieurs accessibilités, à partir de gares situées sur les axes actuels et futurs du RER E, afin de pouvoir analyser de façon directe et concrète les évolutions d'accessibilité apportées par ce projet, notamment pour les communes concernées. La quasi totalité des gares devant être desservies par le prolongement du RER E ont été analysées : Poissy, Villennes-sur-Seine, Vernouillet – Verneuil, Les Mureaux, Aubergenville – Elisabethville, Epône – Mézières et Mantes-la-Jolie. Les gares des Clairières de Verneuil et de Mantes Station n'ont pas été retenues, car les communes sur lesquelles elles sont situées sont déjà desservies par une gare qui fait partie du panel retenu. Ce même travail est mené pour deux gares situées sur la partie déjà exploitée du RER E, afin d'analyser également l'évolution de leur accessibilité. Les gares retenues sont celles de Pantin, située sur le tronçon central du RER E et limitrophe de Paris, et du Raincy – Villemomble – Montfermeil, située sur la branche de Chelles. La carte 9 permet de visualiser la localisation de ces gares.

¹²⁸ Extraction de la base de données de l'EGT de 2001 réalisée au sein du département Développement de SNCF Transilien.

Carte 9 - Localisation des gares étudiées pour les calculs d'accessibilité sur le prolongement à l'ouest du RER E



Réalisation : V. Gagnière, 2014, avec Adobe Illustrator

La prise en compte et l'évolution des réseaux de transport sont également un point important des hypothèses de la modélisation. Le réseau actuel est modélisé dans son ensemble, aussi bien pour le réseau routier et autoroutier, que pour le mode ferroviaire. Comme il sera présenté plus en détail ci-dessous, le département Développement de SNCF Transilien utilise des matrices de la Direction régionale de l'équipement d'Île-de-France (DREIF) pour la modélisation du réseau routier. Ainsi, le réseau 2020 intègre les évolutions incluses dans les données fournies par cet organisme, et inscrites au projet de SDRIF : réalisation du tronçon commun A4-A86 à l'est de Paris, prolongement de l'autoroute A16 jusqu'à la Francilienne au nord, bouclage de la Francilienne au nord-ouest, et contournement de l'aéroport Roissy-Charles de Gaulle par la Francilienne. Concernant le réseau ferré lourd, les principales évolutions sont les suivantes : cadencement de la desserte de la ligne H, schémas directeurs des RER B, C et D (avec réalisation du barreau ferroviaire de Gonesse), débranchement du tramway T4 vers Clichy-sous-Bois et Montfermeil, réalisation des Tangentielles Nord et Ouest, et du tram-train de Versailles à Evry, et pour finir prolongement à l'ouest du RER E, uniquement en situation projet à horizon 2020¹²⁹. À l'époque de notre présence au sein du département Développement de SNCF Transilien, au milieu des débats liés au futur réseau de transport du Grand Paris, aucune rocade de métro n'avait été modélisée, que ce soit le réseau de la Société du Grand Paris ou le projet Arc Express porté par la Région, justement dans l'attente d'une prise de position sur le sujet. De ce fait, aucun réseau de rocade autre que les projets ferrés lourds de type tram-train n'est modélisé dans ce travail. En outre, l'analyse menée au chapitre précédent a révélé un fort étalement de la réalisation des

¹²⁹ Deux cartes des projets de transport du SDRIF de 2012 figurent à l'annexe 2 p 351.

infrastructures, seul l'arc sud de la ligne 15 étant prévu pour 2020, si bien qu'une projection à horizon 2020 du réseau de transport ferroviaire sans le réseau du Grand Paris se justifie de ce point de vue, d'autant que la SNCF souhaitait avant tout connaître l'effet des projets de transport dont elle sera l'exploitant.

Le point suivant concerne l'échelle d'analyse et les sources des données. Du fait des contraintes inhérentes aux outils de modélisation utilisés, qui se justifient dans le cadre d'un travail sur l'Île-de-France dans son ensemble, les données d'accessibilité sont analysées à l'échelle de la commune. Pour chaque commune atteinte dans la limite des 30 minutes, l'ensemble des emplois de la commune est considéré accessible. Un travail à une échelle infra-communale aurait nécessité une puissance de modélisation supérieure, qui n'était pas disponible au sein du département Développement de SNCF Transilien. Les données utilisées, tant pour la population que pour les emplois, sont issues de l'IAU qui les a utilisées comme base de travail dans l'élaboration du projet de SDRIF de 2008. Concernant la situation actuelle, les chiffres sont issus du recensement de population réalisé par l'INSEE pour l'année 2005. Les projections à horizon 2020 ont été calculées en interpolant les projections 2030 de l'IAU. Leur calcul a été effectué selon un découpage en 112 secteurs, d'autant plus larges que l'on s'éloigne du centre de l'agglomération, ayant servi de base à l'IAU pour ses hypothèses d'évolutions dans le cadre du projet de SDRIF. Les projections de population correspondent à des hypothèses d'évolutions issues des travaux du groupe « expert démographie » piloté par l'IAU et comprenant l'INSEE, la DREIF et l'Atelier Parisien d'Urbanisme (Louchart, 2010). Pour les deux indicateurs le choix a été fait de conserver la fourchette haute d'évolution, résumée dans les tableaux 42 et 43.

Tableau 42 - Evolution du nombre d'habitants en Île-de-France entre 2005 et 2020 selon les hypothèses de l'IAU et un découpage par couronnes

	2005	2020	Evolution
Paris	2 162 810	2 181 711	0,9 %
Petite couronne	4 284 733	4 859 548	13,4 %
Grande couronne	4 985 764	5 850 497	17,3 %
Total	11 433 306	12 891 757	12,8 %

Tableau 43 - Evolution du nombre d'emplois en Île-de-France entre 2005 et 2020 selon les hypothèses de l'IAU et un découpage par couronnes

	2005	2020	Evolution
Paris	1 646 905	1 747 019	6,1 %
Petite couronne	1 902 007	2 360 844	24,1 %
Grande couronne	1 811 536	2 077 583	14,7 %
Total	5 360 448	6 185 446	15,4 %

Source : base de données IAU, 2008

Une analyse sommaire révèle la poursuite des tendances à l'œuvre actuellement, tant pour les

emplois que pour le logement, avec une hypothèse de recentrement de la croissance, Paris poursuivant son inversion de tendance en faveur d'un solde positif, la petite couronne accueillant la majeure partie des emplois, et la grande couronne celle des logements¹³⁰. Les données étant ici globalisées, il faut souligner que cette tendance n'est pas incompatible avec la vision défendue par le SDRIF d'un urbanisme orienté vers les gares, celles-ci constituant les principaux pôles de développement résidentiel, en grande couronne notamment. Ce sont ces données qui sont utilisées pour calculer l'évolution d'accessibilité aux emplois entre la situation actuelle et la situation 2020, sans et avec projet de prolongement à l'ouest du RER E.

Après cette présentation des principales données d'entrée du projet, il faut évoquer également les outils et méthodes de modélisation.

6.3.2. Outils et méthodes de modélisation

Afin de répondre à la problématique posée, nous avons recours aux outils de modélisation et de prévision de trafic, et de traitement des données géographiques disponibles au sein du département d'accueil à SNCF Transilien. Les SIG ont pour intérêt d'être un « *outil informatique qui permet de traiter et de représenter des données spatiales dans une optique d'analyse et d'aide à la décision* » (Mercier, 2008, p. 82). Plus précisément, les SIG permettent de renseigner les objets qui constituent les territoires en fonction d'un certain nombre de données, en lien avec leur localisation. Pour cela, ils offrent une multitude de fonctionnalités, permettant une grande variété de traitements : acquisition et gestion des données, interrogation, traitement, représentation graphique (Minvielle et Souiah, 2003). Précisons enfin qu'au sein de SNCF Transilien, le SIG est intégré au logiciel de modélisation et prévision de trafic PTV Visum. Cela présente un double intérêt puisque l'outil permet, à travers la fonction SIG, de comparer les accessibilités du mode ferroviaire avec celles du mode routier calculées en charge grâce à la fonction de modélisation et prévision de trafic.

Pour rappel, l'objectif est de mesurer l'accessibilité aux emplois des usagers du réseau de transport collectif francilien, ce qui s'effectue à partir de points d'entrée localisés sur le réseau ferré lourd, et des automobilistes, à partir des nœuds du réseau viaire les plus proches des gares. La fonction SIG permet d'analyser des localisations – celles des individus, des emplois et des réseaux –, les caractéristiques propres à chaque objet – niveaux d'offre des réseaux, volume d'emplois des zones, etc. – et les mises en relations possibles entre les deux – liaisons entre individus et emplois selon chaque mode de transport par exemple.

¹³⁰ Pour un rappel des tendances récentes, cf. chapitre 2 p. 82 *et sq.*

Les données d'entrée des calculs d'accessibilité diffèrent selon le mode de transport.

Pour le réseau routier et autoroutier sont utilisées les fonctions de modélisation et de prévision de trafic du logiciel PTV Visum, offrant des valeurs plus représentatives qu'une simple vitesse maximale, sans prise en compte de la charge des réseaux. Il s'agit d'un modèle classique à quatre étapes : après une première étape de génération, portant sur le choix ou non du déplacement, est modélisée une étape de distribution, c'est-à-dire de choix de la destination, puis de choix modal, et enfin d'affectation, qui correspond au chemin emprunté. Le modèle est calé à partir de matrices de la DREIF : le calage est réalisé à partir de données 2006 sur un réseau 2010 pour la situation actuelle, et une affectation à un réseau 2020 selon une procédure d'affectation à l'équilibre¹³¹. Il est important de souligner que la charge du réseau en 2020 est réalisée en prenant uniquement en compte les évolutions du nombre et de la localisation des actifs et des emplois, et toutes choses égales par ailleurs. Les comportements de mobilité et les coûts énergétiques sont considérés équivalents. Il s'agit bien de quantifier le potentiel d'accessibilité du mode ferroviaire au cas où il devrait constituer une alternative à la voiture particulière, et non pas de modéliser les conditions occasionnant cette alternative.

Concernant le réseau ferré, les données d'entrée utilisées sont, en situation actuelle comme en situation future, des informations sur le temps de parcours des différentes lignes : temps de stationnement en gare et temps de parcours entre deux gares, rapportés aux horaires réels du service annuel 2010 pour la desserte actuelle. Pour la desserte à horizon 2020 ont été utilisées les informations issues des schémas directeurs ou des schémas de principe, selon la nature du projet.

Afin de réaliser les calculs d'accessibilité a été utilisée la fonction SIG du logiciel PTV Visum, qui intègre les éléments du réseau à l'analyse spatiale : les tronçons du réseau sont modélisés par des arcs, et les connexions par des nœuds. Les temps de parcours sont modélisés différemment selon les réseaux, à partir des deux méthodes de calcul indiquées ci-dessus, et l'affectation pour le mode ferré s'est faite selon les cadences.

A ensuite été modélisée une accessibilité à 30 minutes à partir des gares pour le mode ferroviaire lourd, et du nœud routier le plus proche pour le réseau viaire, pour l'ensemble des gares concernées. L'accessibilité est calculée de nœud à nœud dans le logiciel, si bien qu'une macro sous Excel a été développée afin d'associer à chaque nœud l'aire puis la commune correspondantes, et d'automatiser les calculs d'accessibilité isochrone. Si plusieurs nœuds sont

¹³¹ En situation projet à horizon 2020, les effets du prolongement du RER E à l'ouest sur la charge du réseau routier ne sont pas pris en compte, dans la mesure où leur modélisation a révélé un caractère négligeable.

inclus dans une même aire, le premier desservi est pris en compte. La même règle a été appliquée en cas de correspondance entre plusieurs aires et une commune.

La réintégration de ces résultats dans un SIG sous Philcarto a permis de réaliser la cartographie des résultats, qui vont maintenant être présentés.

6.4. Evolution de l'accessibilité automobile et ferroviaire à horizon 2020 : application au projet de prolongement à l'ouest du RER E

Les potentialités du mode ferroviaire permettent-ils d'en faire une alternative à la voiture particulière ? C'est l'hypothèse forte sur laquelle se fondent les documents de planification issus de la région Île-de-France et de l'État, synthétisés dans le SDRIF de 2012, et qui est testée ici. La question se pose d'autant plus que si les politiques de transport et d'aménagement semblent intégrées *a priori*, aucune évaluation *ex ante* n'a été menée pour en analyser la réalité. Il s'agit de présenter les résultats du travail en appliquant la problématique énoncée au cas particulier du projet de prolongement à l'ouest du RER E. Pour ce faire, nous présentons d'abord les résultats pour trois gares représentatives du panel (6.4.1.), avant d'en proposer une analyse globale (6.4.2.), puis des pistes d'ouvertures (6.4.3.)¹³².

6.4.1. Typologie à partir de trois gares représentatives

Les résultats statistiques issus des calculs d'isochrones sont présentés ici. Il s'agit à la fois de répondre à la question des potentialités du mode ferroviaire comme alternative à la voiture particulière, et à celle de ses modalités. Par souci de clarté, les résultats sont présentés pour trois gares du panel : deux du tronçon ouest en projet, et une du tronçon est déjà exploité. À l'ouest, les gares de Poissy et d'Epône – Mézières sont retenues, du fait de leur profil différent. À l'est, la gare du Raincy – Villemomble – Montfermeil est analysée.

Gare de Poissy : un éloignement relatif du centre de l'agglomération, compensé par une desserte performante

L'analyse par gare est réalisée d'abord pour la gare de Poissy, la plus proche de Paris, à 30 kilomètres environ, sur le tronçon en projet.

La desserte actuelle se caractérise par la présence de deux lignes exploitées par SNCF Transilien. Poissy est le terminus d'une branche de la ligne A du RER, avec une fréquence de 10 minutes en période de pointe et une desserte omnibus, reliant La Défense en 24 minutes et Châtelet-les-Halles en 31 minutes. La gare est également desservie par la ligne J, reliant Poissy à la gare Saint-Lazare en 18 minutes du fait d'une desserte directe. La fréquence est de 3 trains par heure en période de pointe.

¹³² Les résultats des autres gares se trouvent à l'annexe 4, p. 354.

En situation 2020 sans projet Eole à l'ouest, les évolutions attendues pour cette gare sont liées au schéma directeur RER A, mais la fréquence et la desserte devraient rester identiques en période de pointe. De même, il n'est pas attendu d'évolution de desserte par la ligne J. La nouveauté à l'échelle de la commune sera la mise en service de la Tangentielle Ouest à horizon 2019, au niveau de la gare de Poissy Grande Ceinture. Le prolongement du RER E modifie en partie ce fonctionnement. La gare de Poissy est toujours desservie par le RER A à raison de six trains par heure. La ligne J est intégrée au RER E, et Poissy bénéficie de 6 trains par heure directs jusqu'à Nanterre la Folie puis La Défense et les gares dans Paris. À noter que deux trains par heure en provenance de Vernon ont un arrêt à Poissy afin de conserver une liaison directe vers la gare Saint-Lazare.

Les tableaux et la figure suivants synthétisent les résultats pour la gare de Poissy. Ils permettent de comparer le différentiel d'accessibilité actuel, futur sans projet, et futur avec projet, en fonction des isochrones, en voiture particulière et en transport ferré :

Tableau 44 - Evolution du nombre d'emplois accessibles depuis la gare de Poissy

		0-15'	15-20'	20-25'	25-30'
Situation actuelle	Voiture particulière	83 385	28 425	105 494	210 363
	Transport ferré	101 711	100 210	461 731	861 703
	Différentiel	18 326	71 785	356 237	651 340
Situation 2020 de référence	Voiture particulière	95 472	26 124	34 775	109 942
	Transport ferré	111 577	105 005	724 644	859 631
	Différentiel	16 105	78 881	689 869	749 689
Situation 2020 avec projet	Voiture particulière	95 472	26 124	34 775	109 942
	Transport ferré	313 810	410 436	628 314	854 018
	Différentiel	218 338	384 312	593 539	744 076

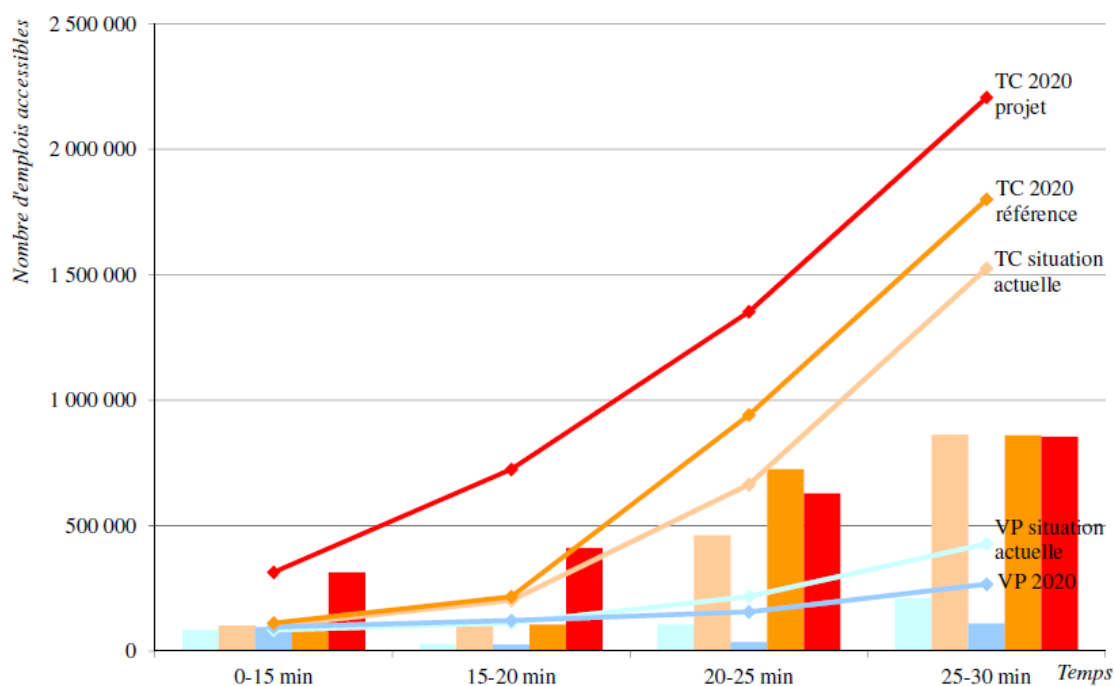
Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

Tableau 45 - Evolution du cumul d'emplois accessibles depuis la gare de Poissy

		0-15'	15-20'	20-25'	25-30'
Situation actuelle	Voiture particulière	83 385	111 810	217 304	427 667
	Transport ferré	101 711	201 921	663 652	1 525 355
	Différentiel	18 326	90 111	446 348	1 097 688
Situation 2020 de référence	Voiture particulière	95 472	121 596	156 371	266 313
	Transport ferré	111 577	216 582	941 226	1 800 857
	Différentiel	16 105	94 986	784 855	1 534 544
Situation 2020 avec projet	Voiture particulière	95 472	121 596	156 371	266 313
	Transport ferré	313 810	724 246	1 352 560	2 206 578
	Différentiel	218 338	602 650	1 196 189	1 940 265

Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

Figure 15 - Evolution du nombre et du cumul d'emplois accessibles depuis la gare de Poissy

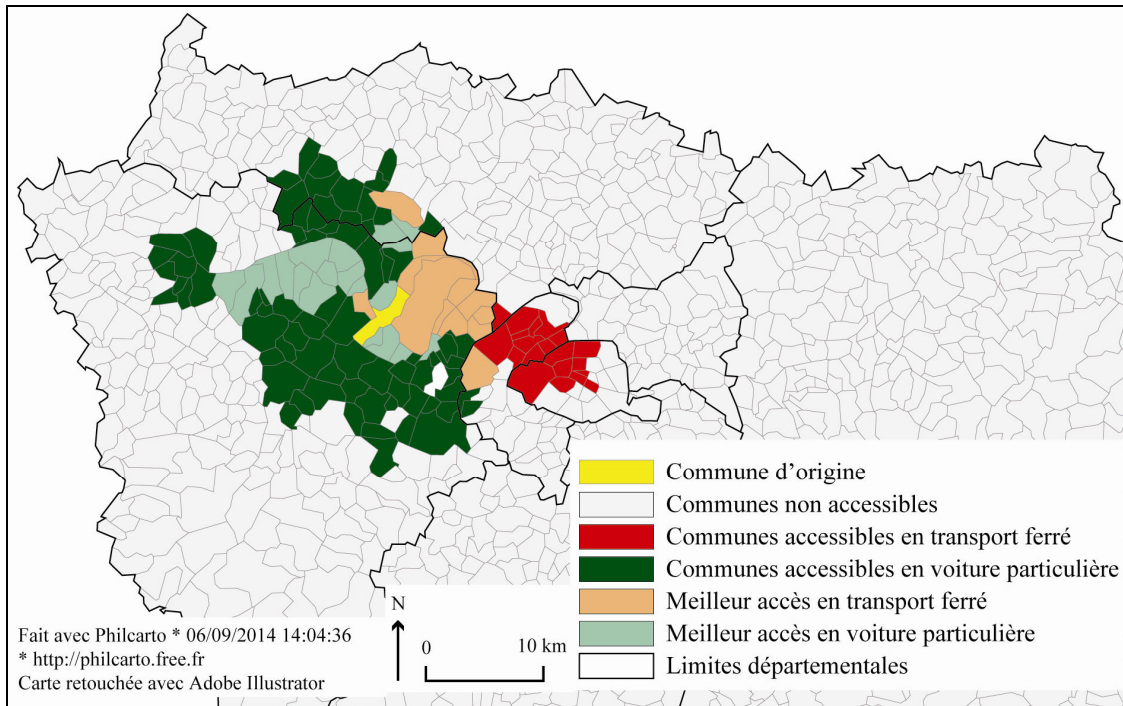


Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

En situation actuelle, le mode ferroviaire permet d'accéder à environ trois fois plus d'emplois que la voiture particulière. Si la différence d'emplois accessibles est faible jusqu'à 15 minutes, elle est deux fois plus favorable au transport ferroviaire dès 15 à 20 minutes, avant de se maintenir à un différentiel d'un sur trois. La situation 2020 de référence accentue les écarts d'accessibilité. Du côté de la voiture particulière, le nombre d'emplois accessibles progresse de façon identique jusqu'à un isochrone de 20 minutes, mais plus lentement par la suite, la modélisation de la charge du réseau conduisant à une augmentation de la congestion dans la partie centrale de l'agglomération. L'accessibilité s'améliore pour le mode ferroviaire, cette évolution étant seulement due à l'augmentation et à la relocalisation des emplois desservis, puisque l'offre de transport est constante. Le différentiel d'accessibilité en 30 minutes s'améliore de 15 % en faveur du transport ferroviaire, qui permet d'accéder à 6,8 fois plus d'emplois que la voiture particulière. En situation projet, l'accès direct à La Défense et un accès préservé au centre de Paris permettent d'améliorer l'accessibilité en transport ferroviaire, qui progresse de plus de 25 %. Avec la réalisation du projet Eole à l'ouest, le mode ferré dessert plus de 8 fois plus d'emplois que la voiture particulière.

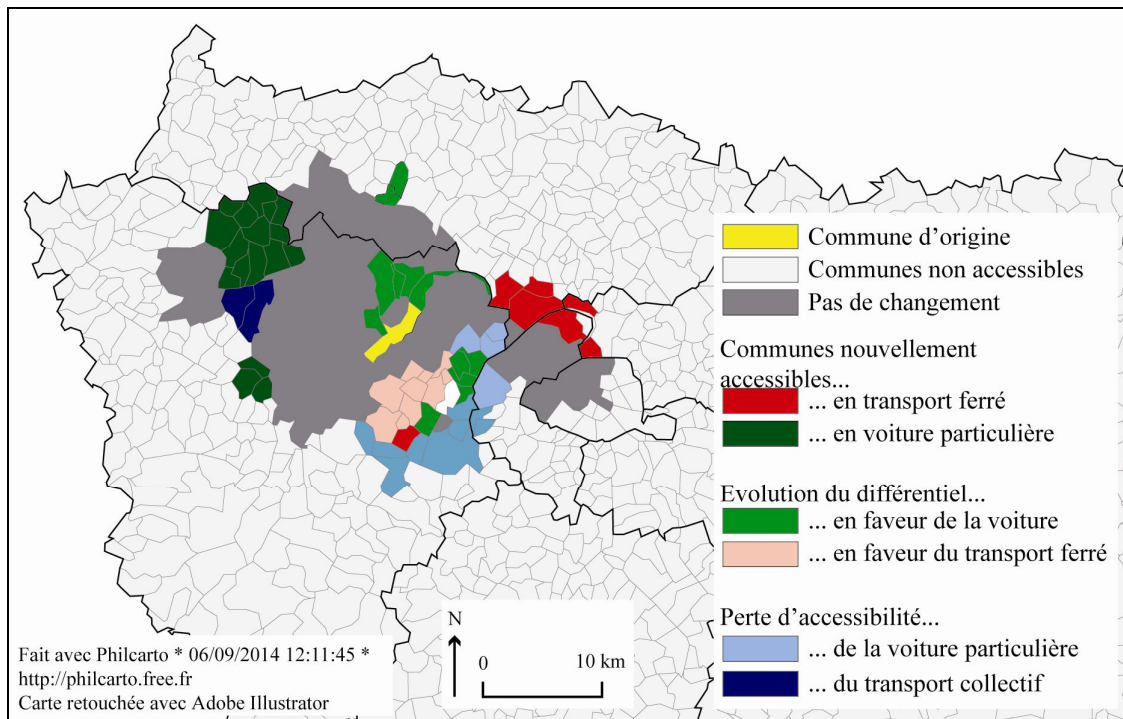
Une approche cartographique est nécessaire afin de visualiser et de localiser les évolutions d'accessibilité. Pour chaque commune, trois cartes sont réalisées : la première représente la situation actuelle, la deuxième figure les évolutions d'accessibilité entre la situation actuelle et la situation de référence, et la troisième représente spécifiquement les effets du projet de prolongement à l'ouest du RER E.

Carte 10 - Différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare de Poissy – Situation actuelle



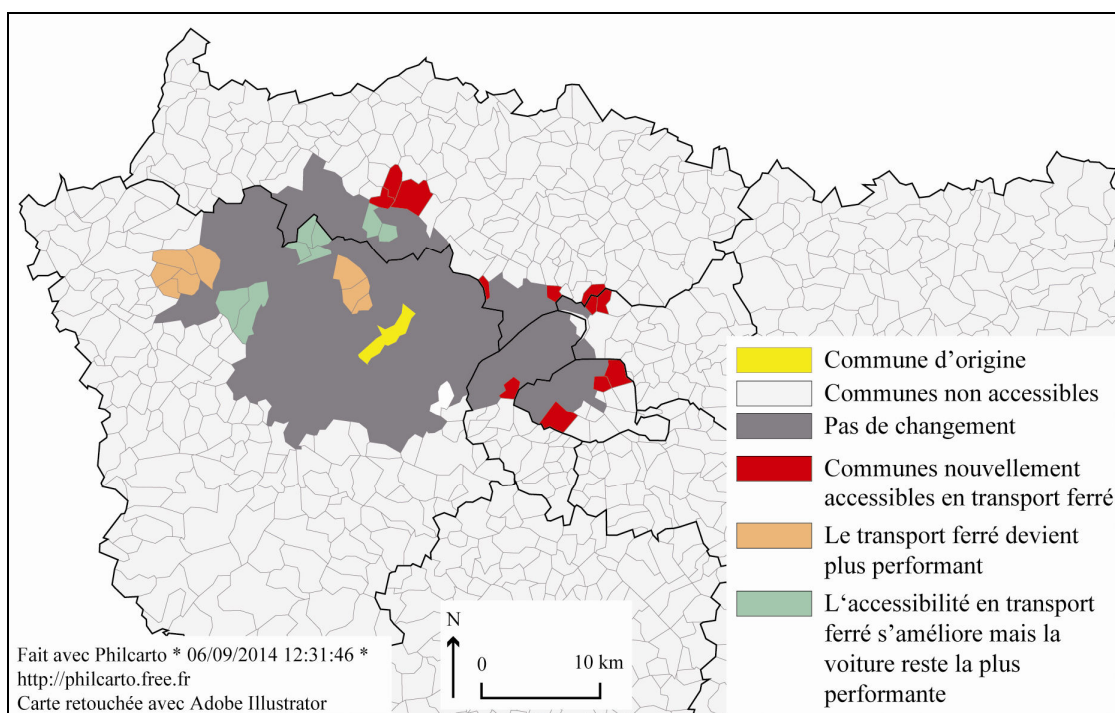
Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

Carte 11 - Evolution du différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare de Poissy – Situation de référence/Situation actuelle



Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

Carte 12 - Evolution du différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare de Poissy – Situation projet/Situation de référence



Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

La carte 10 permet de relier l'accessibilité des deux modes de transport aux territoires qu'ils desservent, en situation actuelle. L'accessibilité offerte par la voiture particulière a une forme globalement aérolaire¹³³. Ce mode de transport permet d'atteindre en 30 minutes depuis Poissy le quart nord-est du département des Yvelines, quelques communes du Val-d'Oise au nord, et deux communes des Hauts-de-Seine à l'est. Les pôles d'emplois les plus importants sur cette zone sont constitués par les secteurs de Versailles et de Rueil-Malmaison, ce qui explique un total d'emplois accessibles légèrement supérieur à 200 000 personnes. L'accessibilité du mode ferroviaire est à l'inverse plus linéaire. La limite de 30 minutes permet d'atteindre le pôle de La Défense ainsi que l'ouest de Paris. Il s'agit des pôles d'emplois majeurs à l'échelle régionale, d'où un cumul supérieur à 1,5 million d'emplois accessibles.

Les évolutions figurées sur la carte 11 sont le résultat de la dynamique des emplois telle que projetée par les prévisions de l'IAU, et de celle du réseau routier. La desserte ferroviaire au départ de Poissy reste stable. Deux enseignements principaux sont à tirer. Du côté de la voiture particulière, la congestion croissante du réseau routier modélisée en direction de l'agglomération réduit le territoire accessible en voiture, si bien que le cumul d'emplois accessibles diminue nettement, dans la mesure où les pôles autour de Versailles et Rueil-Malmaison ne sont plus

¹³³ À noter que le découpage en zones utilisé tend à inclure, ou à exclure de la représentation cartographique des groupes de communes d'autant plus importants que l'on s'éloigne du centre de l'agglomération, comme c'est le cas au nord-ouest de la zone accessible en voiture particulière sur la carte 10.

desservis. Pour le transport ferroviaire, l'accessibilité bénéficie de la réalisation de projets annexes au prolongement à l'ouest du RER E : la réalisation de la première phase de la Tangentielle légère Nord, prévue pour 2017, améliore légèrement l'accessibilité au nord. De même, la réalisation de la première phase de la Tangentielle Ouest, prévue pour 2018, améliore l'accessibilité d'un ensemble de communes au sud de Poissy, le long du tracé. Les effets-réseau jouent en plein : le maillage s'améliore grâce aux mises en service prévues à l'horizon 2020. Cumulés à l'évolution du nombre d'emplois, ils expliquent le gain de près de 300 000 emplois accessibles en mode ferroviaire depuis Poissy.

Les effets du prolongement à l'ouest du RER E peuvent sembler marginaux d'un point de vue spatial. Seules quelques communes supplémentaires sont accessibles, grâce à la desserte rendue directe entre Poissy et La Défense alors qu'elle était auparavant omnibus en période de pointe. Dans la mesure où ces gains d'accessibilité ont lieu à Paris et dans la partie centrale de l'agglomération, ils occasionnent une hausse sensible du nombre d'emplois accessibles, à hauteur de 400 000 emplois. L'exemple de Poissy est à ce titre révélateur de l'intérêt de l'accessibilité : ce qui compte n'est pas tant l'accès à de nouvelles zones, mais aux opportunités localisées sur ces zones.

D'un point de vue général, l'objectif des politiques publiques de planification et de transport est atteint pour la gare de Poissy. Cet exemple se trouve favorisé dans la mesure où le mode ferroviaire permet déjà, en situation actuelle, d'atteindre plus d'opportunités que la voiture particulière, grâce à la desserte du centre de l'agglomération parisienne. Néanmoins, l'objectif d'améliorer l'accessibilité du mode ferré est atteint, avec un effet notable du prolongement à l'ouest du RER E. Dans la zone centrale de l'agglomération, toute amélioration d'accessibilité, même minime, offre un accès à de nombreuses opportunités supplémentaires.

Gare d'Epône – Mézières : les évolutions d'accessibilité du mode ferroviaire ne parviennent pas à rattraper la voiture particulière

Le deuxième exemple développé est celui de la gare d'Epône – Mézières. Elle se situe à la limite des deux communes, sur la ligne J reliant Paris-Saint-Lazare à Mantes-la-Jolie, à 45 kilomètres à l'ouest de Paris. Sa desserte ferroviaire actuelle en période de pointe est de trois trains par heure, semi-directs jusqu'à Vernouillet-Verneuil (la gare des Clairières-de-Verneuil n'est pas desservie), puis directs jusqu'à Paris-Saint-Lazare, reliée en 43 minutes. La gare est également desservie par 2 trains par heure de la ligne N, qui relie Mantes-la-Jolie à Paris-Montparnasse via la vallée de la Mauldre, Plaisir puis Versailles.

En situation 2020, il n'y a pas d'évolutions attendues hormis le projet de prolongement à l'ouest du RER E. La desserte prévue est de 4 trains à l'heure en période de pointe, omnibus jusqu'à Poissy, puis directs jusqu'à Nanterre-la-Folie, avant de desservir La Défense puis les gares parisiennes (RFF et STIF, 2011). La gare de La Défense est prévue d'être reliée en 43 minutes, celle d'Haussmann – Saint-Lazare en 51 minutes.

Les tableaux et la figure suivants permettent de synthétiser les résultats.

Tableau 46 - Evolution du nombre d'emplois accessibles depuis la gare d'Epône – Mézières

		0-15'	15-20'	20-25'	25-30'
Situation actuelle	Voiture particulière	69 456	39 101	19 228	13 104
	Transport ferré	64 120	5 439	20 404	8 883
	Différentiel	-5 336	-33 662	1 176	-4 221
Situation 2020 de référence	Voiture particulière	73 696	41 681	23 482	17 491
	Transport ferré	57 818	7 682	71 834	10 930
	Différentiel	-15 878	-33 999	48 352	-6 561
Situation 2020 avec projet	Voiture particulière	73 696	41 681	23 482	17 491
	Transport ferré	60 780	7 591	73 951	8 224
	Différentiel	-12 916	-35 946	26 807	-5 789

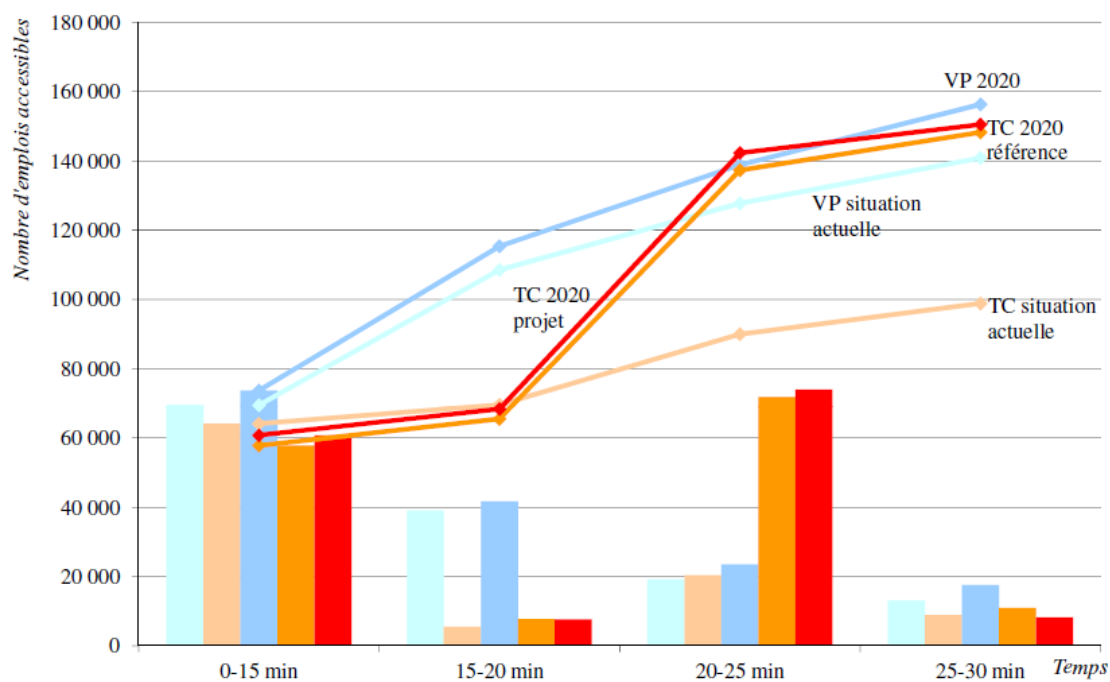
Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

Tableau 47 - Evolution du cumul d'emplois accessibles depuis la gare d'Epône – Mézières

		0-15'	15-20'	20-25'	25-30'
Situation actuelle	Voiture particulière	69 456	108 577	127 786	140 890
	Transport ferré	64 120	69 559	89 963	98 847
	Différentiel	-5 336	-39 018	-37 823	-42 043
Situation 2020 de référence	Voiture particulière	73 696	115 377	138 859	156 350
	Transport ferré	57 818	65 500	137 334	148 264
	Différentiel	-15 878	-49 877	-1 525	-8 086
Situation 2020 avec projet	Voiture particulière	73 696	115 377	138 859	156 350
	Transport ferré	60 780	68 371	142 322	150 546
	Différentiel	-12 916	-48 862	-22 055	-27 844

Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

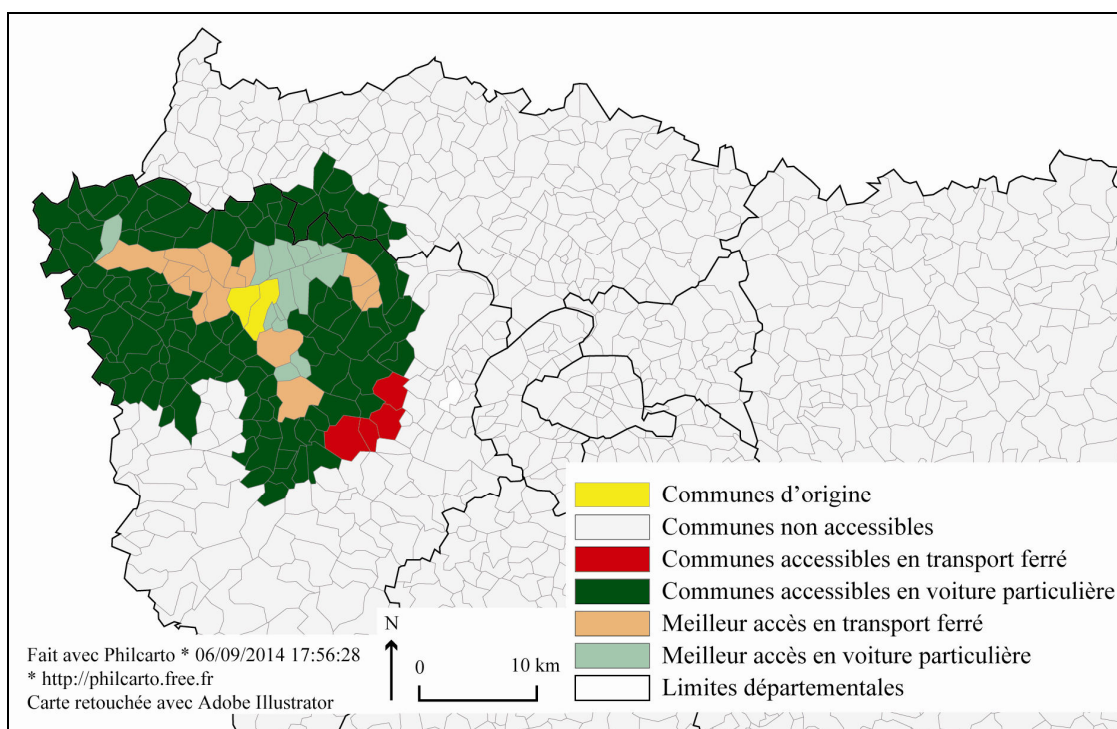
Figure 16 - Evolution du nombre et du cumul d'emplois accessibles depuis la gare d'Epône – Mézières



Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

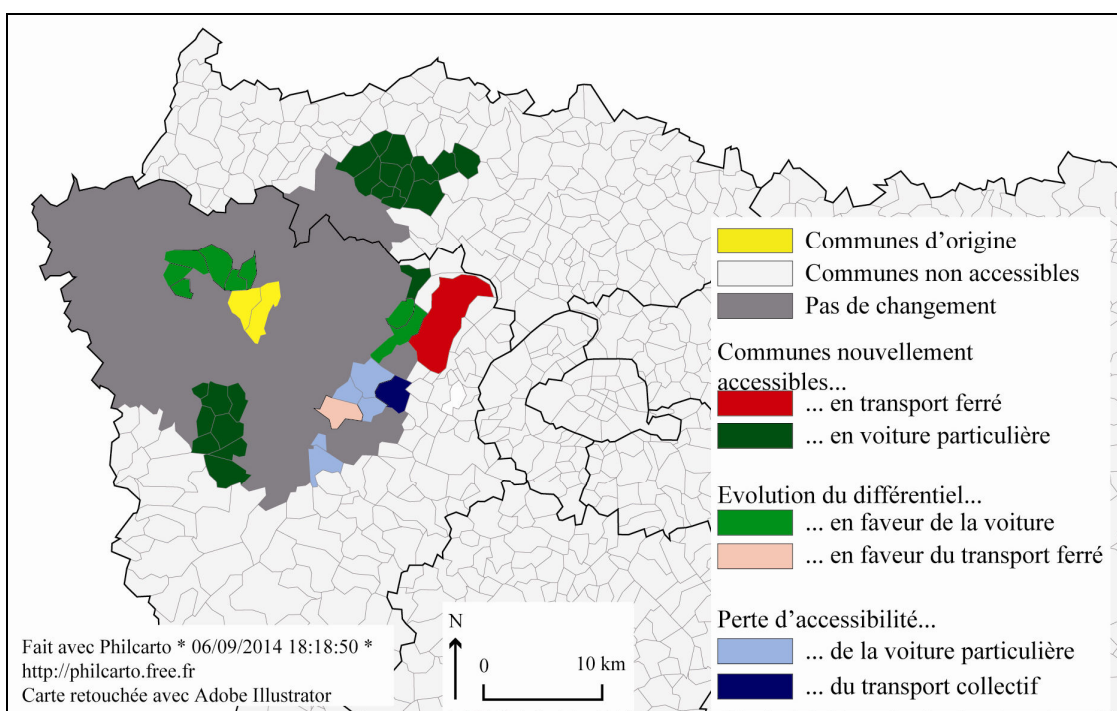
La situation de la gare d'Epône – Mézières diffère de celle de Poissy. En situation actuelle, le nombre d'emplois accessibles en voiture particulière et en transport ferré est très proche entre 0 et 15 minutes, mais devient favorable à la première une fois ce seuil passé, et le reste jusqu'à la limite étudiée des 30 minutes. 100 000 emplois sont alors accessibles en transport ferré, et 40 % de plus avec l'automobile. La situation 2020 permet un rattrapage du transport ferré. L'accessibilité en voiture progresse de 10 %, pour s'établir à près de 160 000 emplois dans la limite des 30 minutes. L'analyse des résultats cartographiques permettra d'expliquer cette tendance. L'accessibilité en transport ferroviaire effectue un bond de près de 50 %, à près de 150 000 emplois accessibles. Il s'agit à la fois de l'effet de la hausse attendue du nombre d'emplois, et de la réalisation de projets de transport, que les résultats cartographiques permettront d'analyser plus finement. La réalisation du prolongement à l'ouest du RER E a un effet quasi nul sur l'accessibilité ferroviaire depuis la gare d'Epône – Mézières. Les évolutions de desserte entraînent une hausse minimale de l'accessibilité, de 1,5 %. Le nombre d'emplois accessible dépasse alors les 150 000. Les cartes 13 à 15 permettent d'affiner ces analyses.

Carte 13 - Différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare d'Epône – Mézières – Situation actuelle



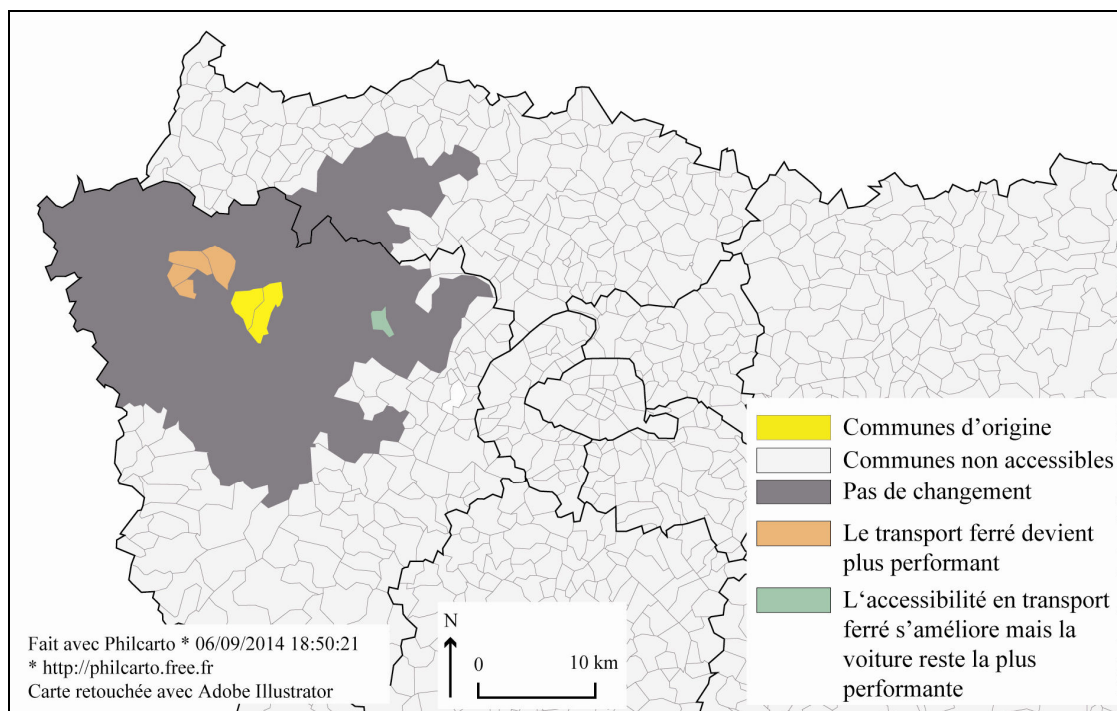
Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

Carte 14 - Evolution du différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare d'Epône – Mézières – Situation de référence/Situation actuelle



Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

Carte 15 - Evolution du différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare d'Epône – Mézières – Situation projet/Situation de référence



Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

La situation actuelle est révélatrice des profils différents d'accessibilité selon le mode concerné. Il est nettement aérolaire pour la voiture particulière, et linéaire pour le transport collectif. La première donne accès à un nombre plus important de communes, parmi lesquelles certaines particulièrement dotées en emplois, comme Poissy par exemple, ce qui explique le différentiel d'accessibilité en sa faveur. L'accessibilité en transport ferré se limite aux lignes J et N qui desservent la gare d'Epône – Mézières, la limite de 30 minutes ne permettant pas à ce mode d'être plus performant que la voiture particulière, certainement avantagée par la proximité directe de l'autoroute A13. Le mode ferroviaire dessert trois communes que n'atteint pas l'automobile, grâce à la ligne N en direction de Versailles puis Paris-Montparnasse.

Les évolutions sont limitées en 2020. L'accessibilité en voiture particulière s'étend, notamment vers le nord, donnant accès à Cergy-Pontoise. Il est possible d'y voir l'effet du bouclage de la Francilienne dans ce secteur. Le gain de 15 000 emplois de ce mode de transport est donc à la fois dû aux évolutions socio-économiques, et aux effets de réseau. Un seul gain est à noter pour le transport ferroviaire. Il s'agit de la commune de Saint-Germain-en-Laye, probablement desservie grâce au projet de la Tangentielle Ouest. L'effet de réseau est donc faible, mais valorisé car cette commune accueille de nombreux emplois. L'augmentation du nombre d'opportunités accessibles est avant tout le fait des évolutions socio-économiques.

Enfin, le projet de prolongement à l'ouest du RER E ne change quasiment rien au différentiel d'accessibilité entre les deux modes. Les évolutions sont marginales. La gare d'Epône – Mézières est représentative de communes bien desservies par le réseau autoroutier. Concernant le réseau ferroviaire, elle est trop éloignée du centre de l'agglomération pour y accéder en un temps inférieur ou égal à 30 minutes. Dans ces conditions, la performance du réseau routier est meilleure, même si celle du réseau ferroviaire s'améliore pour atteindre un nombre d'opportunités atteintes presque équivalent. L'objectif de la planification régionale n'est cependant pas atteint. Le mode ferroviaire, malgré sa progression, ne constitue pas une alternative potentielle à la voiture particulière en termes d'accès à l'emploi.

Gare du Raincy – Villemomble – Montfermeil : la proximité à Paris favorise le mode ferroviaire

Le dernier exemple présenté en détails est celui de la gare du Raincy – Villemomble – Montfermeil. Il s'agit d'étudier les conséquences du prolongement à l'ouest du RER E pour un territoire déjà desservi par cette ligne. La gare est située à la limite des communes du Raincy et de Villemomble, en Seine-Saint-Denis, à 15 kilomètres à l'est de Paris. Elle est desservie en heure de pointe par huit trains de la ligne E, omnibus jusqu'à Haussmann – Saint-Lazare. Le temps de trajet jusqu'à cette gare est de 21 minutes.

À horizon 2020, le seul projet de transport concernant cette gare est le prolongement vers l'ouest du RER E. Il est prévu que la fréquence et la mission omnibus restent identiques, le prolongement permettant de relier La Défense, avec un terminus à Nanterre-la-Folie (RFF, STIF, 2011). Le temps de parcours vers Paris ne changera pas ; il sera de 29 minutes vers La Défense.

Les tableaux et la figure suivants présentent les résultats des calculs d'accessibilité.

Tableau 48 - Evolution du nombre d'emplois accessibles depuis la gare du Raincy – Villemomble – Montfermeil

		0-15'	15-20'	20-25'	25-30'
Situation actuelle	Voiture particulière	203 148	243 440	749 069	230 367
	Transport ferré	514 052	526 553	606 837	652 223
	Différentiel	310 904	283 113	-142 232	421 856
Situation 2020 de référence	Voiture particulière	189 994	204 128	148 797	262 670
	Transport ferré	531 925	462 216	814 471	365 514
	Différentiel	341 931	258 088	665 674	102 844
Situation 2020 avec projet	Voiture particulière	189 994	204 128	148 797	262 670
	Transport ferré	493 206	185 250	920 991	793 946
	Différentiel	303 212	-18 878	772 194	531 276

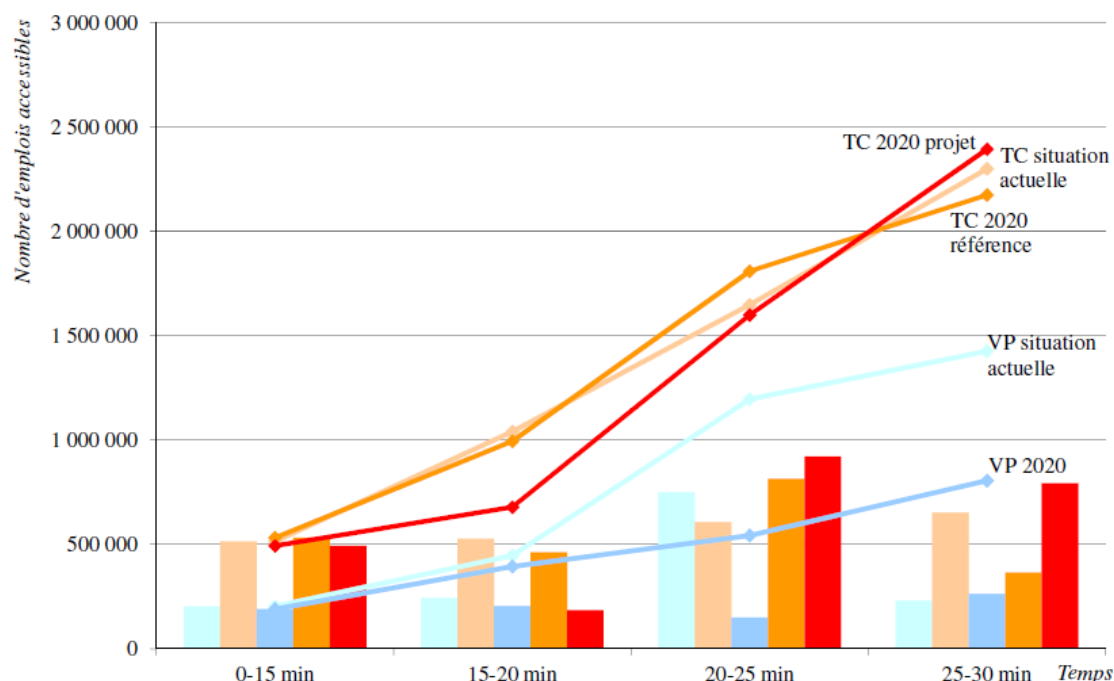
Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

**Tableau 49 - Evolution du cumul d'emplois accessibles depuis la gare du Raincy –
Villemomble – Montfermeil**

		0-15'	15-20'	20-25'	25-30'
Situation actuelle	Voiture particulière	203 148	446 589	1 195 657	1 426 024
	Transport ferré	514 052	1 040 605	1 647 441	2 299 664
	Différentiel	310 904	594 016	451 754	873 640
Situation 2020 de référence	Voiture particulière	189 994	394 122	542 919	805 589
	Transport ferré	531 925	994 141	1 808 612	2 174 126
	Différentiel	341 931	600 019	1 265 693	1 368 537
Situation 2020 avec projet	Voiture particulière	189 994	394 122	542 919	805 589
	Transport ferré	493 206	678 456	1 599 447	2 393 393
	Différentiel	303 212	284 334	1 056 528	1 587 804

Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

**Figure 17 - Evolution du nombre et du cumul d'emplois accessibles depuis la gare du Raincy –
Villemomble – Montfermeil**



Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

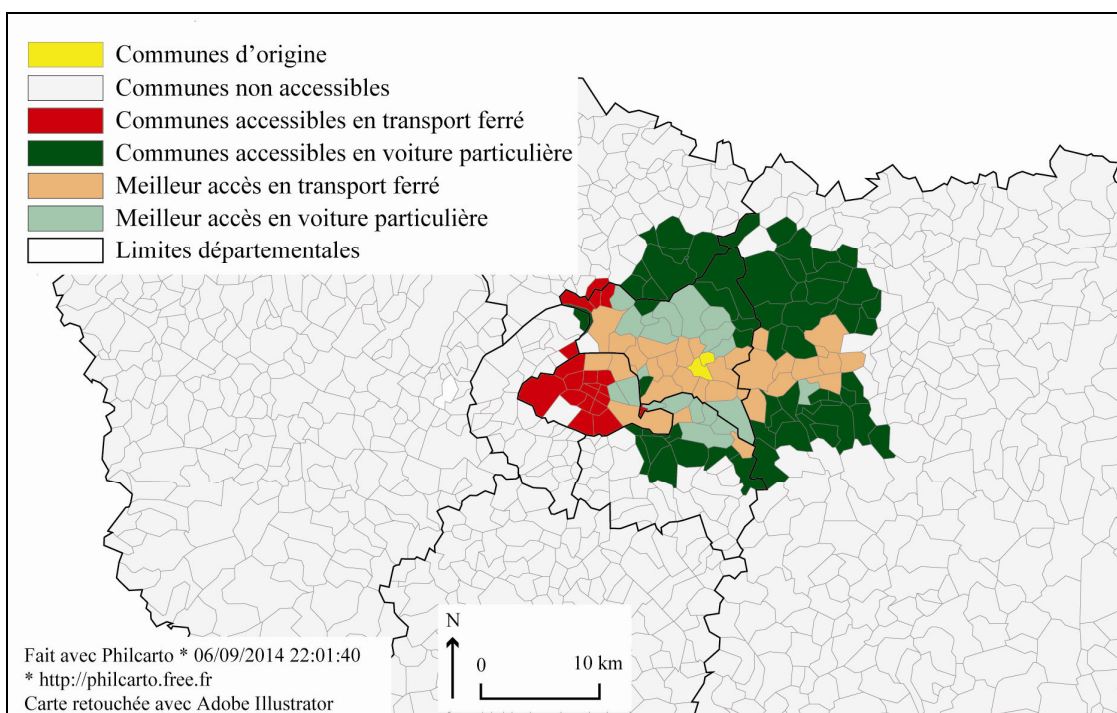
En situation actuelle, le différentiel d'emplois accessibles est fort entre les deux modes de transport étudiés, et ce dès l'isochrone de 15 minutes. L'accessibilité à 30 minutes en voiture particulière s'élève à près de 1 500 000 emplois, et à près de 2 300 000 pour le mode ferroviaire. À une distance de 15 kilomètres de Paris, ce dernier est favorisé par la performance de sa desserte, alors que la voiture particulière pâtit de la congestion automobile, qui rend plus difficile l'accès aux emplois du centre de l'agglomération, qu'ils soient situés dans Paris ou en périphérie de la capitale. Cette situation permet d'expliquer le différentiel d'accessibilité de 62 % entre les deux modes de transport.

À horizon 2020, la voiture particulière souffre de la congestion urbaine croissante du centre

de l'agglomération. Si le nombre d'opportunités desservies se maintient jusqu'à l'isochrone de 20 minutes, sa progression diminue fortement par la suite. Le nombre d'emplois accessibles diminue d'environ 43 %, passant de plus d'1,4 million en situation actuelle à plus de 800 000 en situation de référence. L'évolution socio-économique générale est donc loin de parvenir à endiguer la congestion croissante modélisée. Le mode ferroviaire connaît également une baisse d'opportunités accessibles, quoique très légère, de l'ordre de 150 000 emplois. Il est difficile à partir des résultats bruts d'expliquer cette diminution. L'analyse cartographique se révèle d'autant plus nécessaire.

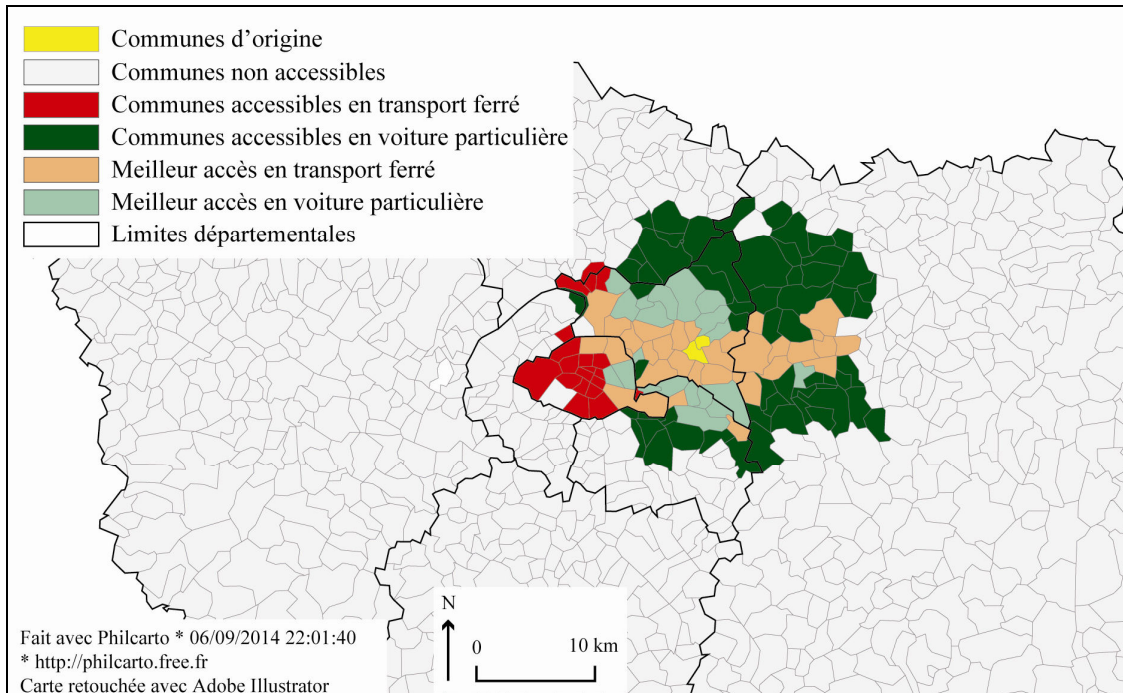
La réalisation du projet de prolongement à l'ouest du RER E permet d'améliorer ce résultat. Près de 2,4 millions d'emplois sont alors accessibles, ce qui correspond à un gain de 10 % par rapport à la situation de référence. Le nombre d'opportunités accessibles est alors supérieur à celui de la situation actuelle. Les résultats cartographiques se révèlent nécessaires pour préciser l'analyse.

Carte 16 - Différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare du Raincy – Villemomble – Montfermeil – Situation actuelle



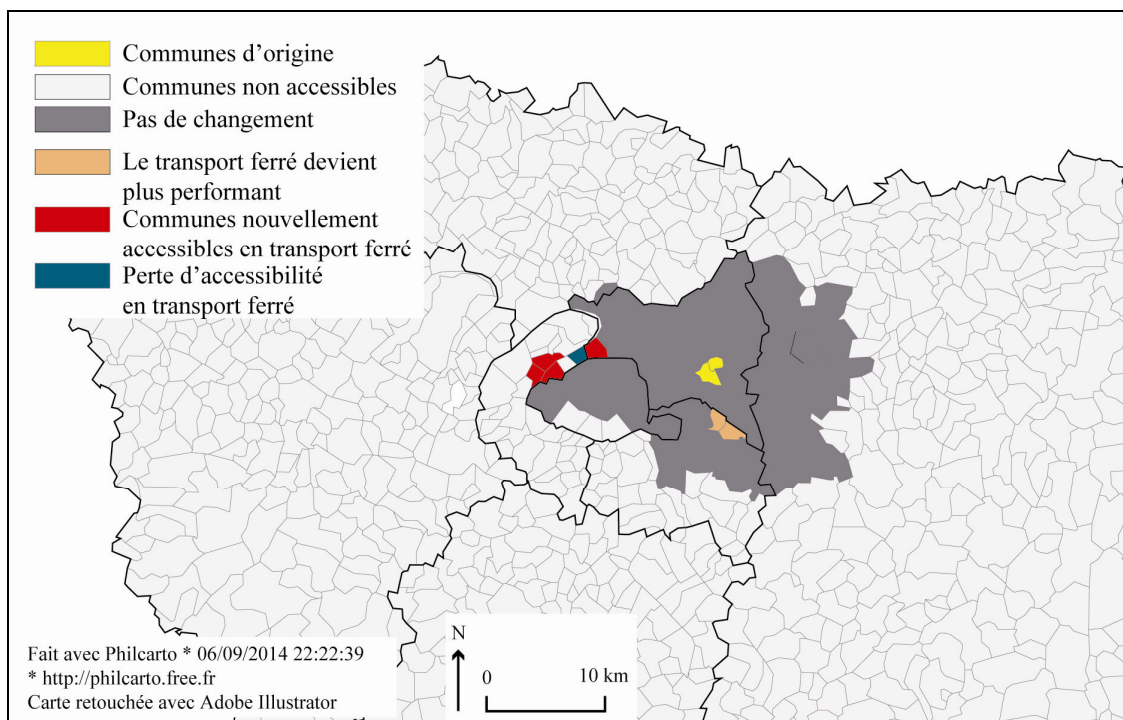
Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

Carte 17 - Evolution du différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare du Raincy – Villemomble – Montfermeil – Situation de référence/Situation actuelle



Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

Carte 18 - Evolution du différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare du Raincy – Villemomble – Montfermeil – Situation projet/Situation de référence



Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

En situation actuelle, l'accessibilité offerte par la voiture particulière est globalement aérolaire. Elle permet d'atteindre la quasi-totalité de la Seine-Saint-Denis, les arrondissements du nord-est de Paris, le nord du Val-de-Marne, l'ouest de la Seine-et-Marne, et l'est du Val-d'Oise. Outre le centre de l'agglomération sont donc atteints une partie de la plateforme aéroportuaire de Roissy-Charles-de-Gaulle, et une partie de Marne-la-Vallée. Cela explique que près d'1,5 millions d'emplois soient accessibles en 30 minutes depuis la gare du Raincy – Villemomble – Montfermeil. La forme de l'accessibilité du mode ferroviaire est révélatrice de la densité des réseaux dans le centre de l'agglomération. Vers l'est et l'extérieur de l'agglomération, elle a une forme linéaire, et prend une forme aréolaire vers Paris, du fait de la présence de transports de rocade. La zone accessible est moins étendue en transport ferroviaire, si ce n'est que ce dernier permet de pénétrer dans Paris, dont tous les arrondissements sauf un sont accessibles en 30 minutes. C'est cette accessibilité à la centralité parisienne qui explique le différentiel avec la voiture, le mode ferroviaire permettant d'atteindre près de 2,3 millions d'emplois.

La situation de référence en 2020 est avant tout marquée par une forte réduction de l'accessibilité en voiture particulière, due à la modélisation d'un accroissement de la congestion automobile. L'accessibilité se réduit de toute part sauf en direction du sud, probablement du fait de la réalisation du tronçon commun A4-A86, qui permet de fluidifier le trafic dans ce secteur. De ce fait, l'accessibilité est perdue à tous les arrondissements parisiens sauf un, à une partie de la plateforme aéroportuaire de Roissy-Charles-de-Gaulle, et de Marne-la-Vallée. Cela permet d'expliquer la diminution du nombre d'emplois accessibles, juste supérieur à 800 000, et ce malgré une évolution socio-économique favorable. Les évolutions sont faibles pour le mode ferroviaire. La réalisation d'infrastructures nouvelles permet d'améliorer l'accessibilité en comparaison avec la voiture particulière, comme au nord-ouest de la zone desservie grâce à la Tangentielle légère Nord, mais aucune nouvelle commune n'est atteinte. À l'inverse, deux départements parisiens ne sont plus desservis, expliquant à eux seuls la perte de 150 000 emplois desservis. Il s'agit là d'un effet de seuil : le XIII^e arrondissement parisien est desservi en 29 minutes et 13 secondes en situation actuelle, et 30 minutes et 56 secondes en situation de référence. Ces effets constituent un des inconvénients majeurs des calculs d'accessibilité par isochrones.

La réalisation du prolongement à l'ouest du RER E a un effet limité sur l'accessibilité d'un point de vue géographique. Seules trois communes supplémentaires sont accessibles, sur le nouveau tronçon. Il est néanmoins nécessaire de relier ces communes aux opportunités qui y sont associées : il s'agit en effet du site de La Défense, si bien que ces trois seules communes expliquent le gain d'environ 300 000 emplois et justifient la pertinence du projet du point de vue de la gare du Raincy – Villemomble – Montfermeil. Pour une gare située à 15 kilomètres de Paris,

l'objectif de la planification régionale est atteint : le mode ferroviaire améliore d'autant plus sa performance vis-à-vis de la voiture particulière que c'est déjà le cas en situation actuelle.

6.4.2. Typologie des gares en fonction de leur accessibilité : le poids de la centralité parisienne et des niveaux de desserte

Une typologie est réalisée au regard de l'analyse qui vient d'être menée, avant d'être élargie à l'ensemble des gares du panel.

Des territoires différenciés en fonction de leur niveau de desserte ferroviaire, et de leur liaison avec le centre de l'agglomération

Les analyses des gares étudiées en détail permettent d'aboutir à une typologie de territoires, les deux éléments centraux dans l'établissement des catégories étant le niveau de desserte ferroviaire, et la distance au centre de l'agglomération. Trois types de territoires peuvent être distingués.

Pour les gares situées à proximité du centre, comme le Raincy – Villemomble – Montfermeil, la performance des réseaux ferroviaires leur permet d'avoir accès à une grande partie des emplois centraux. Les transports collectifs offrent un bon niveau de maillage, et la congestion automobile dans cette partie de l'agglomération limite l'accessibilité en voiture particulière. La réalisation de projets de transport ferroviaire a un impact limité sur l'accessibilité de ce mode, sauf à permettre de desservir des pôles d'emplois qui n'étaient jusque là pas atteints.

Pour les gares plus éloignées de Paris et dans le cas d'une liaison directe en transport ferroviaire, comme pour Poissy, la situation est presque aussi favorable que pour des gares plus proches de Paris : le nombre d'emplois atteints est élevé, alors que l'éloignement au centre ne permet pas d'atteindre ces emplois en voiture particulière. La réalisation de projets de transport ferroviaire, combinant lignes radiales et tangentielles, offre un accès à de nouvelles communes péri-centrales, en liaison directe ou avec correspondance, permettant d'améliorer l'accessibilité depuis la gare d'origine.

Enfin, pour une gare éloignée de Paris mais ne bénéficiant pas d'une desserte directe de la zone centrale, les objectifs de la planification régionale ne sont pas atteints. L'accessibilité routière en situation actuelle est meilleure, et le reste à horizon 2020, même si le mode ferroviaire rattrape une partie de son retard. L'effet conjugué de la distance au centre, et d'une desserte semi-directe ou omnibus allongeant les temps de parcours, fait diminuer la performance du mode

ferroviaire. S'agit-il là de communes « oubliées » du projet spatial régional, du fait de leur distance au centre de l'agglomération et des caractéristiques de leur desserte ferroviaire ? Une approche élargie à l'ensemble des gares du panel peut permettre de répondre à cette question.

Généralisation de l'approche à l'ensemble du panel

L'analyse détaillée de trois gares révèle une typologie qu'il faut tester sur l'ensemble des gares du panel étudié dans le cadre du prolongement à l'ouest du RER E. Le tableau 50 présente les résultats d'accessibilité à 30 minutes pour les neuf gares étudiées, en voiture particulière et en mode ferroviaire, pour chacun des trois scénarios.

Tableau 50 - Evolution de l'accessibilité à 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire pour les gares étudiées dans le cadre du prolongement à l'ouest du RER E

Gares	Situation de base		Situation de référence		Situation projet	
	Voiture	Ferroviaire	Voiture	Ferroviaire	Voiture	Ferroviaire
Pantin	2 612 184	3 355 094	1 569 992	3 474 204	1 569 992	3 546 453
Le Raincy	1 426 024	2 299 664	805 589	2 174 126	805 589	2 393 393
Poissy	427 667	1 525 355	266 313	1 800 857	266 313	2 206 578
Villemomble	553 617	976 670	264 800	1 131 040	264 800	1 760 203
Montfermeil	286 994	1 081 858	225 543	1 256 003	225 543	1 337 509
Les Mureaux	249 926	905 638	190 208	268 479	190 208	708 956
Aubergenville	233 679	95 124	160 972	156 995	160 972	133 903
Epône	140 890	98 847	156 350	148 264	156 350	150 546
Mantes	124 331	116 046	118 122	162 866	118 122	114 615

Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

Les gares sont classées en fonction de leur distance à Paris, depuis la gare quasi limitrophe de Pantin à celle de Mantes-la-Jolie, située à 57 kilomètres de la capitale. La vision du panel étudié vient enrichir la typologie établie ci-dessus, en fonction de la distance au centre.

Les gares les plus proches de Paris, Pantin et le Raincy – Villemomble – Montfermeil, ont un profil proche. L'accessibilité est bonne pour les deux modes de transport étudiés, la valeur la plus faible étant le nombre d'emplois accessibles en voiture particulière depuis la gare du Raincy, qui couvre 26 % du total des emplois franciliens. Le mode ferroviaire est cependant plus performant grâce à son accessibilité directe au centre, alors que la voiture particulière pâtit de la congestion automobile dans la partie centrale de l'agglomération. En situation 2020, ce mode de transport voit son accessibilité réduite du fait de la modélisation retenue, qui s'oriente vers un accroissement de la congestion automobile. Les gains du mode ferroviaire sont faibles dans la mesure où le centre de l'agglomération bénéficie d'un maillage fin, que ce soit par des lignes radiales ou de rocade. Les gains apportés par les projets de transport sont réels lorsqu'ils offrent

accès à une polarité importante qui n'était jusqu'alors pas dans les 30 minutes d'accessibilité retenues. Le prolongement à l'ouest du RER E améliore de 10 % l'accessibilité aux emplois depuis la gare du Raincy – Villemomble – Montfermeil, contre 2 % pour celle de Pantin. En situation projet, le mode ferroviaire permet d'accéder depuis ces gares à respectivement 41 % et 60 % du total des emplois régionaux.

Du point de vue des objectifs de la planification régionale, le mode ferroviaire a un potentiel d'alternative à la voiture particulière pour les gares en situation centrale ou péri-centrale. Elles bénéficient à la fois du maillage du réseau de transport collectif dans son ensemble, et de la congestion automobile dans la partie centrale de l'agglomération. Les évolutions de l'offre de transport à horizon 2020 ont donc un effet marginal sur l'amélioration de leur accessibilité, sauf à permettre d'atteindre des pôles d'emplois importants alors hors de portée.

Le deuxième élément de la typologie est constitué des gares situées à environ 30 kilomètres de Paris : Poissy, Villennes-sur-Seine, Vernouillet – Verneuil, Les Mureaux. Dans ces cas, l'accessibilité ferroviaire actuelle est meilleure que l'accessibilité en voiture particulière, avec une diminution globale liée à l'éloignement au centre. Ces gares bénéficient d'une desserte semi-directe vers Paris, qui leur offre accès à une partie des emplois localisés dans la partie centrale de l'agglomération. Ces gares permettent d'atteindre entre 27 % des emplois franciliens pour Poissy, et 16 % pour Les Mureaux. Les gares situées dans cette zone sont les grandes bénéficiaires des projets de transport réalisés à l'horizon 2020. Elles profitent à la fois des projets de tangentielles, qui améliore leur accessibilité vers les parties nord et ouest de l'agglomération, et du projet de prolongement du RER E, qui rend plus performante la desserte du centre de l'agglomération. Le nombre d'emplois accessibles progresse jusqu'à 80 % pour la gare de Villennes-sur-Seine. C'est alors entre 23 % pour Vernouillet – Verneuil et 37 % pour Poissy des emplois franciliens qui sont accessibles¹³⁴.

Ces gares sont les grandes bénéficiaires de la politique régionale d'aménagement du territoire. Déjà favorisées par une desserte ferroviaire semi-directe qui compense leur relatif éloignement du centre, elles bénéficient de tous les types de projets de transport, qu'ils soient radiaux ou de rocade. Leur accès au centre et aux territoires plus éloignés se trouve favorisé, ce qui améliore leur accessibilité ferroviaire à horizon 2020.

Enfin, le troisième type étudié regroupe les gares situées à plus de 40 kilomètres du centre :

¹³⁴ La gare des Mureaux connaît une diminution du nombre d'emplois accessibles dans Paris du fait d'un effet de seuil dans deux arrondissements.

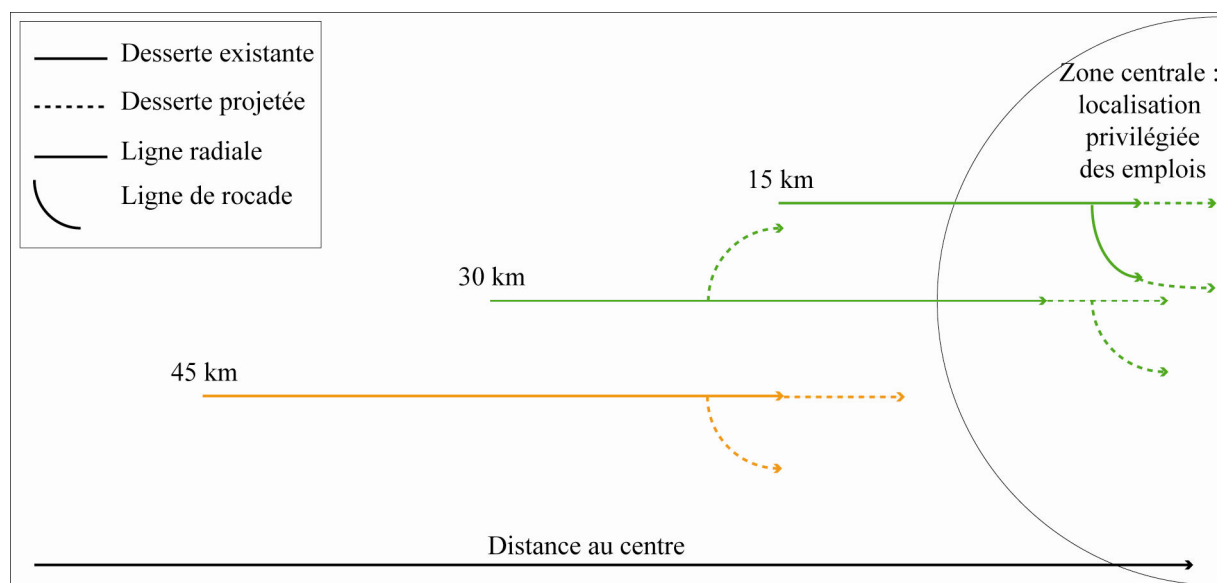
Aubergenville – Elisabethville, Epône – Mézières, Mantes-la-Jolie. Pour elles, l’accessibilité en voiture particulière est meilleure que celle en transport ferroviaire en situation actuelle. Les communes desservies par ces gares bénéficient de la proximité de l’autoroute A13, tandis qu’elles sont trop éloignées du centre de l’agglomération pour tirer profit d’une desserte semi-directe. Le mode ferroviaire permet au mieux d’atteindre 2 % des emplois régionaux en 30 minutes, pour Mantes-la-Jolie. À l’inverse, la voiture particulière permet au mieux d’en atteindre 5 %, à partir d’Aubergenville – Elisabethville. La situation 2020 voit une progression de l’accessibilité en transport ferroviaire, mais pas à même de rattraper celle en voiture particulière, malgré une diminution de celle-ci du fait de la congestion automobile croissante. En outre, l’allongement des temps de parcours occasionné par la modification de desserte consécutive à la mise en service du RER E conduit à une diminution d’accessibilité en situation projet par rapport à la situation de référence¹³⁵. À cet horizon, ce sont au mieux 3 % des emplois régionaux qui seront accessibles, depuis la gare d’Epône – Mézières.

Les gares situées à plus de 40 kilomètres de Paris sont-elles les oubliées des projets d’aménagement régional ? En moyenne sur les gares du panel, l’accessibilité ferroviaire s’améliore de 25 % entre la situation de base et la situation projet. Cependant, pour les trois gares concernées, ce gain d’accessibilité ne parvient pas à compenser le retard du mode ferroviaire sur la voiture particulière. Les objectifs de la planification francilienne ne sont donc pas atteints : le mode ferroviaire n’a pas, dans ce cas de figure, le potentiel pour servir d’alternative à la voiture particulière en cas de tension d’usage de celle-ci.

La figure 18 synthétise la typologie proposée pour l’évolution de l’accessibilité du transport ferré entre situation actuelle et situation projet.

¹³⁵ En situation actuelle, ces gares sont desservies par une desserte omnibus jusqu’au Mureaux, puis un arrêt à Vernouillet-Verneuil, puis directe jusqu’à Paris. En situation projet la desserte sera systématiquement omnibus jusqu’à Poissy, soit trois arrêts supplémentaires.

Figure 18 - Typologie de l'évolution de l'accessibilité ferroviaire en fonction de la distance au centre de l'agglomération francilienne



Réalisation : V. Gagnière, 2014, avec Adobe Illustrator

6.4.3. Enseignements de la démarche

Deux types d'enseignements sont abordés : les utilisations opérationnelles qu'il est possible de faire de cette approche, et les améliorations à apporter à la démarche.

Utilisations opérationnelles de l'approche par accessibilité isochrone et cumulés d'opportunités

La première utilisation opérationnelle concerne les acteurs du système ferroviaire.

La méthode proposée semble pertinente dans le cadre de la promotion de projets de transport, que ce soit dans ses structures officielles – concertation, débat public – ou non. Elle présente des avantages de simplicité et de lisibilité, tout en permettant par exemple aux élus locaux de visualiser l'intérêt du projet pour leurs administrés. À l'inverse, elle permet aux acteurs du système ferroviaire d'anticiper d'éventuelles critiques ou oppositions, comme il a pu ressortir sur certaines gares du panel qui voient leur accessibilité diminuer entre la situation de référence et la situation projet du fait d'une évolution de la desserte. Dans ce sens, un document de synthèse a été réalisé, et présenté à la fois au Comité scientifique d'Eole à l'ouest¹³⁶, et aux représentants de l'Établissement public d'aménagement de La Défense Seine-Arche (EPADESA) (Gagnière, 2011).

¹³⁶ Pour une présentation du Comité scientifique, cf. chapitre 6 p. 239.

La seconde utilisation opérationnelle de cette démarche revient aux acteurs de l'aménagement régional. L'évaluation de la politique d'aménagement du territoire menée ici révèle son effet ambivalent sur les territoires régionaux, en fonction de leur distance au centre de l'agglomération. Ce type d'approche doit être l'occasion de mettre en question les pratiques de l'aménagement du territoire, notamment en termes d'objectifs et de méthode. L'objectif de faire du transport ferroviaire une alternative potentielle à la voiture particulière n'est pas atteint partout. La politique régionale a-t-elle vocation à améliorer l'accessibilité moyenne de tous, comme c'est le cas ? Ou doit-elle au contraire améliorer l'accessibilité individuelle de chacun, ce dont ne bénéficient pas certaines gares du panel ? C'est ici la démarche même d'aménagement qui est en question : les objectifs globaux doivent-ils primer sur les objectifs locaux, ou bien l'inverse ? Les projets de planification étudiés semblent avoir fait le choix de la première option au détriment de certains territoires, et il est important de questionner la pertinence de cette approche.

Pistes d'évolutions méthodologiques

Ces ouvertures concernent la modélisation des réseaux, les calculs d'accessibilité, et la généralisation de la démarche.

La modélisation du réseau routier nécessiterait d'être remise en question. Les pertes d'accessibilité sont importantes, si bien qu'il faudrait comparer la modélisation réalisée au sein de SNCF Transilien à d'autres travaux pour comprendre les raisons qui conduisent à cette forte baisse. Au regard de l'objectif général de ce travail de thèse, il pourrait également être intéressant de modéliser une évolution du coût de l'énergie, et son effet sur la charge des différents réseaux.

La modélisation du réseau de transports collectifs mériterait également d'être améliorée. Au regard des projets à l'échelle francilienne, une modélisation du réseau Nouveau Grand Paris est pertinente. Une des conclusions du travail réalisé ici est que l'accessibilité s'améliore peu pour les gares en zone dense ou à proximité, du fait du rabattement sur les infrastructures en rocade, existantes ou déjà modélisées. Il est donc intéressant de connaître l'effet du réseau Grand Paris Express sur l'accessibilité francilienne : quelles améliorations va-t-il permettre par rapport aux projets réalisés ou prévus ? Toujours concernant le réseau ferroviaire, la modélisation de la charge semble également pertinente, la congestion du réseau routier étant déjà prise en compte. Ce serait d'autant plus nécessaire que les questions de charge et de saturation sont aujourd'hui centrales, comme va le montrer le chapitre 7. Des travaux existent pour prendre en compte ces éléments dans la modélisation (Leurent et Chandakas, 2012).

Les données d'entrée des calculs d'accessibilité peuvent être améliorées. Plutôt que de prendre en compte un temps forfaitaire de rabattement et de diffusion, il peut être intéressant de modéliser plus précisément ces éléments. Il existe ainsi des travaux intégrant aux calculs d'accessibilité la modélisation du trajet entre le lieu d'origine du déplacement et le point d'entrée sur le réseau de transport collectif (Tribby et Zandbergen, 2012). C'est un point d'autant plus important que l'accès au réseau de transport collectif est déterminant dans son usage (Brons *et al.*, 2009), ce qui commence à être pris en compte dans le cadre de projets de transport, notamment en Île-de-France (Duguet, 2012).

Alors qu'il a été souligné dans la présentation de la démarche que la modélisation était effectuée à comportements de mobilité constants, certaines approches intègrent aux calculs d'accessibilité une modélisation de scénarios énergétiques (hausse des prix des carburants, mise en place d'un péage urbain) et testent leurs effets sur l'accessibilité des modes de transport individuels et collectifs (Crozet *et al.*, 2012b). Il s'agit d'une piste de recherche pour tester plus précisément l'effet des tensions qui s'exercent sur la voiture particulière dans le cadre francilien.

En corollaire, il est nécessaire de traiter la finesse des zones d'emplois. L'analyse à la commune est pertinente pour un travail à l'échelle de l'Île-de-France, mais une précision supérieure, par exemple au niveau de l'IRIS, permettrait de fiabiliser les résultats présentés.

Enfin, il apparaît nécessaire de généraliser la démarche, qu'il s'agissait ici de tester sur une ligne afin d'en valider la pertinence. Les conclusions auxquelles le travail aboutit nécessitent d'être confrontées à une analyse globale à l'échelle de l'Île-de-France, afin d'interroger la pertinence de la politique d'aménagement sur l'ensemble du territoire concerné. Cela permettra une évaluation réellement exhaustive des objectifs et de la méthode de l'aménagement régional.

Conclusion du Chapitre 6

L'objectif de ce chapitre était d'interroger le potentiel d'alternative du mode ferroviaire à la voiture particulière, en lien à la fois avec la problématisation issue de la première partie de cette thèse, et avec les objectifs de la planification territoriale francilienne. Pour ce faire, une analyse *ex ante* du SDRIF de 2012 a été proposée, et testée sur le projet de prolongement à l'ouest du RER E.

Le choix a été fait de retenir l'accessibilité comme indicateur de cette analyse. D'un point de vue théorique, l'intérêt de l'accessibilité tient à sa définition comme mesure du potentiel d'interactions entre des individus et des opportunités spatialement dispersés en fonction des caractéristiques des systèmes de transport utilisés. Cet indicateur correspond à la fois aux comportements individuels et aux dynamiques territoriales. Il est donc conseillé en tant que synthèse de l'organisation spatiale actuelle, et comme instrument de mesure de la performance des systèmes de transport.

Le choix de l'accessibilité est également opérationnel. Il se place dans le contexte de la valorisation socio-économique des projets de transport, marquée par le poids des gains de temps. Les travaux récents encouragent les décideurs et les financeurs à prendre en compte tous les effets d'une infrastructure de transport, même non monétarisables, et à faire un effort de simplicité et de communication à destination du grand public, notamment dans le cadre de la concertation et du débat public.

La conjonction de ces deux éléments conduit à appliquer au projet de prolongement à l'ouest du RER E une méthode de calcul d'accessibilité isochrone par cumul d'opportunités à 30 minutes. Cette mesure répond aux attentes théoriques des calculs d'accessibilité : elle met en relation des individus et des opportunités spatialement dispersés, et fait ressortir les effets d'un projet de transport sur cette mise en relation. Le choix d'une limite temporelle pertinente avec les comportements de mobilité est également un élément déterminant. D'un point de vue opérationnel, la méthode est aisée à mettre en œuvre, et ses résultats, notamment cartographiques, sont facilement communicables.

D'un point de vue méthodologique, cette mesure permet de comparer l'accessibilité de la voiture particulière et du mode ferroviaire en situation actuelle de base, en situation 2020 de référence sans projet, et en situation avec projet avec prolongement du RER E. Les résultats doivent permettre d'interroger les potentialités du mode ferroviaire comme alternative à la voiture particulière.

Sur les neuf gares étudiées, l'objectif d'une meilleure accessibilité ferroviaire à horizon 2020 est atteint pour six d'entre elles. Les résultats conduisent à l'élaboration d'une typologie des gares

en fonction de leur desserte et de leur distance au centre de l'agglomération francilienne qui fait émerger trois catégories.

La première est constituée des gares situées dans un rayon de 15 kilomètres autour de Paris. Elles sont favorisées par leur localisation : à proximité du centre, elles bénéficient de réseaux performants, radiaux ou de rocade, le mode ferroviaire permettant de desservir plus d'emplois du fait de la saturation du réseau automobile. En conséquence, la réalisation des infrastructures de transport modélisées à horizon 2020 ne modifie que peu l'accessibilité depuis ces gares, sauf à parvenir à desservir des pôles d'emploi de premier ordre.

Après ces gares déjà favorisées, la deuxième catégorie regroupe les gares bénéficiaires en plein du projet régional d'aménagement. Situées à une distance de 30 kilomètres de Paris, elles connaissent un accès facilité aux emplois en transport ferroviaire du fait d'une desserte directe ou semi-directe jusqu'au centre de l'agglomération. La voiture particulière n'est alors pas en mesure de desservir autant d'emplois. C'est surtout à horizon 2020 que ces gares sont avantagées. Elles bénéficient de l'achèvement du réseau express régional, qui finit d'unifier le fonctionnement de la région en leur offrant un meilleur accès aux emplois du centre de l'agglomération. Elles bénéficient également de la réalisation d'infrastructures tangentielles et en rocade, qui ouvrent l'accès aux territoires péricentraux. Déjà plus performant en situation actuelle, le mode ferroviaire renforce sa valeur d'alternative à la voiture particulière.

La troisième catégorie est constituée des gares situées à plus de 40 kilomètres de Paris. Elles apparaissent comme les oubliées du projet d'aménagement régional. En situation actuelle, le nombre d'emplois accessibles en 30 minutes est faible, quel que soit le mode de transport. Pour le ferroviaire, la distance à Paris est trop importante pour atteindre la zone centrale, où sont localisés la majorité des emplois. Les projets à horizon 2020 permettent d'améliorer l'accessibilité de ce mode de transport, mais pas de façon suffisante pour que celui-ci apparaisse comme une alternative à la voiture particulière. Il existe notamment des cas où la nouvelle desserte du prolongement à l'ouest du RER E rallonge les temps de parcours, diminuant l'accessibilité aux emplois. Les objectifs du projet d'aménagement régional ne sont pas remplis pour cette catégorie de gares.

Ces conclusions doivent interroger les pratiques actuelles des acteurs du système ferroviaire, et de la planification territoriale.

Pour les premiers, l'accessibilité constitue un indicateur pertinent pour mesurer et représenter la performance d'un réseau de transport et ses effets territoriaux, notamment dans le cadre de la promotion de projets d'infrastructures, à destination des décideurs et des financeurs du système ferroviaire. Les données de sortie et les représentations cartographiques ont également leur place

dans les étapes de concertation et de débat public. De plus, ce type de travail doit être l'occasion d'une réflexion sur la pertinence des schémas de desserte utilisés, notamment pour les gares ne bénéficiant pas du projet d'aménagement régional. Sans occulter la complexité de l'exploitation ferroviaire en zone dense, n'existe-t-il pas d'autres modes d'exploitation permettant de faire progresser l'accessibilité depuis les gares situées à plus de 40 kilomètres du centre de l'agglomération ?

Pour les acteurs de la planification territoriale, les premiers résultats issus de ce travail relativisent les objectifs et les méthodes du projet de planification territoriale. Une partie du territoire d'étude ne bénéficie pas des résultats attendus en termes de potentialités du mode ferroviaire par rapport à la voiture particulière. N'est-ce pas sur ces territoires que doit insister à l'avenir la planification francilienne ? La potentielle baisse d'usage de la voiture particulière élaborée dans la première partie de cette thèse ne risque-t-elle pas de rendre les habitants de ces territoires captifs d'une faible accessibilité aux emplois, créant une région à deux vitesses entre une partie au fonctionnement intégré et une autre trop éloignée des principaux pôles d'activités ? Il serait alors intéressant de prolonger l'analyse par un travail sur le partage modal actuel entre voiture particulière et transport collectif, notamment du point de vue des caractéristiques socio-économiques des individus, afin de connaître les ordres de grandeur en jeu, avant d'entamer toute réflexion de plus grande ampleur.

EVOLUTION DE LA CHARGE DU RESEAU FERROVIAIRE : ESTIMER LE RISQUE DE SATURATION

Le chapitre 6 a montré que le transport ferroviaire a un potentiel d'alternative à la voiture particulière qui varie selon la distance des gares au centre de l'agglomération, et selon leur desserte. Le projet d'aménagement promu par le SDRIF de 2012 est pertinent pour les gares situées jusqu'à 30 kilomètres du centre. Leur accessibilité ferroviaire est déjà meilleure qu'en voiture particulière, et elles bénéficient de projets de transport, radiaux ou de rocade. Les gares situées au-delà de 30 kilomètres apparaissent comme les « oubliées » de la politique d'aménagement du territoire régional. L'accessibilité ferroviaire s'améliore, mais elle n'atteint pas les niveaux de la voiture particulière. Sur ces territoires, le mode ferroviaire ne constituerait pas une alternative à la voiture particulière en cas de limitation de son usage pour des raisons énergétiques ou environnementales. À l'échelle régionale émerge la possibilité d'un fonctionnement à deux vitesses.

Il est nécessaire de compléter cette approche par l'accessibilité pour appréhender dans sa globalité l'alternative offerte par le mode ferroviaire. Le réseau actuel se caractérise à la fois par des infrastructures vieillissantes, et par la surcharge de certains de ses tronçons centraux en période de pointe (Conseil régional d'Île-de-France, 2012, p. 99). Dans ces conditions, il est indispensable de quantifier les effets de l'orientation de l'aménagement urbain vers les gares en Île-de-France. Cette politique est en partie pertinente au regard des objectifs de la planification. Mais ne risque-t-elle pas d'être contre-productive ? N'existe-t-il pas un risque de surcharge du réseau ferroviaire, qui nuirait à l'atteinte des objectifs fixés ? La question se pose autant pour la capacité des trains et des gares à accueillir plus de voyageurs, que pour celle des infrastructures à accueillir plus de trains.

Elle n'est que peu abordée. C'est l'objet de ce chapitre, qui remet en contexte une étude réalisée à la SNCF et intitulée « CapaciT 2030 », base à la réponse à la problématique posée ici. Cette étude permet en outre de développer une approche innovante du point de vue universitaire et scientifique, dans la mesure où elle mobilise les données de trafic de SNCF Transilien. Il faut alors opérer un changement d'échelle pour se concentrer sur le cœur du ferroviaire : les gares et les trains en ligne, abordés sous l'angle de leur charge, et de leur éventuelle saturation¹³⁷.

¹³⁷ Un projet est en cours de développement concernant la charge des infrastructures ferroviaires. Il s'agit du

L'étude menée à la SNCF servant de base pour répondre à la problématique de cette recherche, le chapitre s'ouvre sur une présentation du contexte de réalisation cette étude (7.1.), avant de s'intéresser aux deux volets étudiés sur la question de la charge, d'abord dans une approche générale de cadrage (7.2.), puis pour les gares (7.3.) et les trains (7.4.).

projet NExT, ou nouveau système d'exploitation des trains, de gestion des circulations et d'aide à la conduite. L'objectif est de faire circuler sur les tronçons équipés 40 trains par heure et par sens de circulation. Le tronçon central du RER E est prévu pour être le premier équipé de ce nouveau système.

7.1. Contexte des travaux

Deux éléments de contexte sont à rappeler : les enjeux de la réalisation de cette étude pour SNCF Transilien en 2010 (7.1.1.), ainsi que l'organisation mise en place au sein du département Développement, dans la mesure où elle oriente les méthodes utilisées et les résultats produits (7.1.2.).

7.1.1. Enjeux de réalisation de l'étude

La réalisation de l'étude « CapaciT 2030 » se situe dans la lignée de l'étude « TER en 2030 », menée à la SNCF afin de développer une vision prospective de l'évolution de la fréquentation des trains régionaux. Elle doit cependant s'adapter aux éléments de contexte particuliers à la situation en Île-de-France.

Le précédent : l'étude « TER en 2030 »

L'étude « CapaciT 2030 » s'inspire librement d'une démarche initiée en 2007 par la direction Proximités de la SNCF, intitulée « TER en 2030 »¹³⁸. Cette démarche est d'abord présentée dans sa globalité avant d'insister sur les éléments repris par l'étude « CapaciT 2030 », ou dont celle-ci s'est inspirée. En termes de sources, il s'agit principalement de compte-rendus d'échanges que nos collègues de SNCF Transilien ont eus avec les porteurs de la démarche, et de l'exploitation du dossier de presse élaboré sur le sujet (SNCF, 2008).

L'étude « TER en 2030 » est lancée en 2007 à l'initiative de Jean-Louis Jourdan, alors directeur du développement à SNCF Proximités. Elle est issue du constat selon lequel le trafic TER a augmenté de 60 % en 10 ans, entre 1996 et 2007. Une extrapolation de cette tendance, couplée aux évolutions socio-économiques et à la prise en compte des enjeux environnementaux et énergétiques probables, conduit à anticiper un quadruplement du trafic TER à horizon 2030. En corollaire, il est nécessaire d'anticiper d'autant plus tôt les évolutions que celles-ci sont lourdes dans le mode ferroviaire. Cela a conduit à réfléchir aux enjeux d'une telle situation dès le milieu des années 2000.

La méthode consiste à réunir un groupe de travail sur les grandes évolutions nécessaires du

¹³⁸ La direction Proximités chapeaute les activités de la SNCF qui prennent la forme d'une contractualisation avec des Autorités Organisatrices : Transilien pour l'Île-de-France, Proximités à proprement parler pour les TER, et Intercités qui exploite les Trains d'Equilibre du Territoire. La filiale Keolis, opérateur de transport urbain, y est également rattachée.

TER. Quatre questions clés sont à la base des réflexions. Elles concernent l'augmentation de la capacité des lignes, l'assurance d'un service fiable et de qualité avec un trafic multiplié par quatre, la transformation des gares en véritables pôles d'échanges, et les enjeux liés au financement. Afin de répondre à ces questions, six demi-journées de travail sont organisées, chacune abordant un thème particulier : infrastructure, exploitation, matériel roulant, gares, services et intermodalité. En termes de participants, ces groupes de travail réunissent des représentants des autorités organisatrices en charge des transports, des universitaires et, selon les thématiques abordées, des experts internes à la SNCF. Chaque réunion est préparée en amont par la fourniture aux participants d'un dossier offrant un socle minimal de connaissances sur le thème abordé. Elle débute par un canevas prospectif présenté par un laboratoire spécialisé¹³⁹, puis par la vision prospective des experts SNCF, qui donne lieu à un débat avec l'ensemble des participants. Les enjeux financiers ne sont pas abordés, afin de ne pas brider les réflexions.

Les résultats obtenus prennent deux formes. Il s'agit d'abord d'une liste de onze pistes de solutions, répondant à la question du quadruplement du trafic à horizon 2030. Elles reprennent l'ensemble des thématiques abordées : harmonisation des hauteurs des quais, développement d'un nouveau matériel roulant, évolution des gares comme pôles urbains avec une attention particulière portée aux flux et à la signalétique, distribution et tarification pour une meilleure répartition du trafic, services d'aide à la mobilité dont l'information et l'intermodalité, et développement de principes d'exploitation propres à la zone dense. La deuxième étape consiste à approfondir les pistes de solutions ébauchées pour chacune des onze propositions.

Plusieurs éléments de cette méthode ont conduit l'équipe de direction de SNCF Transilien à décider de l'importer sur le périmètre de l'Île-de-France.

Le constat sur lequel se base la démarche est partagé sur le territoire francilien. Le trafic des lignes exploitées par SNCF Transilien a lui aussi connu une forte croissance sur la décennie précédente, passant de 1,90 million de voyages par jour en 1994 à 2,77 en 2008, soit une croissance annuelle de +3,0 % et une croissance globale de 45,8 % (Hanauer, 2010), à rapporter aux 60 % sur le trafic TER. En parallèle, les tendances socio-économiques et la prise en compte croissante de la dimension environnementale sont également à l'œuvre, comme l'a montré la première partie de ce travail. Au final, TER et Transilien font face au même contexte, aussi bien en termes de progression du trafic que de contexte macroscopique.

La nécessité d'anticiper les évolutions est aussi forte en Île-de-France qu'en province. La complexité des jeux d'acteurs – deux opérateurs du mode ferroviaire, le STIF comme Autorité

¹³⁹ Il s'agit LIPSOR, Laboratoire d'investigation en prospective stratégique et organisation, rattaché au Conservatoire national des arts et métiers.

organisatrice en lien étroit avec la Région, présence de la Société du Grand Paris, etc. – rallonge potentiellement les processus de décision. La région fait également face à des enjeux particuliers, que ceux-ci s'expriment en termes de densité du tissu urbain et donc de plus grande difficulté à intervenir, ou en termes d'enjeux économiques du fait de la position qu'occupe l'Île-de-France sur ce plan. Les projets concurrents de planification territoriale entre la Région et l'État cristallisent ces enjeux. De ce fait, toute intervention dans le domaine des transports doit être mûrement réfléchie. Dans ces conditions, les projets sont potentiellement plus lourds à mettre en œuvre, nécessitant une anticipation accrue.

L'Île-de-France connaît en parallèle des enjeux particuliers qu'il convient de rappeler ici dans la mesure où ils ont une influence forte sur l'appropriation de la démarche, notamment en termes d'objectifs et de méthodologie.

Enjeux pour SNCF Transilien et problématisation

Les enjeux propres à SNCF Transilien au regard de la démarche mise en œuvre par TER s'orientent dans deux directions : le trafic y est déjà bien plus développé, tandis que les évolutions à horizon 2030 sont déjà anticipées.

Le trafic auquel doivent faire face les infrastructures en Île-de-France est plus développé qu'en province. Trois millions de voyageurs utilisent quotidiennement le réseau francilien dans 6200 trains. Cela correspond à 40 % des circulations et 70 % du trafic voyageurs quotidiens de la SNCF, sur 10 % du réseau ferré national (SNCF Transilien, 2014). Les conditions d'exploitation sont rendues difficiles, en termes de respect des temps de stationnement en gare du fait de la forte fréquentation, avec des conséquences sur le débit des circulations en ligne.

L'importance du trafic en Île-de-France se fait donc ressentir à trois niveaux : dans les gares, la gestion des flux peut s'avérer complexe, voire dangereuse pour la sécurité des voyageurs. Ainsi, un article de presse révèle le cas de la gare de Pantin, dont le trafic quotidien est passé de 3 500 voyageurs en 1990 à près de 10 000 en 2010 du fait du desserrement des activités économiques, et notamment de l'installation de services de la banque BNP Paribas sur le site des Grands Moulins. L'article relate notamment l'impossibilité d'accéder aux quais en heure de pointe de soirée, et l'obligation de laisser passer un ou plusieurs RER avant de pouvoir quitter la gare, avec des conséquences en termes de sécurité des voyageurs¹⁴⁰.

Le même type de questions se pose au niveau des matériels roulants. Le premier point dur lié à un fort trafic concerne les échanges entre le train et le quai : le nombre de portes, leur largeur et

¹⁴⁰ Source : Le Parisien, article du 02/07/2010, consulté en ligne le 15/08/2014 ; <http://www.leparisien.fr/yvelines-78/la-gare-de-pantin-au-bord-de-l-asphyxie-02-07-2010-985735.php>

leur disposition ont une influence sur les temps de stationnement en gare et donc sur le (non) respect des fréquences en ligne. De plus, et de façon corrélée, la charge des trains est également en question : il s'agit d'accepter un nombre maximal de voyageurs, en limitant au minimum le temps d'échanges entre le train et le quai afin de respecter le temps de stationnement.

Enfin, le troisième enjeu lié à l'importance du trafic, en conséquence des deux premiers, est la charge, voire la saturation des infrastructures. Pour une grande partie d'entre elles il n'est déjà plus possible d'insérer de circulation supplémentaire en heure de pointe, si bien que tout incident d'exploitation a des répercussions fortes.

La conjonction de ces trois enjeux, au regard des niveaux actuels de trafic, conduit à une saturation de certains tronçons, non seulement au sens où il n'est plus possible d'insérer de circulation supplémentaire, mais également au sens où il n'est pas possible de faire circuler le nombre de circulations prévues. Les exemples les plus évidents sont les tronçons centraux des lignes de RER dans Paris : RER A entre Nation et La Défense, et RER B et D entre Gare de Nord et Châtelet-les-Halles, prévus respectivement pour accueillir 30 et 32 trains par heure et par sens en période de pointe, et n'arrivant pas à respecter cette fréquence du fait de l'importance du trafic.

Dans ces conditions, en comparaison avec l'étude « TER en 2030 », la situation francilienne se caractérise par un état de saturation non pas à anticiper, mais déjà présent. De ce fait, les objectifs de l'étude ne peuvent être identiques. La question ne peut être de savoir comment faire face à une forte hausse de la fréquentation.

Par rapport à TER, les évolutions en Île-de-France à horizon 2030 sont déjà anticipées. Les grands projets de développement figurent dans le SDRIF de 2012, qui conjugue la vision régionale et celle de l'État. C'était une nécessité au vu des enjeux propres à l'Île-de-France, et aux délais de réalisation des projets ferroviaires. Dans ces conditions, l'objectif d'une étude sur les effets d'une forte hausse de la fréquentation du transport ferroviaire n'est pas de savoir ce qu'il faut faire pour y faire face, comme pour TER.

La réflexion menée par SNCF Transilien rejoint la problématique globale de ce travail de thèse. Le chapitre précédent a montré que le mode ferroviaire a, pour certains territoires proches de Paris, un fort potentiel de substitution à l'usage de la voiture particulière. La question de sa capacité à absorber cette substitution n'est cependant pas abordée. Or, la saturation est déjà atteinte sur certaines parties du réseau, tandis que les projets de développement sont déjà connus. L'objectif d'une étude sur l'absorption d'une forte hausse de la fréquentation en Île-de-France consiste donc à s'interroger sur la correspondance entre cette croissance du trafic et les projets de développement du réseau. Il s'agit au final de déterminer si ceux-ci sont en mesure d'absorber ces

évolutions.

Du point de vue de la SNCF, la question se pose ne serait-ce qu'au regard de la situation actuelle de la charge du mode ferré lourd. Elle trouve également toute sa pertinence dans le cadre de la problématique globale de ce travail, puisque les projets de planification envisagent de favoriser l'usage de ce mode de transport, et donc d'accroître d'autant plus la charge du réseau ferroviaire, qu'il s'agisse de ses gares, de ses trains et de ses infrastructures. Le travail mené ici trouve donc toute sa justification, et il convient, avant de le présenter, de présenter le contexte de réalisation de l'étude, dans la mesure où il oriente sa méthodologie.

7.1.2. Contexte de réalisation de l'étude et principales orientations

Au regard des enjeux qui viennent d'être présentés, l'étude « CapaciT 2030 » est présentée, en termes d'objectifs et de participants, les profils ayant orienté les principaux choix méthodologiques.

Présentation et objectifs de l'étude

L'étude « CapaciT 2030 » s'est en partie inspirée de l'étude « TER en 2030 », mais le contexte particulier de l'Île-de-France a conduit à en préciser la démarche et les objectifs.

La première différence en termes d'objectifs tient à la prise en compte de la charge du trafic. Pour l'étude réalisée sur TER, le quadruplement du trafic est apparu comme le point d'entrée de la réflexion. Dans le cas francilien, il a été décidé de déterminer de façon précise l'évolution possible de la charge du trafic ferroviaire, à partir d'une modélisation prenant en compte à la fois des tendances démographiques, économiques, et relatives à la part modale de la voiture particulière et du transport ferroviaire. Une partie importante de l'étude a donc consisté à construire cette modélisation, à partir de laquelle il a été possible de construire un jeu d'hypothèses d'évolution du trafic ferroviaire, et d'en considérer une comme probable pour mener la suite de l'étude.

La seconde différence en termes d'objectifs tient aux enjeux différents pour le transport régional en Île-de-France et en province. L'étude sur le TER fait de la saturation du réseau une hypothèse à long terme, pour laquelle il est encore temps de développer des solutions. Dans le cas francilien, cette saturation est déjà à l'œuvre sur certains éléments du réseau ferroviaire, et les solutions à mettre en place pour 2030 sont déjà connues, et reprises dans les documents de planification. Dans ces conditions, un travail sur les effets de la hausse de la fréquentation du

transport ferroviaire en Île-de-France ne peut porter sur l'établissement d'un ensemble de solutions. Cela explique le choix de porter l'étude sur la confrontation d'une hypothèse d'évolution de la fréquentation avec les évolutions connues de l'offre. Celles-ci portent tant sur le linéaire de lignes que sur le niveau de desserte des lignes, et sur l'évolution du matériel roulant¹⁴¹, permettant des comparaisons entre offre et trafic à horizon 2030 d'un point de vue macroscopique, mais également au niveau de la charge des gares et des trains, en situation réelle d'exploitation.

L'étude « CapaciT 2030 » a donc un double objectif, au vu des enjeux particuliers qui se posent en Île-de-France. Il s'agit d'abord de parvenir à quantifier la hausse de la fréquentation à partir d'un jeu d'hypothèses démographiques, économiques et relatives à la part modale des principaux modes de transport. Utilisant le jeu d'hypothèses le plus probable, le second objectif est de comparer cette hypothétique hausse du trafic à la hausse attendue de l'offre, celle-ci étant déjà planifiée pour l'horizon 2030, aussi bien en termes d'infrastructures que de conditions d'exploitation et de desserte. Il s'agit pour la SNCF de savoir si ses projets à horizon 2030 permettront d'absorber la hausse de fréquentation attendue. Il s'agit d'un enjeu fort pour l'entreprise et le système ferroviaire au vu de la situation actuelle déjà fragile en certains points et sur certaines lignes du réseau. C'est un enjeu tout aussi important pour les modes d'élaboration de la planification régionale, dans la mesure où les résultats de cette étude viendront confirmer, ou non, les modes de faire actuels.

Avant de présenter plus en détail la méthodologie et les résultats de l'étude, l'équipe qui l'a élaborée sera présentée, dans la mesure où les compétences de chacun des membres orientent son élaboration.

Un travail à plusieurs compétences, orientant la méthodologie

L'étude « CapaciT 2030 » a été menée sous la responsabilité du chef du département Développement, Jacques Tribout. Elle a été coordonnée par Perrine Hanauer, chargée d'études au sein de la cellule Prospective de ce département, avec qui nous avons travaillé en binôme. Deux étudiants de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées ont également participé à ce travail, dans le cadre de leur stage de Master 2. Il s'agit d'Ektoras Chandakas et Alexandre Boury, dont les travaux seront mobilisés par la suite.

¹⁴¹ Concernant le linéaire de lignes exploitées et le niveau de desserte, le projet de SDRIF de 2012 correspond à la vision présentée par la SNCF. Concernant le matériel roulant, il existe un schéma directeur spécifique sur ce sujet, partagé entre le STIF et SNCF, offrant également une vision à horizon 2030 (STIF, 2009).

En termes de compétences, il faut distinguer deux niveaux, avec des conséquences sur les méthodes de travail employées.

À un premier niveau se situe la coordination globale de l'étude et le travail sur les grandes tendances, notamment démographiques et économiques, avec leurs incidences en termes de mobilité. Avant d'entrer dans le détail de la charge et de la saturation des différents éléments qui composent le réseau ferroviaire, il faut poser le cadre prospectif d'évolution de la localisation des actifs et des emplois, ainsi que de la mobilité. Ce travail macroscopique, ainsi que les analyses globales concernant l'offre et la demande de transport ferré lourd, ont été menées par Perrine Hanauer et nous-même, selon des méthodes quantitatives nécessitant une connaissance d'Excel permettant d'automatiser les calculs d'hypothèses par un système de macros.

À un niveau de détail plus avancé, il a été fait appel à des stagiaires. L'objectif était d'étudier précisément les conséquences des évolutions socio-économiques et de mobilité sur la charge du transport ferré lourd. Le recours à des stagiaires issus d'une école d'ingénieurs a permis de réaliser des modélisations mathématiques de la charge des gares et des trains, ce qui n'était pas réalisable au vu des seules compétences des membres du département. Le travail effectué a permis d'aller plus loin que la première approche quantitative, en précisant les analyses globales menées sur la comparaison de l'évolution de l'offre et de la demande de transport ferré à horizon 2030.

C'est donc avant tout un travail de modélisation qui a été réalisé dans le cadre de l'étude « CapaciT 2030 ». À un niveau macroscopique, cette modélisation a concerné la part modale du mode ferré lourd, à partir d'évolutions démographiques et économiques, et de la part modale des différents modes de transport. Les variations d'hypothèses concernant ces données d'entrée ont permis d'élaborer un jeu de scénarios d'évolution du trafic du mode ferroviaire. Le travail sur le scénario jugé le plus probable a permis de comparer l'évolution attendue du trafic avec celle de l'offre ferroviaire globale.

À un niveau de détail plus avancé, celui de la charge des gares et des trains, il a été fait appel à deux stagiaires qui ont construit des programmes informatiques permettant de modéliser la charge de ces éléments du réseau ferroviaire, et leur évolution au regard des hypothèses générales posées ci-dessus. Les modélisations proposées ont permis d'interroger l'éventuelle saturation des gares et des trains à horizon 2030, compte tenu des évolutions envisagées du trafic.

Les objectifs de la démarche et son contexte de réalisation étant connus, il est possible d'en présenter de façon plus détaillée la méthodologie et les résultats.

7.2. Evaluation de la saturation globale du réseau ferroviaire

L'évaluation passe par une confrontation de l'offre et de la demande à horizon 2030. Après une présentation de la méthodologie (7.2.1.), les hypothèses d'évolution sont précisées (7.2.2.), permettant d'aborder la confrontation effective (7.2.3.).

7.2.1. Méthodologie d'élaboration de la confrontation de l'offre et de la demande en transport ferroviaire en Île-de-France à horizon 2030

Méthodologie d'évolution de la demande globale à horizon 2030

La méthodologie d'évolution de la demande se fonde sur trois critères : l'évolution de la mobilité individuelle, l'augmentation de la population et des emplois, et l'évolution de la part modale de la voiture particulière.

Concernant l'évolution de la mobilité individuelle, l'hypothèse retenue est celle d'un maintien au niveau actuel, à partir du constat fait de la stabilité du nombre de déplacements quotidiens par personne depuis la première EGT, en 1976. L'hypothèse est faite que cette tendance va se poursuivre jusqu'en 2030 au vu de sa stabilité passée, de 3,5 déplacements quotidiens par personne entre les EGT de 1976 et de 2001.

L'augmentation de la population et des emplois est déterminée à partir des projections de l'IAU, comme cela a été fait pour les calculs d'accessibilité aux emplois à horizon 2020¹⁴².

Enfin, l'évolution de la part modale de la voiture se fonde sur l'hypothèse d'une division par deux à horizon 2030, ce qui revient à une baisse de 3,1 % par an. Cela justifie par l'observation des tendances à l'œuvre : hausse du prix des carburants, renforcement des contraintes liées à l'usage de la voiture, notamment pour des raisons environnementales, ou encore liées à l'évolution des comportements en lien avec les enjeux du développement durable et développement des réseaux de transports en commun.

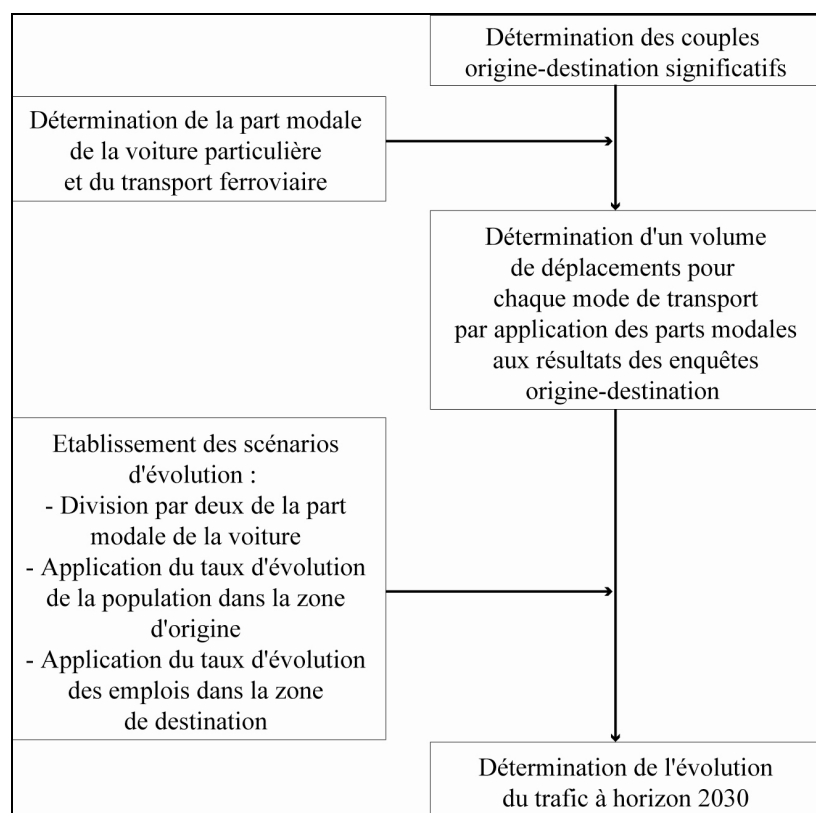
Afin de déterminer le caractère probable de cette tendance, cette division par deux de la part modale a été comparée à un jeu d'hypothèses issues des résultats récents des EMD réalisées en province. Celles-ci indiquent en effet depuis 2005 une tendance à la baisse de la part modale de la voiture : la tendance moyenne dans les agglomérations enquêtées se situe à -0,75 % par an entre 2005 et 2008. Prolongée linéairement jusqu'en 2030, elle a constitué la première hypothèse de

¹⁴² Pour plus de détails, cf. chapitre 6 p. 246.

comparaison, et conduit à une part modale de la voiture de 9,4 points en 2030, soit 37,3 %, à rapprocher de 44,0 % selon l'EGT de 2001. Deuxième constat, la part modale de la voiture en Île-de-France se situe en moyenne à 0,45 % en dessous de celle des agglomérations de province. Cette différence, conjuguée à la diminution de la part modale de la voiture particulière en province, permet d'envisager un recul en Île-de-France de 1,20 % par an. La conjonction de ces estimations sur la période 2008-2030 induit une seconde hypothèse de comparaison où la part modale de la voiture recule de 14,9 points pour s'établir à 33,7 %. Au regard de ces deux scénarios, une division par deux de la part modale de la voiture, qui revient à la faire passer à 22 % en 2030, constitue donc un scénario de rupture. C'est à ce titre que ce taux a été conservé dans les travaux de confrontation de l'offre et de la demande en transport ferroviaire à horizon 2030 : l'équipe de direction de SNCF Transilien souhaitait tester les limites de l'exercice.

Les effets de ces trois données d'entrée sont ensuite modélisés. La figure 19 résume la démarche d'établissement des hypothèses d'évolutions socio-démographiques à horizon 2030, et leur application aux lignes exploitées par SNCF Transilien.

Figure 19 - Méthodologie d'élaboration des scénarios de croissance de la demande par ligne ferroviaire



Réalisation : V. Gagnière, 2014, avec Adobe Illustrator

La première étape consiste à déterminer l'échelle de travail. Pour ce faire, les fuseaux des différentes lignes exploitées par SNCF Transilien, c'est-à-dire les liaisons entre communes

directement desservies, ont été modélisés. Cette méthode est certes limitative au regard de la complexité de la mobilité en Île-de-France, mais elle a été retenue en tant que point d'entrée relativement simple à mettre en œuvre pour tester la démarche. Un fuseau d'étude a été établi, regroupant les 30 premières liaisons origine-destination en heure de pointe et dans le sens de la pointe, issues des enquêtes « origines-destinations » réalisées par la SNCF, ou à défaut représentant 80 % du trafic concerné de la ligne étudiée. À chacune des gares d'origine et de destination ont été attribuées une ou plusieurs communes, en fonction de la desserte de la gare.

La deuxième étape consiste à déterminer la part modale de la voiture et des transports en commun dans les fuseaux d'étude qui viennent d'être définis. Les déplacements domicile-travail sont pris en compte, dans la mesure où ce sont eux qui servent alors de référence pour dimensionner les infrastructures de transport. Les parts modales sont extraites de la base de données SIGMA de l'INSEE, datant de 1999. Cette base est choisie pour son exhaustivité, puisqu'elle est issue du Recensement Général de Population de 1999, dernier recensement complet lors de la réalisation de l'étude¹⁴³. Le nombre de déplacements domicile-travail effectués par couple origine-destination sur le faisceau de la ligne étudiée permet d'établir la part modale de la voiture particulière et du transport collectif, étant supposé qu'il n'y a pas de concurrence interne aux transports en commun entre deux communes desservies par une même ligne ferroviaire.

Sont ensuite appliquées les trois hypothèses de scénarios présentées plus haut. La part modale de la voiture est divisée par deux de façon uniforme, avec un report total vers le mode ferroviaire. Le taux d'évolution de la population est appliqué par couronne aux communes de départ des déplacements, et celui d'évolution des emplois appliqué de la même façon aux communes d'arrivée¹⁴⁴. Le calcul est effectué successivement, population d'abord puis redressement sur la base de l'évolution des emplois, afin d'éviter les double-comptes.

Cette démarche est réalisée pour chaque ligne, puis agrégée à l'échelle de l'Île-de-France. Dans la mesure où les faisceaux des lignes exploitées par SNCF Transilien ont déjà une part modale favorable au transport ferroviaire, un scénario basé sur les mêmes hypothèses a été réalisé à l'échelle de l'ensemble de l'Île-de-France, sur la base des parts modales issues cette fois-ci de l'EGT de 2001. Il s'agit dans ce cas de tester les limites d'absorption du réseau exploité par SNCF Transilien.

¹⁴³ Les modalités du recensement ont été revues par la loi n°2002-276 du 27 février 2002 relative à la démocratie de proximité. Elle instaure une publication annuelle des résultats fondée sur un recensement tournant, après une période transitoire de 2004 à 2008.

¹⁴⁴ Le découpage par couronnes comprend Paris, la petite couronne, entre 0 et 10 km du centre de Paris, la moyenne couronne, entre 10 et 20 km, et la grande couronne, au-delà de 20 km.

Méthodologie d'évolution de l'offre ferroviaire globale à horizon 2030

Du côté de l'offre, la méthodologie d'évolution procède également par juxtaposition d'hypothèses : croissance du linéaire de voies, de la capacité unitaire des rames et de l'exploitation en ligne, rapportée à un nombre de circulations par heure.

Concernant la croissance du linéaire de voies, il faut faire la différence entre le linéaire actuel exploité par SNCF Transilien et celui après la réalisation de projets ferroviaires occasionnant la création d'infrastructures nouvelles ou l'utilisation de voies jusque là non exploitées. SNCF Transilien circule actuellement sur 1 351 kilomètres de voies du réseau ferré national en Île-de-France. Le linéaire de circulation supplémentaire à horizon 2030 est de 75 kilomètres, en prenant en compte le raccordement du RER E à l'actuelle ligne J en direction de Mantes-la-Jolie dans le cadre du prolongement à l'ouest du RER E, la mise en exploitation de la Tangentielle Ouest et de la Tangentielle légère Nord, la partie sur voirie urbaine du tram-train Massy-Evry et le débranchement du tramway T4 vers Clichy-Montfermeil.

La seconde hypothèse se fonde sur la croissance de la capacité unitaire des rames. La situation actuelle est connue, et les calculs d'estimation de la capacité globale à horizon 2025 sont construits à partir du schéma directeur du matériel roulant, validé par le STIF (STIF, 2009). La capacité globale en 2008 des trains exploités par SNCF Transilien est de 845 000 places, entendues places assises et debout avec un maximum de 4 voyageurs/m².

Enfin, la troisième hypothèse porte sur la croissance du nombre de trains en ligne, en période de pointe. Cette valeur a été estimée sur chacune des lignes en 2025 en fonction des schémas directeurs de lignes et des projets de création ou de prolongement. Le nombre de trains a été rapporté au nombre de kilomètres de chaque tronçon pour obtenir des trains-kilomètres. Pour les tronçons les plus chargés, le projet NExT a été pris en compte, permettant une augmentation des circulations de 25 % par rapport au système d'exploitation actuel.

La même démarche a été mise en place concernant la période creuse. La principale différence concerne l'évolution de l'exploitation du matériel, avec un gain de capacité supplémentaire dans la mise en unité multiple des trains en unité simple, selon l'hypothèse d'un même nombre de trains en unité simple et en unité multiple tout au long de la journée, ce qui constitue une hypothèse maximaliste¹⁴⁵. Pour l'évolution du nombre de trains par ligne, l'exploitation en période creuse a été alignée sur celle en période de pointe, afin d'atteindre les limites du système.

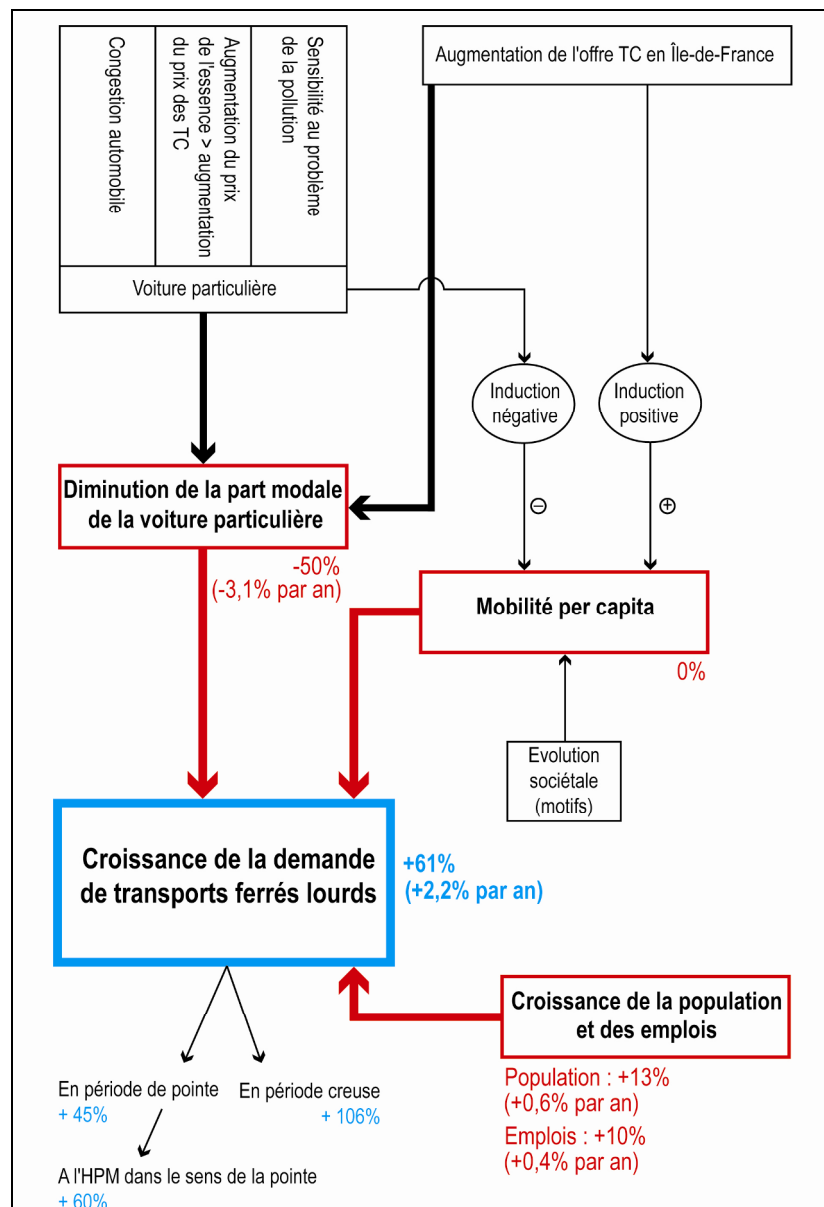
¹⁴⁵ Une unité simple est une rame circulant seule. Une unité multiple est un train constitué de deux rames raccordées ensemble.

7.2.2. Hypothèses d'évolution de l'offre et de la demande

Hypothèses d'évolution de la demande en transport ferroviaire à horizon 2030

Les résultats de croissance de la demande sont présentés dans la figure 20, issue de l'étude « CapaciT 2030 » (Hanauer, 2010, p. 25). Cela correspond au premier scénario réalisé, à savoir un terrain d'étude limité aux fuseaux des lignes exploitées par SNCF Transilien.

Figure 20 - Croissance de la demande en transport ferré lourd à horizon 2030 (en nombre de voyageurs)



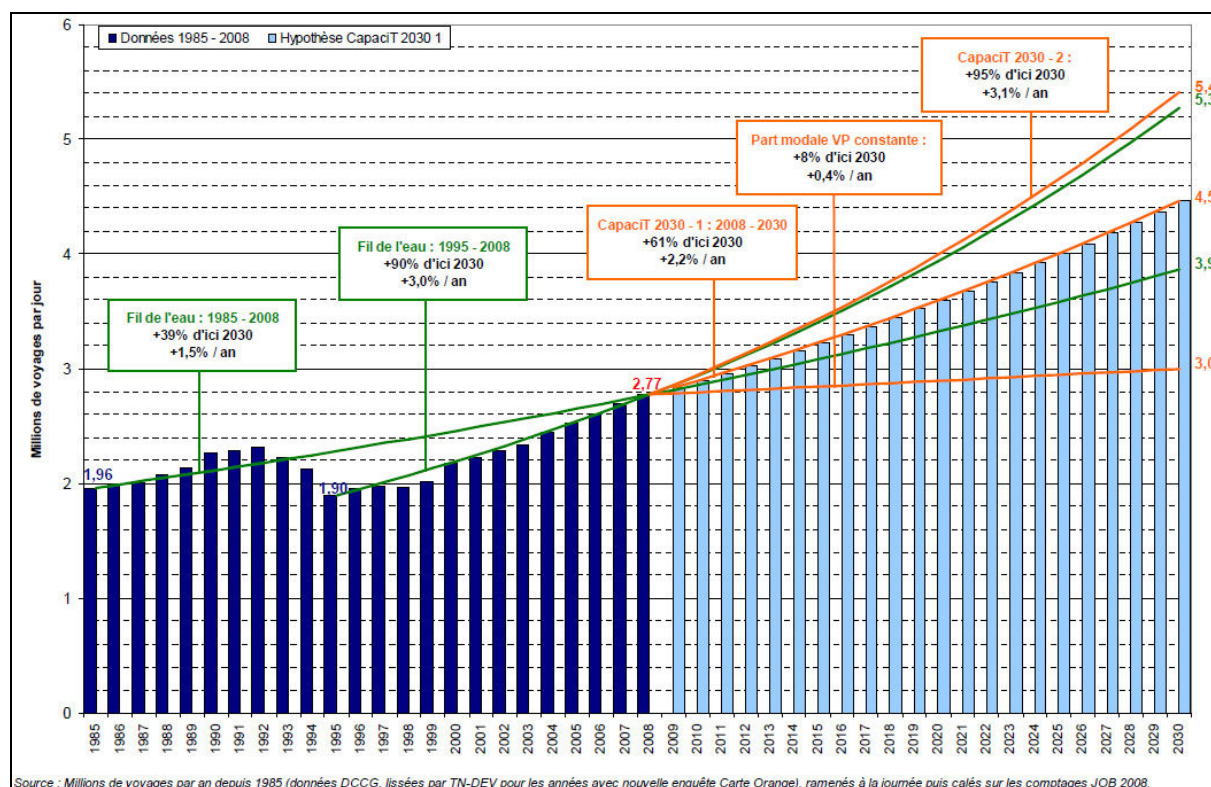
Réalisation : V. Gagnière, in Hanauer, 2010, p. 25

Dans ce cas de figure, la croissance totale du trafic ferroviaire lourd entre 2008 et 2030 s'établit à 61 %, soit une hausse annuelle de 2,2 %. Le chiffre de croissance englobe un jour ouvré

de base dans son ensemble. La croissance concernant les périodes de pointe et les périodes creuses a été précisée : les périodes de pointe sont définies de 6h à 10h et de 16h à 20h, les périodes creuses de 10h à 16h et de 20h à 22h. D'un point de vue méthodologique, la croissance globale a été pondérée en fonction du poids de chaque période à partir des données de comptages disponibles en interne à SNCF Transilien. L'augmentation du trafic en période de pointe est de 45 %, et celle en période creuse de 106 %. La croissance en période de pointe a encore été précisée pour l'heure de pointe, c'est-à-dire la somme des quatre quarts d'heure consécutifs les plus chargés dans le sens de la pointe. Les calculs ont été effectués selon la même méthode, pour l'ensemble des lignes puis moyennés. Ils indiquent une croissance du trafic de 60 % sur ce créneau.

Pour terminer sur la croissance possible de la fréquentation, la figure 21 replace ces chiffres dans un contexte global, en présentant les deux scénarios et en les comparant à deux extrapolations issues des données de trafic antérieures à 2008 (Hanauer, 2010, p. 23).

Figure 21 - Trafic Transilien 1985-2008 et estimations à horizon 2030



Réalisation : P. Hanauer et V. Gagnière, à partir de données SNCF, in Hanauer, 2010, p. 23.

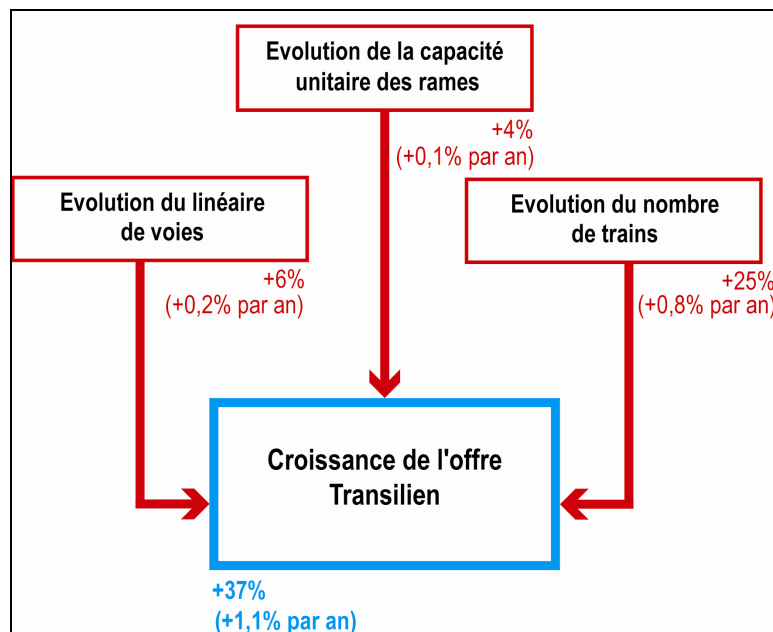
Le graphique se réfère à des données internes à SNCF Transilien, entre 1985 et 2008. Les deux scénarios à horizon 2030 qui ont été présentés correspondent respectivement à « CapacIT 2030 – 1 » pour le scénario limité aux fuseaux des lignes exploitées par Transilien, et à « CapacIT 2030 – 2 » pour le scénario prenant en compte l'ensemble de l'Île-de-France. Un troisième

scénario basé sur une stabilité de la part modale de la voiture particulière est ajouté. L'évolution du trafic ferré lourd n'est alors due qu'à la hausse de la population et des emplois sur les fuseaux étudiés. À ces éléments prospectifs sont comparées des extrapolations des tendances passées, entre 1985 et 2008 d'une part, et entre 1995 et 2008 d'autre part, la baisse de fréquentation en 1995 étant due à une très forte grève à la SNCF aux mois de novembre et décembre. Il est intéressant de noter que le scénario de division par deux de la part modale de la voiture sur l'ensemble de l'Île-de-France produit une courbe très proche de la poursuite de la croissance au fil de l'eau de la période 1995-2008. Dans ces conditions, le scénario limité aux fuseaux Transilien se situe entre les deux prolongements de tendances passées. Cela relativise le caractère radical de la division par deux de la part modale de la voiture particulière si ses effets sur la fréquentation du réseau exploité par SNCF Transilien sont analysés. Il s'agit d'une rupture forte en termes d'hypothèses, mais ses effets sur le trafic ferroviaire se situent dans la continuité des tendances des décennies passées.

Hypothèses d'évolution de l'offre ferroviaire à horizon 2030

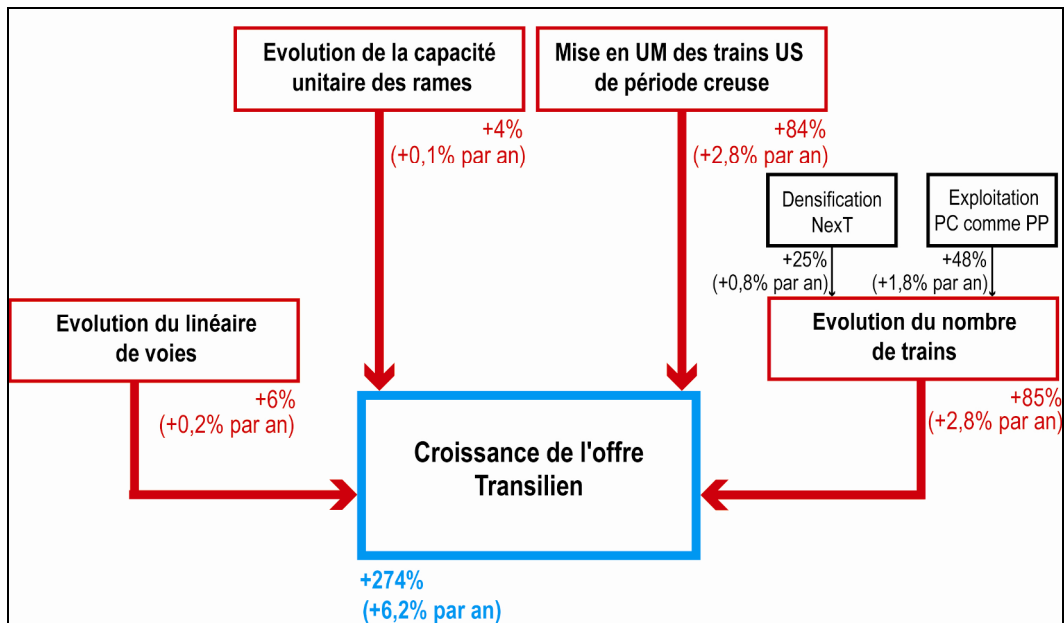
Les évolutions d'offre peuvent également être schématisées pour plus de clarté. Nous présentons les résultats à la fois pour l'heure de pointe, et pour la période creuse (Hanauer, 2010, pp. 26 et 28).

Figure 22 - Croissance de l'offre Transilien (en places.kilomètres offertes) à horizon 2025 à l'heure de pointe dans le sens de la pointe – Année de référence 2008



Réalisation : V. Gagnière, in Hanauer, 2010, p. 26

Figure 23 - Croissance de l'offre Transilien (en places.kilomètres offertes) à horizon 2025 en période creuse – Année de référence 2008



Réalisation : V. Gagnière, in Hanauer, 2010, p. 28

En période de pointe, l'offre peut augmenter au maximum de 37 %, répartis entre une hausse de 6 % du linéaire de voies, une augmentation de 4 % de la capacité des rames, et surtout un gain d'exploitation de 25 %, qui constitue la majeure partie de cette croissance. Les autres leviers sont en effet difficilement mobilisables : l'Île-de-France est une région déjà densément urbanisée, si bien que la réalisation de nouvelles infrastructures est difficilement réalisable, sinon en souterrain, mais avec des surcoûts importants. La capacité des rames a déjà fait l'objet d'augmentations, si bien que les gains possibles ne sont que résiduels. Le levier restant concerne l'exploitation des lignes, pour laquelle des marges de manœuvre restent possibles.

La situation est différente en période creuse. Les gains d'offre globaux sont très supérieurs, puisqu'estimés à 274 % par rapport à la situation 2008. L'évolution du linéaire de voies et de la capacité des rames joue peu, pour les raisons évoquées. L'effet d'une évolution de l'exploitation joue à plein régime, car les fréquences sont actuellement faibles en heure creuse, si bien que des gains de 85 % sont possibles de ce point de vue. Surtout, il existe un levier du côté du matériel roulant, inutilisable en période de pointe, avec la mise en unité multiple des rames circulant en unité simple. Le gain est alors de 84 % par rapport à la situation 2008.

Enfin, il a été estimé une croissance globale sur un jour ouvré brut à partir de ces deux résultats, chaque pourcentage d'évolution étant pondéré en fonction du poids relatif de chacune des périodes en termes de trafic. La croissance de l'offre en jour ouvré de base s'établit à 98 % à horizon 2030.

7.2.3. Confrontation de l'offre et de la demande

Afin de répondre sur la capacité du mode ferroviaire à absorber une évolution probable du trafic, il convient de comparer entre eux les taux d'évolution, en fonction des différentes périodes de la journée. Pour ce faire, l'étude « CapaciT 2030 » met en regard l'évolution de l'offre et de la fréquentation selon ces périodes.

Tableau 51 - Croissance comparée de l'offre et de la demande du mode ferroviaire exploité par SNCF Transilien à horizon 2030

	Croissance estimée de la demande	Croissance de la demande absorbable actuellement	Croissance de la demande restant à absorber par évolution de l'offre	Croissance de l'offre
Heure de pointe du matin, sens de la pointe	+60 %	+20 à +30 %	+30 à +40 %	+35 %
Périodes de pointe	+45 %	> +20 %	< +25 %	+ 37 %
Période creuse	+106 %	> +20 %	< +86 %	+ 274 %
Total JOB	+61 %	> +20 %	< +41 %	+ 98 %

Source : Hanauer, 2010, p. 29

Avant d'analyser ces résultats, il convient d'y apporter deux précisions. La croissance de la demande absorbable actuellement correspond à la part de l'évolution du trafic qu'il est possible de prendre en charge par la situation actuelle, sur l'ensemble des circulations en heure de pointe. Concernant la croissance de l'offre à l'heure de pointe du matin, il convient de préciser que le chiffre retenu dans l'étude correspond à la moyenne de l'offre estimée par les deux méthodes de prise en compte de l'évolution de l'exploitation.

L'analyse indique qu'à l'échelle d'une journée-type la croissance prévue de l'offre permet d'absorber la croissance de la demande qui n'aurait pas été satisfaite en situation actuelle. La demande restant à absorber est de 40 % environ à horizon 2030 dans le cas d'une division par deux de la part modale de la voiture, alors que l'offre peut connaître au maximum un doublement. Les résultats vont dans le même sens en ce qui concerne les périodes de pointe – avec une différence d'environ 12 % entre croissance de la demande et croissance de l'offre – et surtout la période creuse. Celle-ci bénéficie de nombreuses réserves, en termes d'exploitation, de fréquence des circulations et d'utilisation du matériel roulant, qui se trouve aujourd'hui sous-exploité en période creuse.

C'est pour l'heure de pointe du matin que la situation semble plus difficile au vu des hypothèses considérées. Pour mémoire, cette période correspond aux quatre quarts d'heure consécutifs les plus chargés, dans le sens de la pointe. Il s'agit de la période cruciale de

l'exploitation ferroviaire, car c'est là que les phénomènes de saturation se font ressentir, avec des conséquences en termes d'exploitation. Sur cette période, la croissance envisageable de l'offre est la plus faible, avec un gain d'un tiers en situation 2030 par rapport à aujourd'hui. Pourtant, la croissance de la demande estimée est forte, de + 60 % au global, dont 30 à 40 % ne pourraient pas être pris en charge par les disponibilités résiduelles actuelles. La croissance envisageable de l'offre et la croissance restant à absorber de la demande se trouvent donc à un niveau équivalent. Ceci constitue une alerte forte, aussi bien pour l'entreprise ferroviaire exploitant le réseau que pour les décideurs et les financeurs, sur la capacité du réseau ferroviaire à absorber la croissance de la demande.

Il faut désormais replacer cette analyse dans la problématisation générale de cette seconde partie.

Le mode ferroviaire a-t-il la capacité à absorber la hausse de la fréquentation attendue dans les documents de planification régionale ? La réponse apportée ici concerne ce mode de transport dans son ensemble, et elle dépend des périodes de la journée prises en compte. Le réseau semble en capacité à faire face à une forte hausse de fréquentation. L'analyse doit cependant être précisée en termes de période : en période de pointe et surtout en période creuse, il n'y a pas d'alerte non plus. Cependant, la situation est plus critique en heure de pointe, c'est-à-dire pour l'heure la plus chargée de la journée, traditionnellement le matin en direction de Paris. Lors de cette période, les évolutions possibles de l'offre et de la demande se situent à un même niveau, créant une alerte sur l'exploitation ferroviaire, déjà fragilisée. Dans ce cas de figure, la question du mode ferroviaire comme alternative à la voiture particulière ne se pose pas seulement en termes de potentialités, comme c'était le cas dans le chapitre 6, mais également de capacité. Au regard des périodes de saturation potentielle, il apparaît important de poser la question, de la part des planificateurs, des moyens à disposition du mode ferroviaire pour jouer son rôle d'alternative.

Cette conclusion rend nécessaire de préciser cette première approche. L'heure de pointe est potentiellement problématique, si bien qu'il faut étudier plus en détail les trains et les gares, qui sont les lieux où s'observe le risque de saturation.

7.3. Capacité des trains à absorber une forte hausse du trafic à horizon 2030

Ce travail sur les trains est conduit de la même façon que l'approche globale : il convient d'abord de présenter la méthodologie utilisée (7.3.1.), puis les résultats (7.3.2.).

7.3.1. Méthodologie de confrontation de l'offre et de la demande ferroviaires à l'échelle des trains

L'approche méthodologique du volet portant sur les trains de l'étude « CapaciT 2030 » se construit sur les mêmes bases que l'approche globale, mais fait appel à une modélisation et une programmation informatique plus poussées concernant l'évolution de la charge des trains.

Etapas de la modélisation

La première étape a consisté à établir des scénarios de croissance du trafic ligne par ligne. Ce travail s'est fait dans les mêmes conditions que pour l'approche globale. Pour un panel de 30 couples origine-destination significatifs sur la ligne, donc dans son périmètre direct d'attraction, l'évolution du trafic a été déterminée en fonction des hypothèses suivantes : stabilité du nombre moyen de déplacements quotidiens, division de la part modale de la voiture particulière par deux, et prévisions de croissance du nombre d'actifs et du nombre d'emplois en fonction des données de l'IAU. Ces calculs sont moyennés selon un découpage radioconcentrique : Paris, petite couronne, moyenne couronne et grande couronne.

L'étape suivante a consisté en la construction d'une modélisation permettant d'appliquer automatiquement les scénarios de croissance présentés ci-dessus à la charge actuelle des trains, afin d'en déterminer le niveau de confort des voyageurs à horizon 2030.

Pour ce faire, il est d'abord nécessaire de connaître les flux actuels. Ceux-ci sont issus des comptages réalisés pour SNCF Transilien : ils permettent de connaître le nombre de montants et descendants par ligne, pour chaque gare et pour chaque train. Cependant, ces comptages ne permettent pas de connaître les destinations des montants. Une matrice origine-destination a donc été créée pour chacune des missions existantes. Le modèle utilisé se base sur une méthode de distribution spatiale des flux, avec reconstitution d'une matrice origine-destination par train pour connaître la gare de destination de chaque montant (Chandakas, 2009, pp. 42-43).

À l'issue de la constitution de cette matrice origine-destination pour chaque train de chaque ligne sur l'heure de pointe, il faut appliquer les taux de croissance calculés précédemment à chacun des flux de gare à gare, en fonction des secteurs géographiques d'origine et de destination.

Cette étape permet de connaître l'évolution de la charge des trains à horizon 2030.

L'étape suivante consiste à modéliser le niveau de confort des voyageurs. Celui-ci se fonde sur l'hypothèse selon laquelle il dépend de l'état des voyageurs – assis ou debout, avec choix d'une situation assise en cas d'alternative – et de leur comportement, considéré comme identique pour l'ensemble des voyageurs, et se traduisant par une répartition équitable sur l'ensemble du train¹⁴⁶. Il a également fallu modéliser la charge de tous les matériels roulants exploités par SNCF Transilien, avec leur nombre de places assises, avec et sans strapontins, ainsi que debout.

À noter que ce modèle ne permet pas de simuler des changements d'offre. Il raisonne à matériel roulant et à nombre de circulations constants, ce qui présente l'inconvénient de ne pas mesurer l'effet des évolutions attendues en termes d'offre, mais présente également l'avantage de faire ressortir les éventuels points noirs de la charge actuelle des trains.

Indicateurs de charge et de saturation à l'échelle des trains

Les produits de sortie de cette modélisation sont des indicateurs de charge et de confort. Ceux-ci sont modélisés en situation actuelle et à horizon 2030 en fonction de deux paramètres : les minutes.voyageurs passées debout ou assis, et leur correspondance avec un état de confort défini selon 6 niveaux, comme indiqué dans le tableau suivant¹⁴⁷.

Tableau 52 - Définition des états de confort dans un train

F	$D \geq 4$	Densité de plus de 4 personnes debout par m ² , situation exceptionnelle
E	$1,8 \leq D < 4$	Voyage debout non toléré, problèmes d'irrégularité
D	$0 < D < 1,8$	Voyage debout, conditions tolérées
C	$0,5 \leq R \leq 1$	Moins d'un siège sur deux disponible, possibilité de s'asseoir
B	$0,25 \leq R < 0,5$	Plus d'un siège sur deux disponible
A	$R < 0,25$	Libre choix de siège

Source : Chandakas, 2009, p. 62

Les niveaux A à C correspondent à des situations où des places assises sont disponibles, en nombre décroissant de A vers C. La logique est la même concernant les niveaux D à F, qui concernent quant à eux des voyageurs debout. Il est important de noter qu'en termes de confort du voyageur, le niveau D est encore considéré comme confortable : à une densité inférieure à 2

¹⁴⁶ Pour connaître l'ensemble des règles de modélisation de la charge et du confort des voyageurs, et notamment la prise en compte des strapontins, cf. Chandakas, 2009, pp. 44-49. Pour la modélisation mathématique et les algorithmes, cf. pp. 51-59.

¹⁴⁷ Cette nomenclature des états de confort a été élaborée par Ektoras Chandakas à partir d'une revue de littérature internationale appliquée aux spécificités du territoire francilien ; cf. Chandakas, 2009, pp. 62-64.

personnes par m², une personne a la possibilité de poursuivre une activité sans contact physique avec les autres voyageurs. En termes d'analyse du confort, c'est à partir du niveau E que la charge est considérée comme inconfortable. Le niveau F, supérieur à 4 personnes par m², est considéré comme insupportable, et rend extrêmement difficiles, voire impossibles, les échanges entre le train et le quai lors d'un arrêt en gare.

7.3.2. Résultats

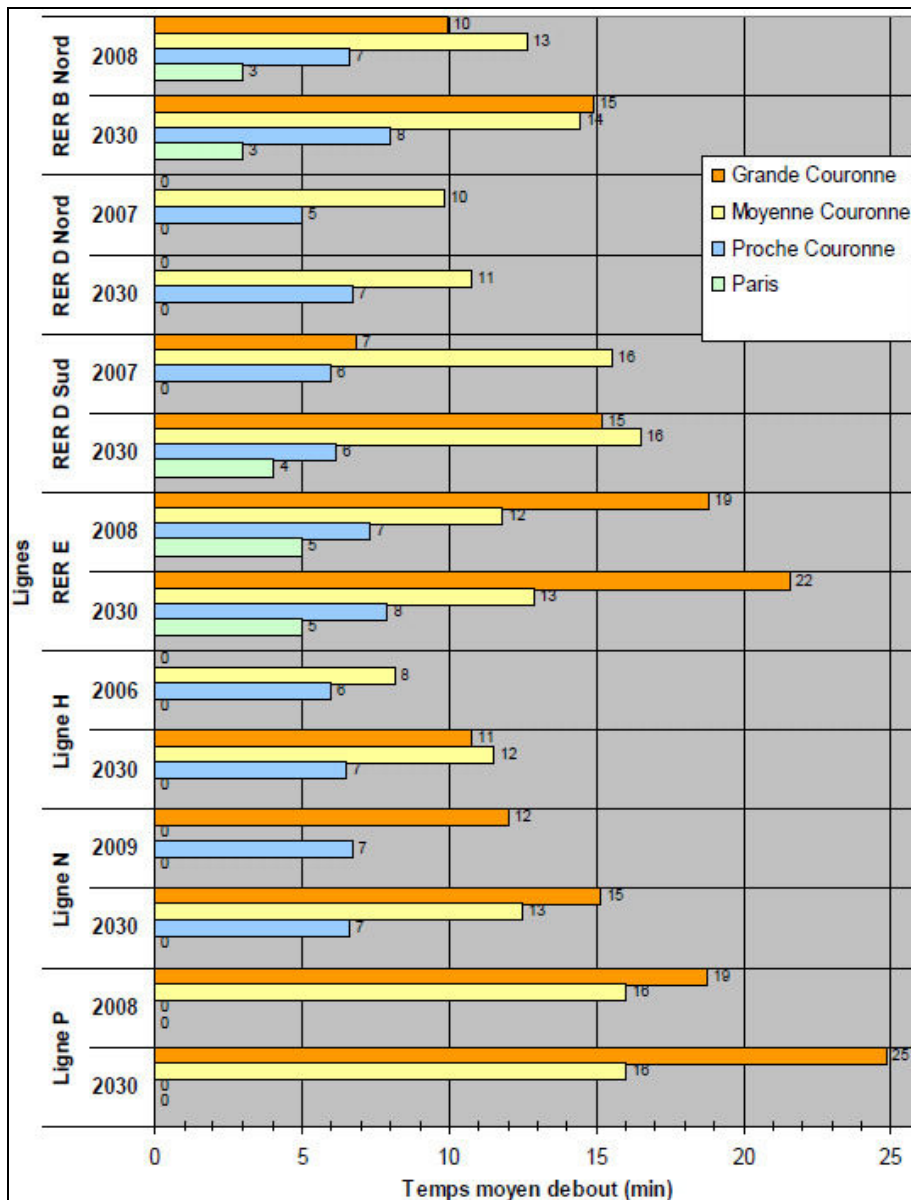
Cette étude sur l'évolution de la capacité des trains à horizon 2030 en fonction d'hypothèses de fréquentation a produit de nombreux résultats, notamment à l'échelle globale des différentes lignes en heure de pointe du matin. Nous ciblons leur présentation sur ceux qui concernent directement notre problématique, à savoir les volumes de voyageurs debout, et le niveau de confort¹⁴⁸.

Approche par le temps passé debout

Le premier indicateur pertinent est le temps.voyageurs moyen passé debout, à l'échelle de chacune des lignes étudiées. Il est obtenu en mettant en rapport le volume de temps passé debout, mesuré en voyageurs.heures, et le nombre maximal de voyageurs debout (Chandakas, 2009, pp. 81-83). Ce calcul est réalisé par couronne, et aboutit au résultat présenté dans la figure 24.

¹⁴⁸ Ces résultats sont présentés par ligne. Pour une vision globale de la géographie du réseau ferroviaire francilien, cf. annexe 1 p. 350.

Figure 24 - Temps.voyageurs moyen passé debout sur la période de pointe du matin et dans le sens de la pointe (Sources : derniers comptages par lignes et estimations 2030)



Source : Chandakas, 2008, p.82

L'analyse de ce document diffère selon le secteur géographique concerné. Pour les montants à Paris et en proche couronne, le temps passé debout reste au mieux inexistant, et au pire minime, jamais supérieur à 8 minutes et sans augmentation significative à horizon 2030.

Concernant la moyenne couronne, les résultats sont plus dispersés. Le temps moyen passé debout reste globalement identique, sauf pour les lignes H (réseau de Paris-Nord) et surtout N (réseau de Paris-Montparnasse), où il passe de 0 à 13 minutes. Même si cette évolution est forte, elle reste dans la moyenne des temps passés debout, puisqu'ils se situent à horizon 2030 dans une fourchette comprise entre 11 et 16 minutes.

La situation est plus homogène mais moins confortable pour les voyageurs montant en grande

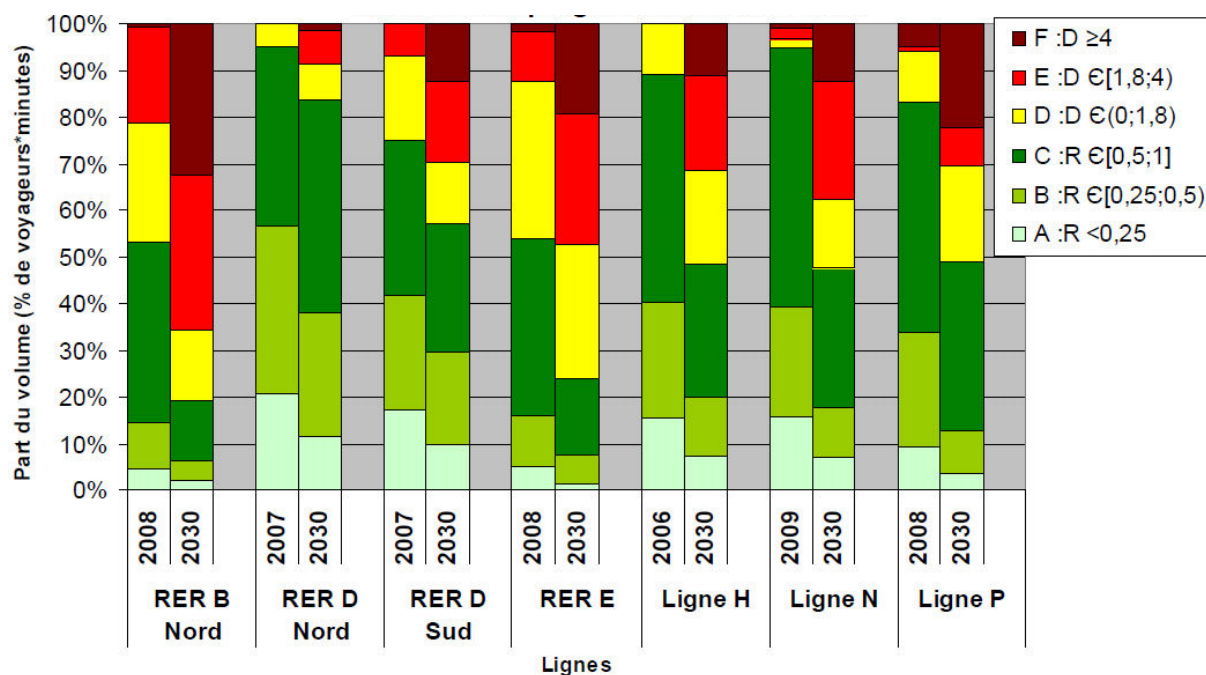
couronne. Mis à part pour la branche nord du RER D, à destination d'Orry-la-Ville, tous les montants de ce secteur devraient voir se rallonger le temps passé debout dans les trains à horizon 2030. Les temps moyens se situent entre 11 et 25 minutes passées debout par voyageur, avec parfois des progressions très importantes, notamment sur la ligne P (réseau de Paris-Est).

Cette première approche, révélatrice de l'évolution de la charge des trains et surtout du niveau de confort des voyageurs, nécessite d'être croisée avec une approche plus précise du confort, telle qu'elle a été présentée en méthodologie. Le temps moyen maximum passé debout en 2030 est de 25 minutes, mais les conditions de transport ne sont pas les mêmes si les voyageurs concernés sont peu nombreux dans les couloirs et les plateformes, ou serrés à plus de 4 personnes par m².

Approche par le niveau de confort

La connaissance du niveau de confort précis, découpé en 6 classes, apparaît nécessaire pour une analyse plus fine de l'évolution de la charge des trains à horizon 2030, et du ressenti possible des voyageurs. La figure 25 présente ces résultats.

Figure 25 - Niveau de confort par ligne en période de pointe du matin dans le sens de la pointe (Sources : derniers comptages par lignes et estimations 2030)



Source : Chandakas, 2009, p. 89

Le trajet est considéré comme inconfortable à partir de plus de 1,8 voyageur par m², soit le niveau E, ce qui correspond à une difficulté à réaliser une activité sans contact avec les autres voyageurs.

La situation actuelle est relativement homogène entre les lignes. Le nombre maximal de voyageurs.minutes confronté à un niveau d'inconfort supérieur ou égal au niveau E est de 20 %, sur le tronçon nord de la ligne B du RER (Paris vers Mitry-Claye et l'aéroport Charles-de-Gaulle). Le niveau F n'est quasiment pas atteint, si ce n'est de façon exceptionnelle, avec un maximum de 5 % des voyageurs.minutes pour la ligne P. De façon générale, donc, la situation actuelle pour les lignes analysées est relativement confortable, la grande majorité des voyageurs.minutes modélisés connaissant un niveau de confort soit assis, soit debout sans contact physique avec les autres voyageurs.

La situation est bien moins homogène concernant les projections en 2030. Seul le tronçon nord de la ligne D conserve une charge susceptible de maintenir un bon niveau de confort des voyageurs, avec 9% des voyageurs.minutes concernés par un niveau de confort supérieur ou égal au niveau E. Quatre lignes voient leur situation se dégrader dans de plus amples proportions, les niveaux d'inconfort atteignant entre 30 et 40 % des voyageurs.minutes alors qu'ils sont inexistantes en situation actuelle. Il s'agit des lignes D tronçon sud, H, N et P. Il faut noter que les niveaux d'inconfort sont disparates, le niveau F représentant plus de 10 % des voyageurs.minutes pour les lignes H et N, mais 19 et 22 % pour les lignes D tronçon sud et P. Enfin, deux lignes sont touchées par une forte dégradation du confort. La ligne E voit son taux de voyageurs.minutes aux niveaux E et F passer à près de 50 %, et surtout la ligne B tronçon nord aux deux-tiers. Sur cette ligne, près d'un tiers des voyageurs.minutes modélisés s'effectueront en 2030 dans des conditions inacceptables d'inconfort.

Analyse des résultats au regard des objectifs de la planification régionale

En conclusion, l'approche par la charge des trains, réalisée à l'heure de pointe du matin dans le sens de la pointe, permet de préciser les premières analyses menées sur la confrontation de l'offre et de la demande de transport ferroviaire à horizon 2030, qui faisait ressortir une possible tension à l'heure de pointe. Deux indicateurs ont été analysés sur un panel de lignes exploitées par Transilien : l'évolution du nombre de voyageurs debout, et celle du niveau de confort des voyageurs, partagé en six classes, dont deux considérées comme inconfortables. Les situations sont disparates, aussi bien en situation actuelle qu'à horizon 2030, mais la modélisation révèle que toutes les lignes vont faire face à une augmentation de leur trafic. Selon les cas les voyageurs pourront passer en moyenne jusqu'à 25 minutes debout, ce qui reste difficilement acceptable, même avec un bon niveau de confort. Surtout, l'analyse par niveaux de confort révèle une forte croissance du nombre de voyageurs.minutes dans des conditions inconfortables, notamment sur les RER B et E.

Replacés dans le contexte global de la thèse, ces résultats interrogent la pertinence des

politiques d'urbanisme orienté vers le rail puisque, pour certaines lignes tout du moins, le niveau actuel de l'offre ne permet pas d'absorber dans de bonnes conditions une forte hausse de trafic, avec en outre les incidences qu'une saturation du nombre de voyageurs peut avoir sur l'exploitation ferroviaire. Entrer à un tel niveau de détail de l'analyse implique la question suivante : l'urbanisme orienté vers le rail doit-il intégrer le confort des voyageurs parmi ses objectifs ? Les projets d'urbanisme orienté vers le rail menés en France, qu'il s'agisse de travaux de planification en Île-de-France (Conseil régional d'Île-de-France, 2012) ou de travaux de recherche en province (L'Hostis, 2009), ne semblent pas intégrer cet élément. Néanmoins, une saturation trop importante du réseau ferroviaire ne risque-t-elle pas d'être contre-productive, et d'occasionner un report modal inverse en direction de la voiture particulière ? L'objectif n'est pas ici d'apporter une réponse à cette question, mais d'alerter sur son éventualité au vu de l'évolution potentielle de la charge du réseau ferroviaire.

La même réflexion est maintenant menée pour les gares, qui constituent l'autre élément potentiellement critique du mode ferroviaire face à une hausse du trafic qu'il ne serait pas possible d'absorber.

7.4. Capacité des gares à absorber une forte hausse du trafic

L'objectif de l'analyse des gares est, comme pour les trains, de tester leur capacité à faire face à une forte hausse du trafic. Le travail est présenté de la même façon que celui sur les trains : d'abord un rappel de la méthodologie employée (7.3.1.), puis une analyse plus détaillée des résultats (7.3.2.).

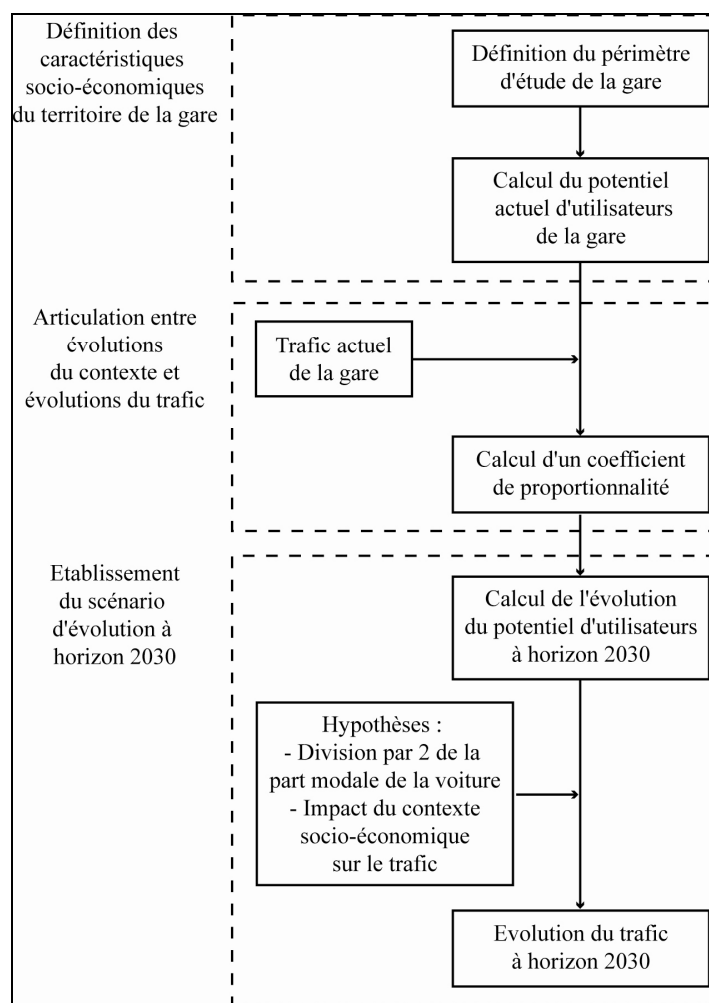
7.4.1. Méthodologie : modéliser les effets de l'évolution du trafic ferroviaire sur les gares

La méthodologie de l'analyse des gares s'articule autour de la détermination des scénarios d'évolution du trafic à horizon 2030, puis de leur application aux gares, via une programmation et une modélisation informatiques.

Détermination des scénarios d'évolution du trafic à horizon 2030

La détermination des scénarios d'évolution du trafic est conduite en trois étapes : détermination des caractéristiques socio-économiques des territoires desservis par une gare, articulation entre évolution de ce contexte local et évolution du trafic, et choix du scénario d'évolution à long terme. La figure 26 résume la méthodologie.

Figure 26 - Méthodologie de détermination de l'évolution du trafic des gares à horizon 2030



Réalisation : V. Gagnière, 2014, avec Adobe Illustrator

La détermination des caractéristiques du territoire d'influence d'une gare a pour première étape la définition du périmètre de desserte de la gare. Cette définition se fonde sur les enquêtes origines-destinations réalisées pour le compte de SNCF Transilien, à partir desquelles le périmètre d'influence d'une gare est défini comme l'ensemble des communes d'origine des montants et de destination des descendants représentant plus de 5 % du trafic de la gare concernée. Une fois ce périmètre connu, le total des utilisateurs potentiels de la gare est calculé en prenant en compte la période de pointe du matin (6h-10h), celle-ci étant dimensionnante pour la définition du niveau d'offre. Cette période est marquée par la prépondérance de deux motifs, qui sont retenus pour l'établissement du potentiel d'utilisateurs : les déplacements domicile-travail et les déplacements domicile-études. Pour connaître le potentiel des premiers sont utilisés les résultats du recensement général de population de 2006 réalisé par l'INSEE, en prenant en compte le nombre d'actifs de la commune qui vont travailler dans une autre commune, et le nombre d'emplois de la commune occupés par des actifs issus de l'extérieur. Concernant les migrations domicile-étude, leur nombre est calculé en appliquant aux actifs de l'INSEE le ratio actifs/étudiants issu des enquêtes origines-destinations. La somme de ces deux motifs de déplacement donne un potentiel d'utilisateurs,

correspondant au total théorique des personnes susceptibles d'utiliser la gare étudiée en période de pointe du matin.

La deuxième étape consiste à faire le lien entre ce potentiel d'utilisateurs et le trafic réel de la gare concernée. Elle se fonde sur le principe selon lequel le trafic est en partie lié au potentiel d'utilisateurs de la gare étudiée. Ce rapport est en effet un préalable nécessaire à la répercussion de scénarios d'évolution sur le trafic, en fonction de l'évolution du potentiel d'utilisateurs. Dans ce cadre, le trafic pris en compte est constitué de la somme des montants et des descendants pour un jour ouvrable de base en période de pointe du matin, ces données étant disponibles par les comptages réalisés dans chaque gare pour le compte de SNCF Transilien. Le rapport entre caractéristiques socio-économiques locales et trafic en gare permet de déterminer le coefficient α , ratio entre trafic et potentiel utilisateur :

$$\alpha = \frac{T}{PU}$$

Avec $T =$ trafic,

$PU =$ potentiel d'utilisateurs.

La troisième et dernière étape consiste à appliquer au trafic actuel le coefficient de proportionnalité obtenu en fonction de l'évolution du contexte socio-économique du territoire desservi par la gare étudié à horizon 2030.

Pour ce faire, il faut d'abord calculer l'évolution du potentiel d'utilisateurs à horizon 2030. Celle-ci est obtenue à partir des projections de l'IAU réalisées dans le cadre du projet de SDRIF. Pour chaque commune du territoire d'influence de la gare est appliqué le taux d'évolution de population et d'emplois, respectivement pour les montants et les descendants, de la zone dans laquelle est incluse la commune. Cela permet d'obtenir un potentiel d'utilisateurs à horizon 2030.

Les évolutions du trafic sont alors calculées en prenant en compte deux hypothèses. La première est l'effet sur le transport ferroviaire d'une diminution par deux de la part modale de la voiture particulière, calculé pour chaque ligne selon la méthode présentée dans la partie générale de l'étude « *CapaciT 2030* »¹⁴⁹. La deuxième hypothèse concerne l'impact de l'évolution du contexte socio-économique local sur le trafic, supposée se répercuter totalement. L'évolution totale du trafic à horizon 2030 est alors constituée du produit de ces deux hypothèses.

¹⁴⁹ Cf. chapitre 7 p. 284 *et sq.*

Ce travail de détermination de la croissance du trafic des gares a été modélisé afin d'en automatiser la réalisation, pour une gare ou l'ensemble, en fonction des besoins des utilisateurs (Boury, 2010, pp. 34-42).

Modélisation de la capacité des gares à accueillir les évolutions de trafic

La détermination des scénarios d'évolution du trafic à horizon 2030 étant réalisée, l'effet de ce dernier sur la charge des gares peut être modélisé. Cette modélisation s'effectue en deux temps : l'établissement du volume et des types de flux pour chaque gare, déterminant une capacité, et leur confrontation à la hausse de la fréquentation.

La détermination de la capacité des gares est complexifiée à la fois par le volume de gares à traiter, 380 gares étant exploitées sur le réseau de Transilien SNCF, et par la variété de leurs profils, du point d'arrêt non géré en milieu rural à la méga-gare parisienne. La première nécessité a donc consisté à déterminer un ensemble de critères permettant de quantifier de façon objective la capacité de chaque gare de réseau. Les critères pris en compte sont les suivants : nombre de clients utilisant la gare quotidiennement, à la base de l'analyse ; accès à la gare ; taille de ces accès ; accès à la partie payante de la gare, et plus précisément la taille et le débit des lignes de « contrôleurs automatiques banlieue » (CAB) ; accès aux voies, et notamment la présence de dénivelés et échangeurs verticaux, critiques dans la saturation en ralentissant la circulation des flux ; fréquence des trains, déterminante pour calculer le nombre de personnes présentes simultanément en gare (Boury, 2010, p. 43). Cette analyse multicritères a été testée sur une gare, celle de Domont, dans le Val-d'Oise (idem, pp. 44-47)¹⁵⁰. Il en ressort que le critère le plus pertinent pour déterminer un indicateur de saturation d'une gare est la traversée des voies, dans la mesure où elle constitue le point le plus étroit, entraînant éventuellement un effet goulot qui ralentit l'écoulement des flux de voyageurs. Les gares desservies par SNCF Transilien sont alors divisées en cinq catégories, en fonction du nombre de voies et du nombre de traversées de voies dénivelées, en hauteur ou en souterrain. Le tableau 53 résume cette typologie.

¹⁵⁰ Le choix s'est porté sur cette gare dans la mesure où elle se situe de la médiane du nombre de montants quotidiens. Il s'agit d'une gare de taille moyenne, pour laquelle l'étude de la saturation est à la fois pertinente et relativement aisée en termes d'application.

Tableau 53 - Caractéristiques des catégories de la typologie des gares

Catégorie	Nombre de voies	Nombre de traversées de voies dénivelées	Nombre de gares dans la catégorie
1	1, 2 ou 3	0 (traversées à niveau)	59
2	2	1	149
3	2	≥ 2	14
4	≥ 3	1	91
5	≥ 3	≥ 2	54

Source : Boury, 2010, p. 48

La majorité des gares ne comprend qu'une seule traversée des voies, que le nombre de voies soit de deux ou plus.

Cette typologie est ensuite complétée par l'insertion de la variable du nombre de montants, en retenant pour l'horizon 2030 une hypothèse de division par 1,25 de la part modale de la voiture. Pour chaque type de traversée des voies, les gares de la catégorie sont classées par ordre croissant d'utilisateurs à horizon 2030. La catégorie 1 renvoie aux plus petites gares, et la catégorie 5 aux plus grandes.

Du fait de l'importance du nombre de gares, la modélisation développée dans cette étape n'a pas pour objectif de traiter l'ensemble des gares, mais de faire ressortir celles qui seraient potentiellement concernées par un problème de saturation. Une base de données est construite, en prenant en compte les principaux aspects morphologiques et de trafic des gares¹⁵¹.

Il ressort de cette présentation méthodologique que le travail mené sur le risque de saturation des gares est avant tout marqué par le volume à traiter, plus de 380 gares, la disparité des situations, et la nécessité d'avoir recours à des critères très précis (nombre et largeur de traversées des voies notamment), qui rendent difficile une modélisation précise de la situation de chaque gare. Dans ces conditions, le travail mené a une valeur plus exploratoire. Il se fonde sur une modélisation en fonction de critères très généraux (nombre de voies et nombre de traversées classés en grandes catégories) et moyennés (largeur d'une traversée). Son objectif, il faut le rappeler, n'est pas, comme c'était le cas pour les trains, de proposer une projection précise à horizon 2030 de l'évolution de la charge des gares, mais de mettre en avant celles qui, au vu de

¹⁵¹ La base de données utilise des informations existantes : le nombre de voies pour chaque gare, le nombre de traversées et leur description (souterraine, aérienne, plateforme pour les gares tête de ligne), le nombre de montants par JOB, le nombre de montants et descendants par quart d'heure d'hyper pointe. Il a été nécessaire de calculer les éléments suivants : montants et descendants en 2030, à partir des taux de croissance déterminés précédemment ; nombre de personnes par minute par mètre d'accès aux traversées selon le dernier comptage, chaque traversée s'étant vue attribuée la largeur moyenne de 2,5 m, établie à partir d'un échantillon représentatif de gares ; même nombre pour 2030 à partir des estimations d'évolutions du trafic ; nombre de personnes par train, tentative de prise en compte des arrivées des trains, occasionnant un trafic fort de descendants sur une période de durée réduite. Cette dernière donnée est présentée à titre indicatif, en ordre de grandeur. La présence de CAB a été observée, à titre indicatif également.

ces critères, présenteront un risque de saturation.

Cette présentation méthodologique et cette mise en garde concernant les résultats à attendre de la modélisation de la charge des gares étant faites, il est possible d'en présenter les principaux résultats, toujours dans l'optique de la capacité du mode ferroviaire à absorber une hausse importante de trafic.

7.4.2. Résultats

De même que la méthodologie, les résultats sont abordés d'abord pour l'estimation du trafic des gares à horizon 2030, puis pour la liste des gares potentiellement saturées, complétée par un exemple d'analyse qualitative.

Estimation du trafic des gares à horizon 2030 : l'exemple d'Issy – Val de Seine

L'estimation de la fréquentation des gares en 2030 est à la base du travail sur leur éventuelle saturation à cet horizon. La méthodologie est ici appliquée sur un exemple, celui de la gare d'Issy - Val de Seine, située dans la commune d'Issy-les-Moulineaux, limitrophe de Paris au sud-ouest. Elle est située sur le tronçon de la ligne C du RER en direction de Versailles-Chantiers et Saint-Quentin-en-Yvelines. La gare est également desservie par la ligne T2 du tramway. Plus largement, cette commune des Hauts-de-Seine bénéficie également d'une autre gare du RER C, et d'une desserte en métro, avec la ligne 12. La commune bénéficie d'un fort développement des activités tertiaires du fait du desserrement parisien observé dans ce secteur. Elle est considérée par le SDRIF de 2012 comme située sur un secteur urbanisé à fort potentiel de densification, donc avec un enjeu en termes d'utilisation des gares (Conseil régional d'Île-de-France, 2012).

La première étape de la méthodologie consiste à déterminer le périmètre de desserte de la gare, en termes de montants et de descendants, en ne conservant que les communes représentant au moins 5 % des voyageurs dans chaque sens de circulation. Pour la gare d'Issy - Val de Seine, ces communes sont Issy-les-Moulineaux et Boulogne-Billancourt.

Sur ce périmètre est calculé le potentiel d'utilisateurs de la gare, fondé sur les motifs domicile-travail et domicile-études. Concernant le premier motif, l'ensemble des individus susceptibles d'utiliser le transport ferroviaire en pointe du matin est pris en compte, soit les actifs de la commune travaillant en dehors et les actifs d'une autre commune travaillant à Issy-les-Moulineaux. Ce potentiel « brut » d'actifs est pondéré en fonction de la part du total des montants

et des descendants qui utilisent la gare d'Issy - Val de Seine, pour chaque commune concernée¹⁵². Le tableau 54 illustre cette étape de détermination du trafic.

Tableau 54 - Détermination du potentiel d'utilisateurs de la gare d'Issy – Val de Seine pour le motif domicile-travail

Commune	Montants			Descendants			Potentiel d'utilisateurs total
	Potentiel brut	Utilisateurs de la gare	Potentiel net	Potentiel brut	Utilisateurs de la gare	Potentiel net	
Issy-les-M.	25 406	50 %	12 703	39 304	68 %	26 727	39 430
Boulogne-B.	37 607	32 %	12 034	NC	NC	NC	12 034
Total			24 737			26 727	51 464

Réalisation : V. Gagnière, 2009¹⁵³

La gare d'Issy - Val de Seine est utilisée par des voyageurs en provenance d'Issy-les-Moulineaux et de Boulogne-Billancourt, commune limitrophe séparée par la Seine. Le schéma est différent pour les descendants en période de pointe du matin : Issy-les-Moulineaux est la seule commune de destination. Ces données sont issues des enquêtes origine-destinations réalisées pour le compte de SNCF Transilien. Le potentiel d'utilisateurs actifs bruts pour ces deux communes est issu des données du recensement général de population de 2006 réalisé par l'INSEE. Le pourcentage d'utilisateurs de la gare d'Issy – Val-de-Seine est obtenu en rapportant ce potentiel d'utilisateurs aux données réelles issues des comptages réalisés pour le compte de la SNCF. Il signifie par exemple que 50 % des individus réalisant un trajet domicile-travail depuis la commune d'Issy-les-Moulineaux empruntent la gare d'Issy - Val de Seine, les autres utilisateurs empruntant soit un autre mode de transport collectif, soit un mode individuel. Ce ratio permet de connaître le potentiel net d'actifs montants dans la gare étudiée, qui s'élève alors à plus de 12 000 personnes en pointe du matin. Ce calcul est répété pour l'ensemble des communes concernées, pour les montants et les descendants, ce qui permet d'aboutir à un potentiel d'actifs de plus de 50 000 personnes utilisant la gare d'Issy - Val de Seine en pointe du matin.

Ce potentiel d'utilisateurs est ensuite calculé pour le second motif, domicile-études. Est appliqué au potentiel d'actifs le ratio étudiants/actifs obtenu dans les enquêtes origine-destination de SNCF Transilien. Dans le cas d'Issy - Val de Seine, ce ratio est de 7,5 %. Le potentiel d'utilisateurs total est donc égal à :

$$51\,464 \times 1,075 = 55\,324$$

¹⁵² En effet, pour une commune desservie par plusieurs gares dans un rayon de quelques kilomètres, les utilisateurs du mode ferroviaire se répartissent entre ces différentes gares, en fonction à la fois des conditions de rabattement vers ces gares, et du lieu de destination de leur parcours. De ce fait, les montants d'une même commune n'utilisent pas forcément la même gare, élément à prendre en compte dans le calcul du potentiel d'utilisateurs d'une gare donnée.

¹⁵³ Les résultats sont issus d'un tableur Excel de travail qui avait pour objectif de tester la méthode sur un panel de huit gares.

L'étape suivante de calcul consiste à établir le lien entre le trafic de la gare en période de pointe du matin et ce potentiel d'utilisateurs. Le trafic de la gare d'Issy - Val de Seine est connu à partir des comptages réalisés pour le compte de SNCF Transilien ; il est de 5 054 voyageurs sur la période concernée. L'indice théorique α d'utilisation de la gare d'Issy - Val de Seine est alors le suivant :

$$\alpha = \frac{T}{PU} = \frac{5\,054}{55\,324} \approx 0,091 = 9,1 \%$$

Avec T le trafic,

PU le potentiel d'utilisateurs.

Cela signifie que le trafic actuel de la gare représente moins de 10 % du trafic maximal théorique ; les autres utilisateurs potentiels utilisent actuellement soit une autre gare du réseau Transilien, soit un autre mode de transport, individuel ou collectif. La commune d'Issy-les-Moulineaux se trouve à ce titre particulièrement bien desservie, limitrophe de Paris et bénéficiant d'une seconde gare de RER, de la desserte d'une ligne de métro et d'une ligne de tramway.

Une fois cet indice connu, il est possible d'injecter au trafic actuel les hypothèses d'évolution à horizon 2030 : les évolutions socio-économiques locales et la division de la part modale de la voiture particulière.

Les évolutions socio-économiques sont issues des projections de l'IAU-Île-de-France réalisées dans le cadre du projet de SDRIF. Concernant les montants, le taux moyen d'évolution des deux communes concernées par la gare d'Issy - Val de Seine est de 16,5 % ; il prend en compte l'évolution du nombre d'habitants. Ce taux moyen est de 28,1 % pour les descendants, prenant en compte l'évolution du nombre d'emplois dans la zone. L'évolution moyenne de l'ensemble des utilisateurs de la gare à horizon 2030 est de 22,5 %. Il faut y ajouter les 7,5 % d'étudiants, partant du principe d'une similitude des rapports entre la situation actuelle et la situation 2030. Le potentiel d'utilisateurs en vision cible est alors le suivant :

$$55\,324 \times 1,225 \times 1,075 = 67\,796$$

L'étape suivante consiste à intégrer une hypothèse de division de la part modale de la voiture particulière. Celle-ci se fonde sur le travail réalisé dans le volet global de l'étude « CapaciT 2030 ». Il ressort de l'analyse de la base Sigma des déplacements domicile-travail de l'INSEE en 1999 qu'une division par deux de la part modale de la voiture conduit à une augmentation de 39 % de celle des transports collectifs. Le potentiel d'utilisateurs 2030 de la gare d'Issy - Val de Seine est donc le suivant :

$$67\,796 + 55\,324 \times 0,39 = 89\,372$$

Cela correspond à une évolution de 62 % du potentiel d'utilisateurs. Se fondant sur le principe d'une élasticité de 1 entre potentiel d'utilisateurs et trafic en 2030, ce dernier atteint à cet horizon 8 164 voyageurs à l'heure de pointe du matin. Cette valeur d'utilisation de la gare doit désormais être rapprochée des caractéristiques physiques de celle-ci, afin de déterminer de son éventuelle saturation à échéance 2030.

Détermination d'un panel de gares présentant un risque de saturation à horizon 2030

La seconde étape de la méthode de détermination de la charge des gares à horizon 2030 consiste à croiser ces évolutions de trafic avec les caractéristiques physiques des gares, afin de déterminer s'il existe un risque de saturation.

L'analyse fait ressortir une liste de 60 gares potentiellement problématiques sur les 380 gares franciliennes. La liste est présentée dans le tableau 55.

Tableau 55 - Liste des gares potentiellement saturées à horizon 2030

Paris Nord	Combs la Ville – Quincy	La Garenne Colombes
Versailles Chantiers	Magenta	Les Mureaux
Paris St Lazare	Ozoir-la-Ferrière	Saint-Cloud
Saint-Quentin-en-Yvelines	Rambouillet	Houdan
Houilles – Carrières-sur-Seine	Evry Centre	Montereau
Juvisy	Neuilly Porte Maillot	Les Vallées
Val de Fontenay	Savigny-sur-Orge	Massy-Palaiseau
Paris Gare de Lyon	Villiers le Bel - Gonesse – Arn.	Corbeil Essonnes
Melun	Versailles Rive Droite	Lieusaint – Moissy
Cergy Préfecture	Lagny – Thorigny	Paris Est
Asnières-sur-Seine	Maisons Alfort Alfortville	Villiers-sur-Marne le Plessis Tr.
Poissy	Le Bourget	Cergy Saint-Christophe
Issy - Val de Seine	Meaux	Bécon les Bruyères
La Défense	Conflans Fin d'Oise	Enghien-les-Bains
Argenteuil	Yerres	Aulnay-sous-Bois
Saint-Michel Notre-Dame	La Verrière	Noisy-le-Sec
Garges Sarcelles	Le Raincy Villemomble Montf.	Villeneuve-Saint-Georges
Bibliothèque F. Mitterrand	Parc des Expositions	Ermont Eaubonne
Pantin	Choisy-le-Roi	Franconville le Plessis Bouchard
Hausmann Saint-Lazare	Paris Montparnasse	Chelles Gournay

Source : Boury, 2010, p. 56

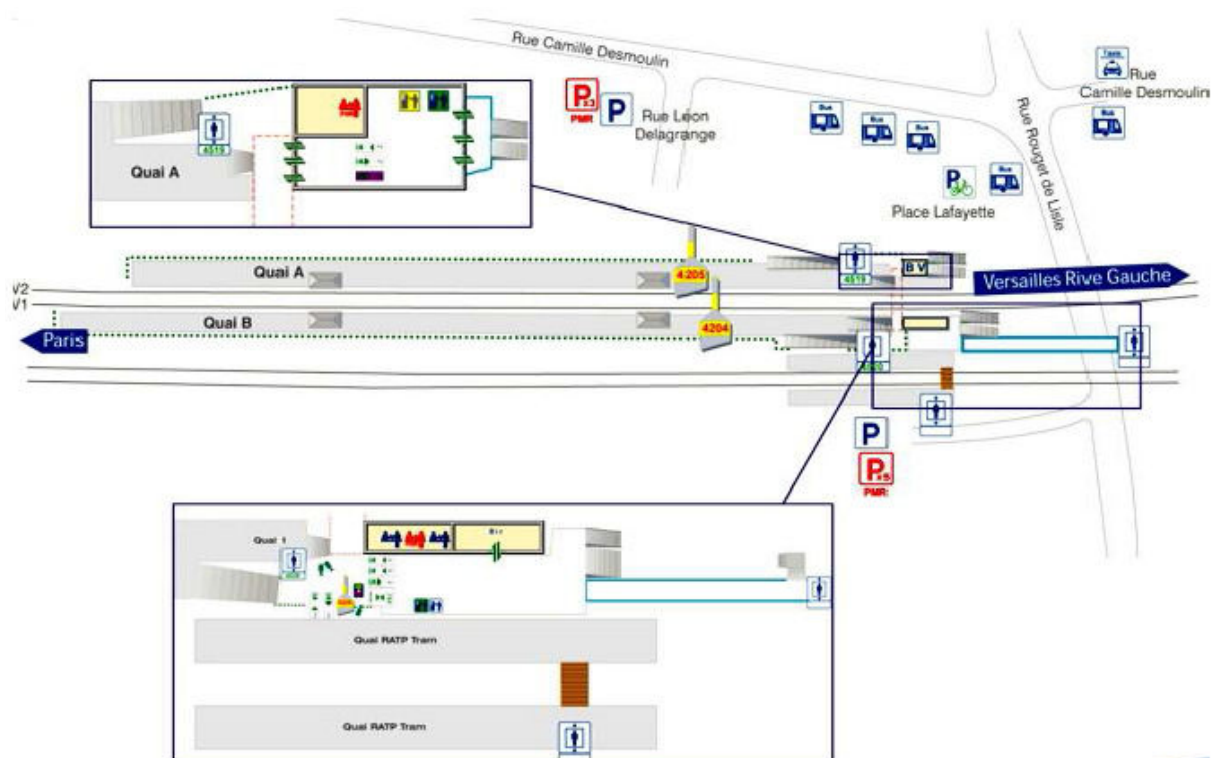
Trois catégories ressortent : dans Paris, les gares têtes de lignes sauf Paris-Austerlitz, et les principaux pôles ; l'ensemble représente un total de 10 gares. Ce sont également les principales gares de banlieue, localisées au niveau de pôles générateurs de fort trafic, comme La Défense ou Versailles-Chantiers. Une dizaine de gares est concernée également. Pour le reste, la conjonction de l'évolution du trafic et de la physionomie de la gare, sous l'angle du nombre de voies et de traversées, a conduit à modéliser une éventuelle saturation. 32 des 40 gares restantes ne

bénéficient notamment que d'une traversée de voies, quel que soit le nombre de voies, la saturation provenant du difficile écoulement des flux dans cet accès unique.

Estimation du risque de saturation à horizon 2030 : l'exemple d'Issy – Val de Seine

De ce panel, quelques gares ont été étudiées plus précisément, afin de préciser l'analyse de la saturation à une échelle plus fine. Nous poursuivons l'illustration de la démarche avec l'exemple de la gare d'Issy - Val de Seine. Pour mémoire, le comptage utilisé, datant de 2008, fait état d'un trafic de 11 560 montants par JOB. Au point de vue morphologique, la gare appartient à la deuxième catégorie de la typologie, à savoir à deux voies et une traversée, comme l'indique la figure 27.

Figure 27 - Plan synoptique de la gare d'Issy – Val de Seine



Source : Boury, 2010, p. 68

L'analyse fine de cette gare est réalisée en trois temps. Le premier consiste à préciser la démarche présentée plus haut, en déterminant le quart d'heure d'hyperpointe, c'est-à-dire le plus chargé dans le sens de la pointe, ainsi que le train le plus chargé de cette période. Ces éléments sont obtenus grâce aux comptages et aux enquêtes origine-destination. Le quart d'heure d'hyperpointe se situe entre 8h45 et 9h, avec des flux de 270 montants et 1 287 descendants, le déséquilibre étant à relier au pôle d'emploi que constitue Issy-les-Moulineaux dans le cadre du

desserrement des emplois parisiens sur ses communes limitrophes. Du train le plus chargé d'après les comptages descendent 458 voyageurs.

Les deux étapes suivantes nécessitent une connaissance fine de la gare, car elles consistent à comparer ce flux de voyageurs aux potentiels points bloquants que sont les traversées de voies et les lignes de contrôleurs automatiques de banlieue (CAB). Concernant les traversées des voies, il faut évacuer les 458 voyageurs en moins de trois minutes par deux escaliers, respectivement de 2,15 et 2,48 mètres de large, soit une largeur efficace de :

$$2,15 + 2,48 - 4 \times 0,4 = 3,03$$

À la largeur totale, il faut retrancher 40 cm de chaque côté des escaliers, les voyageurs conservant toujours une distance minimale avec les parois (Boury, 2010, p. 20). La largeur efficace est donc légèrement supérieure à trois mètres. Ceci équivaut à un débit de 50 personnes / minute / mètre, ce qui correspond à un niveau de service D de Fruin¹⁵⁴. C'est un taux d'écoulement relativement élevé, mais sans saturation.

Le deuxième élément d'analyse de la charge actuelle de la gare est constitué par la ligne de contrôleurs automatiques de banlieue (CAB). Une observation empirique réalisée dans le cadre de l'étude indique un passage moyen de 30 à 35 personnes par CAB par minute. La gare d'Issy – Val de Seine compte six CAB : quatre du côté du Bâtiment Voyageurs (BV), et deux en correspondance avec le tramway T2. Les comptages réalisés pour SNCF Transilien indiquent que 70 % des voyageurs sortent par le côté BV, et 30 % par le côté T2. L'application de ce rapport au train le plus chargé du quart d'heure d'hyperpointe indique que 320 voyageurs doivent se répartir sur les 4 CAB côté BV, soit 80 personnes par CAB par minute, indiquant déjà une saturation en situation actuelle. Cette situation est corroborée par les observations menées *in situ* par Alexandre Boury dans le cadre de son travail (Boury, 2010, p. 69).

La situation 2030 n'a pas été étudiée précisément, dans la mesure où l'analyse de la situation actuelle fait déjà ressortir des points de saturation de la gare, qui ne pourront que s'accroître du fait de la croissance des habitants et des emplois, et de la prise en compte d'une hypothèse de réduction de la part modale de la voiture particulière (Boury, 2010, pp. 69-70). Nous terminons néanmoins cette analyse par une transcription des taux d'évolution obtenus précédemment à l'étude de l'écoulement des flux en gare d'Issy – Val de Seine au niveau du franchissement des voies et du passage de la ligne de CAB.

¹⁵⁴ Les travaux de John Fruin ont consisté à établir des relations entre le confort, la vitesse et les possibilités de mouvement des individus dans le cadre d'un déplacement, afin de qualifier les écoulements de flux de personnes. Il définit une échelle répartie en six niveaux de service, de A à F. Le niveau A correspond à une situation parfaitement fluide, et le niveau F à une situation complètement saturée, dangereuse avec des risques de panique. La circulation est acceptable jusqu'au niveau C, et commence à être pénible au niveau D. Ce niveau est atteint à partir de 3 piétons par mètre de largeur efficace (Boury, 2010, p. 28).

L'augmentation de 62 % du nombre de voyageurs conduit à devoir évacuer 732 personnes en moins de trois minutes, soit un débit de 81 personnes / minute / mètre. Cela correspond à la limite supérieure de l'indice E de Fruin, établi à 82 personnes. À horizon 2030, il existe donc un risque de saturation du souterrain de traversée des voies de la gare d'Issy - Val de Seine. La ligne de CAB côté BV, déjà saturée en situation actuelle, doit écouler 517 personnes, soit 130 par CAB, la capacité maximale étant d'environ 30 personnes par minute. Il faudrait alors plus de 4 minutes pour écouler l'ensemble du flux des voyageurs. Cette situation, mise en parallèle de celle relative à la traversée des voies, révèle une saturation potentiellement problématique de la gare à horizon 2030, d'autant que les données utilisées correspondent à des conditions normales d'exploitation de la gare. Il ne s'agit pas d'une situation perturbée ou de crise, où le nombre de voyageurs peut augmenter dans des proportions importantes. Cette méthode d'analyse permet de mettre en lumière la nécessité d'une intervention sur la gare à long terme afin d'être en capacité d'accepter une forte hausse du trafic tout en respectant les conditions élémentaires de sécurité des voyageurs.

Analyse des résultats au regard des objectifs de la planification régionale

Finalement, l'analyse du risque de saturation des gares, conduite sur les mêmes bases méthodologiques que celle concernant les trains, conduit à des conclusions du même ordre.

La comparaison de l'évolution de l'offre et de la fréquentation des gares à horizon 2030 révèle l'existence de 60 gares potentiellement saturées sur les 380 exploitées par SNCF Transilien, soit environ 15 % du total. La méthodologie a avant tout pris en compte les traversées de voies, qui constituent l'élément déterminant dans l'écoulement des flux en gare. Ces 60 gares peuvent être distinguées en trois types. Le premier concerne les gares parisiennes, têtes de lignes du trafic de banlieue et principaux pôles intra-muros. Le deuxième type renvoie aux gares localisées sur les principaux pôles générateurs de trafic dans l'agglomération, qu'il s'agisse de pôles de logements et/ou d'emplois. Les gares de cette catégorie sont situées sur des pôles économiques (La Défense, Val-de-Fontenay), des villes nouvelles (Saint-Quentin-en-Yvelines, Cergy-Préfecture), ou des centralités importantes (Versailles-Chantiers). Le dernier type concerne des gares plus petites, au trafic moindre, mais ne bénéficiant que d'une seule traversée de voies, et donc arrivant rapidement à saturation en cas de forte hausse de trafic. C'est notamment le cas de la gare d'Issy - Val de Seine, qui a servi de fil conducteur à cette section, et qui dessert un pôle d'emplois appelé à se renforcer au regard des projets de planification.

Cette approche présente un intérêt pour les exploitants ferroviaires et le gestionnaire des gares, dans la mesure où elle permet de faire ressortir les éventuels points noirs du réseau, sur lesquels intervenir afin d'éviter leur saturation. Elle est relativement simple à mettre en œuvre dans la mesure où elle se base sur l'élément dimensionnant de l'écoulement des flux, la traversée

des voies. Elle permet de faire une première sélection de gares, mais il est évident qu'une intervention physique sur ces gares nécessiterait un travail plus approfondi, à la fois en termes de prise en compte de la physionomie de la gare, chacune étant spécifique, et de la gestion des flux, qui découle directement de cette physionomie.

Enfin, au même titre que l'approche sur les trains, l'approche sur les gares met en question les pratiques actuelles de la planification territoriale. Elle interroge les modes de faire de la planification : dans une région où le mode ferroviaire est déjà en partie saturé, la promotion de l'urbanisme orienté vers le rail peut-elle faire l'économie d'une analyse des effets de cette politique sur le système ferroviaire ? La réponse est ici négative, puisque le risque de saturation se trouve renforcé. Sans remettre en cause le bien-fondé de cette politique, notamment en termes d'objectifs, il faut parvenir à des solutions qui prennent en compte les objectifs de l'ensemble des acteurs concernés : choix de la collectivité régionale de promouvoir les alternatives à la voiture particulière, et nécessité pour les acteurs du système ferroviaire de maintenir le caractère viable et exploitable dans de bonnes conditions du réseau dont ils ont la charge.

Conclusion du Chapitre 7

Ce dernier chapitre de la thèse vient clore la recherche proposée sur les potentialités du mode ferroviaire comme alternative à la voiture particulière. Le chapitre 5 a en effet montré que le rail est perçu comme un élément fondamental de la planification territoriale en Île-de-France, à la fois en tant que support du développement urbain et comme mode de transport privilégié afin de compenser une hypothétique baisse d'usage de la voiture particulière. Ce constat est partagé, certes selon des modalités diverses, à la fois par les entreprises de transport, SNCF en premier lieu dans le cas qui nous concerne, et par les acteurs de la planification, qu'ils se situent au niveau de la Région ou à celui de l'État. Cet accord sur des objectifs communs appelait néanmoins à une analyse *ex ante* des politiques de transport et d'aménagement, afin de vérifier que leur coordination apparente promouvait effectivement le mode ferroviaire par rapport à la voiture particulière. Ce fut l'objet du chapitre 6 qui, par une analyse de l'évolution de l'accessibilité comparée de ces deux modes de transport appliquée au projet de prolongement à l'ouest du RER E, a permis de conclure sur une amélioration globale de l'accessibilité ferrée même si, en fonction de la desserte des gares et de leur localisation sur le réseau, la voiture particulière pouvait rester le mode de transport le plus pertinent, générant un risque sur le fonctionnement des territoires concernés.

Cette approche a nécessité de préciser l'analyse : les politiques d'aménagement et de transport promeuvent le mode ferroviaire, mais quelle est la capacité de ce dernier à accepter une augmentation du trafic ? La question se pose d'autant plus qu'elle n'est nulle part abordée dans les projets de planification, alors que des phénomènes de saturation apparaissent déjà pour certaines gares, certains trains et certains tronçons de lignes, et que l'horizon de mise en service de projets permettant potentiellement de décharger les lignes existantes tend à se rallonger du fait des contraintes qui pèsent sur le financement des infrastructures¹⁵⁵.

La question de l'absorption du trafic s'est posée à l'échelle du mode ferroviaire dans sa globalité, ainsi que pour les trains et les gares, qui représentent des enjeux centraux, notamment en termes de sécurité, au cœur du fonctionnement du mode ferroviaire. Dans les trois cas, le point de départ du travail a consisté à déterminer une croissance du trafic à partir d'évolutions d'éléments socio-économiques. Cette croissance a ensuite été confrontée aux évolutions d'offre attendues.

L'analyse globale a été menée en différenciant les tranches horaires de la journée, distinguant période creuse et périodes de pointe, et à l'intérieur de celles-ci l'heure de pointe, la plus chargée

¹⁵⁵ L'étalement de la réalisation du Nouveau Grand Paris préconisé par le rapport Auzannet en est l'exemple.

dans le sens de la pointe. Il en ressort une forte différenciation. La situation apparaît critique en heure de pointe, laissant paraître une évolution sensiblement identique des niveaux d'offre et de demande, tandis que la saturation est déjà sensible sur certains éléments du réseau. Il s'est alors révélé nécessaire de préciser l'analyse de cette période de la journée, à l'échelle des points critiques que sont les trains et les gares.

L'analyse de la situation dans les trains a consisté à traiter, pour un panel de lignes exploitées par SNCF Transilien, l'évolution de la charge de l'ensemble des trains en direction de Paris entre 6h et 10h. L'objectif était d'en déterminer leur saturation, de façon globale sur la période comme à l'échelle détaillée des trains pris individuellement, sans évolution du matériel roulant. Deux indicateurs ont été jugés pertinents pour définir le niveau de saturation : le temps passé debout, et une échelle de saturation. Les principales conclusions de l'analyse sont une augmentation de la saturation des trains à horizon 2030 sur toutes les lignes, certes de façon différenciée. Les temps passés debout augmentent, ne descendant jamais en dessous de 12 minutes pour un voyageur de moyenne couronne, et 11 minutes pour un voyageur de grande couronne. Cet indicateur doit être complété par une échelle de ressenti du confort : le ressenti de la saturation n'est pas le même pour un voyageur passé debout seul dans un couloir, et à plus de quatre personnes par m². Si la situation est relativement homogène en situation actuelle, avec peu de voyageurs, minutes atteignant les niveaux d'inconfort, elle est plus disparate à horizon 2030. Seule une ligne maintient un bon niveau de confort, celui-ci étant dégradé pour près d'un tiers des voyageurs, minutes modélisés dans le cas le plus difficile. L'analyse de la charge des trains, eu égard aux hypothèses méthodologiques retenues, pose donc une réelle alerte sur l'évolution du trafic.

L'analyse des gares repose sur les mêmes fondements méthodologiques. Elle a constitué à déterminer la liste des gares potentiellement problématiques, en modélisant une représentation simplifiée des traversées de voies, déterminantes dans les phénomènes de saturation, en fonction de leur nombre et du nombre de voies traversées. Ces éléments sont confrontés aux données de trafic à horizon 2030. De ce travail est issue une liste de 60 gares présentant un risque potentiel de saturation, soit environ 15 % du total des gares desservies par SNCF Transilien, selon une typologie entre gares parisiennes, pôles générateurs de trafic dans l'agglomération, et gares plus petites mais ne bénéficiant que d'une seule traversée. Cette analyse a permis de faire ressortir l'existence d'éventuels points noirs en cas de forte évolution du trafic, d'en déterminer les grandes catégories, et de les localiser. L'enjeu est fort pour les exploitants ferroviaires, et pour le gestionnaire de gares.

La réponse apportée ici à la question de l'éventuelle saturation du mode ferroviaire en cas d'alternative à la voiture particulière doit alerter les décideurs. Au sein de l'entreprise ferroviaire,

et de façon coordonnée avec le gestionnaire d'infrastructures, le gestionnaire de gares et l'autorité organisatrice des transports, il apparaît nécessaire de prolonger les approches menées ici, aussi bien en termes de charge de trains que des gares, afin de déterminer une éventuelle saturation en prenant cette fois-ci en compte les projets de développement : nouveaux matériels roulants, travaux d'aménagement des gares, etc. Une liste actualisée des points noirs de saturation sera établie, le travail actuel restant valable en cas de retard éventuel pris dans les projets d'évolution. Ces orientations sont d'ailleurs en adéquation avec le plan de mobilisation pour les transports en Île-de-France, qui se concentre sur l'amélioration des infrastructures existantes, mais vise également à rendre plus robuste le réseau actuel.

Réintégrant le mode ferroviaire au sein des processus de planification territoriale, le travail mené dans ce dernier chapitre interroge également les pratiques de la planification. Il apporte des éléments de réponse à une question jamais soulevée dans les différents exercices, qu'ils soient sous l'autorité de l'État ou de la Région : la capacité du mode ferroviaire à être le support du développement urbain. L'approche développée ici mérite d'être complétée, notamment du fait de la réalisation de nouvelles infrastructures de transport, réseau du Grand Paris en premier lieu. Celui-ci produira certainement une redistribution des flux sur le réseau ferroviaire qui doit être prise en compte pour aborder le sujet de la saturation. L'approche actuelle offre une vision nécessaire de la situation sans la réalisation de ce projet de transport, dans le cas où celle-ci se trouverait retardée. Du côté des décideurs ressort la nécessité d'envisager les conséquences des politiques promues, et ce dès la rédaction des documents de planification. Dans le cadre de l'urbanisme orienté vers le rail, il est légitime de s'interroger sur les conséquences de cette politique sur la charge, et donc la fréquentation du mode ferroviaire. Une saturation excessive du réseau ne pourrait-elle pas conduire aux effets inverses de ceux escomptés, et à un report modal inversé vers l'automobile ? Devant les difficultés d'usage de ce mode, c'est la mobilité quotidienne et le fonctionnement de la région francilienne qui se trouveraient mis à mal. Les enjeux de la mobilité et l'état du réseau ferroviaire sont tels en Île-de-France qu'il est indispensable de compléter les modes de faire actuels de la planification par une approche « en connaissance des conséquences » qui viendrait confirmer la pertinence du projet et en souligner les risques éventuels.

CONCLUSION GENERALE

À l'issue de ce travail de recherche, il convient de revenir sur le questionnement initial, et d'en rappeler les principales réponses apportées. Ces éléments conduiront à élargir la perspective envisagée dans ce travail, par une réflexion sur les jeux d'acteurs à l'œuvre, entre planification territoriale et système ferroviaire en Île-de-France.

1. Retour sur la problématique de thèse, les hypothèses et les principaux résultats

La recherche qui se clôt ici est issue de l'interrogation sur les tendances à venir de la mobilité quotidienne en Île-de-France – marquées par des tensions d'usage sur la voiture particulière – et sur la capacité du système ferroviaire à répondre à ces tensions. Elle se fondait sur trois hypothèses principales, rappelées ici conjointement avec les éléments de réponse issus de ce travail.

Première hypothèse : l'évolution des facteurs socio-économiques et territoriaux déterminant l'usage des modes de transport est en décalage avec les injonctions énergétiques et environnementales qui exigeraient une diminution de l'usage de la voiture particulière. Ce décalage est potentiellement porteur de tensions entre une nécessité accrue d'usage de la voiture et des injonctions à la modération.

La première partie de la thèse a conduit à valider cette hypothèse, et à en proposer une combinaison. Le succès d'usage de la voiture particulière, pour se maintenir, doit intégrer des injonctions énergétiques et environnementales pour diminuer sa dépendance au pétrole, et réduire ses émissions de gaz à effet de serre. Or, les solutions technologiques permettant d'y arriver ne sont pas à un stade de développement suffisamment avancé, ne proposent qu'une substitution partielle, et ne pénétreront dans le parc automobile qu'à l'échelle de plusieurs décennies. Dans ces conditions, une hausse des prix des carburants ou un renforcement radical des politiques publiques visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre mettraient en tension l'usage de la voiture particulière, et la mobilité quotidienne. Ces tensions sont renforcées par les déterminants analysés. Les évolutions territoriales attendues sont ambivalentes, le débordement péricentral de l'agglomération et la poursuite de la périurbanisation étant favorables à la voiture particulière. Le déterminant sociétal étudié, le vieillissement de la population, est clairement en faveur de l'automobile, avant tout du fait d'effets démographiques et de génération. La combinaison de ces

éléments confirme l'existence de tensions sur l'usage de la voiture particulière.

Ces tensions s'observent-elles déjà ? L'usage de la voiture particulière marque un palier depuis le milieu des années 2000. Cette tendance s'observe pour l'Île-de-France, mais également dans les agglomérations de province, et à l'échelle nationale. À ce niveau, le champ interprétatif reste à construire. S'il est possible de relier cette tendance récente avec la hausse des prix des carburants, d'autres facteurs émergent, parmi lesquels les effets de la crise économique, ou encore un début d'autonomisation fonctionnelle des territoires périurbains. À l'échelle individuelle, l'injonction énergétique est intégrée par les ménages. Les stratégies d'adaptation sont variées, et dépendent à la fois de l'intensité et de la durée de l'évolution des prix des carburants. Les ménages font cependant confiance aux alternatives technologiques, alors même qu'elles n'offrent qu'une substituabilité imparfaite. Il en va autrement pour l'injonction environnementale, dans la mesure où elle ne semble pas constituer une rupture suffisamment forte pour occasionner des changements d'habitudes modales. Que ce soit à l'échelle territoriale ou individuelle, il reste nécessaire de creuser le champ interprétatif de ces tensions sur la mobilité quotidienne, qui nécessitent une prise de recul plus importante.

Quelle que soit l'effectivité de ces tensions, il apparaît nécessaire d'envisager l'ensemble des solutions disponibles pour éviter que les tensions d'usage sur la voiture particulière ne se répercutent sur le fonctionnement urbain dans son ensemble.

Deuxième hypothèse : la promotion du rapprochement entre projets de transport ferroviaire et planification territoriale se veut élément d'alternative à l'usage de la voiture particulière et élément de solution aux tensions d'usage qui pèsent sur ce mode de transport, et se traduit en Île-de-France par un urbanisme orienté vers le rail.

Les exercices de planification à l'échelle de l'Île-de-France, et notamment le SDRIF de 2012, intègrent la problématique énergétique et environnementale. La réponse qu'ils y apportent passe par une réduction d'usage de la voiture particulière, au profit des modes alternatifs. Le mode ferroviaire est mis à forte contribution. Celle-ci passe par la promotion de l'urbanisme orienté vers le rail, qui consiste à favoriser le rail en densifiant les quartiers de gare, et en développant le rabattement sur les gares. Elle s'effectue aussi par la réalisation d'infrastructures nouvelles, qui viennent achever le réseau express régional, organiser un maillage plus fin de rabattement sur ce réseau principal, et promouvoir une desserte de banlieue à banlieue, là où les parts de marché de l'automobile sont les plus importantes. Les politiques d'aménagement et de transport semblent coordonnées *a priori*, s'orientant vers des objectifs communs. Néanmoins, il fallait s'interroger sur la validité de cette coordination, ne serait-ce qu'au regard du contexte d'élaboration des documents de planification, fait d'une rivalité entre l'État et la Région. Deux questions ont été

soulevées : la coordination des politiques de transport et d'aménagement conduit-elle effectivement à développer les potentialités d'alternative du mode ferroviaire vis-à-vis de la voiture particulière ? Le mode ferroviaire a-t-il la capacité de jouer ce rôle d'alternative, et d'accueillir une forte hausse de fréquentation ? La question se pose d'autant plus que certains tronçons du réseau sont déjà saturés, et que l'étalement temporel du projet de Nouveau Grand Paris risque de voir la densification urbaine précéder la réalisation des nouvelles infrastructures.

Troisième hypothèse : l'interrogation sur la probabilité et la qualité du transport ferroviaire comme alternative à la voiture particulière passe par une double approche par l'accessibilité et par la charge du réseau ferroviaire.

L'approche par l'accessibilité a permis de répondre à la question de l'effectivité de la coordination des politiques de transport et d'aménagement pour promouvoir le transport ferroviaire comme alternative à la voiture particulière. En termes méthodologiques, le choix de l'accessibilité isochrone par cumul d'opportunités permet de comparer, en situation actuelle et à horizon 2020, l'accessibilité aux emplois de l'automobile et du mode ferroviaire. Cette méthode a été testée sur le projet de prolongement à l'ouest du RER E, dans le cadre d'une démarche exploratoire menée à Transilien SNCF. Les conclusions sont ambivalentes selon les territoires concernés. Jusqu'à environ 30 kilomètres de Paris, le mode ferroviaire est une alternative effective, les choix de desserte et la relative proximité au centre de l'agglomération permettant d'atteindre plus d'emplois qu'en voiture particulière. Pour les gares situées à plus de 40 kilomètres de la capitale, l'accessibilité aux emplois par le mode ferroviaire s'améliore, mais ne parvient pas à rattraper celle permise par l'accessibilité. Ces territoires semblent « oubliés » du projet de planification régionale, ce qui conduit à interroger ce projet dans ses objectifs et dans sa méthode. C'est ici le caractère équitable des politiques d'aménagement qui est posé, face au risque d'un fonctionnement de la région à deux vitesses.

En plus de la potentialité du mode ferroviaire à offrir une alternative à la voiture particulière, il fallait analyser sa capacité effective à accueillir une hausse de fréquentation. La démarche a consisté à comparer l'évolution de l'offre et de la demande de transport sur le périmètre exploité par SNCF Transilien à horizon 2030, de façon globale, et pour les trains et pour les gares. L'objectif était de déterminer d'éventuels points de saturation. L'approche globale, menée en fonction des tranches horaires d'une journée type, a révélé une période de tension potentielle : l'heure de pointe du matin, c'est-à-dire celle où le trafic est le plus chargé, en direction de Paris. À horizon 2030, les niveaux d'offre et de fréquentation sont sensiblement équivalents, laissant planer un risque de saturation. Cette période a donc été étudiée en détails, pour les trains et les gares. Dans les deux cas apparaissent des lieux de saturation potentielle. Dans les trains elle se traduit, sur la majorité des lignes étudiées, par une moyenne de 11 à 12 minutes passées à plus de

4 voyageurs/m², ce qui correspond à un niveau inacceptable de confort. Concernant les gares, 60 des 380 gares exploitées par SNCF Transilien sont concernées par une saturation qui rendrait impossible l'évacuation des flux dans des conditions acceptables. Au-delà des chiffres, ces résultats doivent conduire à réinterroger les pratiques actuelles de la planification territoriale : ne devrait-il pas y avoir une spécificité de la planification des agglomérations denses aux réseaux déjà saturés ? Un système de transport qui ne serait pas « *attentionné* » (Orfeuil et Wiel, 2012, p. 146) vis-à-vis de ses voyageurs ne risque-t-il pas d'être contre-productif au regard de la politique d'aménagement régional, réorientant certains vers l'automobile, en mettant d'autres en difficulté ?

Pour clore ce travail de thèse, nous proposons de l'ouvrir à une analyse des jeux d'acteurs de la planification et du système ferroviaire afin d'apporter des éléments de réponse à ces interrogations, et de contribuer aux débats sur l'aménagement de l'Île-de-France.

2. Ouvrir la réflexion aux jeux d'acteurs

Ce travail de recherche se clôt ainsi dans trois directions. L'approche par l'accessibilité porte un nouvel éclairage sur les objectifs de la planification territoriale. La question de la saturation du réseau interroge la place des acteurs ferroviaires dans le processus d'élaboration des projets de planification. Ces deux démarches se trouvent renouvelées par l'évolution des acteurs, aussi bien ceux du système ferroviaire que ceux de la gouvernance régionale.

Aménager ou déménager : réflexions sur la cohérence des politiques de planification à l'échelle francilienne

L'approche par l'accessibilité a conduit à pointer un décalage entre différents territoires au regard du potentiel offert par le mode ferroviaire comme alternative à la voiture particulière. Ce résultat remet en question un des objectifs qui sous-tend les exercices successifs de planification depuis le SDAU de 1965, à savoir l'établissement d'un fonctionnement régional unifié. Dans le cas présent, il existe deux cas de figure : les territoires qui ont accès à une proportion importante de l'emploi régional, concentré dans le centre de l'agglomération, et ceux qui n'y ont pas accès du fait de leur éloignement spatial et/ou temporel.

Cette situation pose deux questions : jusqu'à quel point l'unification fonctionnelle de la région est-elle souhaitable, et réalisable ? En fonction de cette première réponse, comment traiter la situation des territoires franciliens qui ne pourraient être intégrés à cette unification ?

La notion d'unification fonctionnelle renvoie à celle de taille critique d'une agglomération. Plusieurs travaux ont en effet montré un lien entre productivité économique, taille du marché du travail, et qualité de la desserte en transports (Prud'homme et Lee, 1999 ; Cervero, 2001). Quelle

est alors la taille critique de l'agglomération francilienne ? Il ne nous appartient pas de répondre à cette question, qui mérite une recherche propre, d'autant qu'à la notion de seuil qu'elle inclut vient s'adjoindre la pertinence du ou des indicateurs à prendre en compte. Dans le cadre de cette recherche, il pourrait s'agir de déterminer le seuil d'emplois accessibles à partir duquel il est possible de considérer qu'un individu a accès à un marché du travail unifié de taille suffisante. C'est le travail du chercheur de déterminer la pertinence d'une telle approche, et éventuellement ce seuil critique, et celui du politique et du planificateur de décider si cette approche est pertinente, et le cas échéant, des moyens à mettre en œuvre pour y parvenir.

Dans le cas présent, la question se pose spécifiquement pour les territoires situés à 40 kilomètres et plus de Paris, et dont les habitants n'ont pas accès aux emplois métropolitains dans la limite temporelle de 30 minutes depuis une gare. Deux approches cohabitent, selon l'échelle à laquelle l'unification fonctionnelle est envisagée. Soit c'est l'échelle de la région administrative, et dans ce cas il faut parvenir à raccrocher ces territoires au fonctionnement métropolitain. Soit l'unification ne vaut que pour l'agglomération centrale, la future métropole du Grand Paris, ce qui pose dans ce cas la question de l'articulation avec la partie extérieure de la région. Dans les deux cas de figure, la Région est l'échelon politique et administratif, en collaboration avec les autres collectivités, garant de la cohérence du fonctionnement de l'ensemble.

Les solutions s'orientent dans deux directions, non exclusives l'une de l'autre : aménager ou déménager. « Aménager » renvoie à l'objectif de rendre accessible un seuil d'emplois, qui reste à déterminer, sur l'ensemble du territoire francilien, et pas uniquement dans la partie de l'agglomération comprise dans un rayon d'environ 30 kilomètres autour de Paris. C'est une politique forte d'aménagement du territoire, quelle que soit la forme envisagée, poursuite de l'étalement péricentral ou polycentrisme, par exemple. Elle interpelle les acteurs classiques de l'aménagement. « Déménager » se place du point de vue des individus et des ménages, l'objectif étant de rejoindre la zone dans laquelle le seuil d'emplois accessibles est atteint pour les populations qui en auraient besoin¹⁵⁶. Il s'agit d'une proposition à contre-courant dans le cas français, la mobilité résidentielle pour motif professionnel étant limitée. En plus de solliciter directement les acteurs individuels, elle nécessiterait une double intervention des pouvoirs publics : une aide à la mobilité d'une part, et l'assurance de pouvoir accueillir ces ménages dans la zone accessible en emplois d'autre part. Enfin, le réseau ferroviaire est un élément à ne pas négliger. A-t-il les moyens, en termes d'exploitation principalement, de rendre chaque gare du réseau francilien accessible en 30 minutes à un seuil d'emplois qui resterait à déterminer ? Transilien SNCF a ainsi émis, dans le cadre de la révision du SDRIF, une proposition de distinction entre réseau fréquent régional au sein de l'agglomération centrale au sens du

¹⁵⁶ Cette approche se rapproche du concept de « ville cohérente » qui propose une relocalisation résidentielle en fonction du lieu d'emploi (Korsu *et al.*, 2009).

découpage morphologie de l'INSEE, et réseau rapide régional offrant une vitesse commerciale élevée et des arrêts moindres pour atteindre plus facilement les polarités régionales depuis les franges de l'agglomération (Malleret, 2010 ; SNCF, 2011). Les acteurs du système ferroviaire sont donc également concernés par ces questions, qu'il s'agisse de la SNCF en tant qu'exploitant et donc force de proposition, ou du STIF en tant qu'autorité organisatrice.

Quand l'intendance ne doit plus suivre, mais précéder : repositionner les enjeux du mode ferroviaire en amont de la planification francilienne

« *L'intendance suivra !* » Cette expression, attribuée à Charles de Gaulle, résume la prise en compte des enjeux techniques de la réalisation des projets dans les exercices successifs de planification depuis le SDAU de 1965. Les schémas fixent des objectifs – d'infrastructures, de construction, etc. – qui doivent être atteints. Au vu de l'analyse qui a été produite sur l'éventuelle saturation du réseau ferroviaire en cas de réalisation des objectifs de densification portés par le SDRIF, il est nécessaire de remettre en question cette approche.

L'Île-de-France est une région maillée par un réseau ferroviaire dense, et surtout densément utilisé, voire déjà saturé sur certains de ses tronçons. De fait, la qualité du fonctionnement régional est tributaire de la qualité du fonctionnement du réseau de transport. Il semble pertinent d'emprunter à Marc Wiel l'idée de décaler les questions de faisabilité de l'aval vers l'amont de la planification : « *La planification urbaine reste l'héritière d'une conception spatiale dépassée où la question de la faisabilité n'est pas posée en amont mais en aval des choix considérés comme majeurs : infrastructures et densités* » (Orfeuil et Wiel, 2012, p. 240). Il ne s'agit pas de remettre en question les objectifs de la planification, mais d'interroger les modes de faire. Concernant le cas traité dans cette recherche, cela consisterait en une promotion de la densification des quartiers de gare qui ne prenne pas seulement en compte les opportunités foncières, mais également la capacité du mode ferroviaire à accueillir une hausse induite de l'utilisation du réseau. En d'autres termes, ne pas (trop) densifier les gares et les tronçons de lignes déjà chargés, et privilégier ceux sur lesquels existent des marges de progression.

Cela nécessite une affirmation plus importante des acteurs du système ferroviaire – exploitants, autorité organisatrice – dans les processus d'élaboration de la planification territoriale, selon des modalités qui restent à définir. Des actions ont déjà été menées : SNCF Transilien a ainsi travaillé avec les grandes entreprises installées à proximité de gares ou de lignes saturées afin de décaler les déplacements domicile-travail des salariés pour tenter d'étaler la période de pointe du matin et de désaturer les trains et les gares¹⁵⁷. Il s'agirait de poursuivre ce type d'objectifs, dans

¹⁵⁷ Cette approche est cependant complexifiée par la synchronisation et l'organisation des programmes

une démarche plus affirmée vis-à-vis des acteurs de la planification territoriale. En retour, ceux-ci doivent intégrer que des contraintes techniques peuvent peser sur l'atteinte des objectifs de planification et que, selon les cas de figure, ces contraintes doivent être intégrées en amont afin de ne pas risquer de mettre à mal le fonctionnement régional.

Recompositions du système ferroviaire français et de la gouvernance francilienne : intégrer les évolutions d'acteurs à la réflexion

La place plus grande à accorder aux acteurs du ferroviaire par les acteurs de la planification doit se faire dans le cadre d'une recombinaison de ces deux systèmes.

Le système ferroviaire est en cours de réforme suite à une loi votée en 2014, qui réorganise le système actuellement séparé entre RFF, gestionnaire d'infrastructure, et SNCF, à la fois entreprise ferroviaire et gestionnaire d'infrastructure délégué¹⁵⁸. Le système ferroviaire, au 1^{er} janvier 2015, sera intégré dans un groupe unique nommé SNCF et composé de trois EPIC : un EPIC dit « de tête » regroupant les fonctions stratégiques et transverses ; SNCF Réseau, gestionnaire d'infrastructure ; SNCF Mobilités, entreprise ferroviaire et transporteur. Dans ces deux dernières EPIC, l'Île-de-France bénéficie d'une direction à part entière, signe de l'importance des enjeux associés à ce territoire. Cette réintégration au sein d'un même groupe des fonctions d'exploitation et de gestion de l'infrastructure devra permettre une gestion plus efficace du mode ferroviaire en Île-de-France, et devrait offrir aux acteurs ferroviaires un poids plus important vis-à-vis des décideurs et des financeurs à l'échelle francilienne.

Une réorganisation est également en cours du point de vue de la gouvernance en Île-de-France. Le 1^{er} janvier 2016 sera créée la métropole du Grand Paris, constituant une intercommunalité à l'échelle de la petite couronne, tandis que les autres territoires de l'Île-de-France devront s'organiser en intercommunalités d'au moins 200 000 habitants¹⁵⁹. Elle sera compétente en termes d'aménagement de l'espace métropolitain, de politique locale de l'habitat, de politique de la ville, de développement et aménagement économique, social et culturel, et de protection et mise en valeur de l'environnement et du cadre de vie (Brett-Visset, 2014). Les transports ne sont pas directement concernés, mais l'émergence d'un nouvel acteur pesant au minimum 124 communes et 6,7 millions d'habitants aura un effet sur la gouvernance à l'échelle de l'ensemble de la région, notamment dans les interfaces avec les territoires de grande couronne,

d'activités des individus : décaler les heures d'arrivée et de départ du lieu de travail doit pouvoir être compatible avec les autres activités, certaines connaissant des horaires rigides, notamment celles qui concernent la scolarisation des enfants.

¹⁵⁸ Loi n° 2014-872 du 4 août 2014 portant réforme ferroviaire.

¹⁵⁹ Loi n° 2014-58 du 27 janvier 2014 de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles.

et avec l'institution régionale. Comme l'écrit Frédéric Gilli : « *Le rapport entre métropole et grande couronne s'annonce lui aussi très ouvert. La loi installe les conditions d'une opposition forte entre la métropole et le couple région-grande couronne. Toutefois, le fait que les territoires périphériques soient obligés de se constituer en grandes agglomérations et la réaffirmation du pouvoir régulateur de la région sur tout le territoire (notamment via le contrôle des transports) créent dans le même mouvement un système complexe d'interdépendances dans lequel chaque institution aura besoin des autres* » (Gilli, 2014, p. 296). Au sein de ce système de gouvernance territoriale en recomposition, les acteurs du système ferroviaire devront rester vigilants, voire anticipateurs, quant aux grands équilibres qui se dessineront. La place du STIF, entre la Région et la métropole du Grand Paris, sera notamment à déterminer. Tous les acteurs du système ferroviaire – autorité organisatrice, gestionnaire d'infrastructure, exploitants – doivent intégrer ces évolutions et au besoin se réorganiser pour faire entendre la voix d'un mode de transport à l'exploitation difficile, mais qui reste fondamental pour le fonctionnement de la région francilienne.

Comme le rappelle Yves Crozet (Crozet, 2011), ces évolutions sont enfin l'occasion pour le chercheur de les mettre en perspective, de mettre en lumière les logiques à l'œuvre, et de transmettre ces éclairages à l'ensemble des acteurs du système ferroviaire, qui se revendiquent tous de l'intérêt général, mais l'abordent chacun à l'aune de son mode de fonctionnement et de son système de pensée.

BIBLIOGRAPHIE

ABDELMALEK, S., BERTHELOT, J.-W., BURFIN, Y., 2013. « L'emploi salarié francilien dans l'industrie divisé par deux en 20 ans », *INSEE Île-de-France à la page*, n. 402, 5 p.

ADEME, 1995. *Se déplacer au quotidien dans trente ans : éléments pour un débat*, Paris, La Documentation française, 234 p.

ALAZARD-TOUX, N., 2006. « Contexte actuel et perspectives du secteur pétrolier », *OCL*, vol. 13, n. 2-3, p. 112-116.

ARTUS, A., KAABI, M., 2005. « Le prix du pétrole dans 10 ans : 380 dollars/baril », *IXIS - Flash Recherche économique*, n. 138, p. 1-8.

ASCHER, F., 1995. *Metapolis ou l'avenir des villes*, Paris, Odile Jacob, 345 p.

ASCHER, F., 1998. *La République contre la ville : essai sur l'avenir de la France urbaine*, La Tour-d'Aigues, Éditions de l'Aube, 201 p.

ASCHER, F., GODARD, F., 2003. *Modernité : la nouvelle carte du temps*, La Tour-d'Aigues, Éditions de l'Aube, 261 p.

AUTHIER, J.-Y., BONVALET, C., LEVY, J.-P., 2010. *Élire domicile : la construction sociale des choix résidentiels*, Lyon, Presses universitaires de Lyon, 428 p.

AUZANNET, P., 2012. *Rapport de la mission sur le calendrier pluriannuel de réalisation et de financement du projet de Grand Paris Express*, Paris, Ministère du logement et de l'égalité des territoires, 94 p.

BACCAÏNI, B., SEMECURBE, F., 2009. « La croissance périurbaine depuis 45 ans. Extension et diffusion », *INSEE Première*, n. 1240, 4 p.

BAILLY, J.-P., HEURGON, É., 2001. *Nouveaux rythmes urbains : quels transports ?*, La Tour-d'Aigues, Éditions de l'Aube, 221 p.

BANISTER, D., BOWLING, A., 2004. « Quality of life for the elderly: the transport dimension », *Transport Policy*, vol. 11, p. 105-115.

BARTHES, J., 2009. « Les estimations d'emploi au 31-12-2007. La petite couronne principale bénéficiaire du rebond de l'emploi de 2004 à 2007 », *INSEE Île-de-France faits et chiffres*, n. 212, 4 p.

BASTIE, J., 1964. *La croissance de la banlieue parisienne*, Paris, Presses universitaires de France, 624 p.

BASTIE, J., 1984. *Géographie du Grand Paris*, Paris, Masson, 210 p.

BAUER, G., ROUX, J.-M., 1976. *La rurbanisation ou la ville éparpillée*, Paris, Éditions du Seuil, 189 p.

- BAVOUX, J.-J., BEAUCIRE, F., CHAPELON, L., ZEMBRI, P., 2005. *Géographie des transports*, Paris, Armand Colin, 231 p.
- BEAUCIRE, F., 1988. « Les transports collectifs devant l'extension des banlieues et l'essor de la mobilité citadine », in *Un siècle de banlieue parisienne : 1859-1964*, Paris, l'Harmattan, p. 81 99.
- BEAUCIRE, F., BERGER, M., SAINT-GERAND, T., 1997a. « Mobilité résidentielle et navettes domicile-travail en Île-de-France : quelques points de repère », in *Entreprendre la ville : nouvelles temporalités, nouveaux services*, La Tour-d'Aigues, Éditions de l'Aube, p. 175 188.
- BEAUCIRE, F., EMANGARD, P.-H., ALLARD, M., 1997b. « Les déplacements domicile-travail dans l'archipel nantais », *Transports Urbains*, n. 96, p. 5 12.
- BEAUFILS, S., 2009. « L'excédent naturel s'accroît en Île-de-France entre 1999 et 2006 », *IAU - Note rapide société*, n. 473, 4 p.
- BEAUFILS, S., DE BIASI, K., 2010. « Débordement modéré de la population francilienne sur les départements limitrophes », *INSEE Île-de-France à la page*, n. 337, 4 p.
- BEAUBAIS, J.-M., 2007. *Prix réels des carburants et des transports collectifs urbains : évolution 1970-2005*, Tours, Beauvais Consultants, 18 p.
- BEAUBAIS, J.-M., 2008. *Signal-prix et arbitrages de court, moyen et long termes*, Tours, Beauvais Consultants, Université François Rabelais, 137 p.
- BEAUBAIS, J.-M., 2010. *Impact d'un déménagement du péri-urbain au centre-ville sur les consommations de carburant des ménages*, La Défense, PREDIT, 34 p.
- BEAUBAIS CONSULTANTS, ARMA, 2011. *Elasticité de la demande de carburant à la volatilité des prix à la pompe*, 108 p.
- BECKOUCHE, P., VIRE, E., 1998. « La recomposition du centre économique parisien », in *Données urbaines vol. 2*, Paris, Anthropos, p. 287 298.
- BELLIDENTY, J., MARTINEZ, C., PERREL, C., LOUCHART, P., 2014. « Démographie : le centre de l'agglomération parisienne à nouveau dynamique », *IAU - Note rapide société*, n. 639, 4 p.
- BENENSON, I., MARTENS, K., ROFÉ, Y., KWARTLER, A., 2011. « Public transport versus private car GIS-based estimation of accessibility applied to the Tel Aviv metropolitan area », *Annals of Regional Science*, vol. 47, p. 499 515.
- BERGER, G., 1964. *Phénoménologie du temps et prospective*, Paris, Presses universitaires de France, 278 p.
- BERGER, M., 2004. *Les périurbains de Paris : de la ville dense à la métropole éclatée*, Paris, Éditions du CNRS, 342 p.
- BERGER, M., 2006a. « Les dynamiques périurbaines en Île-de-France. Quelles évolutions récentes ? », in *Paris et ses franges : étalement urbain et polycentrisme*, Dijon, Éditions universitaires de Dijon, p. 21 46.
- BERGER, M., 2006b. *Mobilités résidentielles, navettes et recomposition des systèmes résidentiels en région parisienne*, La Défense, Plan urbanisme construction architecture, 160 p.

- BERGER, M., ROUGE, L., THOMANN, S., THOUZELLIER, C., 2010. « Vieillir en pavillon : mobilités et ancrages des personnes âgées dans les espaces périurbains d'aires métropolitaines (Paris, Marseille, Toulouse) », *Espace, populations, sociétés*, n. 2010/1, p. 53 67.
- BERROIR, S., CATTAN, N., SAINT-JULIEN, T., 2004. « La contribution des villes nouvelles au polycentrisme francilien : l'exemple de la polarisation liée à l'emploi », *Espaces et sociétés*, vol. 119, n. 4, p. 113 133.
- BERROIR, S., MATHIAN, H., SAINT-JULIEN, T., SANDERS, L., 2007. « Les pôles de l'activité métropolitaine », in *La métropole parisienne. Centralités, inégalités, proximités*, Paris, Belin, p. 9 36.
- BERTHOLON, P., 1995. « Quelles automobiles dans trente ans ? », in *Se déplacer au quotidien dans trente ans : éléments pour un débat*, Paris, La Documentation française, p. 59 75.
- BERTOLINI, L., LE CLERQ, F., KAPOEN, L., 2005. « Sustainable accessibility: a conceptual framework to integrate transport and land-use plan-making. Two test-applications in the Netherlands and a reflection on the way forward », *Transport Policy*, vol. 12, p. 207 220.
- BERTRAND, F., 2005. *Motorisation et usage de l'automobile en Île-de-France*, Paris, DREIF, 20 p .
- BERTRAND, J., SAIGAUT, J.-F., GONDARD, C., 2012. *Zones d'activités économiques et déplacements*, Paris, IAU, 150 p.
- BEUZIT, P., 2007. *Hydrogène : l'avenir de la voiture ?*, Paris, l'Archipel, 203 p.
- BHAT, C., HANDY, S., KOCKELMAN, K., MAHMASSANI, H., 2001. *Assessment of Accessibility Measures*, Austin, Center for Transportation Research, 74 p.
- DE BIASI, K., LOUCHART, P., 2012a. « De 680 000 à 1,1 million de ménages franciliens en plus à l'horizon 2030 », *INSEE Île-de-France à la page*, n. 387, 5 p.
- DE BIASI, K., LOUCHART, P., 2012b. « Horizon 2030 : vieillissement important de la population en grande couronne », *INSEE Île-de-France à la page*, n. 388, 6 p.
- BLANC, C., 2010. *Le Grand Paris du XXI^e siècle*, Paris, le Cherche midi, 262 p.
- DE BLASIO, G., 2006. « Does the Internet Kill the Distance? Evidence From Navigation, E-Commerce, and E-Banking », *ERSA conference papers*, 23 p.
- BOITEUX, M., 1994. *Transports, pour un meilleur choix des investissements*, Paris, La Documentation française, 131 p.
- BOITEUX, M., 2001. *Transports: choix des investissements et coût des nuisances*, Paris, La Documentation française, 325 p.
- BONNAFOUS, A., PLASSARD, F., VULIN, B., 1993. *Circuler demain*, Paris, DATAR / Éditions de l'Aube, 191 p.
- BONNAURE, B., LAMBLIN, V., 2005. « L'automobile de demain. Quels enjeux, quelles perspectives ? », *Futuribles*, n. 311.

- BONNEL, P., CABANNE, I., MASSOT, M.-H., 2003. *Evolution de l'usage des transports collectifs et politiques de déplacements urbains*, Paris, La Documentation française, 81 p.
- BONNEL, P., CAUBEL, D., MIGNOT, D., 2005. *Lyon 21 : Etude de faisabilité d'un système de transport radicalement différent pour la zone dense lyonnaise*, Lyon, LET, 225 p.
- BONNEL, P., POCHEP, P., 2002. *Analysis of principal trends of mobility related to location policy, car ownership, supply policy and ageing of the population*, Stella Focus Group Meeting, 16 p.
- BONNET, M., AUBERTEL, P., 2006. *La ville aux limites de la mobilité*, Paris, Presses universitaires de France, 316 p.
- BONVALET, C., OGG, J., 2010. *Les baby-boomers : une génération mobile*, La Tour d'Aigues, Éditions de l'Aube, 252 p.
- BONVALET, C., OGG, J., DROSSO, F., BENGUIGUI, F., 2007a. *Vieillesse de la population et logement - Les stratégies résidentielles et patrimoniales*, Paris, La Documentation française, 509 p.
- BONVALET, C., OGG, J., DROSSO, F., BENGUIGUI, F., 2007b. *Vieillesse de la population et logement : les stratégies résidentielles et patrimoniales*, Paris, La Documentation française, 171 p.
- BÖRJESSON, M., ELIASSON, J., HUGOSSON, M., BRUNDELL-FREIJ, K., 2012. « The Stockholm congestion charges - 5 years on. Effects, acceptability and lessons learnt », *Transport Policy*, vol. 20, p. 1 12.
- BOULEAU, M., 2012. *Activités quotidiennes et mobilité en Île-de-France, du centre au périurbain*, Paris, IAU, 78 p.
- BOULEAU, M., METTETAL, L., 2013. *La mobilité dans le périurbain francilien. Perspectives pour une organisation plus durable des activités quotidiennes des ménages seine-et-marnais au sein d'un territoire peu dense*, Paris, IAU, 112 p.
- BOURDIN, A., 2004. « L'individualisme à l'heure de la mobilité généralisée », in *Les sens du mouvement : modernité et mobilités dans les sociétés urbaines contemporaines*, Paris, Belin, p. 91 98.
- BOWIE, K., TEXIER, S., 2003. *Paris et ses chemins de fer*, Paris, Action artistique de la ville de Paris, 286 p.
- BRECARD, D., CHEVALLIER, C., FOUGEYROLLAS, A., LE MOUËL, P., ZAGAME, P., 2006. « Evaluation pour la France des conséquences de l'augmentation du prix du pétrole », *Cahier de recherche, Laboratoire d'Economie de Nantes*, n. 2007/1, 21 p.
- LE BRETON, E., 2008. *Domicile-travail : les salariés à bout de souffle*, Paris, Les Carnets de l'info, 216 p.
- BRETT-VISSET, F., 2014. « La métropole du Grand Paris : décryptage(s) », *IAU - Note rapide territoires*, n. 644, 6 p.
- BRÖG, W., ERHARD, E., KER, I., RYLE, J., WALL, R., 2009. « Evaluation of voluntary travel behavior change: Experiences from three continents », *Transport Policy*, vol. 16, p. 281 292.

- BRONS, M., GIVONI, M., RIETVELD, P., 2009. « Access to railway stations and its potential in increasing rail use », *Transportation Research Part A*, vol. 43, p. 136 149.
- BROOMBERG, J., 2010. *L'accessibilité des centres commerciaux de périphérie par les transports publics : un enjeu de la ville durable*, Thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris, 604 p.
- BRUNTLAND, G.-H., 1989. *Notre avenir à tous*, Paris, Les Éditions du Fleuve.
- BUISSON, G., VERONE, M., 2010. « La population légale de l'Île-de-France. 11 598 866 habitants au 1er janvier 2007 », *INSEE Île-de-France faits et chiffres*, n. 221, 4 p.
- BUISSON, G., VERONE, M., 2011. « La population légale de l'Île-de-France. 11 659 260 habitants au 1er janvier 2008 », *INSEE Île-de-France faits et chiffres*, n. 249, 4 p.
- BUNEL, M., TOVAR, E., 2014. « Key Issues in Local Job Accessibility Measurement: Different Models Mean Different Results », *Urban Studies*, vol. 51, n. 6, p. 1322 1338.
- BURGEL, G., 2008. *Paris meurt-il ?*, Paris, Perrin, 183 p.
- CABAL, C., GATIGNOL, C., 2005. *Rapport sur la définition et les implications du concept de voiture propre*, Paris, Assemblée nationale, 379 p.
- CAE, 2006. *The Oil Price*, Paris, CAE.
- CAENEN, Y., COUREL, J., PAULO, C., SCHMITT, D., 2011. « Les Franciliens utilisent autant les transports en commun que la voiture pour se rendre au travail », *INSEE Île-de-France à la page*, n. 353, 4 p.
- CAHILL DELMELLE, E., CASAS, I., 2012. « Evaluating the spatial equity of bus rapid transit-based accessibility patterns in a developing country: The case of Cali, Colombia », *Transport Policy*, vol. 20, p. 36 46.
- CAIRNCROSS, F., 1997. *The death of distance : how the communications revolution will change our lives*, Boston, Harvard Business School Press, 303 p.
- CALVET, L., MARICAL, F., 2011. *Consommation de carburant : effet des prix à court et à long termes par type de population*, Paris, CGDD, 40 p.
- CAMBOIS, E., CLAVEL, A., ROBINE, J.-M., 2006. « L'espérance de vie sans incapacité continue d'augmenter », *Dossiers solidarité et santé*, n. 2, p. 7 22.
- CAMORS, C., 2008. *Les grands établissements industriels en Île-de-France. 1994-2000. 1ère partie*, Paris, IAU, 36 p.
- CAMPBELL, C., LAHERRÈRE, J., 1998. « The end of cheap oil », *Scientific American*, p. 78 83.
- CARADEC, V., 2010. « Les comportements résidentiels des retraités. Quelques enseignements du programme de recherche "Vieillesse de la population et habitat", » *Espace, populations, sociétés*, n. 2010/1, p. 29 40.
- CARMONA, M., 1979. *Le Grand Paris : l'évolution de l'idée d'aménagement de la région parisienne*, Thèse d'État, Université Panthéon Sorbonne, Paris, 703 p.

- CARRIERE, B., 1998. *Les trains de banlieue : tome 1. De 1837 à 1938*, Paris, La vie du rail, 303 p.
- CARRIERE, B., COLLARDEY, B., 1993. *L'aventure de la grande ceinture*, Paris, La vie du rail, 311 p.
- CARROUE, L., 2007. *Géographie de la mondialisation*, Paris, Armand Colin, 294 p.
- CASAS, I., 2003. « Evaluating the importance of accessibility to congestion response using a GIS-based travel simulator », *Journal of Geographical Systems*, vol. 5, p. 109-127.
- CASTELLS, M., 2001. *La société en réseaux*, Paris, Fayard, 671 p.
- CATTAN, N., 2009. « Territoire mobile. De l'impossible concept à l'apport des études genrées », in *Penser l'espace politique*, Paris, Ellipses, p. 69-86.
- CAUBEL, D., 2003. « Outils et méthodes d'évaluation des enjeux / Impacts sociaux des politiques de transports urbains : le concept d'accessibilité », Lyon, ASRDLF, 24 p.
- CAZES, B., 1986, *Histoire des futurs. Les figures de l'avenir de Saint Augustin au XXI^e siècle*, Paris, Seghers, 475 p.
- CEMT, 2000. *Transport et vieillissement de la population*, Paris, CEMT, 277 p.
- CERTU, 2001a. *La mobilité des personnes âgées, analyse des enquêtes ménages déplacements*, Lyon, CERTU, 51 p.
- CERTU, 2001b. *La mobilité des personnes âgées, analyse des enquêtes ménages déplacements*, Lyon, CERTU, 51 p.
- CERTU, 2005. *Personnes âgées et transports collectifs*, Lyon, CERTU, 73 p.
- CERTU, 2007. « La mobilité urbaine des années 2000. Vers un "découplage" entre la possession et l'usage de la voiture », *Mobilité : faits et chiffres*, n. 3, 8 p.
- CERTU, 2008. *L'enquête ménages déplacements "standard CERTU"*, Lyon, CERTU, 202 p.
- CERTU, 2014. *EMD : tableaux des résultats*, www.CERTU.fr.
- CERVERO, R., 2001. « Efficient urbanization: economic performance and the shape of the metropolis », *Urban Studies*, vol. 38, n. 10, p. 1651-1671.
- CERVERO, R., 2005. *Accessible Cities and Regions: A Framework for Sustainable Transport and Urbanism in the 21st Century*, Berkeley Center for Future Urban Transport, 45 p.
- CERVERO, R., 2009. « Transport Infrastructure and Global Competitiveness: Balancing Mobility and Livability », *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, n. 626, p. 210-225.
- CGDD, 2014. *Les comptes des transports en 2013*, La Défense, CGDD, 176 p.
- CGPC, 2006. *Démarche prospective transports 2050. Eléments de réflexion*, Paris, Ministère du transport, 54 p.

CHANDAKAS, E., 2009. *La capacité des transports ferroviaires de l'Île-de-France face à la hausse du trafic à long terme*, Mémoire de Master 2, École Nationale des Ponts et Chaussées, Champs-sur-Marne, 109 p.

CHAPELON, L., LECLERC, R., 2007. *Accessibilité ferroviaire des villes françaises en 2020*, Montpellier, France, CNRS-GDR Libergéo, 171 p.

CHARRIER, R., 2009. « Les migrations ralentissent le vieillissement en Île-de-France », *INSEE Île-de-France à la page*, n. 319, 5 p.

CHARRIER, R., GUILLOUET, J.-J., PAUQUET, P., TURPIN, M., 2009. *Les conditions de logement en Île-de-France en 2006*, Paris, IAU, 164 p.

CHOAY, F., 1979. *L'urbanisme, utopies et réalités. Une anthologie*, Paris, Editions du Seuil, 445 p.

CLEMENT, C., BONVALET, C., 2005. « Familles recomposées et ancrage résidentiel », *Espaces et sociétés*, n. 2005/1-2, p. 79-97.

CLÉMENT, S., ROLLAND, C., THOER-FABRE, C., 2007. *Usages, normes, autonomie : analyse critique de la bibliographie concernant le vieillissement de la population*, La Défense, Plan urbanisme construction architecture, 240 p.

COCHET, Y., 2005. *Pétrole apocalypse*, Paris, Fayard, 274 p.

COFFEY, W., POLESE, M., 1996. « Examining the thesis of CBD decline: evidence from Montreal metropolitan area », *Environment & Planning A*, vol. 28, p. 1765-1814.

COLLARDEY, B., 1999. *Les trains de banlieue : tome 2. De 1939 à 1999*, Paris, La vie du rail, 335 p.

COMBREAU, R., 2008. *Les grands établissements industriels en Île-de-France. 2000-2006. 2e partie*, Paris, IAU, 72 p.

COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2014. *Les comptes des transports en 2013. 51e rapport à la Commission des comptes des transports de la Nation*, Paris, Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, 176 p.

COMMISSION DES COMPTES DES TRANSPORTS DE LA NATION, 2001. *Les Comptes des Transports en 2000*, Paris, Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement, 62 p.

CONSEIL REGIONAL D'ÎLE-DE-FRANCE, 2012. *Île-de-France 2030. Défis, projet spatial régional, objectifs. Projet de schéma directeur de la région Île-de-France*, Paris, 218 p.

CORBILLE, C., PAUQUET, P., 2010. « Les effets de la crise sur le marché immobilier résidentiel », in *Les effets de la crise. L'industrie automobile, le marché des bureaux, le transport de marchandises et l'immobilier résidentiel*, Paris, IAU, p. 35-45.

CORNUEL, D., 2010. « Choix résidentiels et analyse économique », in *Elire domicile : la construction sociale des choix résidentiels*, Lyon, Presses universitaires de Lyon, p. 15-34.

COSTES, N., KOPP, P., PRUD'HOMME, R., 2008. *Politique parisienne des transports et accessibilité des emplois en Île-de-France : le coût régional d'une politique locale*, 16 p.

COUREL, J., 2008. *170 millions de kilomètres par jour : un autre regard sur la mobilité des Franciliens par une approche fondée sur les distances parcourues par les individus au cours de leurs déplacements*, Paris, IAU, 99 p.

COUREL, J., BOULEAU, M., 2013. « “Peak car” : la baisse de la mobilité automobile est-elle durable ? », *IAU - Note rapide mobilité*, vol. 620, p. 4.

CRAGUE, G., 2002. « L'économie métropolitaine au-delà de la spécialisation sectorielle. Essai d'identification des économies d'agglomération de la région Ile-de-France à partir de l'étude de la structure urbaine », *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n. 3, p. 449 470.

CRESSWELL, T., 2006. *On the move: mobility in the modern western world*, New York, Routledge, 327 p.

CROZET, Y., 2011. « Quelle interface entre recherche et décision publique ? Le cas des réformes dans le secteur ferroviaire », *Tracés*, n. 11, p. 213 225.

CROZET, Y., MERCIER, A., OVTRACHT, N., 2012a. *Outils pour la mesure et la visualisation de l'accessibilité : une plateforme collaborative à l'échelle de la région lyonnaise*, Paris, PREDIT, 50 p.

CROZET, Y., MERCIER, A., OVTRACHT, N., 2012b. « Politiques de mobilité et dynamiques urbaines : les nouveaux enjeux de l'accessibilité pour la modélisation », in *Modélisation urbaine : de la représentation au projet*, La Défense, Commissariat général au développement durable, p. 211 215.

CROZET, Y., ORFEUIL, J.-P., MASSOT, M.-H., 2001. *Mobilité urbaine : cinq scénarios pour un débat*, La Défense, Centre de prospective et de veille scientifique, 68 p.

DA CUNHA, A., KNOEPFEL, P., LERESCHE, J.-P., NAHRATH, S., 2005. *Enjeux du développement urbain durable*, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes, 473 p.

CURTIS, C., 1996. « Can strategic planning contribute to a reduction in car-based travel? », *Transport Policy*, vol. 3, n. 1/2, p. 55 65.

CURTIS, C., 2008. « Planning for sustainable accessibility: The implementation challenge », *Transport Policy*, vol. 15, p. 104 112.

CURTIS, C., RENNE, J., BERTOLINI, L., 2009. *Transit oriented development: making it happen*, Farnham, Ashgate, 291 p.

DABLANC, L., ANDRIANKAJA, D., 2011. « Desserrement logistique en Île-de-France : la fuite silencieuse en banlieue des terminaux de fret », *Flux*, vol. 85-86, n. 3, p. 72 88.

DAEI-SOES, 2004. *La demande de transport en 2025*, Paris, DAEI, 32 p.

DAVEZIES, L., 2008. *La République et ses territoires : la circulation invisible des richesses*, Paris, Éditions du Seuil, 109 p.

DEJOUX, V., BUSSIÈRE, Y., MADRE, J.-L., ARMOOGUM, J., 2010. « Projection of the Daily Travel of an Ageing Population: the Paris and Montreal Case », *Transport Reviews*, vol. 30, n. 4, p. 495 515.

- DELAPORTE, C., 2006a. « L'évolution et le devenir du parc de grandes surfaces commerciales en Île-de-France », in *Immobilier d'entreprise. Nouvelle géographie, nouvelles stratégies*, Paris, IAU, p. 68 76.
- DELAPORTE, C., 2006b. *Synthèse régionale de l'offre commerciale existante et en projet en Île-de-France. État à la fin du premier semestre 2006*, Paris, IAU, 24 p.
- DELAPORTE, C., 2010. « Vers une seconde génération du commerce électronique ? », in *L'économie en mode actif*, Paris, IAU, p. 42 45.
- DELBES, C., GAYMU, J., 2003. « Passé 60 ans : de plus en plus souvent en couple ? », *Population & Sociétés*, n. 389, 4 p
- DELPIROU, A., 2011. « La "thérapie du chemin de fer à Rome" : les impasses de l'articulation entre urbanisme et transport », *L'Espace géographique*, vol. 40, n. 4, p. 352 366.
- DEPARTMENT FOR TRANSPORT, 2001. *Older people: their transport needs and requirements*, 101 p.
- DESJARDINS, X., 2007. *Gouverner la ville diffuse. La planification territoriale à l'épreuve*, Thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris, 527 p.
- DESJARDINS, X., 2008. « Les chiffres des... effets de la hausse du coût des carburants sur la mobilité des Américains. Le prix de l'essence, révélateur de tendances lourdes ? », *Transports Urbains*, n. 114, p. 34 35.
- DESJARDINS, X., 2010. *La densification autour des gares à l'épreuve de la géographie des potentiels d'accès et des pratiques de déplacement*, Paris, Université Paris 1, CSTB, 134 p.
- DESJARDINS, X., 2011. « Une lecture territoriale de la crise du logement en Île-de-France », *Regards croisés sur l'économie*, n. 9, p. 46 56.
- DESJARDINS, X., DOUAY, N., GAGNIERE, V., 2012. « Evolution des schémas, permanence des tracés : la planification de la région parisienne au prisme des réseaux ferroviaires », *Géocarrefour*, vol. 87, n. 2, p. 129 144.
- DESJARDINS, X., METTETAL, L., 2010. *L'amélioration énergétique du parc résidentiel francilien. Les enjeux socio-économiques*, Paris, IAU, 178 p.
- DESJARDINS, X., METTETAL, L., 2012. « L'habiter périurbain face à l'enjeu énergétique », *Flux*, vol. 89-90, n. 3, p. 46 57.
- DÉZERT, D., METTON, M., STEINBERG, J., 1991. *La périurbanisation en France*, Paris, SEDES, 226 p.
- DIZIAIN, R., 2006a. « Comment s'oriente la construction de bureaux en Île-de-France ? », in *Immobilier d'entreprise. Nouvelle géographie, nouvelles stratégies*, Paris, IAU, p. 23 25.
- DIZIAIN, R., 2006b. « Les activités économiques en Île-de-France : vers moins d'étalement ? », in *Immobilier d'entreprise. Nouvelle géographie, nouvelles stratégies*, Paris, IAU, p. 12 16.
- DIZIAIN, R., 2009. « Construction de bureaux : proche du métro, loin de l'objectif polycentrique », *IAU - Note rapide économie*, n. 490, 4 p.

- DIZIAIN, R., 2010a. « Les effets de la crise sur le marché de bureaux », in *Les effets de la crise. L'industrie automobile, le marché des bureaux, le transport de marchandises et l'immobilier résidentiel*, Paris, IAU, p. 13-20.
- DIZIAIN, R., 2010b. « Mouvements d'emplois : le poids des mobiles immobiliers », in *L'économie en mode actif*, Paris, IAU, p. 23-26.
- DOUAY, N., 2009. *La Méditerranée à l'heure de la métropolisation*, Paris, PUCA, 242 p.
- DREIF, 2001. *Les déplacements des Franciliens en 1997-1998 : enquête globale de transport*, Paris, DREIF, 71 p.
- DREIF, 2004. *Les déplacements des Franciliens en 2001-2002 : enquête globale de transport*, Paris, DREIF, 41 p.
- DREIF, 2008. *Une brève histoire de l'aménagement de Paris et sa région*, Paris, DREIF, 132 p.
- DRIANT, J.-C., 2007. « La mobilité des personnes âgées dans le marché du logement : une approche dynamique », in *Viellissement de la population et logement*, Paris, La Documentation française, p. 247-266.
- DROSSO, F., 2008. « Mutations socio-démographiques et fonctionnelles des villes », in *Envies de villes*, Paris, IAU, p. 71-74.
- DUBOIS-TAINE, G., CHALAS, Y., 1997. *La ville émergente*, La Tour-d'Aigues, Éditions de l'Aube, 285 p.
- DUGUET, A., 2012. *Accessibilités piétonnes et cyclables aux stations*, Paris, IAU, 103 p.
- DUGUET, A., 2014. « Les CDT à l'heure du Grand Paris : une dynamique en marche », *IAU - Note rapide territoires*, n. 650, 6 p.
- DUMOLARD, P., 1999. « Accessibilité et diffusion spatiale », *L'Espace géographique*, vol. 28, n. 3, p. 205-214.
- DUMONT, G.-F., 2006. *Les territoires face au vieillissement en Europe : géographie, politique, prospective*, Paris, Ellipses, 416 p.
- DUPUY, G., 1991. *L'urbanisme des réseaux : théories et méthodes*, Paris, Armand Colin, 198 p.
- DUPUY, G., 1995. *Les territoires de l'automobile*, Paris, Anthropos, 216 p.
- DUPUY, G., 1999. *La dépendance automobile : symptômes, analyses, diagnostic, traitements*, Paris, Anthropos, 160 p.
- DUPUY, G., 2006. *La dépendance à l'égard de l'automobile*, Paris, La Documentation française, 93 p.
- ENERDATA, LET, 2008. *Programme de recherche consacré à la construction de scénarios de mobilité durable : comment satisfaire les objectifs internationaux de la France en termes d'émission de gaz à effet de serre et de pollution transfrontières ?*, 237 p.
- ESPINASSE, C., 2005. *Le deuil de l'objet voiture chez les personnes âgées*, Paris, PREDIT, 76 p.

- FERREIRA, A., BATEY, P., 2007. « Re-thinking accessibility planning », *Town Planning Review*, vol. 78, n. 4, p. 429 456.
- FERT, C., 2010. *La méthode d'évaluation des performances économiques et naturelles des territoires : Application au prolongement du RER E vers l'Ouest*, Mémoire de Master 2, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris, 83 p.
- FLONNEAU, M., 2005. *Paris et l'automobile: un siècle de passions*, Paris, Hachette littératures, 348 p.
- FLORIDA, R., 2002. *The rise of the creative class: and how it's transforming work, leisure, community and everyday life*, New York, Basic Books, 404 p.
- FOL, S., 2009. *La mobilité des pauvres : pratiques d'habitants et politiques publiques*, Paris, Belin, 261 p.
- FOUCHIER, V., 1997. *Les densités urbaines et le développement durable : le cas de l'Île-de-France et des villes nouvelles*, Paris, Secrétariat général du groupe central des villes nouvelles, 212 p.
- FOUCHIER, V., 2003. « L'étalement, la dédensification et le desserrement en Île-de-France », in *Données urbaines vol. 4*, Paris, Anthropos, p. 159 168.
- FOUILLE, L., 2010. *L'attachement automobile mis à l'épreuve : étude des dispositifs de détachement et de recomposition des mobilités*, Thèse de doctorat, Université Rennes 2, Rennes, 476 p.
- FOURASTIE, J., 2005. *Productivité et richesse des nations*, Paris, Gallimard, 626 p.
- FOURCAUT, A., 1988. *Un siècle de banlieue parisienne : 1859-1964*, Paris, Éditions l'Harmattan, 319 p.
- FOURCAUT, A., 2007. *Paris-Banlieues: conflits et solidarités*, Grâne, Créaphis, 475 p.
- GAGNIERE, V., 2011. *Evaluer l'impact d'un projet de transport sur la desserte des territoires : une approche par l'accessibilité aux emplois. Application au prolongement à l'ouest du RER E*, Paris, SNCF Transilien, 33 p.
- GAGNIERE, V., 2012. « Les effets du tramway sur la fréquentation du transport public. Un bilan des agglomérations françaises de province », *Revue Géographique de l'Est*, vol. 52, n. 1/2, 12 p.
- LE GALL, D., 2005. « La conception de l'habiter à l'épreuve de la recomposition familiale », *Espaces et sociétés*, vol. 2005/1-2, n. 120-121, p. 45 60.
- GALLEZ, C., KAUFMANN, V., 2010. *Mythes et pratiques de la coordination urbanisme-transport : regards croisés sur quatre agglomérations suisses et françaises*, Arcueil, INRETS, 225 p.
- GAUDRON, O., MATTEI, M.-F., MENARD, F., ROUSIER, N., VALLET, B., 2009. *Lecture des 10 projets du Grand Paris. Analyses synthétiques et remarques transversales.*, La Défense, PUCA, 46 p.
- GENRE-GRANDPIERRE, C., 2007. « Des « réseaux lents » contre la dépendance automobile ? Concept et implications en milieu urbain », *L'Espace géographique*, vol. 36, n. 1, p. 27 39.
- GERONDEAU, C., 1994. *Les transports en France : quelques vérités bonnes à dire*, Paris, Transports Actualités, 343 p.

- GERONDEAU, C., 2003. *La saga du RER et le maillon manquant*, Paris, Presses de l'Ecole nationale des Ponts et Chaussées, 200 p.
- GEURS, K., VAN WEE, B., 2004. « Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions », *Journal of Transport Geography*, vol. 12, p. 127-140.
- GILLI, F., 2001. *Esquisse du système migratoire du grand bassin parisien. L'étude des déplacements domicile-travail*, Amiens, INSEE Picardie, 108 p.
- GILLI, F., 2005a. « La région parisienne entre 1975 et 1999 : une mutation géographique et économique », *Economie et statistique*, n. 387, p. 3-33.
- GILLI, F., 2005b. « Les statistiques astigmatiques et la recomposition de la géographie francilienne », *Cybergeo*, n. 324, 20 p.
- GILLI, F., 2007. « Cyclicité et géographie de l'emploi francilien entre 1993 et 2004 à la lumière du secteur logistique », in *Données urbaines vol. 5*, Paris, Anthropos, p. 199-210.
- GILLI, F., 2014. *Grand Paris : l'émergence d'une métropole*, Paris, Presses de Sciences Po, 2014, 316 p.
- GILLI, F., OFFNER, J.-M., 2009. *Paris, métropole hors les murs : aménager et gouverner un Grand Paris*, Paris, Presses de Sciences Po, 155 p.
- GIVONI, M., RIETVELD, P., 2007. « The access journey to the railway station and its role in passengers' satisfaction with rail travel », *Transport Policy*, vol. 14, p. 357-365.
- GODET, M., 1992. *De l'anticipation à l'action : manuel de prospective et de stratégie*, Paris, Dunod, 390 p.
- GODET, M., MOUSLI, M., 2006. *Vieillesse, activités et territoires à l'horizon 2030*, Paris, La Documentation française, 295 p.
- GOUT, P., 2000. « L'Allemagne joue la carte des courtes distances », *Recherches et synthèses*, n. 33.
- GUÉROIS, M., LE GOIX, R., 2000. « La multipolarité dans les espaces métropolitains : Paris, Lyon, Marseille et Lille », in *Données urbaines vol. 3*, Paris, Anthropos, p. 235-250.
- GUÉROIS, M., PUMAIN, D., 2002. *Urban sprawl in France (1950-2000)*, Milano, FrancoAngeli, 101 p.
- GWIAZDZINSKI, L., 2003. *La ville 24 heures sur 24*, La Tour d'Aigues, Éditions de l'Aube, 253 p.
- HALBERT, L., 2004a. *Densité, desserrement, polycentrisme et transformation économique des aires métropolitaines. Interpréter la concentration des activités d'intermédiation dans la zone centrale de la région francilienne*, Thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris, 342 p.
- HALBERT, L., 2004b. « The Decentralization of Intrametropolitan Business Services in the Paris Region: Patterns, Interpretation, Consequences », *Economic Geography*, vol. 80, n. 4, p. 381-404.

- HALBERT, L., 2005a. « Des pôles économiques dans la métropole francilienne ? », *Territoires 2030*, n. 1, p. 119 134.
- HALBERT, L., 2005b. « Les villes nouvelles et les activités d'intermédiation. La polarisation des services aux entreprises en Île-de-France », *Annales de la Recherche Urbaine*, n. 98, p. 50 59.
- HALBERT, L., 2007. « From sectors to functions: producer services, metropolization and agglomeration forces in the Île-de-France region », *Belgeo*, n. 1, p. 73 94.
- HALBERT, L., 2010. *L'avantage métropolitain*, Paris, Presses universitaires de France, 143 p.
- HALDEN, D., 2002. « Using accessibility measures to integrate land use and transport policy in Edinburgh and the Lothians », *Transport Policy*, vol. 9, n. 4, p. 313 324.
- HALL, P., 1966. *The world cities*, London, Weidenfeld and Nicolson, 256 p.
- HANAUER, P., 2010. *CapaciT 2030. Synthèse globale des études*, Paris, SNCF Transilien, 45 p.
- HANSEN, W., 1959. « How accessibility shapes land use », *Journal of the American Institute of Planners*, vol. 25, n. 2, p. 73 76.
- HEINBERG, R., 2003. *The Party's over*, New Society Publishers, Gabriola Island.
- HELLING, A., 1998. *Changing Intra-Metropolitan Accessibility in the U.S.: Evidence from Atlanta*, Atlanta, Georgia State University, 55 p.
- HERVIAUT, J., 2011. « Le rythme des départs d'Île-de-France reste constant pour les plus de 60 ans », *INSEE Île-de-France à la page*, n. 367, 5 p.
- HIRSCH, R., BEZDEK, R., WENDLING, R., 2005. *Peaking of oil world production: impacts, mitigation & risk management*, 91 p.
- HIVERT, L., 2005. « Hausse du prix du pétrole. Quels impacts sur les comportements ? », *Axes*, n. 2, p. 4 6.
- HUBERT, J.-P., DELISLE, F., 2010. « L'allongement des déplacements quotidiens contribue à l'émergence d'espaces urbains multipolaires, tandis que la mobilité baisse au centre des grandes agglomérations », in *La mobilité des Français. Panorama issu de l'enquête nationale transports et déplacements 2008*, La Défense, Commissariat général au développement durable, p. 49 64.
- HURIOT, J.-M., PERREUR, J., 1994. « L'accessibilité », in *Encyclopédie d'économie spatiale : concepts, comportements, organisations*, Paris, Economica, p. 55 59.
- HUWER, U., 2004. « Public transport and car-sharing. Benefits and effects of combined services », *Transport Policy*, vol. 11, p. 77 87.
- IAURIF, 1999. *Le défi de l'âge : les conséquences du vieillissement de la population*, Paris, IAURIF, 279 p.
- IAURIF, 2008. *Contraintes énergétiques et mutations urbaines*, Paris, IAURIF, 285 p.
- IMBERT, C., DESCHAMPS, G., LELIEVRE, E., BONVALET, C., 2014. « Vivre dans deux logements : surtout avant et après la vie active », *Population & Sociétés*, n. 507, 4 p.

- INGALLINA, P., 2008. *Le projet urbain*, Paris, Presses universitaires de France, 127 p.
- INSEE, 1972. *10^e rapport de la Commission des comptes des transports de la Nation*, Paris INSEE, 113 p.
- INSTITUT D'AMENAGEMENT ET D'URBANISME DE LA REGION D'ILE-DE-FRANCE, 1976. *Schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme de la région d'Ile-de-France: juillet 1976*, Paris, IAURIF, 62 p.
- INSTITUT DES VILLES, 2004. *Villes et vieillir*, Paris, La Documentation française, 385 p.
- JACOBZONE, S., CAMBOIS, E., ROBINE, J.-M., 2000. « La santé des personnes âgées dans les pays de l'OCDE s'améliore-t-elle assez vite pour compenser le vieillissement de la population ? », *Revue économique de l'OCDE*, n. 30, p. 159 203.
- JAMES, N., 2012. « Déplacements domicile-travail : l'attraction francilienne sur les actifs des départements limitrophes se confirme », *INSEE Île-de-France à la page*, n. 379, p. 4.
- LE JEANNIC, T., RAZAFINDRANOVONA, T., 2009. « Près d'une heure quotidienne de transport : les disparités se réduisent mais demeurent », in *France, portrait social - Edition 2009*, Paris, INSEE, p. 117 124.
- JOU, R.-C., HENSHER, D., LIU, Y.-H., CHIU, C.-S., 2010. « Urban Commuters' Mode-switching Behaviour in Taipei, with an Application of the Bounded Rationality Principle », *Urban Studies*, vol. 47, n. 3, p. 650 665.
- DE JOUVENEL, H., 1999. « La démarche prospective. Un bref guide méthodologique », *Futuribles*, n. 247, p. 47 68.
- JUILLARD, M., 2007. « Le budget automobile des ménages s'adapte au prix des carburants », *INSEE Première*, n. 1159, 4 p.
- KAUFMANN, V., 2000. *Mobilité quotidienne et dynamiques urbaines. La question du report modal*, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes, 252 p.
- KAUFMANN, V., GUIDEZ, J.-M., 1998. *Les citadins face à l'automobilité : étude comparée des agglomérations de Besançon, Grenoble, Toulouse, Berne, Genève et Lausanne*, Lyon, CERTU, 121 p.
- KAUFMANN, V., JEMELIN, C., 2005. « L'habitat périurbain est-il vraiment désiré ? », in *Déplacements. Architectures du transport : territoires en mutation*, Paris, Éditions Recherches/IPRAUS, p. 37 49.
- KAUFMANN, V., JEMELIN, C., GUIDEZ, J.-M., 2001. *Automobile et modes de vie urbains : quel degré de liberté ?*, Paris, La Documentation française, 167 p.
- KAUFMANN, V., SAGER, F., FERRARI, Y., JOYE, D., 2003. *Coordonner transports et urbanisme*, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes, 220 p.
- KAUFMANN, V., TABAKA, K., LOUVET, N., GUIDEZ, J.-M., 2010. *Et si les Français n'avaient pas seulement une voiture dans la tête ? : évolution de l'image des modes de transport, à partir de l'analyse de 19 enquêtes ménages déplacements*, Lyon, CERTU, 52 p.

- KAWABATA, M., 2009. « Spatiotemporal dimensions of modal accessibility disparity in Boston and San Francisco », *Environment & Planning A*, vol. 41, p. 183 198.
- KEOLIS, 2007. *Mutations de la société française : pour mieux comprendre la mobilité d'aujourd'hui*, Paris, Keolis, 36 p.
- KESSELER, E., 2010. « Environ 300 000 actifs franciliens de plus à l'horizon 2030 », *IAU - Note rapide société*, n. 501, 4 p.
- KORSU, E., MASSOT, M.-H., 2006. « Rapprocher les ménages de leurs lieux de travail : les enjeux pour la régulation de l'usage de la voiture en Île-de-France », *Les Cahiers scientifiques du transport*, n. 50, p. 61 90.
- KORSU, E., MASSOT, M.-H., ORFEUIL, J.-P., 2009. *Le concept de ville cohérente : réponse aux débats entre ville étalée et ville compacte*, Créteil, Observatoire de l'Economie et des Institutions Locales, 111 p.
- KORSU, E., WENGLANSKI, S., 2010. « Job Accessibility, Residential Segregation and Risk », *Urban Studies*, vol. 47, n. 11, p. 2279 2324.
- KRYGSMAN, S., DIJST, M., ARENTZE, T., 2004. « Multimodal public transport: an analysis of travel time elements and the interconnectivity ratio », *Transport Policy*, vol. 11, p. 265 275.
- LABRADOR, J., 2011. « Zonage en aires urbaines 2010 : le centre se densifie, le périurbain s'étend », *INSEE Île-de-France à la page*, n. 374, 5 p.
- LAKOTA, A.-M., MILELLI, C., 1990. *L'Île-de-France en mouvement*, Montpellier, GIP RECLUS, 369 p.
- LAMBLIN, V., 2008. « Les risques énergétiques et les enjeux liés au changement climatique », in *Contraintes énergétiques et mutations urbaines*, Paris, IAURIF, p. 44 51.
- LARCENEUX, A., BOITEUX-ORAIN, C., 2006. *Paris et ses franges : étalement urbain et polycentrisme*, Dijon, Éditions universitaires de Dijon, 270 p.
- LARROQUE, D., MARGAIRAZ, M., ZEMBRI, P., 2002. *Paris et ses transports : XIXe-XXe siècles : deux siècles de décisions pour la ville et sa région*, Paris, Éditions Recherches, 399 p.
- LEFEVRE-BALLEYDIER, A., 2006. *L'après pétrole. Lorsque les puits seront à sec*, Paris, Larousse, 128 p.
- LEJOUX, P., RAUX, C., 2011. « Attitudes et changements de comportement de mobilité des ménages face à l'instauration de politiques de rationnement du carburant automobile : résultats d'une enquête qualitative », *Les Cahiers scientifiques du transport*, n. 59, p. 57 82.
- LEROI, P., 2009. *Emplois et territoires : la trajectoire de l'Île-de-France vers la spécialisation*, Paris, IAU, 24 p.
- LESTEVEN, G., 2012. *Adaptations à la congestion automobile dans les grandes métropoles. Les cas de Paris, São Paulo et Mumbai*, Thèse de doctorat, Université Paris 1, Paris, 437 p.

- LEURENT, F., CHANDAKAS, E., 2012. « Capacité des véhicules, attente à quai et choix d'itinéraire en transport collectif urbain – modélisation pour la planification du réseau TC », in *Modélisation urbaine : de la représentation au projet*, Paris, Commissariat général au développement durable, p. 192-195.
- LEVINSON, D., 1998. « Accessibility and the Journey to Work », *Journal of Transport Geography*, vol. 6, n. 1, p. 11-21.
- LEVY, J., LUSSAULT, M., 2003. *Dictionnaire de la géographie*, Paris, Belin, 1033 p.
- L'HOSTIS, A., CONESA, A., 2010. « Définir l'accessibilité intermodale », in *Systèmes de transport urbain : caractérisation de l'offre et estimation de la demande*, Paris, Lavoisier, 22 p.
- L'HOSTIS, A., 2009. Concevoir la ville à partir des gares. Rapport final du Projet Bahn.Ville 2 sur un urbanisme orienté vers le rail, 82 p.
- LI, Z., HENSHER, D., 2012. « Congestion charging and car use: A review of stated preference and opinion studies and market monitoring evidence », *Transport Policy*, vol. 20, p. 47-61.
- LIN, T., XIA, J., ROBINSON, T., GOULIAS, K., CHRUCH, R., OLARU, D., TAPIN, J., HAN, R., 2014. « Spatial analysis of access to and accessibility surrounding train stations: a case study of accessibility for the elderly in Perth, Western Australia », *Journal of Transport Geography*, vol. 39, p. 111-120.
- LIPJETZ, A., 1995. « Face au péril de mégapolisation, la bataille de l'Île-de-France », *La jaune et la rouge*, n. 502, p. 30-33.
- LIPOVETSKY, G., 1983. *L'ère du vide : essais sur l'individualisme contemporain*, Paris, Gallimard, 246 p.
- LOFTI, S., JAVAD KOOHSARI, M., 2009. « Measuring objective accessibility to neighborhood facilities in the city (A case study: Zone 6 in Tehran, Iran) », *Cities*, vol. 26, p. 133-140.
- LOINGER, G., 2007. « La localisation des activités de haute technologie en Île-de-France », *IAU - Note rapide sur l'économie*, n. 422, 6 p.
- LORD, S., JOERIN, F., THERIAULT, M., 2009. « Evolution des pratiques de mobilité dans la vieillesse : un suivi longitudinal auprès d'un groupe de banlieusards âgés », *Cybergeo*, 24 p.
- LOUCHART, P., 2005. « Les dynamiques démographiques, reflet de l'attractivité francilienne », *IAU - Note rapide population - modes de vie*, n. 393, 6 p.
- LOUCHART, P., 2007. « Où vieilliront les générations du baby-boom ? », in *Vieillesse de la population et logement*, Paris, La Documentation française, p. 129-144.
- LOUCHART, P., 2008. « Regain démographique en proche couronne », *IAU - Note rapide société*, n. 449, 4 p.
- LOUCHART, P., 2009. « Projections de la population francilienne à l'horizon 2030 », *IAU - Note rapide société*, n. 489, 4 p.
- LOUCHART, P., 2010. « Près d'un million de ménages franciliens en plus à l'horizon 2030 », *IAU - Note rapide société*, n. 495, 4 p.

- LUSSAULT, M., 2007. *L'homme spatial : la construction sociale de l'espace humain*, Paris, Editions du Seuil, 363 p.
- LUSSON, P., 1997. « L'étalement de la ville », in *La ville émergente*, La Tour d'Aigues, Éditions de l'Aube, p. 43 53.
- MACKETT, R.L., 2001. « Policies to attract drivers out of their cars for short trips », *Transport Policy*, vol. 8, p. 295 306.
- MADRE, J.-L., 1999. « Les nouveaux captifs de l'automobile », in *Le défi de l'âge : les conséquences du vieillissement de la population*, Paris, IAURIF, p. 29 33.
- MALLERET, J.-P., 2010. « Le "Grand Paris" et la vocation urbaine de la SNCF en Île-de-France », *Revue Générale des Chemins de Fer*, n. 193, p. 7 18.
- MANCENO, F., 2010. *Le développement durable*, Paris, Armand Colin, 320 p.
- MANGENEY, C., 1999. « Equipement et multi-équipement en automobile des ménages franciliens », in *Le défi de l'âge : les conséquences du vieillissement de la population*, Paris, IAURIF, p. 37 44.
- MARCHAND, B., 1993. *Paris, histoire d'une ville : XIXe-XXe siècle*, Paris, Éditions du Seuil, 440 p.
- MARY-PORTAS, F.-L., 2009. « Recensement de la population pour 2006. Retour de la croissance démographique au centre de l'agglomération francilienne », *INSEE Île-de-France à la page*, n. 311, 4 p.
- MASSOT, M.-H., ARMOOGUM, J., 2002. « Evaluation des potentiels de réduction des trafics automobiles dans le cas de la zone dense francilienne », *Recherche, Transports, Sécurité*, n. 77, p. 259 280.
- MASSOT, M.-H., ARMOOGUM, J., BONNEL, P., CAUBEL, D., 2005. « Une ville sans voiture : utopie ? », *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n. 5, p. 753 778.
- MASSOT, M.-H., ARMOOGUM, J., HIVERT, L., 2002. *Pari 21 : Etude de faisabilité d'un système de transport radicalement différent pour la zone dense francilienne*, Arcueil, INRETS, 200 p.
- MASSOT, M.-H., ORFEUIL, J.-P., 2005. « La mobilité au quotidien, entre choix individuel et production sociale », *Cahiers internationaux de sociologie*, vol. 2005/1, n. 118, p. 81 100.
- MAULAT, J., 2009. *Des pastilles rouges pour planifier la ville compacte : regard critique sur le principe de « densification préférentielle » du SDRIF 2008*, Mémoire de Master 2, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris, 153 p.
- MERCIER, A., 2008. *Accessibilité et évaluation des politiques de transport en milieu urbain: le cas du tramway strasbourgeois*, Thèse de doctorat, Université Lumière, Lyon, France, 304 p.
- MERLIN, P., 1967. *Les transports parisiens, étude de géographie économique et sociale*, Paris, Masson, 497 p.
- MERLIN, P., 1982. *Les Transports à Paris et en Île-de-France*, Paris, La Documentation française, 282 p.

- MERLIN, P., 1997. *Les transports en région parisienne*, Paris, La Documentation française, 202 p.
- MERLIN, P., 2005. « Ego-histoire au service des villes nouvelles », in *Eléments pour une histoire des villes nouvelles*, Paris, Le Manuscrit, p. 39 50.
- MERLIN, P., 2009. *L'exode urbain : de la ville à la campagne*, Paris, La Documentation française, 170 p.
- MERLIN, P., CHOAY, F., 2005. *Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement*, Paris, Presses universitaires de France, 963 p.
- MESLE, F., 2004. « Espérance de vie : un avantage féminin menacé ? », *Population & Sociétés*, vol. 402, 4 p.
- MESLE, F., 2006. « Progrès récents de l'espérance de vie en France : les hommes comblent une partie de leur retard », *Population*, vol. 61, n. 4, p. 437 462.
- METTETAL, L., 2009. « Les pratiques énergétiques des ménages périurbains », *IAU - Note rapide habitat*, vol. 492, 4 p.
- METZ, D., 2000. « Mobility of older people and their quality of life », *Transport Policy*, vol. 7, p. 149 152.
- MICHALET, C.-A., 2004. *Qu'est-ce que la mondialisation ? : petit traité à l'usage de ceux et celles qui ne savent pas encore s'il faut être pour ou contre*, Paris, Éditions La Découverte, 211 p.
- MINVIELLE, E., SOUIAH, S.-A., 2003. *L'analyse statistique et spatiale: statistiques, cartographie, télédétection, SIG*, Nantes, Éditions du temps, 284 p.
- MOK, D., WELLMAN, B., CARRASCO, J., 2010. « Does Distance Matter in the Age of the Internet? », *Urban Studies*, vol. 47, n. 13, p. 2747 2783.
- MOLLAT, M., 1971. *Histoire de l'Ile-de-France et de Paris*, Toulouse, Privat, 603 p.
- MONNIER, A., 2007. « Le baby-boom : suite et fin », *Population & Sociétés*, vol. 431, 4 p.
- MORELLET, O., 2007. *Les ménages et le transport dans le modèle M.A.T.I.S.S.E. : analyse rétrospective et prospective de l'équipement automobile et de la mobilité dans un pays tel que la France*, Arcueil, INRETS, 198 p.
- MORICONI-EBRARD, F., 1993. *L'urbanisation du monde depuis 1950*, Paris, Anthropos, 372 p.
- MOTTE, B., 2006. *La dépendance automobile pour l'accès aux services aux ménages en grande couronne francilienne*, Thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris, 382 p.
- MURRAY, A., WU, X., 2003. « Accessibility tradeoffs in public transit planning », *Journal of Geographical Systems*, vol. 5, p. 93 107.
- NAVARRE, D., 2006. *Les migrations alternantes internes à l'Île-de-France. Evolutions de 1982 à 1999 et caractéristiques des flux 1999*, Paris, IAURIF, 142 p.
- NAVARRE, D., 2007. « Les migrations alternantes internes à l'Île-de-France », *IAU - Note rapide sur les transports*, n. 425, 6 p.

- NAVARRE, D., 2010. « La saga des rocade de métro au cœur de la région capitale », *IAU - Note rapide mobilité*, 6 p.
- LE NECHET, F., 2010. *Approche multiscalair des liens entre mobilité quotidienne, morphologie et soutenabilité des métropoles européennes. Cas de Paris et de la région Rhin-Ruhr*, Thèse de doctorat, Université Paris Est, Marne-la-Vallée, 496 p.
- NESSI, H., DELPIROU, A., 2009. « Les politiques de “développement urbain durable” face aux héritages territoriaux. Regards romains sur la coordination transport/urbanisme », *Flux*, n. 75, p. 69 79.
- NGUYEN-LUONG, D., 2012. *Faisabilité d'une Enquête Globale Transports (EGT) intégrale par association d'un GPS, d'un SIG et d'un Système expert en Île-de-France*, Paris, IAU, 98 p.
- NGUYEN-LUONG, D., COUREL, J., PRETARI, A., 2007. *Habiter ou travailler près d'une gare. Quels effets sur les comportements de mobilité ?*, Paris, IAU, 54 p.
- OFFNER, J.-M., 1993. « Les effets structurants du transport, mythe politique, mystification scientifique », *L'Espace Géographique*, n. 3, p. 233 242.
- OFFNER, J.-M., 1998. « Le tramway Saint-Denis-Bobigny entre enjeux et usages. La décision à l'épreuve du territoire », *Les annales de la recherche urbaine*, n. 80-81, p. 137 144.
- OFFNER, J.-M., 2009. *Politiques de transport : prospective et outils*, Paris, La Documentation française, 79 p.
- OMNIL, 2012. *Enquête globale transport. La mobilité en Île-de-France*, Paris, OMNIL, 20 p.
- OMONT, L., 2011. « Un emploi métropolitain sur deux est occupé par un cadre dans l'aire urbaine de Paris », *INSEE Île-de-France à la page*, n. 370, 6 p.
- ORFEUIL, J.-P., 2000. *Stratégies de localisation. Ménages et services dans l'espace urbain*, Paris, La Documentation française, 75 p.
- ORFEUIL, J.-P., 2001. *L'évolution de la mobilité quotidienne : comprendre les dynamiques, éclairer les controverses*, Arcueil, INRETS, 146 p.
- ORFEUIL, J.-P., 2002. « Etat des lieux des recherches sur la mobilité quotidienne en France », in *L'accès à la ville : les mobilités spatiales en question*, Paris, l'Harmattan, p. 65 98.
- ORFEUIL, J.-P., 2008a. *Mobilités urbaines : l'âge des possibles : rouler plus, polluer moins et dépenser moins*, Paris, Les Carnets de l'info, 254 p.
- ORFEUIL, J.-P., 2008b. *Une approche laïque de la mobilité*, Paris, Descartes & Cie, 173 p.
- ORFEUIL, J.-P., 2013. « Quand la voiture devient contrainte », *Projet*, vol. 333, n. 3, p. 50-58.
- ORFEUIL, J.-P., MANGENEY, C., 1999. « La mobilité des seniors en Île-de-France », in *Le défi de l'âge : les conséquences du vieillissement de la population*, Paris, IAURIF, p. 15 24.
- ORFEUIL, J.-P., WIEL, M., 2012. *Grand Paris : sortir des illusions, approfondir les ambitions*, Paris, Scrineo, 2012, 328 p.

- DE PALMA, A., FONTAN, C., 2001. « Choix modal et valeurs du temps en Île-de-France », *Recherche - Transports - Sécurité*, n. 71, p. 24 46.
- PAPON, F., 2002. « Prospective de la mobilité en Île-de-France. Les apports et les limites d'une démarche économétrique », *Recherche, Transports, Sécurité*, n. 77, p. 243 258.
- PARANT, A., 2005. « Les enjeux du vieillissement de la population », *Revue française d'administration publique*, n. 113, p. 83 95.
- PAUL-DUBOIS-TAINE, O., 2007. « Stagnation de la circulation automobile en France depuis cinq ans : accident conjoncturel ou inflexion durable ? », *Infrastructures & Mobilité*, n. 72, p. 8 10.
- PENNEQUIN, G., MOCILNIKAR, A.-T., 2011. *L'atlas du développement durable et responsable*, Paris, Eyrolles, 450 p.
- PETIT, T., 2008. « Les sièges sociaux des grands groupes en Île-de-France : une mutation permanente », *IAU - Note rapide sur l'économie*, n. 442, 6 p.
- PHILIBERT, C., 2005. « Transports, énergies et Facteur 4 », *Territoires 2030*, n. 2, p. 71 83.
- PINSON, G., 2004. « France 2004 : l'espérance de vie franchit le seuil des 80 ans », *Population & Sociétés*, vol. 410, 4 p.
- PLASSARD, F., 2004. *Rétrospective de la prospective dans les transports et l'aménagement du territoire*, Paris, Futuribles International, 122 p.
- POCHET, P., 1995. *Mobilité quotidienne des personnes âgées en milieu urbain : évolutions récentes et perspectives*, Thèse de doctorat, Université Lumière Lyon 2, Lyon, 321 p.
- POCHET, P., 2003. « Mobilité et accès à la voiture chez les personnes âgées. Evolutions actuelles et enjeux », *Recherche Transports Sécurité*, n. 79, p. 93-106.
- POCHET, P., 2005. « Mobilité et accès à la voiture chez les citoyens âgés. Evolutions et enjeux », in *Les villes ont-elles achevé leur transition*, Arcueil, INRETS, p. 193 212.
- POCHET, P., CORGET, R., 2010. « Entre "automobilité", proximité et sédentarité, quels modèles de mobilité quotidienne pour les résidents âgés des espaces périurbains ? », *Espace, populations, sociétés*, vol. 2010/1, p. 69 81.
- POISSONNIER, A., TRINQUIER, B., 2013. « En trente ans, les consommateurs ont un peu réduit leurs émissions de gaz à effet de serre », *INSEE Première*, n. 1445, p. 4.
- POULIT, J., 2005. *Le territoire des hommes: la création de richesse, d'emplois et de bien-être au sein d'une planète préservée*, Paris, Bourin, 349 p.
- POUYANNE, G., 2004. « Des avantages comparatifs de la ville compacte à l'interaction forme urbaine-mobilité. Méthodologie, premiers résultats », *Cahiers scientifiques du transport*, vol. 2004, n. 45, p. 49 82.
- PREFECTURE DE LA REGION ÎLE-DE-FRANCE, 1994. *Schéma directeur de l'Île-de-France*, Paris, Préfecture de la Région d'Île-de-France : Direction régionale de l'équipement, 207 p.

- PRETARI, A., COUREL, J., FRADIN, J.-R., 2010. *L'emploi du temps des actifs franciliens et leurs moyens de transport*, Paris, IAU, 37 p.
- PRIOUX, F., MAZUY, M., BARBIERI, M., 2010. « L'évolution démographique récente en France : les adultes vivent moins souvent en couple », *Population*, vol. 65, n. 3, p. 421-474.
- PRUD'HOMME, R., 1999. « Les coûts de la congestion dans la région parisienne », *Revue d'Economie Politique*, vol. 109, n. 4, p. 425-441.
- PRUD'HOMME, R., KONING, M., 2012. « Electric vehicles: A tentative economic and environmental evaluation », *Transport Policy*, vol. 23, p. 60-69.
- PRUD'HOMME, R., LEE, C.-W., 1999. « Size, Sprawl, Speed and the Efficiency of Cities », *Urban Studies*, vol. 36, n. 11, p. 1849-1858.
- PUMAIN, D., 1982. « Chemin de fer et croissance urbaine en France au XIXe siècle », *Annales de Géographie*, vol. 91, n. 507, p. 529-550.
- PUMAIN, D., 2005. « Urban sprawl: is there a French case ? », in *Urban sprawl in Western Europe and the United States*, Aldershot, Ashgate, p. 137-157.
- PUMAIN, D., PAQUOT, T., KLEINSCHMAGER, R., 2006. *Dictionnaire La ville et l'urbain*, Paris, Economica, 320 p.
- QUINET, E., 2013. *Evaluation socioéconomique des investissements publics*, Paris, Commissariat général à la stratégie et à la prospective, 352 p.
- RABAULT-MAZIERES, I., 2004. « Chemin de fer, croissance suburbaine et migrations de travail : l'exemple parisien au XIXe siècle », *Histoire urbaine*, vol. 11, n. 3, p. 9-30.
- RADANNE, P., 2008. « Les enjeux liés au réchauffement climatique », in *Contraintes énergétiques et mutations urbaines*, Paris, IAURIF, p. 30-36.
- RAIMBAULT, N., BAHOKEN, F., 2013. « Concentration et périurbanisation logistiques dans le Bassin parisien », *IAU - Note rapide mobilité*, n. 621, 4 p.
- RATNER, K., GOETZ, A., 2013. « The reshaping of land use and urban form in Denver through transit-oriented development », *Cities*, vol. 30, p. 31-46.
- RAULOT, J.-Y., 2011. « De nouvelles problématiques démographiques pour Paris et le centre d'agglomération », *APUR - Note de 8 pages*, n. 45, 8 p.
- RAY, J.-B., 2012. *Ruptures. Impacts d'une crise économique majeure sur les comportements de mobilité résidentielle et transport des ménages*, Paris, PREDIT, 132 p.
- RAYNARD, C., SUET, P.-H., 2010. *Les nouvelles mobilités. Adapter l'automobile aux modes de vie de demain*, Paris, CAS, 111 p.
- REGION ÎLE-DE-FRANCE, 2008. *Projet de schéma directeur de la région Île-de-France*, Paris, 246 p.
- RENAUT, S., 2007. « Face au vieillissement et au handicap, changer de logement ou l'adapter ? », in *Vieillesse de la population et logement*, Paris, La Documentation française, p. 351-371.

- RFF, STIF, 2010. *Eole : prolongement du RER E à l'ouest. Dossier du débat public*, 135 p.
- ROBERT, J., 1994. *L'Île-de-France*, Paris, Presses universitaires de France, 127 p.
- DE ROBIEN, G., 2004. *Instruction cadre relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructures de transport*, Paris, Ministère de l'Équipement, du Transport, du Logement, du Tourisme et de la Mer, 58 p.
- ROCCI, A., 2007. *De l'automobilité à la multimodalité ? Analyse sociologique des freins et leviers au changement de comportements vers une réduction de l'usage de la voiture. Le cas de la région parisienne et perspective internationale*, Thèse de doctorat, Université René Descartes, Paris, 542 p.
- ROGER, R., 2014. « Bureaux en Île-de-France : construire plus ou produire mieux ? », *IAU - Note rapide économie*, n. 645, 6 p.
- ROTEM-MINDALI, O., SALOMON, I., 2007. « The impacts of E-retail on the choice of shopping trips and delivery: Some preliminary findings », *Transportation Research Part A*, vol. 41, p. 176 189.
- SAGOT, M., 1999. « Fort ralentissement de la croissance démographique en Île-de-France », *IAU - Note rapide population - modes de vie*, n. 30, 4 p.
- SAIGAULT, J.-F., 2006a. « Les zones d'activités économiques en Île-de-France : un puissant réseau », in *Immobilier d'entreprise. Nouvelle géographie, nouvelles stratégies*, Paris, IAU, p. 41 54.
- SAIGAULT, J.-F., 2006b. « Marché de la logistique : l'Île-de-France leader en Europe », in *Immobilier d'entreprise. Nouvelle géographie, nouvelles stratégies*, Paris, IAU, p. 55 67.
- SALEMBIER, L., 2007. « D'ici 2030, un million de Franciliens supplémentaires », *INSEE Île-de-France à la page*, n. 286, 4 p.
- SARKIS, N., 2006. « L'après-pétrole a déjà commencé », *Le Monde Diplomatique*, mai 2006.
- SASSEN, S., 1996. *La ville globale : New York, Londres, Tokyo*, Paris, Descartes & Cie, 530 p.
- SERVANT, L., 2008. « Transport de personnes et énergie : les spécificités franciliennes », in *Contraintes énergétiques et mutations urbaines*, Paris, IAURIF, p. 98 106.
- SHIHAB-ELDIN, A., HAMEL, M., GARY, B., 2004. « Oil outlook to 2025 », *OPEC Review*, p. 155 205.
- SNCF, 2008. *Transilien : Quelques chiffres*, Paris, SNCF Transilien, 16 p.
- SNCF, 2011. *Révision du schéma directeur de la région Ile-de-France. Contribution de SNCF*, Paris, SNCF, 66 p.
- SNCF TRANSILIEN, 2014. *L'essentiel de Transilien*, Paris, SNCF Transilien, 9 p.
- SOCIÉTÉ DU GRAND PARIS, 2010. *Le réseau de transport du Grand Paris. Débat public, le dossier du maître d'ouvrage*, Paris, Société du Grand Paris, 188 p.

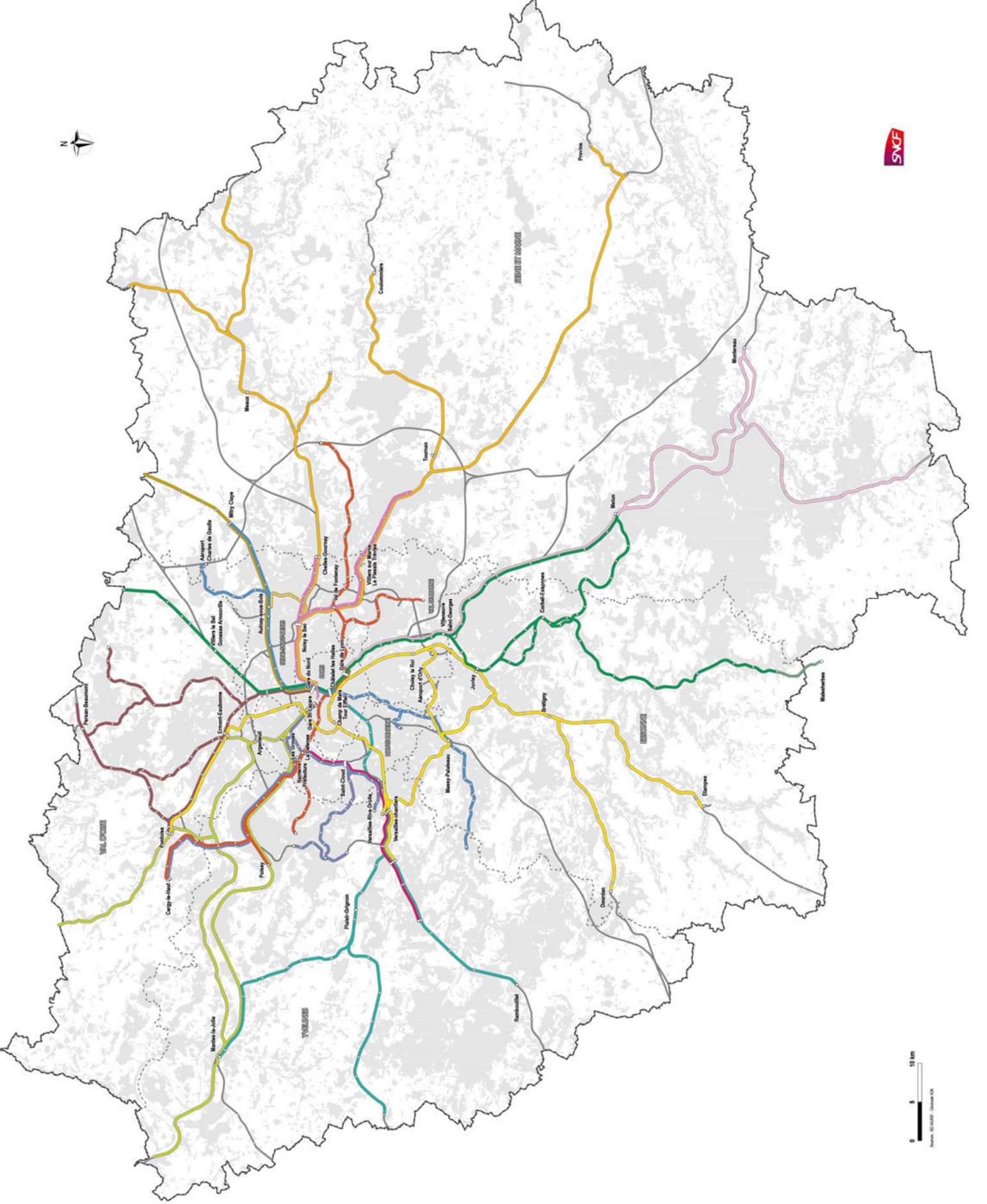
- SOULIGNAC, F., 1993. *La banlieue parisienne, cent cinquante ans de transformations*, Paris, La Documentation française, 217 p.
- STATHOPOULOS, N., 1997. *La performance territoriale des réseaux de transport*, Paris, Presses de l'École nationale des Ponts et Chaussées, 228 p.
- STIF, 2009. *Schéma directeur du matériel roulant Île-de-France*, Paris, STIF, 246 p.
- STIF, 2011. *Les transports en commun en chiffres. Edition 2011*, Paris, STIF, 64 p.
- STIF, RFF, 2011. *Eole : prolongement RER E à l'ouest. Schéma de principe*, 167 p.
- STRAATEMEIER, T., 2008. « How to plan for regional accessibility », *Transport Policy*, vol. 15, n. 2, p. 127 137.
- STRADLING, S.G., MEADOWS, M.L., BEATTY, S., 2000. « Helping drivers out of their cars. Integrating transport policy and social psychology for sustainable change », *Transport Policy*, vol. 7, p. 207 215.
- STUDENY, C., 1995. *L'invention de la vitesse : France, XVIIIe-XXe siècle*, Paris, Gallimard, 408 p.
- SUBRA, P., 2009. *Le Grand Paris*, Paris, Armand Colin, 160 p.
- SUBRA, P. 2012. « 2012 : un tournant pour le Grand Paris ? », *Métropolitiques*, 3 p.
- THOGERSEN, J., 2009. « Promoting public transport as a subscription service: Effects of a free month travel card », *Transport Policy*, vol. 16, p. 335 343.
- THOMSIN, L., 2002. *Télétravail et mobilités*, Liège, Éditions de l'université de Liège, 101 p.
- TIWARI, R., CERVERO, R., SCHIPPER, L., 2011. « Driving CO2 reduction by Integrating Transport and Urban Design strategies », *Cities*, vol. 28, p. 394 405.
- TRIBBY, C., ZANDBERGEN, P., 2012. « High-resolution spatio-temporal modeling of public transit accessibility », *Applied Geography*, vol. 34, p. 345 355.
- TRIBOUT, J., 2008. « Tangentielles et roclades ferrées en Île-de-France : les mutations du concept », *Revue Générale des Chemins de Fer*, n. 171, p. 21 31.
- URRY, J., 2000. *Sociology beyond societies: mobilities for the twenty first century*, London, Routledge, 255 p.
- URRY, J., 2005. *Sociologie des mobilités : Une nouvelle frontière pour la sociologie ?*, Paris, Armand Colin, 318 p.
- VALLIN, J., MESLE, F., 2010. « Espérance de vie : peut-on gagner trois mois par an indéfiniment ? », *Population & Sociétés*, vol. 473, 4 p.
- VELTZ, P., 2005. *Mondialisation, villes et territoires : l'économie d'archipel*, Paris, Presses universitaires de France, 288 p.
- VIARD, J., 2006. *Éloge de la mobilité : essai sur le capital temps libre et la valeur travail*, La Tour-d'Aigues, Éditions de l'Aube, 205 p.

- VICKERMAN, R., SPIEKERMANN, K., WEGENER, M., 1999. « Accessibility and Economic Development in Europe », *Regional Studies*, vol. 33, n. 1, p. 1 15.
- VINCENT, S., 2008. *Les « altermobilités » : analyse sociologique d'usages de déplacements alternatifs à la voiture individuelle. Des pratiques en émergence?*, Thèse de doctorat, Université René Descartes, Paris, 415 p.
- VINCENT-GESLIN, S., 2010. *Altermobilités, mode d'emploi : déterminants et usages de mobilités alternatives au tout voiture*, Lyon, CERTU, 169 p.
- LE VINE, S., JONES, P., 2012. *On the move, making sense of car and train travel trains in Britain*, RAC Foundation, 121 p.
- VOLDMAN, D., 1989. *Région parisienne, approches d'une notion : 1860-1980*, Paris, IHTP, 138 p.
- DE VOS, J., VAN ACKER, V., WITLOX, F., 2014. « The influence of attitudes on Transit-Oriented Development: An explorative analysis », *Transport Policy*, vol. 35, p. 326 329.
- WEBER, J., 2003. « Individual accessibility and distance from major employment centers: An examination using space-time measures », *Journal of Geographical Systems*, n. 5, p. 51 70.
- WEMELBEKE, G., 2006. « Evolution contrastée de la mobilité des Français en 2005 », *SESP en bref*, vol. 10, 4 p.
- WENGLANSKI, S., 2003. *Une mesure des disparités sociales d'accessibilité au marché de l'emploi en Île-de-France*, Thèse de doctorat, Université Paris 12 Val-de-Marne, Créteil, 373 p.
- WIEL, M., 1999. *La transition urbaine ou le passage de la ville pédestre à la ville motorisée*, Sprimont, Pierre Madraga, 149 p.
- WIEL, M., 2002. *Ville et automobile*, Paris, Descartes & Cie, 140 p.
- WIEL, M., 2005. *Ville et mobilité, un couple infernal ?*, La Tour-d'Aigues, Éditions de l'Aube, 90 p.
- WIEL, M., 2010. *Etalement urbain et mobilité*, Paris, La Documentation française, 86 p.
- WINGERT, J.-L., LAHERRÈRE, J.-L., 2005. *La vie après le pétrole : de la pénurie aux énergies nouvelles*, Paris, Éditions Autrement, 238 p.
- WULFHORST, G., L'HOSTIS, A., PUCCIO, B., 2007. « Urbanisme et transport dans les régions urbaines : Enjeux et perspectives d'un urbanisme orienté vers le rail », *Recherche, Transports, Sécurité*, n. 94, p. 11 26.
- ZENTELIN, J.-L., 2009. « Île-de-France : quelles rocade pour quel aménagement ? », *Transports*, n. 454, p. 92 103.
- ZENTELIN, J.-L., 2010. « Quel aménagement et quel réseau ferré pour les Franciliens ? Du Sdrif à la Société du Grand Paris », *Les annales de la recherche urbaine*, n. 106, p. 84 99.

ANNEXES

Annexe 1 - Carte du réseau ferroviaire francilien	350
Annexe 2 - Projet de transports collectifs et individuels du SDRIF de 2012.....	351
Annexe 3 - Performance économique des territoires induite par le prolongement à l'ouest du RER E.....	353
Annexe 4 - Résultats des calculs d'accessibilité pour les autres gares du panel étudié	354

Annexe 1 - Carte du réseau ferroviaire francilien



Annexe 2 - Projet de transports collectifs et individuels du SDRIF de 2012

Les transports collectifs en zone dense



Projets de transports en commun

Nouvelles opérations

- ferré lourd
- métro
- tramway
- Transport en Commun en Site Propre (TCSP)
- rocade LGV

Modernisation des RER

- RER A
- RER B
- RER C
- RER D
- RER E

Métro Automatique du Grand Paris Express

- réseau de transport public du Grand Paris Express
- réseau de transport complémentaire structurant du Grand Paris Express

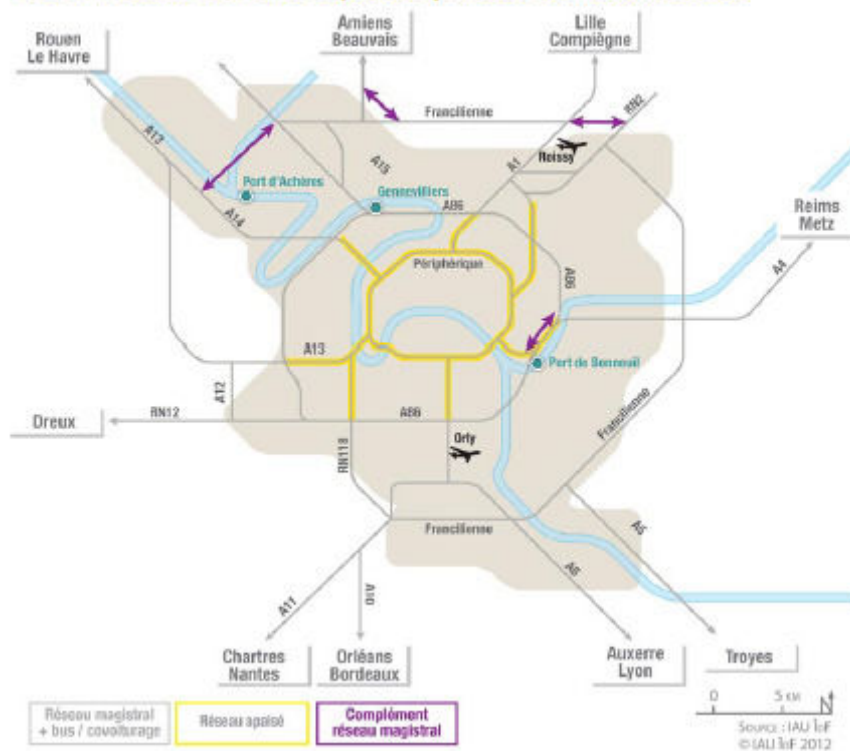
Infrastructures existantes

- réseau ferré
- réseau de métro
- réseau de tramway

Gares et nœuds de correspondance

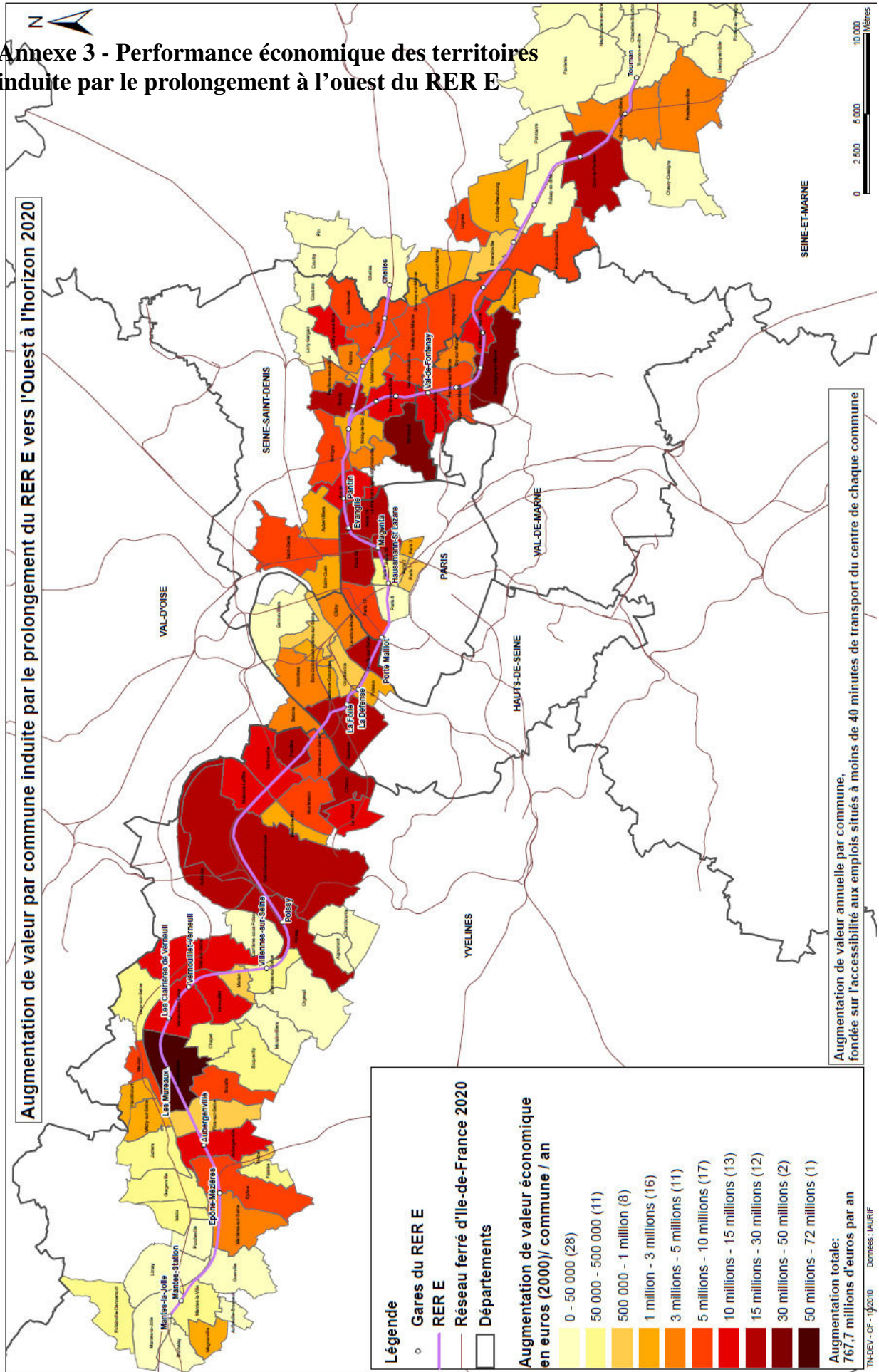
- gare simple
- gare de correspondance
- gare structurante

Vers un réseau de voies rapides apaisées et multimodales



PERFORMANCE ECONOMIQUE DES TERRITOIRES

Annexe 3 - Performance économique des territoires induite par le prolongement à l'ouest du RER E



Annexe 4 - Résultats des calculs d'accessibilité pour les autres gares du panel étudié

Gare de Villennes-sur-Seine

Evolution du nombre d'emplois accessibles depuis la gare de Villennes-sur-Seine

		0-15'	15-20'	20-25'	25-30'
Situation actuelle	Voiture particulière	70 924	100 579	159 886	222 228
	Transport ferré	72 126	56 977	274 902	572 665
	Différentiel	1 202	-43 602	115 016	350 437
Situation 2020 de référence	Voiture particulière	75 496	40 085	42 146	107 073
	Transport ferré	79 561	63 758	350 715	637 006
	Différentiel	4 065	23 673	308 569	529 933
Situation 2020 avec projet	Voiture particulière	75 496	40 085	42 146	107 073
	Transport ferré	263 618	137 636	630 791	728 158
	Différentiel	188 122	97 551	588 645	621 085

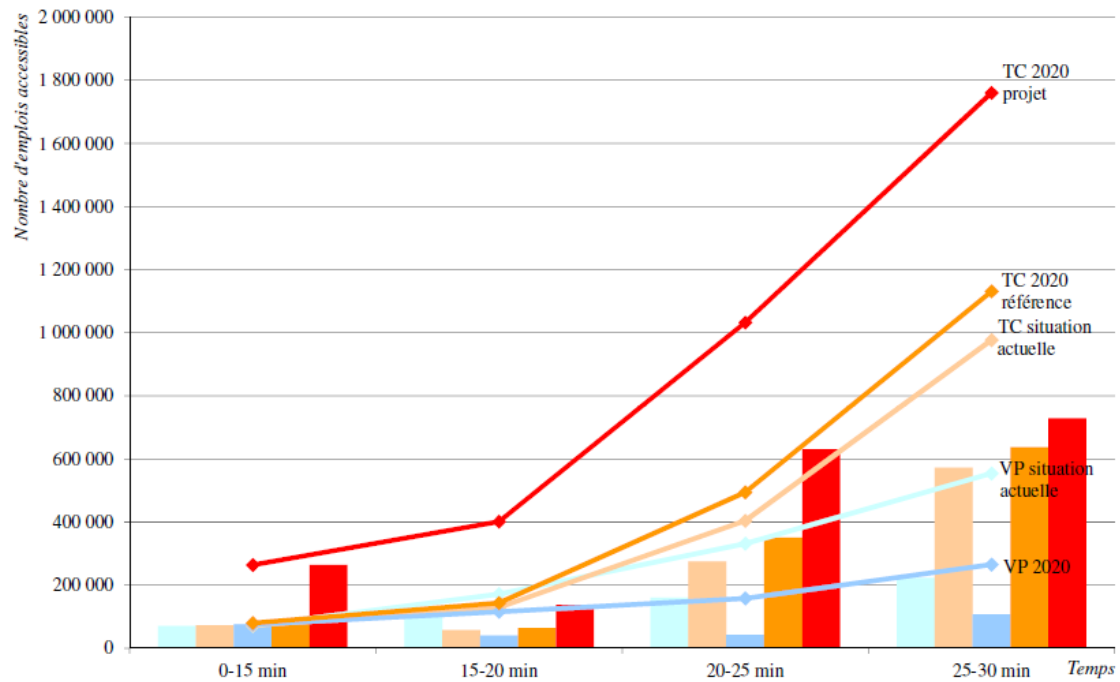
Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

Evolution du cumul d'emplois accessibles depuis la gare de Villennes-sur-Seine

		0-15'	15-20'	20-25'	25-30'
Situation actuelle	Voiture particulière	70 924	171 503	331 389	553 617
	Transport ferré	72 126	129 103	404 005	976 670
	Différentiel	1 202	-42 400	72 616	1 423 053
Situation 2020 de référence	Voiture particulière	75 496	115 581	157 727	264 800
	Transport ferré	79 561	143 319	494 034	1 131 040
	Différentiel	4 065	27 738	336 307	866 240
Situation 2020 avec projet	Voiture particulière	75 496	115 581	157 727	264 800
	Transport ferré	263 618	401 254	1 032 045	1 760 203
	Différentiel	188 122	285 673	874 318	1 495 403

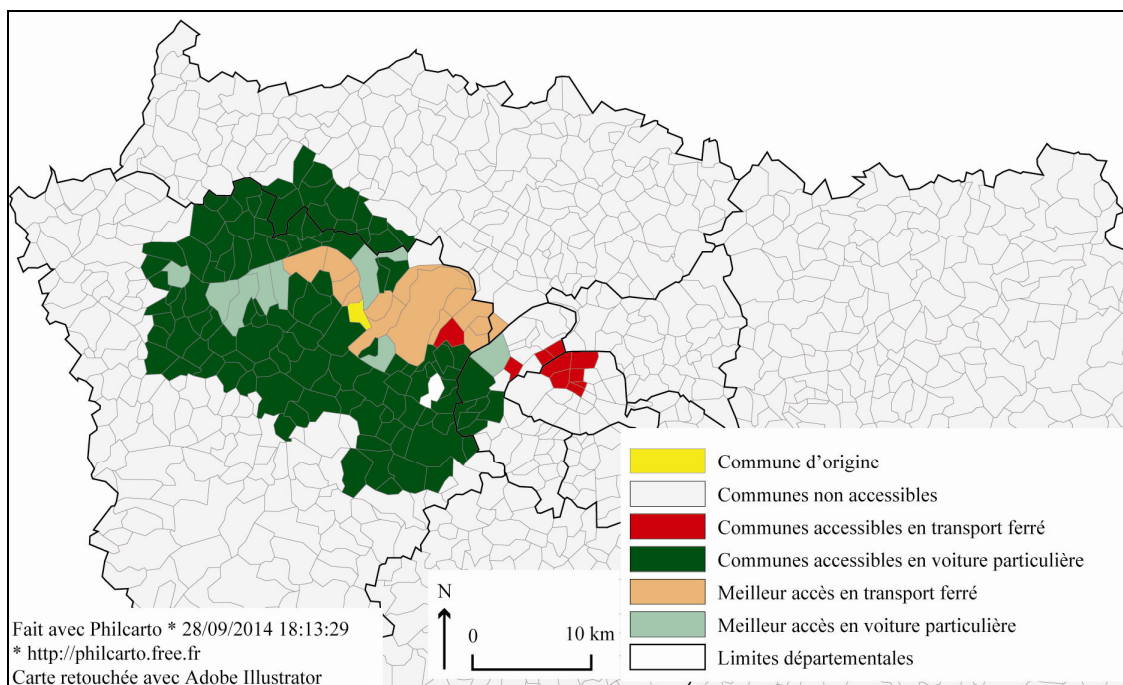
Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

Evolution du nombre et du cumul d'emplois accessibles depuis la gare de Villennes-sur-Seine



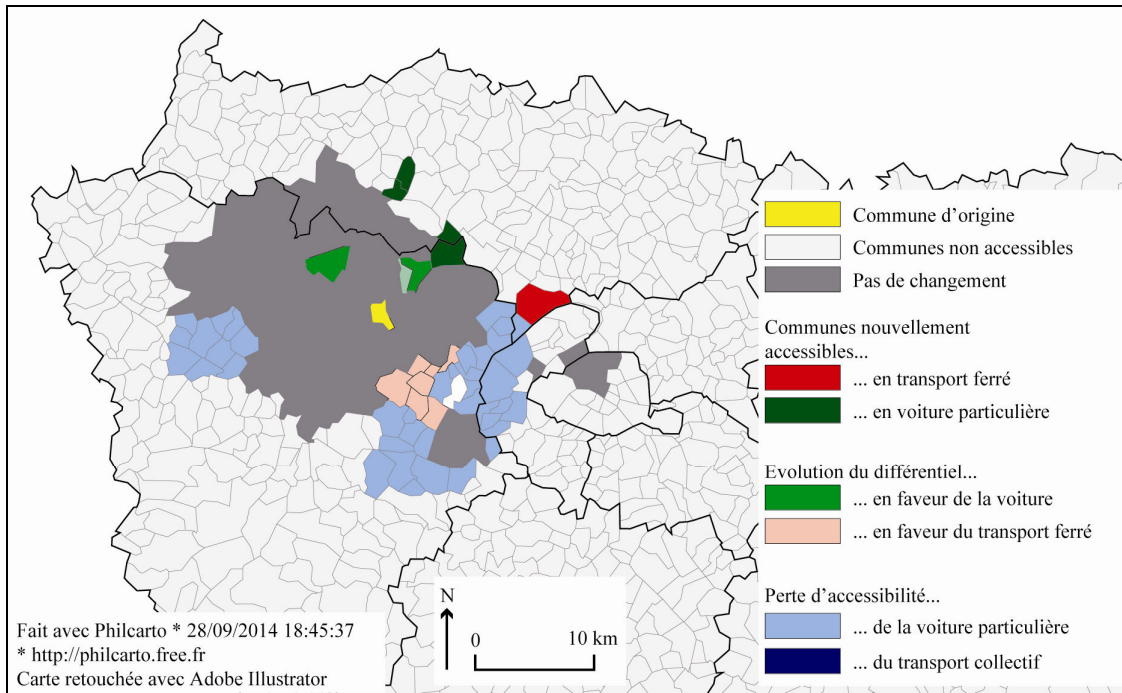
Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

Différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare de Villennes-sur-Seine – Situation actuelle



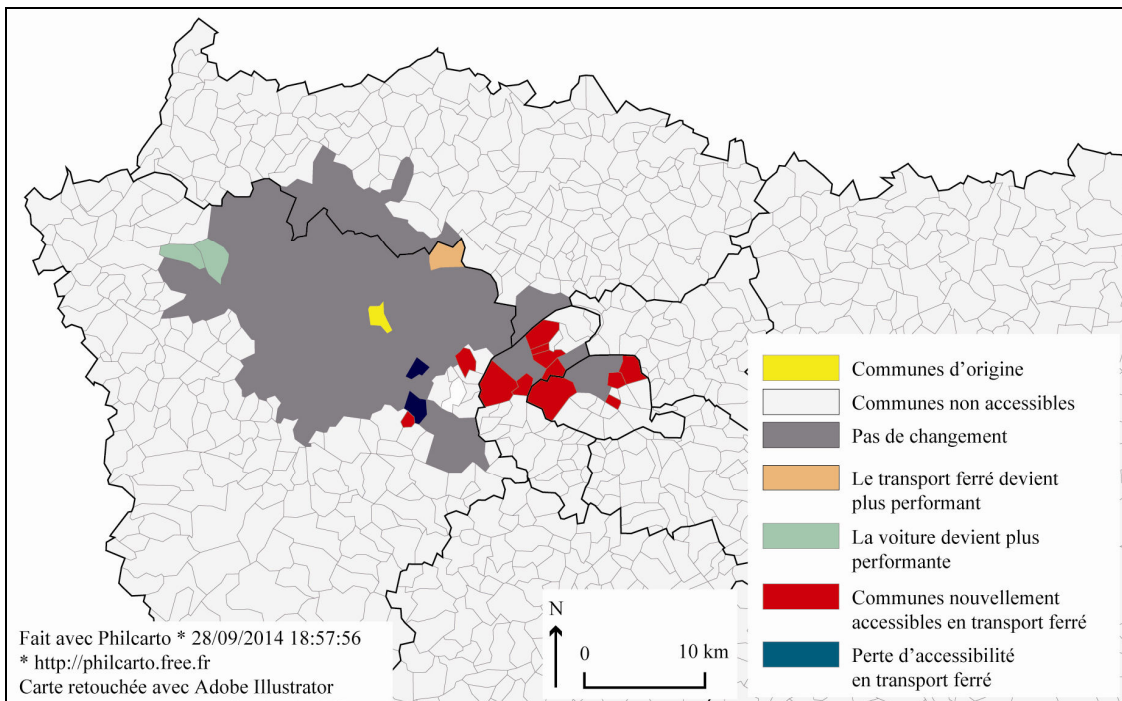
Réalisation : V. Gagnière, 2014

Différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare de Villennes-sur-Seine – Situation de référence/Situation actuelle



Réalisation : V. Gagnière, 2014

Différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare de Villennes-sur-Seine – Situation projet/Situation de référence



Réalisation : V. Gagnière, 2014

Gare de Vernouillet – Verneuil

Evolution du nombre d'emplois accessibles depuis la gare de Vernouillet – Verneuil

		0-15'	15-20'	20-25'	25-30'
Situation actuelle	Voiture particulière	63 029	26 976	40 791	156 198
	Transport ferré	19 969	90 866	572 754	398 269
	Différentiel	-43 060	63 890	531 963	242 071
Situation 2020 de référence	Voiture particulière	62 067	28 781	18 519	116 176
	Transport ferré	109 827	9 593	642 203	494 380
	Différentiel	47 760	-19 188	623 684	378 204
Situation 2020 avec projet	Voiture particulière	62 067	28 781	18 519	116 176
	Transport ferré	115 761	197 510	729 792	294 446
	Différentiel	53 694	168 729	711 273	178 270

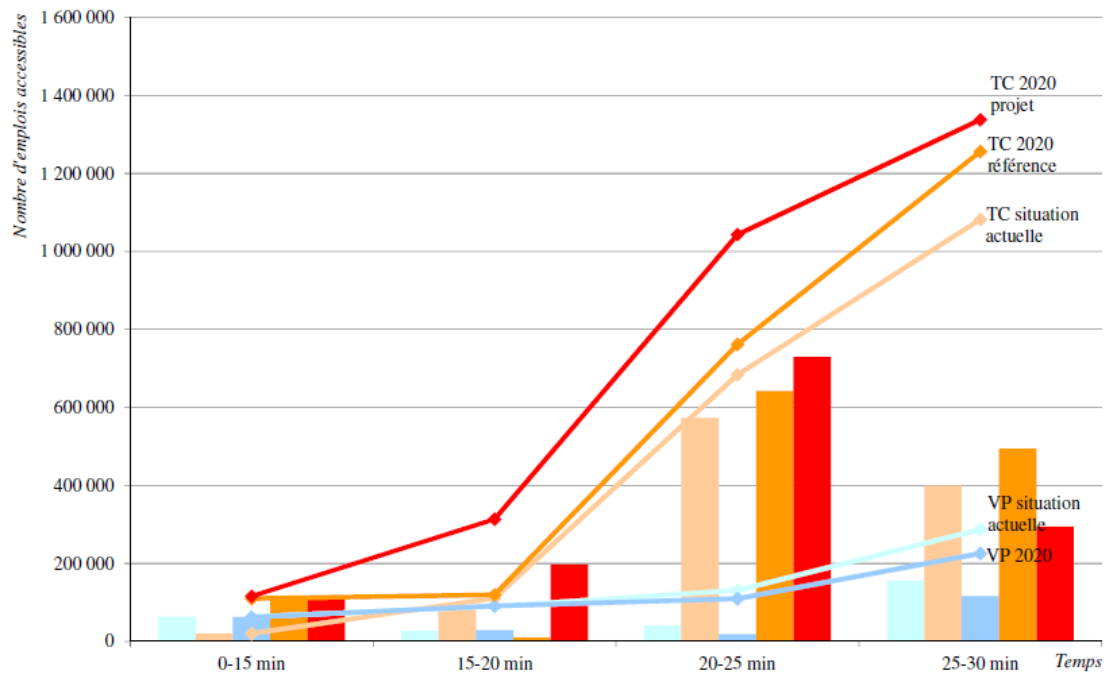
Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

Evolution du cumul d'emplois accessibles depuis la gare de Vernouillet – Verneuil

		0-15'	15-20'	20-25'	25-30'
Situation actuelle	Voiture particulière	63 029	90 005	130 796	286 994
	Transport ferré	19 969	110 835	683 589	1 081 858
	Différentiel	-43 060	20 830	552 793	794 864
Situation 2020 de référence	Voiture particulière	62 067	90 848	109 367	225 543
	Transport ferré	109 827	119 420	761 623	1 256 003
	Différentiel	47 760	28 572	652 256	1 030 460
Situation 2020 avec projet	Voiture particulière	62 067	90 848	109 367	225 543
	Transport ferré	115 761	313 271	1 043 063	1 337 509
	Différentiel	53 694	222 423	933 696	1 111 966

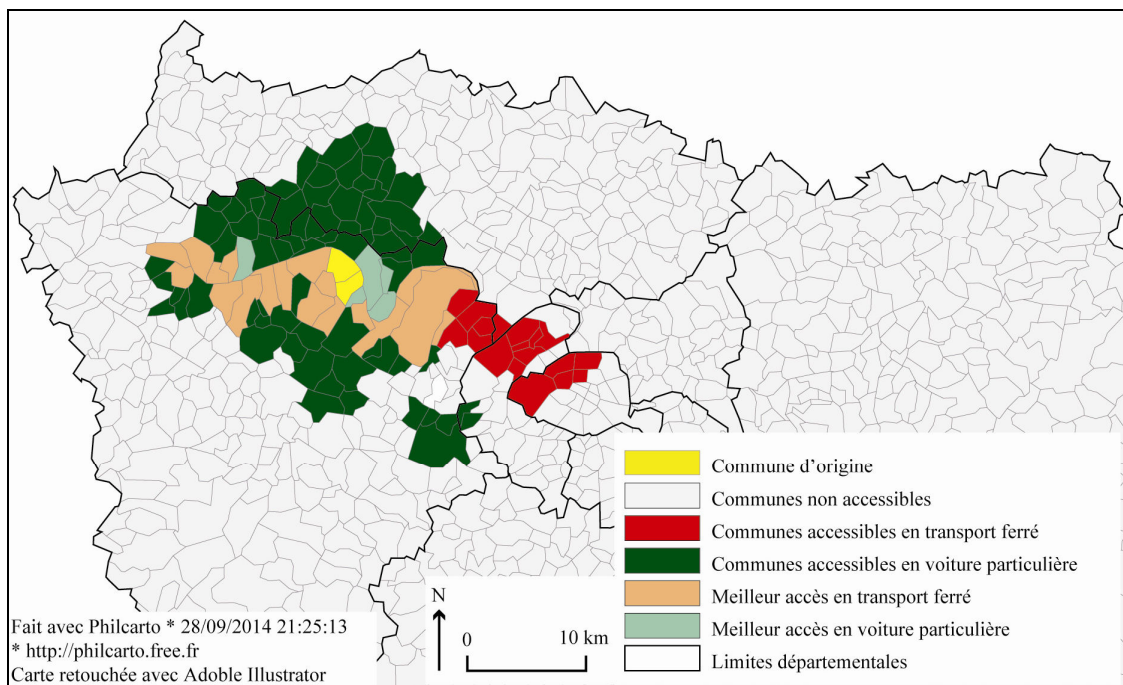
Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

Evolution du nombre et du cumul d'emplois accessibles depuis la gare de Vernouillet – Verneuil



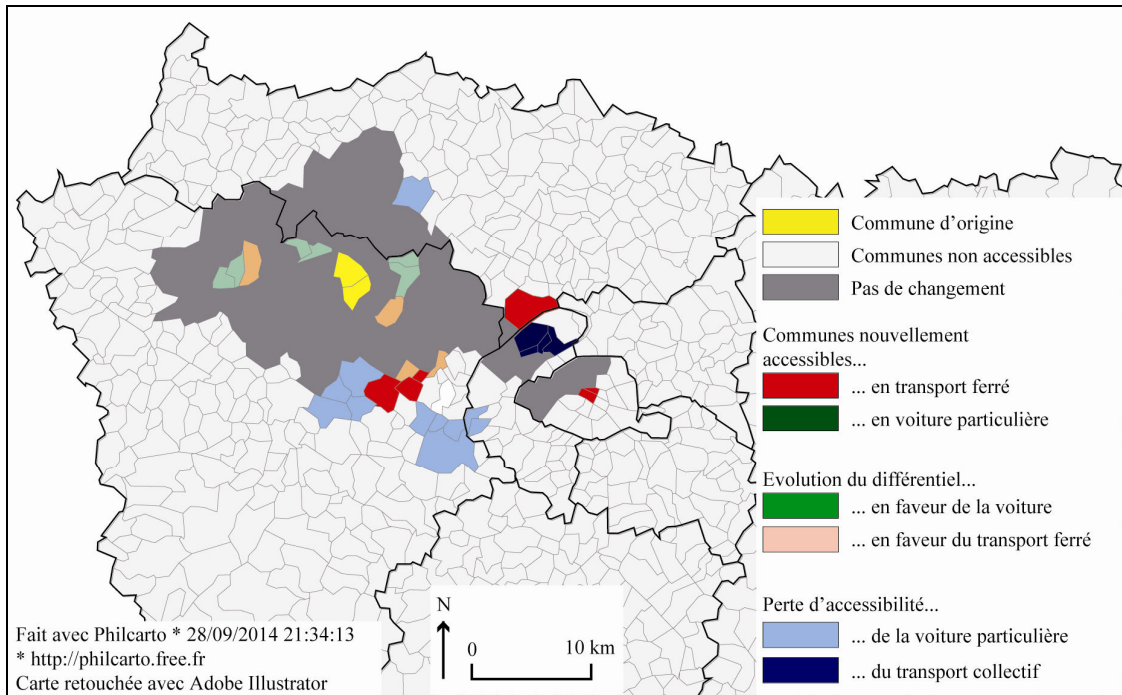
Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

Différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare de Vernouillet – Verneuil – Situation actuelle



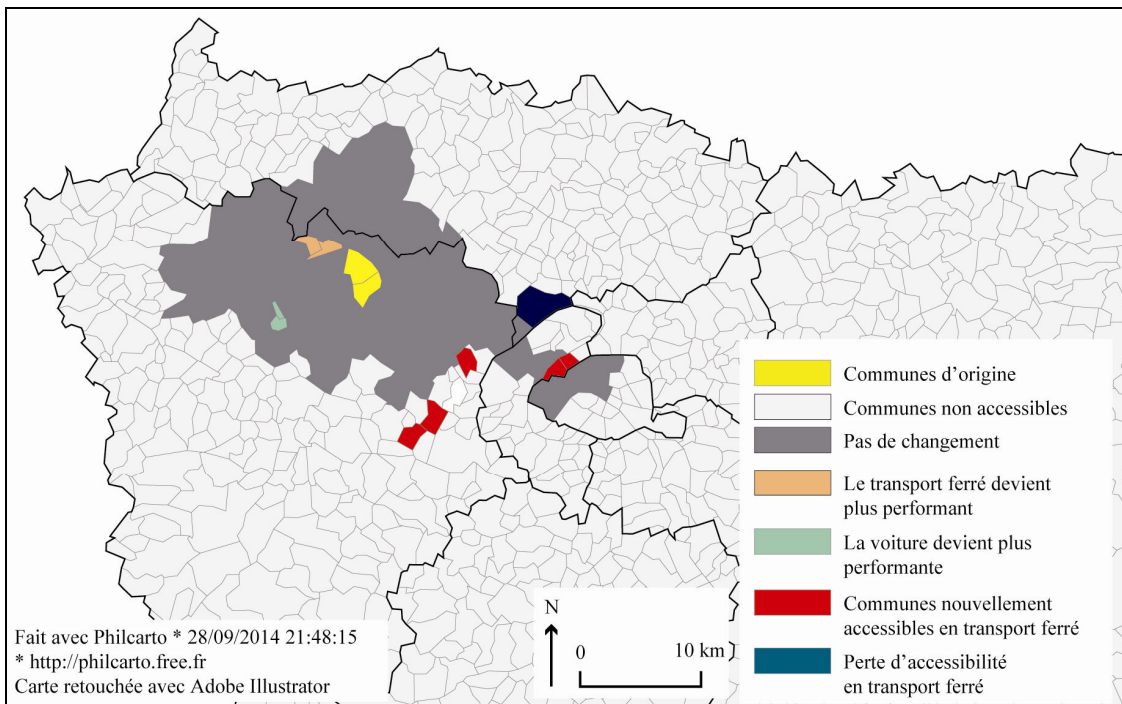
Réalisation : V. Gagnière, 2014

Différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare de Vernouillet – Verneuil – Situation de référence/Situation actuelle



Réalisation : V. Gagnière, 2014

Différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare de Vernouillet – Verneuil – Situation projet/Situation de référence



Réalisation : V. Gagnière, 2014

Gare des Mureaux

Evolution du nombre d'emplois accessibles depuis la gare des Mureaux

		0-15'	15-20'	20-25'	25-30'
Situation actuelle	Voiture particulière	77 988	40 459	11 823	119 656
	Transport ferré	84 481	36 594	105 193	679 370
	Différentiel	6 493	-3 865	93 370	559 714
Situation 2020 de référence	Voiture particulière	76 591	42 801	14 188	56 628
	Transport ferré	95 464	52 252	13 014	107 749
	Différentiel	18 873	9 451	-1 174	51 121
Situation 2020 avec projet	Voiture particulière	76 591	42 801	14 188	56 628
	Transport ferré	128 154	1 989	293 364	285 449
	Différentiel	51 563	-40 812	279 176	228 821

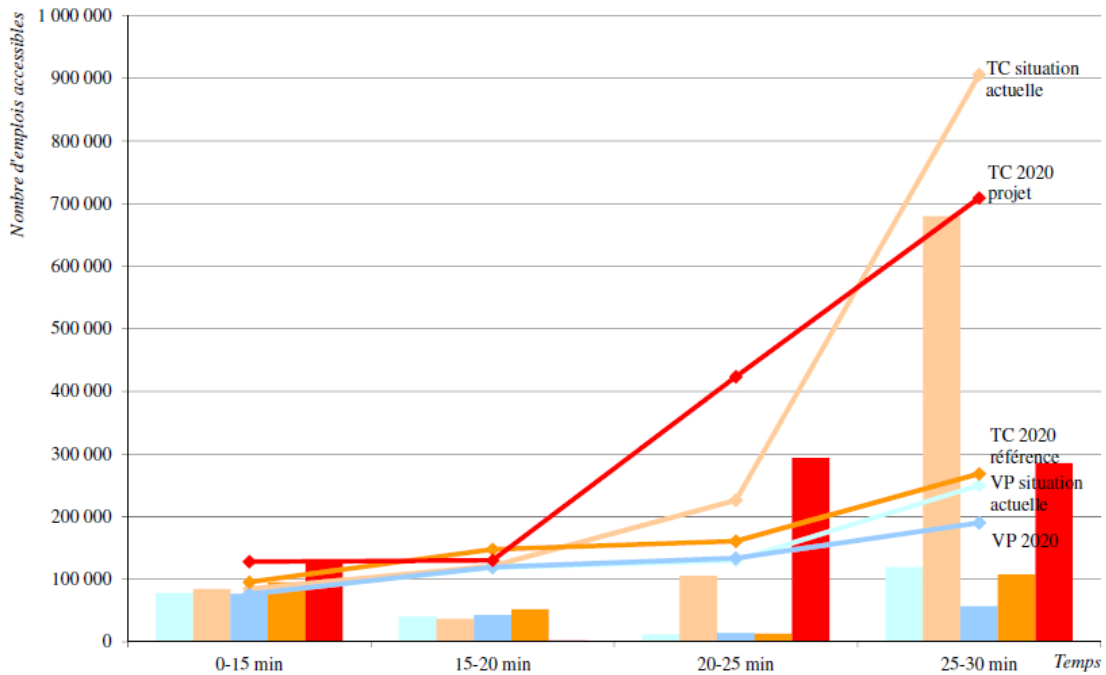
Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

Evolution du cumul d'emplois accessibles depuis la gare des Mureaux

		0-15'	15-20'	20-25'	25-30'
Situation actuelle	Voiture particulière	77 988	118 447	130 270	249 926
	Transport ferré	84 481	121 075	226 268	905 638
	Différentiel	6 493	2 628	95 988	655 712
Situation 2020 de référence	Voiture particulière	76 591	119 392	133 580	190 208
	Transport ferré	95 464	147 716	160 730	268 479
	Différentiel	18 873	28 324	27 150	78 271
Situation 2020 avec projet	Voiture particulière	76 591	119 392	133 580	190 208
	Transport ferré	128 154	130 143	423 507	708 956
	Différentiel	51 563	10 751	289 927	518 748

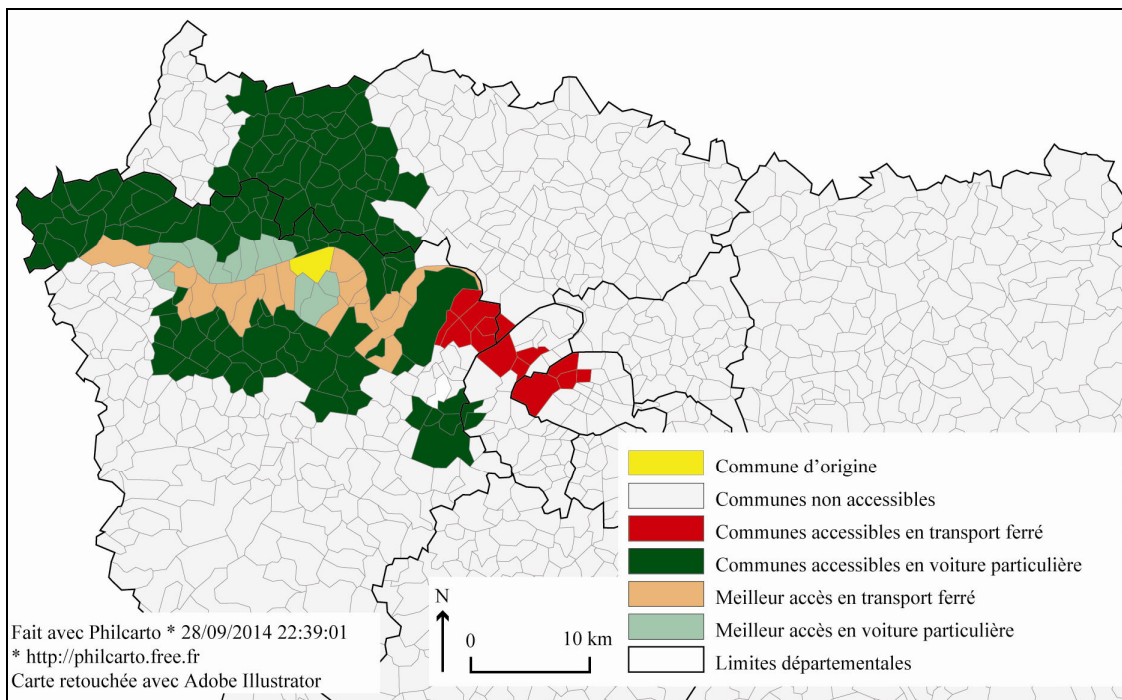
Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

Evolution du nombre et du cumul d'emplois accessibles depuis la gare des Mureaux



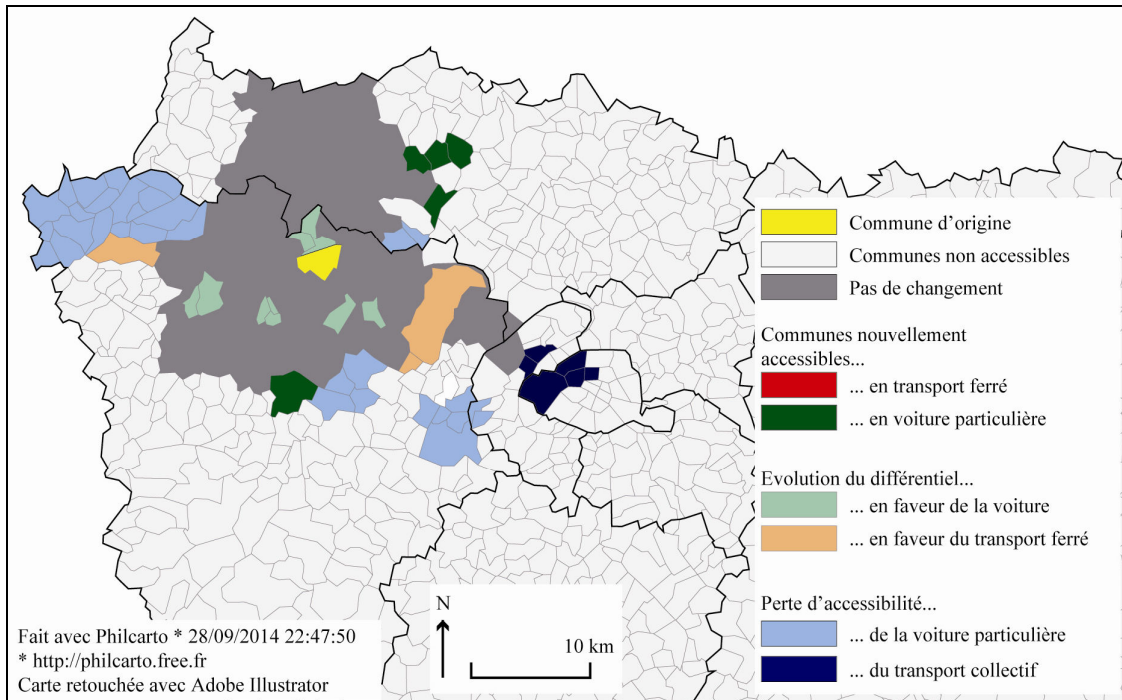
Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

Différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare des Mureaux – Situation actuelle



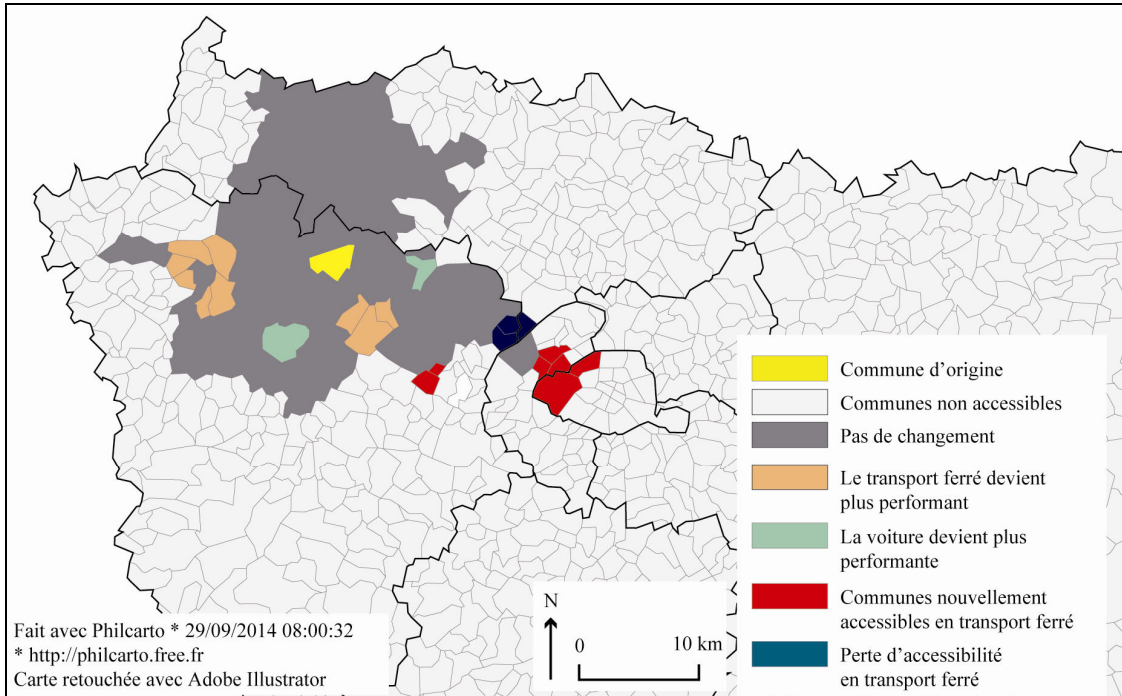
Réalisation : V. Gagnière, 2014

Différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare des Mureaux – Situation de référence/Situation actuelle



Réalisation : V. Gagnière, 2014

Différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare des Mureaux – Situation projet/Situation de référence



Réalisation : V. Gagnière, 2014

Gare d'Aubergenville – Elisabethville

Evolution du nombre d'emplois accessibles depuis la gare d'Aubergenville – Elisabethville

		0-15'	15-20'	20-25'	25-30'
Situation actuelle	Voiture particulière	101 408	14 481	14 811	102 978
	Transport ferré	64 570	0	4 022	26 532
	Différentiel	-36 838	-14 481	-10 789	-76 446
Situation 2020 de référence	Voiture particulière	100 256	16 377	12 693	31 646
	Transport ferré	63 709	56 992	4 236	32 058
	Différentiel	-36 547	40 615	-8 457	412
Situation 2020 avec projet	Voiture particulière	100 256	16 377	12 693	31 646
	Transport ferré	63 709	58 372	4 109	7 713
	Différentiel	-36 547	41 995	-8 584	-23 933

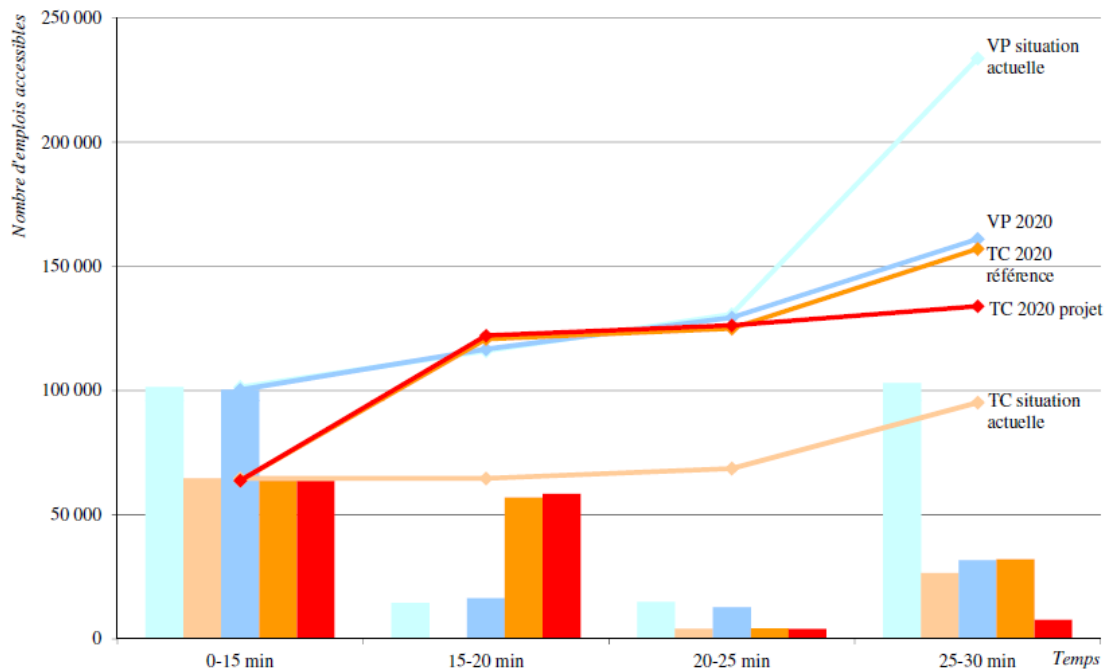
Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

Evolution du cumul d'emplois accessibles depuis la gare d'Aubergenville – Elisabethville

		0-15'	15-20'	20-25'	25-30'
Situation actuelle	Voiture particulière	101 408	115 889	130 700	233 678
	Transport ferré	64 570	64 750	68 592	95 124
	Différentiel	-36 838	-51 319	-62 108	-138 554
Situation 2020 de référence	Voiture particulière	100 256	116 633	129 326	160 972
	Transport ferré	63 709	120 701	124 937	156 995
	Différentiel	-36 547	4 068	-4 389	-3 977
Situation 2020 avec projet	Voiture particulière	100 256	116 633	129 326	160 972
	Transport ferré	63 709	122 081	126 190	133 903
	Différentiel	-36 547	5 448	-3 136	-27 069

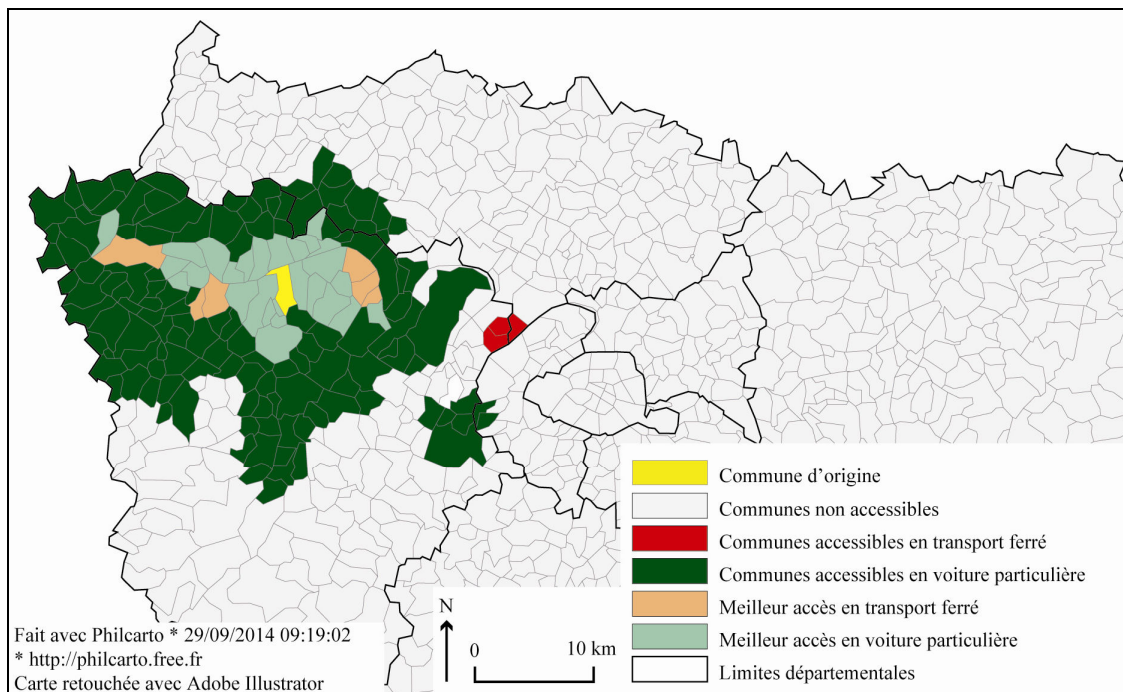
Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

Evolution du nombre et du cumul d'emplois accessibles depuis la gare d'Aubergenville – Elisabethville



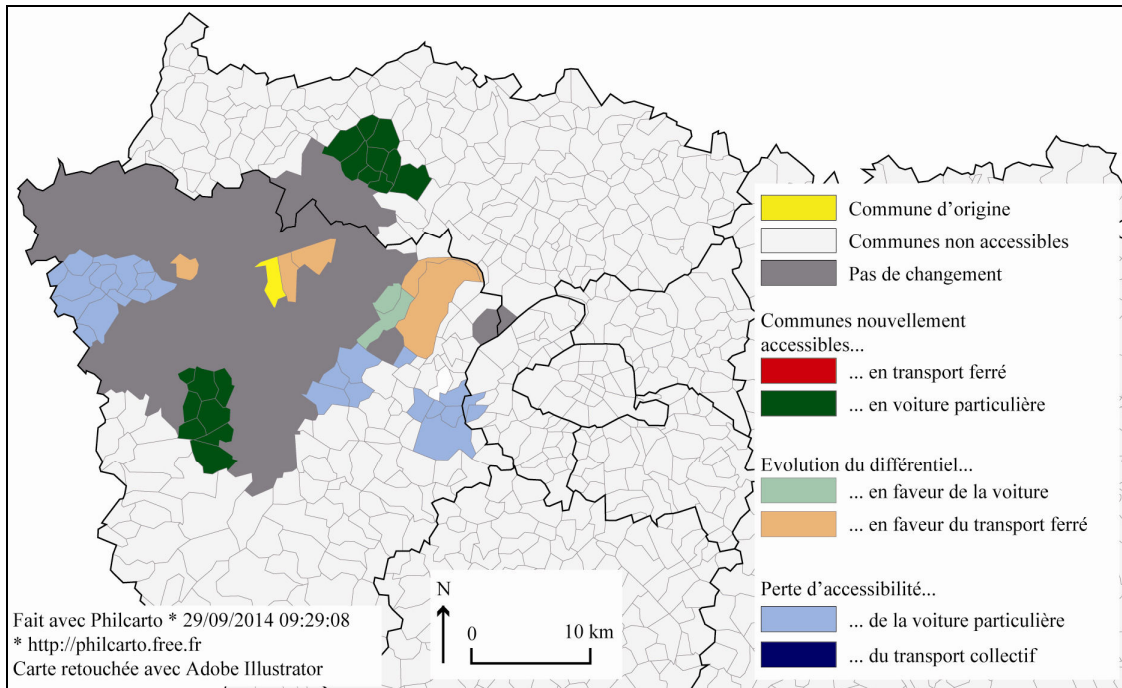
Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

Différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare d'Aubergenville – Elisabethville – Situation actuelle



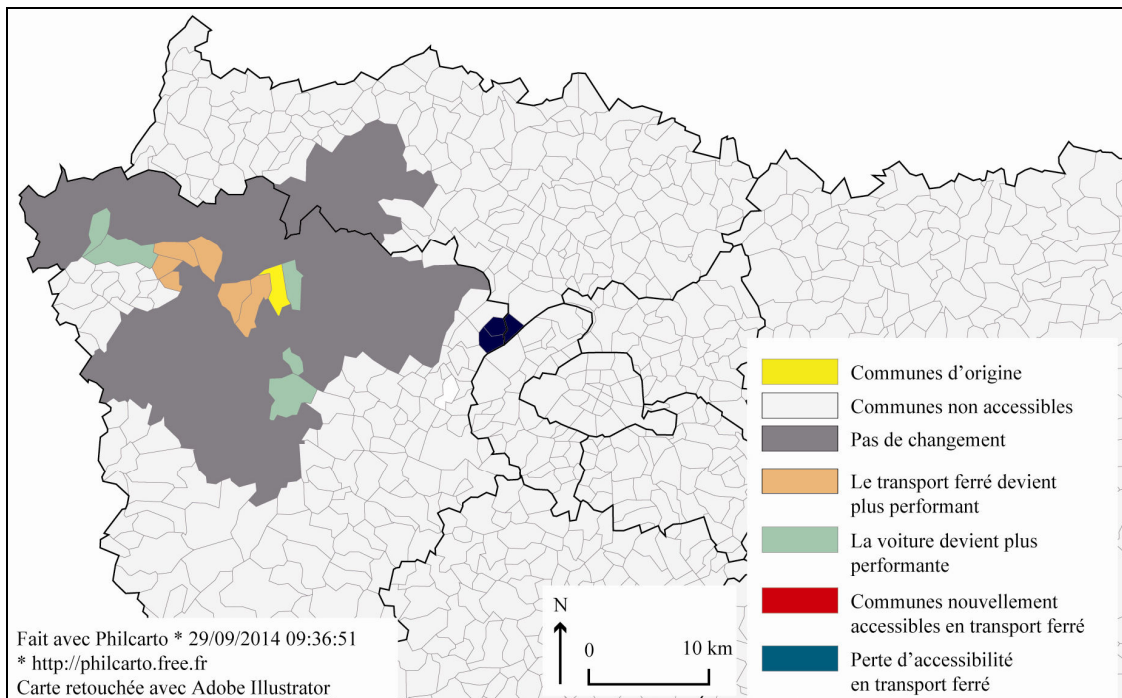
Réalisation : V. Gagnière, 2014

Différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare d'Aubergenville – Elisabethville – Situation de référence/Situation actuelle



Réalisation : V. Gagnière, 2014

Différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare des Mureaux – Situation projet/Situation de référence



Réalisation : V. Gagnière, 2014

Gare de Mantes-la-Jolie

Evolution du nombre d'emplois accessibles depuis la gare de Mantes-la-Jolie

		0-15'	15-20'	20-25'	25-30'
Situation actuelle	Voiture particulière	54 194	17 827	10 311	41 999
	Transport ferré	50 500	39 954	9 796	15 796
	Différentiel	-3 694	22 127	-515	-26 203
Situation 2020 de référence	Voiture particulière	48 403	21 767	10 958	36 994
	Transport ferré	82 671	10 694	31 728	37 773
	Différentiel	34 268	-11 073	20 770	779
Situation 2020 avec projet	Voiture particulière	48 403	21 767	10 958	36 994
	Transport ferré	59 799	7 387	31 728	15 701
	Différentiel	11 396	-14 380	20 770	-21 293

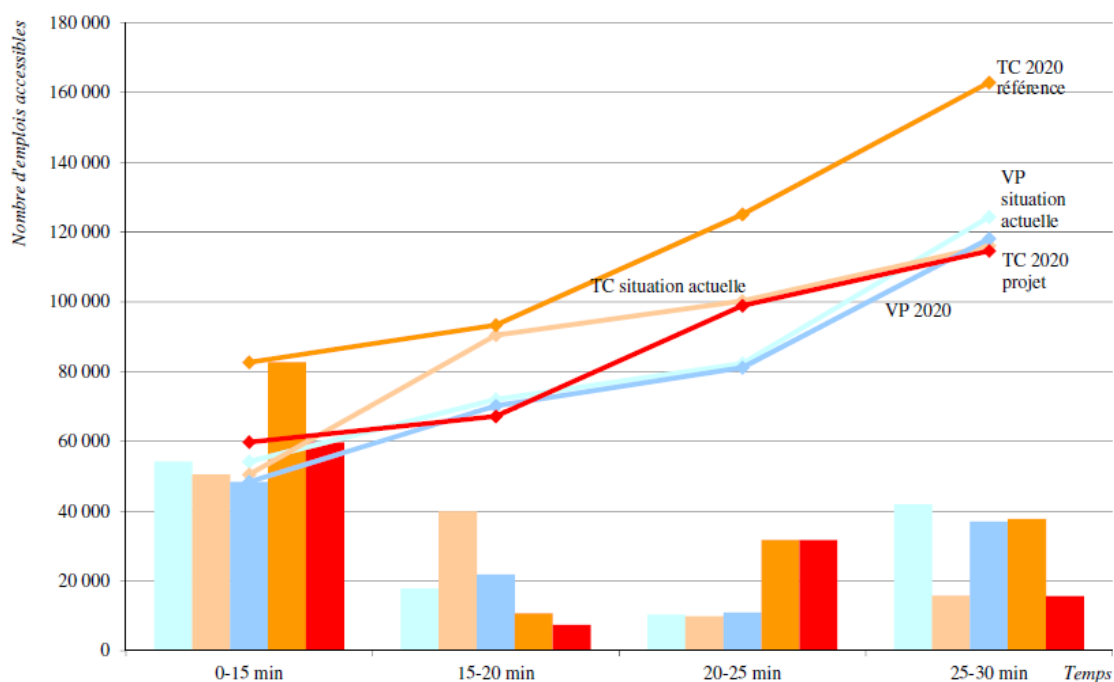
Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

Evolution du cumul d'emplois accessibles depuis la gare de Mantes-la-Jolie

		0-15'	15-20'	20-25'	25-30'
Situation actuelle	Voiture particulière	54 194	72 021	82 332	124 331
	Transport ferré	50 500	90 454	100 250	116 046
	Différentiel	-3 694	18 433	17 918	-8 285
Situation 2020 de référence	Voiture particulière	48 403	70 170	81 128	118 122
	Transport ferré	82 671	93 365	125 093	162 866
	Différentiel	34 268	23 195	43 965	44 744
Situation 2020 avec projet	Voiture particulière	48 403	70 170	81 128	118 122
	Transport ferré	59 799	67 186	98 814	114 615
	Différentiel	11 396	-2 984	17 786	-3 507

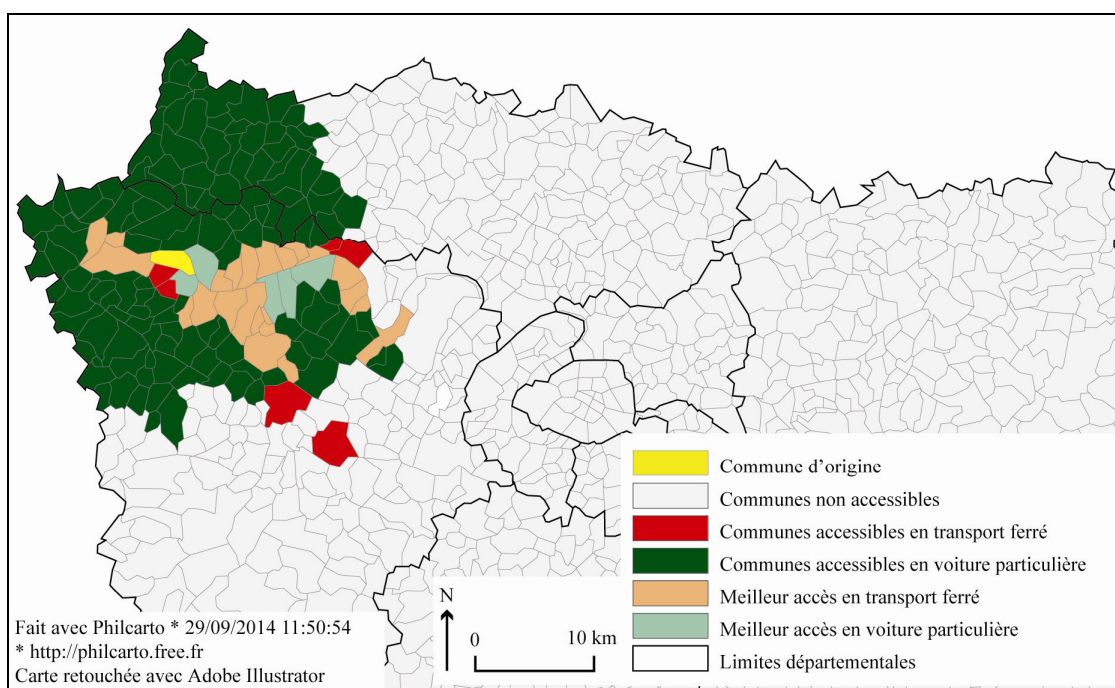
Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

Evolution du nombre et du cumul d'emplois accessibles depuis la gare de Mantes-la-Jolie



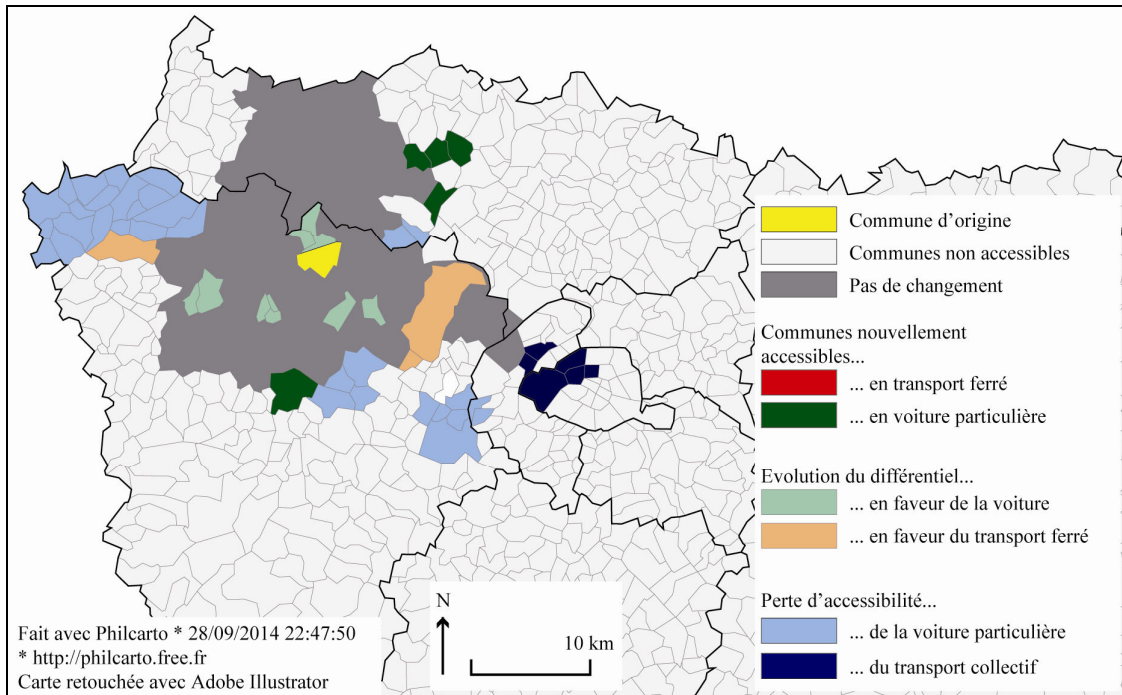
Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

Différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare de Mantes-la-Jolie – Situation actuelle



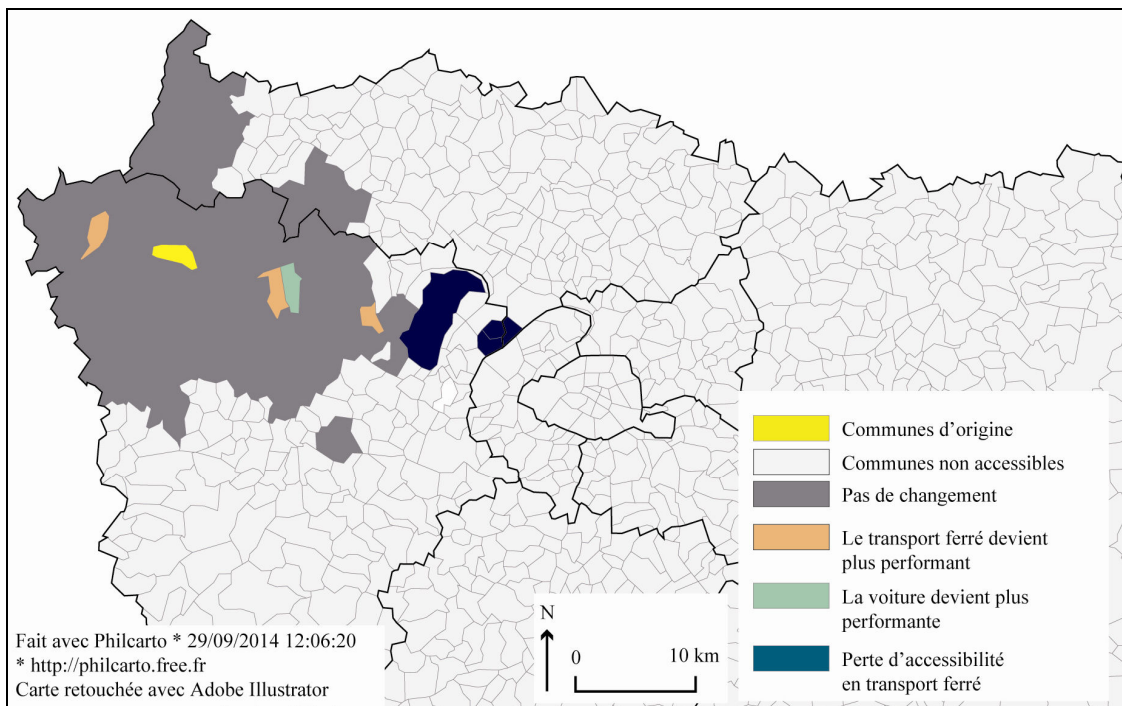
Réalisation : V. Gagnière, 2014

Différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare de Mantes-la-Jolie – Situation de référence/Situation actuelle



Réalisation : V. Gagnière, 2014

Différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare de Mantes-la-Jolie – Situation projet/Situation de référence



Réalisation : V. Gagnière, 2014

Gare de Pantin

Evolution du nombre d'emplois accessibles depuis la gare de Pantin

		0-15'	15-20'	20-25'	25-30'
Situation actuelle	Voiture particulière	758 101	509 679	615 315	729 089
	Transport ferré	1 175 225	824 769	902 852	452 248
	Différentiel	417 124	315 090	287 537	-276 841
Situation 2020 de référence	Voiture particulière	269 465	481 046	373 797	445 684
	Transport ferré	1 473 777	691 482	762 966	545 979
	Différentiel	1 204 312	210 436	389 169	100 295
Situation 2020 avec projet	Voiture particulière	269 465	481 046	373 797	445 684
	Transport ferré	1 508 875	914 375	513 870	609 333
	Différentiel	1 239 410	433 329	140 073	163 649

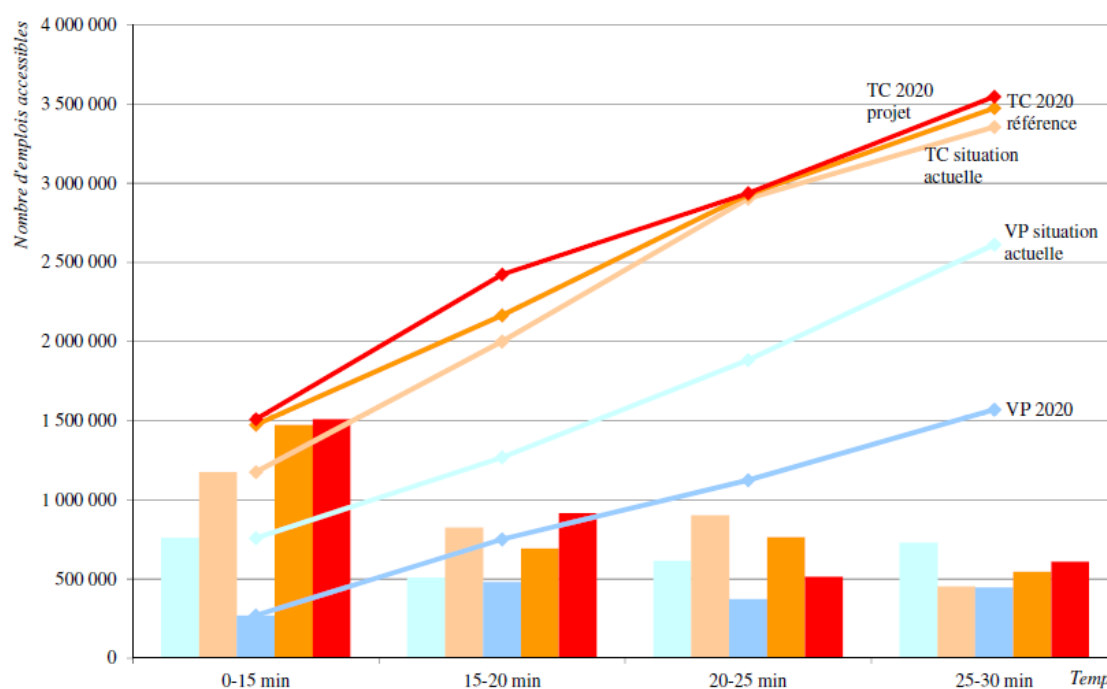
Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

Evolution du cumul d'emplois accessibles depuis la gare de Pantin

		0-15'	15-20'	20-25'	25-30'
Situation actuelle	Voiture particulière	758 101	1 267 780	1 883 095	2 612 184
	Transport ferré	1 175 225	1 999 994	2 902 846	3 355 094
	Différentiel	417 124	732 214	1 019 751	742 910
Situation 2020 de référence	Voiture particulière	269 465	750 511	1 124 308	1 569 992
	Transport ferré	1 473 777	2 165 259	2 928 225	3 474 204
	Différentiel	1 204 312	1 414 748	1 803 917	1 904 212
Situation 2020 avec projet	Voiture particulière	269 465	750 511	1 124 308	1 569 992
	Transport ferré	1 508 875	2 423 250	2 937 120	3 546 453
	Différentiel	1 239 410	1 672 739	1 812 812	1 976 461

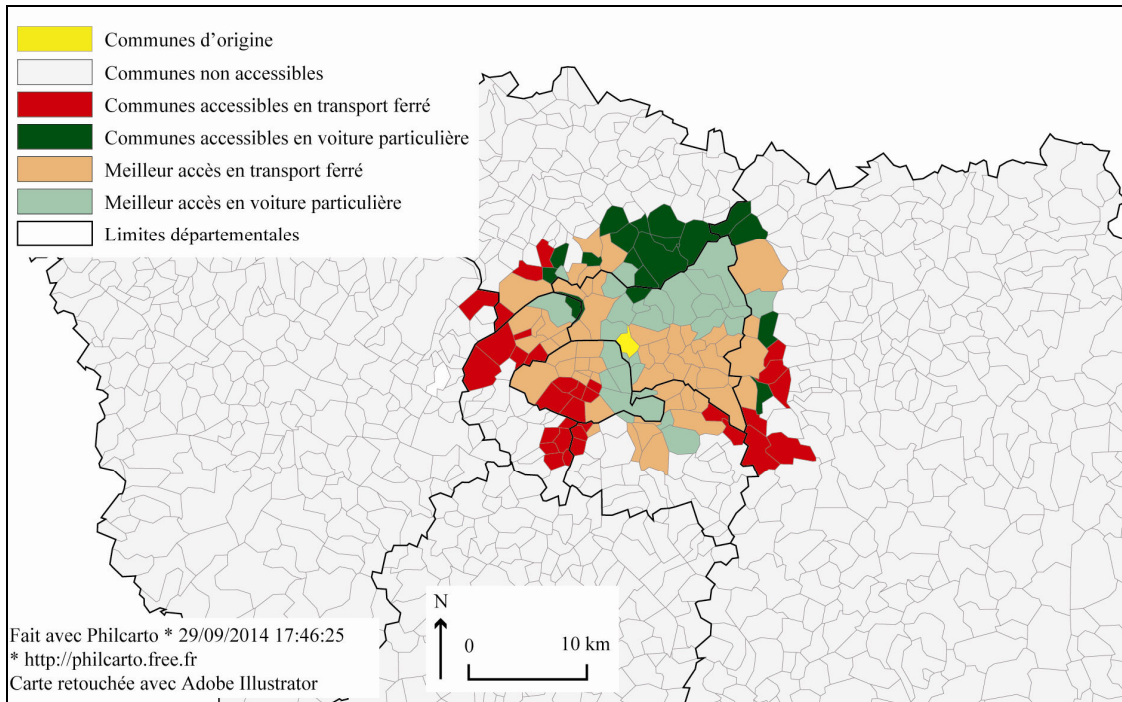
Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

Evolution du nombre et du cumul d'emplois accessibles depuis la gare de Pantin



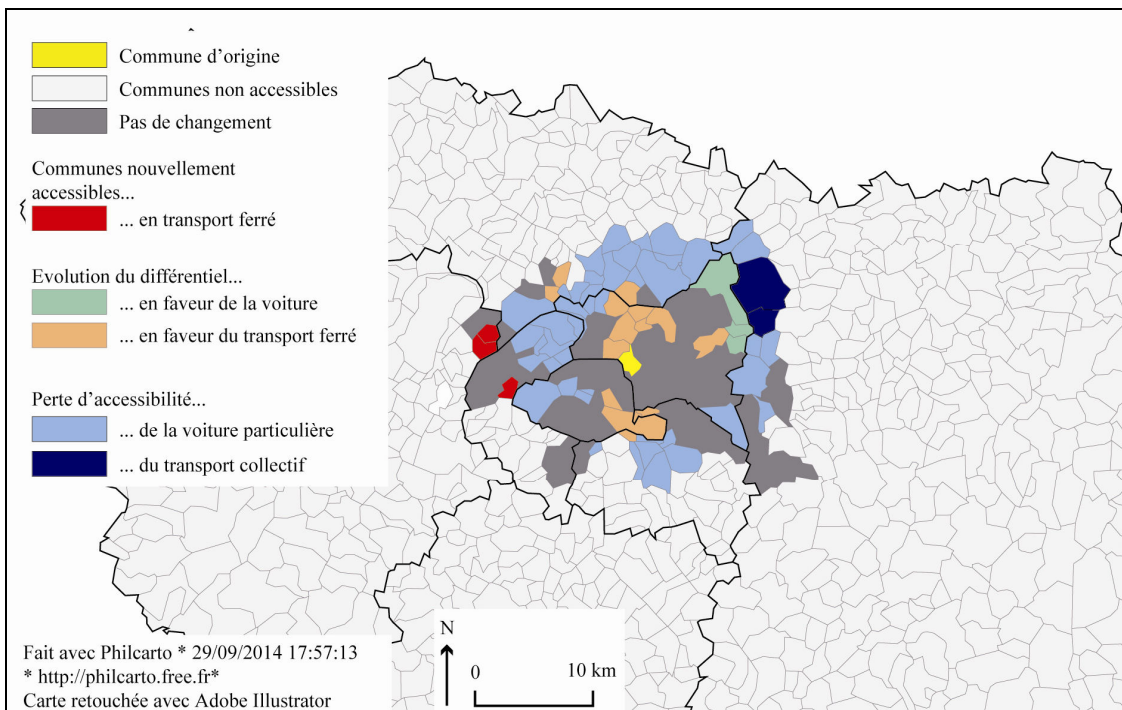
Réalisation : V. Gagnière d'après données IAU et SNCF

Différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare de Pantin – Situation actuelle



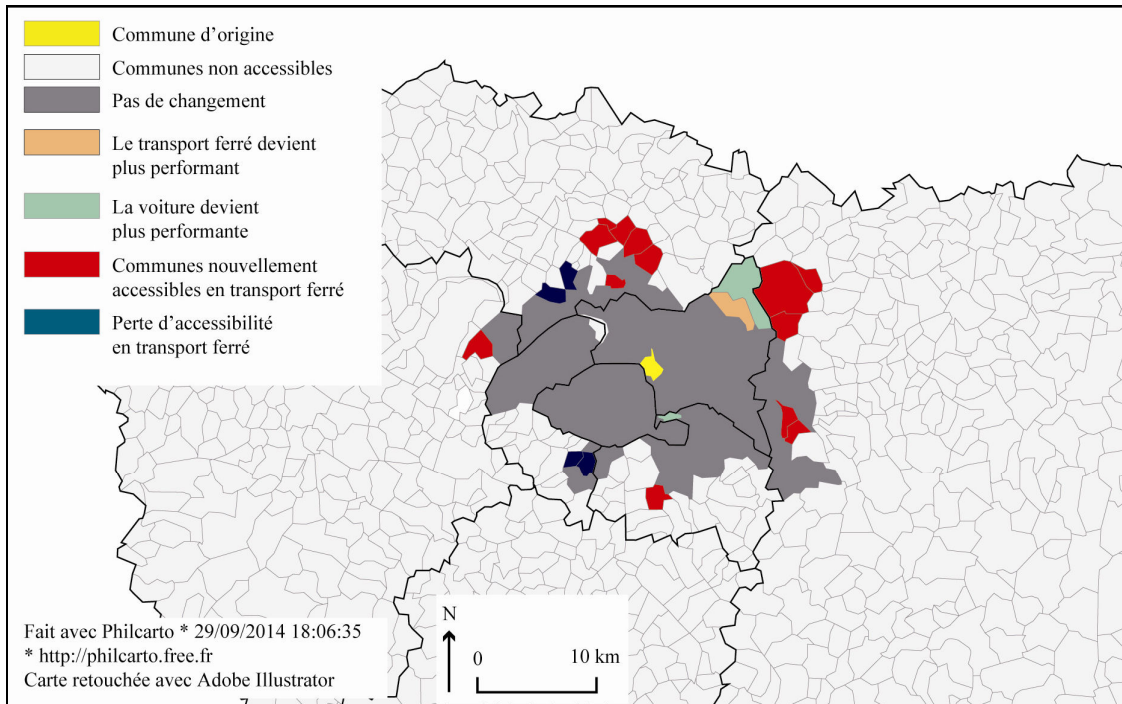
Réalisation : V. Gagnière, 2014

Différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare de Pantin – Situation de référence/Situation actuelle



Réalisation : V. Gagnière, 2014

Différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare de Pantin – Situation projet/Situation de référence



Réalisation : V. Gagnière, 2014

TABLE DES CARTES

Carte 1 - Réseau ferroviaire francilien exploité au début du XXe siècle et réseau actuel.....	187
Carte 2 - Réseau ferré exploité en 1964, et projet du SDAU de 1965	196
Carte 3 - Réseau ferré exploité en 1975, et projet du SDAURIF de 1976	198
Carte 4 - Réseau ferré exploité en 1993, et projet du SDRIF de 1994	201
Carte 5 - Réseau ferré exploité en 2007, et projet du SDRIF de 2008	209
Carte 6 - Projets Arc Express et réseau de transport du Grand Paris	211
Carte 7 - Projet Grand Paris Express.....	217
Carte 8 - Projet de prolongement à l'ouest du RER E.....	243
Carte 9 - Localisation des gares étudiées pour les calculs d'accessibilité sur le prolongement à l'ouest du RER E.....	245
Carte 10 - Différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare de Poissy – Situation actuelle.....	253
Carte 11 - Evolution du différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare de Poissy – Situation de référence/Situation actuelle.....	253
Carte 12 - Evolution du différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare de Poissy – Situation projet / Situation de référence.....	253
Carte 13 - Différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare d'Epône – Mézières – Situation actuelle	258
Carte 14 - Evolution du différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare d'Epône – Mézières – Situation de référence / situation actuelle.....	258
Carte 15 - Evolution du différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare d'Epône – Mézières – Situation projet / situation de référence	259
Carte 16 - Différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare du Raincy – Villemomble – Montfermeil – Situation actuelle.....	262
Carte 17 - Evolution du différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare du Raincy – Villemomble – Montfermeil – Situation de référence / situation actuelle.....	263
Carte 18 - Evolution du différentiel d'accessibilité en 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire depuis la gare du Raincy – Villemomble – Montfermeil – Situation projet / situation de référence.....	263

TABLE DES FIGURES

Figure 1 - Problématisation du travail de thèse.....	19
Figure 2 - Graphique de comparaison des prix du pétrole et de projections.....	35
Figure 3 - Les décalages prospectifs d'usage de la voiture particulière.....	46
Figure 4 - Schéma récapitulatif de l'impact des évolutions territoriales franciliennes sur l'usage à venir de la voiture particulière et du transport collectif.....	105
Figure 5 - Evolution des naissances et des décès en France (1901-2011).....	108
Figure 6 - Pyramide des âges de la France au 1er janvier 2010.....	129
Figure 7 - Evolution des pyramides des âges en Île-de-France et en France entre 2006 et 2030 (scénario central – en rose, population en plus – en bleu, population en moins).....	130
Figure 8 - Schéma récapitulatif de l'impact du vieillissement de la population en Île-de-France sur l'usage de la voiture particulière et des transports collectifs.....	144
Figure 9 - Schéma de synthèse de la combinaison du décalage appliquée à l'Île-de-France.....	153
Figure 10 - Moyenne des évolutions de mobilité quotidienne en voiture particulière dans les agglomérations bénéficiant d'au moins une EMD entre 1976 et 2009.....	157
Figure 11 - Évolution du nombre quotidien de déplacements entre 1976 et 2009 dans les principales agglomérations de province pour les principaux modes de transport.....	158
Figure 12 - Evolution du trafic routier interurbain en voiture particulière entre 1956 et 2013 (en G voyageurs.km).....	160
Figure 13 - Évolution de l'usage de la voiture particulière dans les agglomérations de province bénéficiant d'au moins une EMD et du trafic interurbain entre 1976 et 2009 ; base 100 en 1976.....	161
Figure 14 - Evolution du trafic routier interurbain en voiture particulière et en transport collectif entre 1956 et 2009 (en G voyageurs.kilomètres).....	162
Figure 15 - Evolution du nombre et du cumul d'emplois accessibles depuis la gare de Poissy ..	252
Figure 16 - Evolution du nombre et du cumul d'emplois accessibles depuis la gare d'Épône – Mézières.....	257
Figure 17 - Evolution du nombre et du cumul d'emplois accessibles depuis la gare du Raincy – Villemomble – Montfermeil.....	261
Figure 18 - Typologie de l'évolution de l'accessibilité ferroviaire en fonction de la distance au centre de l'agglomération francilienne.....	269
Figure 19 - Méthodologie d'élaboration des scénarios de croissance de la demande par ligne ferroviaire.....	285
Figure 20 - Croissance de la demande en transport ferré lourd à horizon 2030 (en nombre de voyageurs).....	288
Figure 21 - Trafic Transilien 1985-2008 et estimations à horizon 2030.....	289
Figure 22 - Croissance de l'offre Transilien (en places.kilomètres offertes) à horizon 2025 à	

l'heure de pointe dans le sens de la pointe – Année de référence 2008	290
Figure 23 - Croissance de l'offre Transilien (en places.kilomètres offertes) à horizon 2025 en période creuse – Année de référence 2008	291
Figure 24 - Temps.voyageurs moyen passé debout sur la période de pointe du matin et dans le sens de la pointe (Sources : derniers comptages par lignes et estimations 2030)	297
Figure 25 - Niveau de confort par ligne en période de pointe du matin dans le sens de la pointe (Sources : derniers comptages par lignes et estimations 2030)	298
Figure 26 - Méthodologie de détermination de l'évolution du trafic des gares à horizon 2030 ..	302
Figure 27 - Plan synoptique de la gare d'Issy – Val de Seine	310

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Nombre de déplacements quotidiens par mode principal par personne en Île-de-France entre 1976 et 2001	53
Tableau 2 - Parts modales des modes mécanisés en Île-de-France entre 1976 et 2001	53
Tableau 3 - Vitesse moyenne d'un déplacement par mode principal en Île-de-France entre 1976 et 2001 (en km/h)	55
Tableau 4 - Parts modales de la voiture particulière et du mode ferré lourd selon un découpage radioconcentrique en Île-de-France en 2001 et en 2010	56
Tableau 5 - Evolution de la population francilienne selon un découpage concentrique	68
Tableau 6 - Evolution de la population francilienne ; 1968-1999	68
Tableau 7 - Evolution du nombre de logements construits en Île-de-France (par an).....	69
Tableau 8 - Evolution de la distance moyenne de résidence au centre de l'agglomération (en km)	69
Tableau 9 - Evolution de la distance moyenne des résidences et des emplois au centre de Paris, et de la distance moyenne domicile-travail (en km).....	77
Tableau 10 - Poids des départements franciliens dans les migrations domicile-travail motorisées en 1999	80
Tableau 11 - Évolution du nombre de migrations alternantes entre 1990 et 1999 par département	80
Tableau 12 - Part modale de la voiture pour les déplacements domicile-travail	81
Tableau 13 - Croissance de la population francilienne entre 1990-1999 et 1999-2008	82
Tableau 14 - Taux de croissance démographique annuelle 1982-1999 et 1999-2006 en Île-de-France	83
Tableau 15 - Taux croissance démographique annuelle par couronne entre 1982 et 2011.....	84
Tableau 16 - Evolution concentrique de la construction de logement en Île-de-France (depuis Notre-Dame).....	85
Tableau 17 - Nombre de logements autorisés en Île-de-France : part des secteurs du découpage morphologique entre 2000-2008, 2009-2010 et 2012-2013.....	87
Tableau 18 - Croissance des emplois départementaux en Île-de-France entre 1999 et 2007.....	89
Tableau 19 - Evolution des migrations domicile-travail en Île-de-France entre 1999 et 2006	97
Tableau 20 - Répartition géographique des 60 ans et plus et de l'ensemble de la population francilienne selon le découpage morphologique de l'INSEE.....	113
Tableau 21 - Indicateurs de vie en couple en 1980 et 2000 chez les personnes âgées	115
Tableau 22 - Evolution des quotients de mortalité à certains âges en France entre 1996-1998 et 2006-2008.....	116

Tableau 23 - Personnes mobiles et nombre de déplacements par tranches d'âge en Île-de-France	118
Tableau 24 - Distance et budget-temps de déplacement par tranches d'âge en Île-de-France	119
Tableau 25 - Part des différents modes dans l'usage des transports publics par tranches d'âge en Île-de-France	119
Tableau 26 - Répartition des déplacements tous modes selon la tranche horaire de départ en Île-de-France	119
Tableau 27 - Évolution des caractéristiques principales de la mobilité entre 1983 et 1991 en Île-de-France	120
Tableau 28 - Part (%) de personnes vivant dans un ménage sans voiture en Île-de-France.....	122
Tableau 29 - Nombre de voitures à disposition du ménage selon l'âge et le sexe en 1993-1994	123
Tableau 30 - 60 ans et plus en Île-de-France en 2005 et 2030 par rapport à la population totale (en millions).....	130
Tableau 31 - Répartition géographique des baby-boomers et des 60 ans et plus en Île-de-France	137
Tableau 32 - Motorisation par classes d'âge en Île-de-France (en %)	138
Tableau 33 - Possession du permis de conduire en Île-de-France (en %)	138
Tableau 34 - Projections 2030 des utilisateurs de Transilien de 60 ans et plus	140
Tableau 35 - Projection de la mobilité des plus de 60 ans en Île-de-France à horizon 2020	142
Tableau 36 - Nombre d'Enquêtes Ménages Déplacements réalisées par agglomération (années d'enquête entre parenthèses)	156
Tableau 37 - Nombre moyen de déplacements quotidiens par habitant par mode de transport en 2004 et en 2009 dans les agglomérations de province	159
Tableau 38 - Usage de la voiture particulière dans les agglomérations de province bénéficiant d'au moins une EMD, en Île-de-France, et trafic interurbain en 1976, 1983, 1991, 2001 et 2010 (base 100 en 1976).....	161
Tableau 39 - Évolution de l'image de la voiture particulière	166
Tableau 40 - Évolution de l'image du transport public	166
Tableau 41 - Modélisation de l'effet d'une variation du coût de l'énergie sur l'usage automobile	170
Tableau 42 - Evolution du nombre d'habitants en Île-de-France entre 2005 et 2020 selon les hypothèses de l'IAU et un découpage par couronnes	246
Tableau 43 - Evolution du nombre d'emplois en Île-de-France entre 2005 et 2020 selon les hypothèses de l'IAU et un découpage par couronnes	246
Tableau 44 - Evolution du nombre d'emplois accessibles depuis la gare de Poissy	251
Tableau 45 - Evolution du cumul d'emplois accessibles depuis la gare de Poissy	251
Tableau 46 - Evolution du nombre d'emplois accessibles depuis la gare d'Epône – Mézières ...	256
Tableau 47 - Evolution du cumul d'emplois accessibles depuis la gare d'Epône – Mézières	256

Tableau 48 - Evolution du nombre d'emplois accessibles depuis la gare du Raincy – Villemomble – Montfermeil.....	260
Tableau 49 - Evolution du cumul d'emplois accessibles depuis la gare du Raincy – Villemomble – Montfermeil.....	261
Tableau 50 - Evolution de l'accessibilité à 30 minutes en voiture particulière et en transport ferroviaire pour les gares étudiées dans le cadre du prolongement à l'ouest du RER E.....	266
Tableau 51 - Croissance comparée de l'offre et de la demande du mode ferroviaire exploité par SNCF Transilien à horizon 2030	292
Tableau 52 - Définition des états de confort dans un train.....	295
Tableau 53 - Caractéristiques des catégories de la typologie des gares	305
Tableau 54 - Détermination du potentiel d'utilisateurs de la gare d'Issy – Val de Seine pour le motif domicile-travail.....	307
Tableau 55 - Liste des gares potentiellement saturées à horizon 2030.....	309

LISTE DES SIGLES ET ABBREVIATIONS

APL	Aide personnalisée au logement
CAB	Contrôleur automatique banlieue
CAE	Conseil d'analyse économique
CDT	Contrat de développement territorial
CEMT	Conférence européenne des ministres des transports
CERTU	Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques
CGDD	Commissariat général au développement durable (ex-CGPC)
CGPC	Conseil général des Ponts et Chaussées (devenu le CGDD)
CIFRE	Convention industrielle de formation par la recherche
CNIT	Centre national des nouvelles industries et technologies
CRIA	Centre de recherches sur les réseaux, l'industrie et l'aménagement
CSAORP	Comité supérieur d'aménagement de Paris et de l'organisation de la région parisienne
CSTB	Centre scientifique et technique du bâtiment
DOCP	Dossier d'orientations et de caractéristiques principales
DREIF	Direction régionale de l'équipement d'Île-de-France
DRIEA	Direction régionale et interdépartementale de l'équipement et de l'aménagement
DUP	Déclaration d'utilité publique
EPADESA	Etablissement public d'aménagement de La Défense Seine-Arche
EPIC	Etablissement public à caractère industriel et commercial
EVSI	Espérance de vie sans incapacité
GCO	Grande ceinture Ouest
GES	Gaz à effet de serre
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
IAU	Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région Île-de-France (ex-IAURIF)
IAURP	Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région parisienne
INRETS	Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité
INSEE	Institut national de la statistique et des études économiques

JOB	Jour ouvré de base
LAURE	Loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie
LET	Laboratoire d'économie des transports
LIPSOR	Laboratoire d'investigation en prospective stratégique et organisation
LOADDT	Loi d'orientation pour l'aménagement et le développement durable du territoire
LOTI	Loi d'orientation des transports intérieurs
NEXT	Nouveau système d'exploitation des trains
NTIC	Nouvelles technologies de l'information et de la communication
OMNIL	Observatoire de la mobilité en Île-de-France
OPEP	Organisation des pays exportateurs de pétrole
PADOG	Plan d'aménagement et d'organisation générale de la région parisienne
PAP	Prêt à l'accession à la propriété
PARP	Plan d'aménagement de la région parisienne
PDU	Plan de déplacements urbains
PREDIT	Programme de recherche et d'innovation dans les transports terrestres
PUCA	Plan urbanisme construction architecture
RATP	Régie autonome des transports parisiens
RER	Réseau express régional
RFF	Réseau ferré de France
SIG	Système d'informations géographiques
SDAU	Schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme de la région de Paris
SDAURIF	Schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme de la région d'Île-de-France
SDRIF	Schéma directeur de la région Île-de-France
SGP	Société du Grand Paris
SNCF	Société nationale des chemins de fer français
SRU	Solidarité et renouvellement urbains (loi)
STIF	Syndicat des transports d'Île-de-France
TCSP	Transport collectif en site propre
ZAE	Zone d'activités économiques

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS	1
SOMMAIRE	3
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION GENERALE.....	6
PREMIERE PARTIE	
LA MOBILITE QUOTIDIENNE A L'EPREUVE.....	23
CHAPITRE 1	
L'USAGE DE LA VOITURE PARTICULIERE SOUS TENSION.....	25
1.1. Les facteurs du succès d'usage de la voiture particulière.....	26
1.1.1. À l'échelle territoriale, un usage en correspondance avec les dynamiques spatiales... 26	
Prépondérance de la rationalité économique : la voiture particulière minimise les coûts de la mobilité dans des territoires marqués par l'étalement.....	26
Importance de la rationalité axiologique : voiture particulière et étalement urbain, des valeurs majoritaires	28
1.1.2. À l'échelle individuelle, un usage déterminé par des caractéristiques personnelles, des valeurs et des habitudes.....	29
Rationalité économique : une optimisation des coûts de la mobilité complexifiée par les variables individuelles.....	29
Rationalité axiologique : un choix modal véhiculé par des valeurs positives.....	30
Rationalité par les habitudes : un choix modal ancré dans les pratiques.....	31
1.2. Prospective d'usage de la voiture particulière : entre injonctions à la modération et maintien des tendances.....	33
1.2.1. Le poids des injonctions énergétiques et environnementales à la modération.....	33
L'enjeu énergétique : la raréfaction des ressources en pétrole	33
L'enjeu environnemental : émissions de gaz à effet de serre et réchauffement climatique 36	
La difficile mise en œuvre des injonctions politiques.....	37
1.2.2. « Une ville sans voiture : utopie ? » (Massot <i>et al.</i> , 2005) : un usage de la voiture particulière appelé à se maintenir, au prix de ruptures technologiques.....	39
Prospective au fil de l'eau : des effets contrastés maintenant l'usage de la voiture particulière.....	39
Prospective des ruptures en réponse aux injonctions énergétiques et environnementales : les alternatives technologiques comme solution	41
1.2.3. Des solutions technologiques incomplètes qui mettent en tension le système de la mobilité quotidienne.....	43
Substituabilité des alternatives technologiques : des solutions incomplètes, un déploiement problématique.....	43
Effets sur la mobilité quotidienne : un double décalage problématique.....	46
1.3. Un décalage transposable à l'Île-de-France	48
1.3.1. Analyse critique des sources disponibles	48
Les Enquêtes Globales de Transport, sources principales sur la mobilité quotidienne francilienne.....	48
Les limites des EGT	49
1.3.2. La place de la voiture particulière dans la mobilité quotidienne en Île-de-France.....	51
Précisions méthodologiques.....	51
Évolution de l'usage de la voiture particulière en Île-de-France entre 1976 et 2010.....	52
1.3.3. La place de la voiture particulière en Île-de-France dans les travaux de prospective..	58

Prospective au fil de l'eau	58
Prospective de la rupture en faveur des injonctions énergétiques et environnementales...	60
Conclusion du Chapitre 1	62
CHAPITRE 2	
EVOLUTION DES DETERMINANTS TERRITORIAUX.....	63
2.1. Cadrage théorique et tendances récentes.....	64
2.1.1. L'exode urbain, cadre conceptuel de l'évolution de la population.....	64
Précisions terminologiques sur l'exode urbain	64
Les facteurs de l'exode urbain.....	65
Analyse des effets spatiaux : tendances récentes de l'exode urbain en Île-de-France	67
2.1.2. La métropolisation, cadre conceptuel de l'évolution des activités économiques.....	70
Définitions et limites	70
La notion de « longue traîne » métropolitaine (Halbert, 2010).....	72
Effets spatiaux à l'échelle métropolitaine	73
2.1.3. La mobilité quotidienne : une approche systémique des dynamiques économiques et résidentielles.....	76
La mobilité quotidienne comme résultante des stratégies résidentielles des ménages.....	76
La mobilité quotidienne comme résultante de l'évolution de la localisation des emplois .	78
Approche systémique : l'évolution des migrations quotidiennes franciliennes jusqu'en 1999	79
2.2. Les tendances territoriales de l'habitat et des activités : continuités et ruptures.....	82
2.2.1. Tendances actuelles et à venir des localisations résidentielles	82
Tendances actuelles	82
Tendances à venir	86
2.2.2. Tendances actuelles et à venir de la localisation des activités.....	88
Tendances actuelles : continuités et ruptures.....	88
Tendances à venir	92
2.3. Effets sur la mobilité quotidienne.....	96
2.3.1. L'évolution des migrations quotidiennes entre 1999 et 2006.....	96
Précisions méthodologiques	96
Analyse des migrations domicile-travail	96
2.3.2. Effets des tendances à venir de localisation de population et d'emploi sur la mobilité quotidienne	98
Analyse des travaux existants.....	98
Analyse des tendances à venir de la mobilité quotidienne à partir des évolutions de population et d'emploi.....	101
Conclusion du Chapitre 2	104
CHAPITRE 3	
EVOLUTION D'UN DETERMINANT SOCIETAL : LE VIEILLISSEMENT DE LA POPULATION.....	106
3.1. Définitions	107
3.1.1. Le processus de vieillissement : la gérontocroissance, ou vieillissement « <i>par le haut</i> »	107
3.1.2. Les individus du vieillissement : difficultés de définition et choix méthodologiques	109
3.2. Tendances actuelles du vieillissement de la population	111
3.2.1. Les tendances récentes du vieillissement en lien avec la mobilité.....	111
Choix résidentiels à partir de la soixantaine.....	111
Vie en couple	114
Niveau de santé	115
3.2.2. Caractéristiques principales de la mobilité quotidienne des personnes de 60 ans et plus	117
Analyse de la mobilité quotidienne des personnes âgées.....	118

L'utilisation de la voiture particulière chez les personnes âgées.....	121
L'utilisation des transports collectifs chez les personnes âgées	123
3.3. Tendances à venir du vieillissement de la population et impacts sur la mobilité quotidienne	127
3.3.1. Les tendances à venir du vieillissement, en lien avec la mobilité.....	127
Les effets d'âge.....	127
L'effet démographique : le poids des générations du baby-boom	128
L'effet de génération : vie de couple, choix résidentiels et niveau de vie	131
3.3.2. Les tendances à venir de la mobilité quotidienne des personnes âgées.....	134
La voiture particulière, grand bénéficiaire du vieillissement de la population	134
Pas de questionnement des effets du vieillissement sur le transport collectif.....	139
Visions prospectives de la mobilité des plus de 60 ans	140
Conclusion du Chapitre 3	143
CHAPITRE 4	
COMBINAISON PROSPECTIVE DES DETERMINANTS : LA MOBILITE QUOTIDIENNE A L'EPREUVE.....	145
4.1. Combiner les tensions prospectives sur la mobilité quotidienne.....	146
4.1.1. Des tensions emboîtées à différents niveaux.....	146
Au niveau de la voiture particulière, des tensions issues de la prospective d'usage	146
Au niveau territorial, des tendances franciliennes en partie favorables à la voiture particulière.....	147
Au niveau sociétal, le vieillissement de la population renforce les tensions prospectives.....	148
4.1.2. Des solutions technologiques limitées, la nécessité d'élargir le champ	149
Des solutions alternatives qui s'orientent dans trois directions.....	149
Embrasser toute l'étendue des solutions possibles : un impératif prospectif	152
4.1.3. Proposition d'une combinaison globale	153
4.2. Interroger la validité de la combinaison à l'échelle territoriale.....	155
4.2.1. À l'échelle des agglomérations françaises	155
Méthode d'analyse des données	155
Résultats : une mobilité en voiture particulière en baisse à partir des années 2000.....	157
Approche comparative entre modes de transport	158
4.2.2. Echelle nationale	159
Méthode d'analyse des données.....	159
Résultats : une mobilité en voiture particulière en stagnation à partir des années 2000 ..	160
Approche comparative avec le transport collectif.....	162
4.2.3. Un champ interprétatif à construire.....	163
4.3. Interroger la validité de la combinaison à l'échelle des individus	165
4.3.1. Évolution de la perception des modes de transport au prisme des injonctions économiques et environnementales.....	165
Methodologie : analyser l'évolution de l'image des modes de transport.....	165
L'image de la voiture particulière se dégrade, celle du transport public s'améliore	166
4.3.2. Impact des injonctions économiques et environnementales sur les choix modaux des individus	168
La réaction à une variation du coût de l'énergie : une approche économétrique a posteriori	168
Stratégies d'adaptation des ménages à un épisode de hausse du prix de l'énergie : une approche qualitative a priori.....	171
Le poids de l'injonction environnementale sur le processus de report modal	174
Conclusion du Chapitre 4	178
SECONDE PARTIE	
ELEMENTS DE REPOSE DU SYSTEME FERROVIAIRE	181
CHAPITRE 5	

LA PLACE DU FERROVIAIRE DANS LES POLITIQUES DE PLANIFICATION TERRITORIALE..... 184

5.1. Rétrospective du lien entre urbanisation et transport ferroviaire en Île-de-France	185
5.1.1. De la mi-XIX ^e à la mi-XX ^e siècle : croissance spontanée du réseau ferroviaire et de l'urbanisation.....	185
Un réseau ferroviaire au développement spontané et quasiment achevé à la fin du XIX ^e siècle.....	185
Entre les deux Guerres mondiales, des effets sans précédent sur l'urbanisation spontanée	188
Enseignements : absence d'automatisme du développement ferroviaire sur la croissance urbaine, et inertie des réseaux lourds	189
5.1.2. De la mi-XX ^e au début du XXI ^e siècle : quels effets du tournant planificateur ?	190
L'après-guerre, période transitoire : la croissance de l'usage de l'automobile et la montée en puissance de la planification brisent le lien entre mode ferroviaire et développement urbain.....	191
Le SDAU de 1965 : moment fondateur du lien entre planification urbaine et transport, et du partage entre voiture particulière et transport collectif.....	193
Des années 1970 aux années 1990 : persistance du modèle du schéma directeur, permanence des objectifs généraux, priorité aux transports collectifs	197
Enseignements de trente ans de planification.....	202
5.2. Le lien entre transport et aménagement dans les projets franciliens actuels de planification : SDRIF et Grand Paris.....	205
5.2.1. Fondements théoriques de l'approche actuelle.....	205
5.2.2. Le projet de SDRIF de 2008.....	207
Enjeux et orientations	208
Analyse du projet.....	211
5.2.3. Le projet du Grand Paris	213
Contexte du projet	213
Enjeux et orientations	214
Analyse du projet.....	215
5.2.4. Le SDRIF de 2012, synthèse du projet de SDRIF de 2008 et du Grand Paris	216
5.3. Problématisation de l'approche et justification du questionnement.....	220
5.3.1. Des politiques coordonnées en théorie, mais l'absence d'interrogation sur leur coordination effective.....	220
5.3.2. L'absence d'analyse des conséquences de la coordination sur l'usage du mode ferré lourd et la capacité d'absorption de celui-ci.....	221
Conclusion du Chapitre 5	222

CHAPITRE 6

EVOLUTION DE L'ACCESSIBILITE AUTOMOBILE ET FERROVIAIRE : UN TEST DANS L'OUEST FRANCILIEN..... 224

6.1. Définition de l'accessibilité, intérêts et méthode retenue.....	225
6.1.1. Définir l'accessibilité	225
6.1.2. Intérêts du choix de l'accessibilité	226
6.1.3. Type d'accessibilité retenu : le choix de l'accessibilité isochrone	229
Mesurer l'accessibilité.....	229
L'accessibilité isochrone par cumul d'opportunités : des bases théoriques solides, une mise en œuvre et une interprétation aisées	231
6.2. Prise en compte de l'accessibilité dans les projets de transport ferroviaire en Île-de-France : une contribution qui reste à construire	234
6.2.1. L'évaluation des projets marquée par la mainmise des calculs économiques coûts-avantages	234
6.2.2. Planification territoriale, transport, accessibilité dans les projets ferroviaires en Île-de-	

France : l'absence d'approche intégrée dans les documents officiels du projet de prolongement à l'ouest du RER E.....	237
6.2.3. Les balbutiements de la prise en compte de l'accessibilité comme outil de promotion des projets : état des lieux et limites sur le projet de prolongement à l'ouest du RER E.....	238
Présentation de la méthode.....	239
Application et suites données.....	240
6.3. Présentation de la méthodologie utilisée.....	242
6.3.1. Choix méthodologiques.....	242
6.3.2. Outils et méthodes de modélisation.....	247
6.4. Evolution de l'accessibilité automobile et ferroviaire à horizon 2020 : application au projet de prolongement à l'ouest du RER E.....	250
6.4.1. Typologie à partir de trois gares représentatives.....	250
Gare de Poissy : un éloignement relatif du centre de l'agglomération, compensé par une desserte performante.....	250
Gare d'Epône – Mézières : les évolutions d'accessibilité du mode ferroviaire ne parviennent pas à rattraper la voiture particulière.....	255
Gare du Raincy – Villemomble – Montfermeil : la proximité à Paris favorise le mode ferroviaire.....	260
6.4.2. Typologie des gares en fonction de leur accessibilité : le poids de la centralité parisienne et des niveaux de desserte.....	265
Des territoires différenciés en fonction de leur niveau de desserte ferroviaire, et de leur liaison avec le centre de l'agglomération.....	265
Généralisation de l'approche à l'ensemble du panel.....	266
6.4.3. Enseignements de la démarche.....	269
Utilisations opérationnelles de l'approche par accessibilité isochrone et cumuls d'opportunités.....	269
Pistes d'évolutions méthodologiques.....	270
Conclusion du Chapitre 6.....	272

CHAPITRE 7

EVOLUTION DE LA CHARGE DU RESEAU FERROVIAIRE : ESTIMER LE RISQUE DE SATURATION..... 275

7.1. Contexte des travaux.....	277
7.1.1. Enjeux de réalisation de l'étude.....	277
Le précédent : l'étude « TER en 2030 ».....	277
Enjeux pour SNCF Transilien et problématisation.....	279
7.1.2. Contexte de réalisation de l'étude et principales orientations.....	281
Présentation et objectifs de l'étude.....	281
Un travail à plusieurs compétences, orientant la méthodologie.....	282
7.2. Evaluation de la saturation globale du réseau ferroviaire.....	284
7.2.1. Méthodologie d'élaboration de la confrontation de l'offre et de la demande en transport ferroviaire en Île-de-France à horizon 2030.....	284
Méthodologie d'évolution de la demande globale à horizon 2030.....	284
Méthodologie d'évolution de l'offre ferroviaire globale à horizon 2030.....	287
7.2.2. Hypothèses d'évolution de l'offre et de la demande.....	288
Hypothèses d'évolution de la demande en transport ferroviaire à horizon 2030.....	288
Hypothèses d'évolution de l'offre ferroviaire à horizon 2030.....	290
7.2.3. Confrontation de l'offre et de la demande.....	292
7.3. Capacité des trains à absorber une forte hausse du trafic à horizon 2030.....	294
7.3.1. Méthodologie de confrontation de l'offre et de la demande ferroviaires à l'échelle des trains.....	294
Etapas de la modélisation.....	294
Indicateurs de charge et de saturation à l'échelle des trains.....	295

7.3.2. Résultats	296
Approche par le temps passé debout	296
Approche par le niveau de confort	298
Analyse des résultats au regard des objectifs de la planification régionale.....	299
7.4. Capacité des gares à absorber une forte hausse du trafic	301
7.4.1. Méthodologie : modéliser les effets de l'évolution du trafic ferroviaire sur les gares	301
Détermination des scénarios d'évolution du trafic à horizon 2030	301
Modélisation de la capacité des gares à accueillir les évolutions de trafic	304
7.4.2. Résultats	306
Estimation du trafic des gares à horizon 2030 : l'exemple d'Issy – Val de Seine	306
Détermination d'un panel de gares présentant un risque de saturation à horizon 2030 ...	309
Estimation du risque de saturation à horizon 2030 : l'exemple d'Issy – Val de Seine.....	310
Analyse des résultats au regard des objectifs de la planification régionale.....	312
Conclusion du Chapitre 7	314
CONCLUSION GENERALE	317
BIBLIOGRAPHIE	325
ANNEXES	349
TABLE DES CARTES.....	372
TABLE DES FIGURES	373
TABLE DES TABLEAUX.....	375
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS	378
TABLE DES MATIERES	380

**TENSIONS SOCIO-ECONOMIQUES ET TERRITORIALES
SUR LA MOBILITE QUOTIDIENNE EN ÎLE-DE-FRANCE
ELEMENTS DE REPONSE DU SYSTEME FERROVIAIRE**

Cette recherche vise à caractériser les tensions prospectives sur l'usage de l'automobile en Île-de-France, et à tester la capacité du mode ferroviaire à y répondre.

L'analyse des tensions est construite à partir de l'étude de travaux prospectifs sur l'usage de l'automobile, et de déterminants territoriaux et sociétaux. Une combinaison de ces éléments conclut à une tension effective, entre injonctions énergétiques et environnementales à la modération, déterminants jouant en partie en faveur de l'automobile, et solutions technologiques imparfaites. Ces tensions s'observent déjà.

Deux approches sont sollicitées pour analyser les potentialités d'alternative du mode ferroviaire. La première compare l'accessibilité de l'automobile et du mode ferroviaire aujourd'hui et à horizon 2020, et aboutit à une typologie de gares en fonction de leur desserte et de leur distance à Paris. La question de la charge du réseau ferroviaire doit également être posée. Elle est abordée à l'échelle globale du réseau, à celle des trains et à celle des gares, en comparant l'évolution de l'offre et de la demande à horizon 2030. La démarche fait ressortir des lieux et des moments potentiels de saturation. Les deux approches constituent une évaluation des politiques de planification territoriale en Île-de-France, et permettent d'interroger la place des acteurs, notamment ferroviaires, à l'intérieur de ce système.

Mots-clés : Île-de-France, mobilité quotidienne, transport ferroviaire, automobile, prospective, planification, accessibilité, saturation.

**SOCIO-ECONOMIC AND TERRITORIAL STRAINS
ON DAILY MOBILITY IN THE PARIS REGION
RESPONSES OF THE RAIL SYSTEM**

This research aims at identifying the prospective strains on car use in the Paris region, testing the response capacity of the rail system.

Strain analysis is based on the data of prospective studies on car use, and territorial and societal determinants. A combination of these elements leads to an effective strain, between energy and environmental moderating factors, determinants partly in favor of car use, and flawed technological solutions. These strains can already be felt.

Two approaches are used to analyze the potential alternatives to rail. The first one compares car and rail accessibility, today and by 2020. A typology of railway stations is then produced according to their services and distances from Paris. The question of the rail network capacity must also be raised. It is tackled at a comprehensive network scale, but also at the levels of trains and stations by comparing how supply and demand will change by 2030. The approach points out where and when railway networks may be potentially saturated. Both approaches lead to an assessment of territorial planning policies in the Paris region. They make it possible to question the role of stakeholders, especially in the rail market, within this system.

Key words: Paris region, daily mobility, rail transport, car, prospective, planning, accessibility, saturation.