

rapport

Les besoins de mobilité des personnes : offres nouvelles et impacts

23 février 2017

Rapport présenté au nom de la commission Transports
par **Vincent GAUTHERON** et **Jean-Michel RICHARD**



Les besoins de mobilité des personnes : offres nouvelles et impacts

Rapport présenté au nom de la commission Transports
par **Vincent GAUTHERON** et **Jean-Michel RICHARD**

23 février 2017

Sommaire

Remerciements	3
Introduction	5
Les enjeux et l'horizon temporel	5
Les textes de référence	6
Les textes nationaux :	6
Les textes régionaux :	7
1 – Les besoins de mobilité	9
1.1 – L'évolution de la mobilité des Franciliens.....	9
1.1.1– Des Franciliens très mobiles.....	9
1.1.2– L'impact de l'aménagement du territoire en Ile-de-France	10
1.1.3– Des évolutions de méthode mais aussi de fond.....	13
1.1.4– Un mode de transport dépendant du territoire	14
1.1.5– Le développement de la mobilité nocturne.....	17
1.2 – Les caractéristiques des besoins en zone rurale	18
2 – Les offres de mobilité	21
2.1 – La révolution digitale	21
2.2 – Le vélo	23
2.3 – La voiture.....	25
2.3.1 – La voiture individuelle « traditionnelle ».....	25
2.3.2 – Le covoiturage	26
2.3.3 – La location de voitures	28
2.3.4 – Le stationnement	30
2.3.5 – Les services de taxi et VTC.....	31
2.4 – Les transports publics ferroviaires et routiers	32
2.4.1 – L'intermodalité, caractéristique première des transports collectifs	35
2.4.2 – Des transports collectifs qui s'adaptent à la diversité des modes de vie	38
2.4.3 – Des transports collectifs qui s'adaptent à la diversité des territoires	39
2.4.4 – Des transports collectifs pour tous.....	45
2.5 – L'usage de la route en Ile-de-France	46

3 – Les impacts et les risques	49
3.1 – Economiques	49
3.2 – Sociaux	49
3.3 – Environnementaux.....	50
4 – Les implications des collectivités publiques	53
4.1 – Les impacts de la réforme territoriale.....	53
4.1.1– Les impacts sur la demande en déplacements	53
4.1.2– Les impacts sur l’offre	54
4.1.3 – Les impacts sur la planification.....	54
4.1.4 – Comment structurer la planification locale des déplacements ?	54
4.1.5 – Quel avenir pour la voirie structurante ?	54
4.1.6 – Comment gérer les transports urbains de proximité ?	55
4.2. – Le rôle fédérateur et incitateur de la Région.....	56
5 – Les préconisations : des actions de régulation et d’impulsion.....	59
Bibliographie.....	61
Personnes auditionnées	63
Liste des membres de la commission Transports	65
Glossaire	67
Mobilité et déplacements	67
Modes de déplacement.....	67
Motifs de déplacement	67
Portée des déplacements.....	67
Découpage territorial de l’Ile-de-France.....	67
Annexe.....	69
- La voiture autonome	69

Remerciements

Jean DEPRAETER, président de la commission Transports du Ceser Ile-de-France, remercie sincèrement Vincent GAUTHERON et Jean-Michel RICHARD, rapporteurs, du présent document relatif aux « Besoins de mobilité des personnes – nouvelles offres – impacts », et Nadine URSULET, chargée de mission de la commission, pour leur engagement motivé et constant.

Il exprime également ses plus vifs remerciements à l'ensemble des membres de la commission Transports pour leur implication dans ce rapport et dans l'avis qui le complète.

Le président DEPRAETER tient à exprimer également sa plus vive gratitude à l'ensemble des personnalités, institutions, organismes et entreprises qui, par leurs auditions ou rencontres sur le terrain, ont bien voulu apporter leurs compétences et leurs connaissances à la préparation de ce rapport :

- Stéphane BEAUDET, vice-président du Conseil régional d'Ile-de-France, chargé des transports ;
- DRIEA : Gilles LEBLANC, directeur, et Nicolas OSOUF, chef du service connaissance, études, prospective ;
- IAU : Elisabeth GOUVERNAL, directrice du département Mobilité, et Frédérique PREDALI, chargée d'études ;
- Issy Média (SEM de communication de la Ville d'Issy-les-Moulineaux) : Eric LEGALE, directeur général ;
- Optile : Thierry COLLE, directeur général ;
- RATP : Nathalie LEBOUCHER, directrice Stratégie, innovation et développement ;
- SNCF : Alain KRAKOVITCH, directeur général Transilien, et Erwan FORNER, directeur des relations institutionnelles ;
- STIF : Laurent PROBST, directeur général, et Laurence DEBRINCAT, responsable de la division études générales au sein de la direction du développement des affaires économiques et tarifaires ;
- Transdev : Christophe BOISSIER, directeur adjoint France, zone Ile-de-France.

Introduction

Les enjeux et l'horizon temporel

Un chiffre suffit à marquer l'importance de la mobilité des personnes en Ile-de-France, tel l'ordre de grandeur du nombre de déplacements journaliers, soit plus de 40 millions...

Les caractéristiques de la mobilité ont évolué, et continueront à le faire, au rythme :

- de l'évolution des besoins professionnels (organisation du travail flexible avec horaires et repos décalés, développement du travail à distance) et personnels des habitants ;
- des politiques d'aménagement du territoire en Ile-de-France, tant en 1ère couronne qu'en 2ème couronne ;
- des possibilités offertes par le développement de la multi-modalité, les nouveaux aménagements de transport – tel le Grand Paris Express, les nouvelles technologies numériques et la rapide croissance de l'économie numérique dite collaborative.

La Région doit jouer un rôle et mener des actions pour :

- faciliter la satisfaction des besoins diversifiés de mobilité de ses habitants, à la fois consommateurs et producteurs potentiels de tels services, tant dans la zone dense que dans la Grande couronne ;
- s'inscrire dans le cadre d'un développement durable et de la nécessaire maîtrise énergétique et environnementale ;
- adapter l'offre de transports publics aux nouveaux comportements ;
- participer à la mise en place d'une régulation efficace des nouvelles offres de transport.

La mobilité des habitants de l'Ile-de-France s'est appuyée, jusqu'à présent, à la fois sur une offre importante et diversifiée de transports publics, ferroviaires (SNCF et RATP) et routiers (taxis, VTC¹, autobus, autocars), à courte et moyenne distances, à laquelle s'ajoutent l'aérien, pour les longues distances, ainsi que les transports individuels liés à la possession d'une automobile par une large partie de la population ou d'un deux-roues (scooter, moto, bicyclette).

Cette mobilité, cependant, n'a pas toujours fait la part belle à la multi-modalité, c'est-à-dire à la complémentarité bien conçue entre modes de transport : l'exemple des gares routières ou des parkings à proximité des gares ferroviaires, sans même parler de la desserte des aéroports, est bien connu.

En outre, de nouveaux services de mobilité, permis notamment par le développement de l'économie numérique, émergent, comme la location de voitures, avec Autolib', ou entre particuliers (type Drivy), le co-voiturage (type Blablacar ou Wayz-Up), la location de vélos, avec Velib', des services de transport de personnes (type Uber)... Le fonctionnement de ces services, réservation et paiement de la prestation, a été favorisé par le déploiement des outils du numériques (smartphones, tablettes...).

Des exemples du même ordre se développent également à l'étranger.

L'économie numérique va renouveler, y compris pour les transports publics, à travers les enjeux d'information et de communication au quotidien, l'activité du secteur des transports.

¹ VTC : Véhicule de transport avec chauffeur.

Ainsi apparaît un nouveau « mix » de transports publics (« traditionnels » et émergents) et de transports individuels et collaboratifs (auto-partage...), dans une conception d'ensemble beaucoup plus multimodale.

L'offre de mobilité ainsi se diversifie, s'enrichit – plus étendue dans l'espace, dans le temps et dans le niveau de service – et s'accompagnera, probablement, d'un redimensionnement de chacun de ses éléments constitutifs, tout en ayant besoin d'une régulation par la puissance publique, comme l'illustre, aujourd'hui, le cas d'Uber, tant dans le domaine social que concurrentiel. L'impact environnemental de cette évolution devra être apprécié.

Les champs géographique et temporel à considérer devraient porter, en priorité, sur les mobilités à courte et moyenne distances (c'est-à-dire se situant au sein de l'Ile-de-France), périodiques et ponctuelles, en distinguant les zones fortement urbanisées de celles qui le sont moins.

L'horizon de l'analyse se situera autour de 2020 – 2025.

L'analyse abordera donc les points suivants :

- les besoins de mobilité et leur évolution prévisible, tant dans le domaine professionnel que personnel, en zones fortement et faiblement urbanisées ;
- les nouvelles offres de mobilité, y compris dans la dimension multimodale, dans leur diversité et leurs perspectives de développement ;
- les exemples illustratifs à l'étranger et les enseignements transposables à l'Ile-de-France ;
- le dimensionnement futur des diverses offres pour répondre aux besoins ;
- leurs impacts environnementaux, sociaux et économiques ;
- les actions possibles et nécessaires de la Région dans le cadre de ses compétences.

Le rapport s'attachera à répondre à la question suivante : qu'induisent, en termes de réponse, les évolutions probables des besoins de mobilité de la population francilienne et leurs enjeux économiques, sociaux et environnementaux ?

Il s'agit avant tout de :

- **contribuer à une vision partagée de la problématique et des évolutions probables ;**
- **faciliter la bonne compréhension des enjeux économique, social et environnemental ;**
- **proposer au Conseil régional des mesures concrètes, dans le cadre de ses compétences, pour améliorer la prise en charge des futurs besoins en matière de mobilité et la régulation des offres de transport émergentes, dans le respect d'un développement durable.**

Les textes de référence

Les textes nationaux

- lois :
 - la loi du 13 août 2004, relative aux libertés et responsabilités locales, qui confirme le rôle du STIF comme Autorité organisatrice des transports (AOT) de plein exercice en Ile-de-France en tant qu'« établissement public territorial » et élargit ses compétences,
 - la loi n° 2014-58 du 27 janvier 2014, dite « loi Maptam », qui confère au STIF le statut d'Autorité organisatrice de la mobilité (AOM), avec des compétences étendues aux domaines des usages partagés de l'automobile (auto partage, covoiturage), les modes actifs et la logistique urbaine ;
 - la loi n° 2015-990 du 6 août 2015 pour la croissance, l'activité et l'égalité des chances économiques (Macron),
 - la loi n° 2015-991 du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la République (NOTRe),
 - la loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte,

- Code des transports...
- Code général des collectivités territoriales...
- le projet du « Nouveau Grand Paris », arrêté par le Premier ministre, le 6 mars 2013 ;

Les textes régionaux

L'engagement de la Région Ile-de-France en faveur du transport de voyageurs se traduit par divers textes dans le cadre de ses compétences générales en matière de transports, et notamment :

- la convention cadre pour la mise en œuvre du Schéma directeur d'accessibilité d'Ile-de-France (CR n° 51-11 du 23 juin 2011) ;
- les orientations du protocole pour une réforme de la tarification des transports publics en Ile-de-France (CR n° 143-11 du 15 décembre 2011) ;
- le Protocole Etat-Région, relatif à la mise en œuvre du Plan de mobilisation pour les transports, sur la période 2013-2017, dans le cadre du Nouveau Grand Paris (CR n° 55-13 du 20 juin 2013) ;
- le Schéma directeur de la Région Ile-de-France (SDRIF) révisé, approuvé par le décret du 27 décembre 2013 (CR n° 97-13 du 18 octobre 2013) ;
- la politique régionale en faveur du développement des nouveaux véhicules urbains (CR n° 14-14 du 13 février 2014) ;
- le Plan de déplacements urbains d'Ile-de-France (PDUIF) (CR n° 36-14 du 19 juin 2014) ;
- le Plan d'action régionale en faveur de la mobilité durable (CR n° 37-14 du 19 juin 2014) ;
- la suppression de la réduction tarifaire des transports pour les étrangers en situation irrégulière (CR n° 03-16 du 21 janvier 2016) ;
- la suppression de la participation régionale au financement du Pass unique : forfaits Navigo, Navigo solidarité et Imagine'R « toutes zones » (CR n° 18-16 du 21 janvier 2016) ;
- l'accord avec l'Etat sur le financement du Pass unique pour l'année 2016 (février 2016) ;
- la communication du Conseil régional: « Point d'étape sur la révolution des transports à la Région et au STIF » (CR 152-16 en date du 13 octobre 2016) ;
- la délibération du Conseil régional relatif à la révision des volets « Mobilité multimodale », « Enseignement supérieur et recherche, innovation numérique et emploi », du « Contrat de plan interrégional Etat / Régions / Vallée de la Seine » (CR 123-16 en date du 15 décembre 2016).

Enfin, le **Ceser d'Ile-de-France** s'est exprimé à plusieurs reprises sur le sujet via :

- les avis relatifs à la révision du SDRIF, notamment l'avis n° 2005-02 du 17 février 2005, relatif aux transports et à la révision du SDRIF de 1994 – bilan – orientations – premières propositions, Lucien DUMONT-FOUYA et Jean-Michel PAUMIER ;
- l'avis n° 2006-03 du 23 mars 2006, relatif à la tarification des transports collectifs de voyageurs en Ile-de-France, Francis CLINCKX ;
- l'avis relatif aux perspectives d'évolution du rôle et des compétences du STIF, Jean-Michel PAUMIER et Daniel RABARDEL - 17 octobre 2007 ;
- le Cahier d'acteurs n° 12 – Arc Express, une réponse indispensable aux besoins immédiats des Franciliens, F. LEFRET - Décembre 2010 ;
- le Cahier d'acteurs sur le projet de Réseau de transports publics du Grand Paris, Jean DEPRAETER - Janvier 2011 ;
- l'avis n° 2011-16 du 10 novembre 2011, intitulé « Contribution à la mise en œuvre du volet transport de la loi du 11 février 2005, relative à "l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées" », Denys DARTIGUES ;
- l'avis intitulé « Quelles perspectives pour les politiques contractuelles de la Région Ile-de-France ? », Jean-Michel PAUMIER – 17 septembre 2013 ;
- l'avis n° 2013-18 du 17 octobre 2013, intitulé « Améliorer l'accessibilité terrestre aux aéroports de Roissy – Charles de Gaulle et d'Orly », Bruno JOUVENCE ;
- les avis relatifs à la révision du PDUIF, notamment l'avis n° 2014-04 du 12 juin 2014, relatif à « la révision du Plan de déplacements urbains d'Ile-de-France : avis après enquête publique », Denis REMOND ;

- l'avis n° 2016-16 relatif à La gouvernance des transports au service de la réalisation du Nouveau Grand Paris des transports, Jean DEPRAETER ;
- l'avis n° 2016-17 relatif aux impacts socioéconomiques des retards dans les transports en Ile-de-France, Nicole DESHAYES.

1 – Les besoins de mobilité

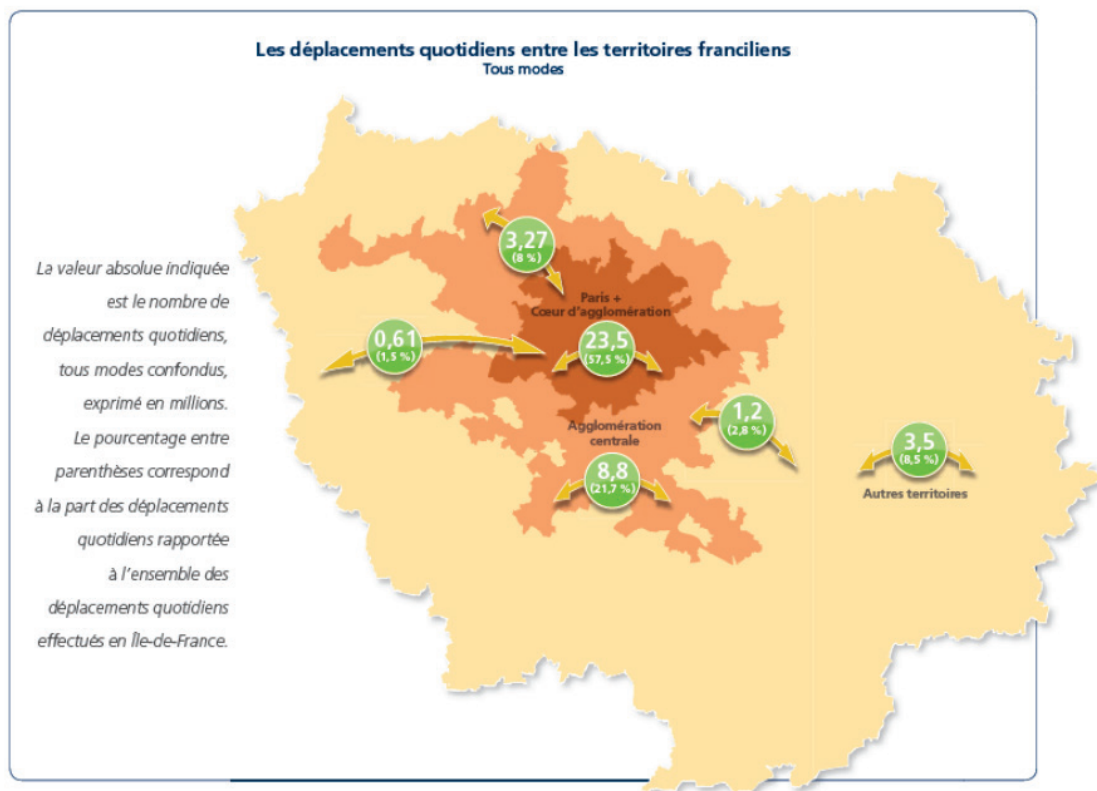
1.1 – L'évolution de la mobilité des Franciliens

La mobilité, à l'instar de l'accès au logement ou à l'emploi, est une préoccupation quotidienne des Franciliennes et des Franciliens. Les élu-e-s locaux cherchent, au travers de leurs politiques en matière de déplacement, à répondre au mieux aux attentes de leurs administrés puisqu'ils ont la responsabilité de développer ce vecteur d'interaction sociale et donc de lien entre la population et les différents acteurs socio-économique de leurs territoires.

Pour définir, mettre en œuvre, adapter les offres de transports, il leur faut être en capacité de mesurer la pertinence des actions menées. C'est pourquoi, au niveau de la région Ile-de-France, le STIF et ses partenaires doivent disposer d'éléments concrets. C'est tout le sens de l'Enquête Globale Transport (EGT) qui tous les 10 ans étudie les déplacements² quotidiens de plusieurs milliers de Franciliens. Ce chapitre a pour ambition, à partir des résultats de l'EGT 2010, de présenter un focus sur les grands traits de la mobilité des Franciliens.

1.1.1 – Des Franciliens très mobiles

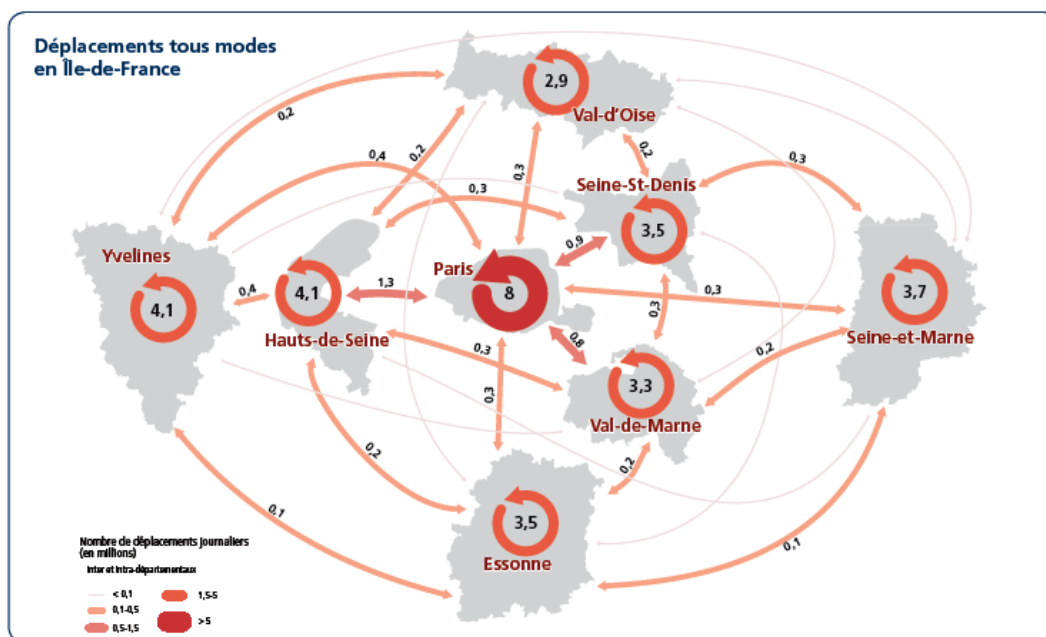
Chaque jour ouvrable, 93 % de la population (10,6 millions de personnes) effectue près de 41 millions de déplacements (soit 3.87 déplacements/par personne).



Naturellement, on constate que les territoires où sont concentrés les logements et les emplois franciliens sont aussi ceux objet des déplacements. Ainsi, Paris et le cœur de l'agglomération

² Voir la définition du terme au sens de l'EGT 2010 dans le glossaire en annexe.

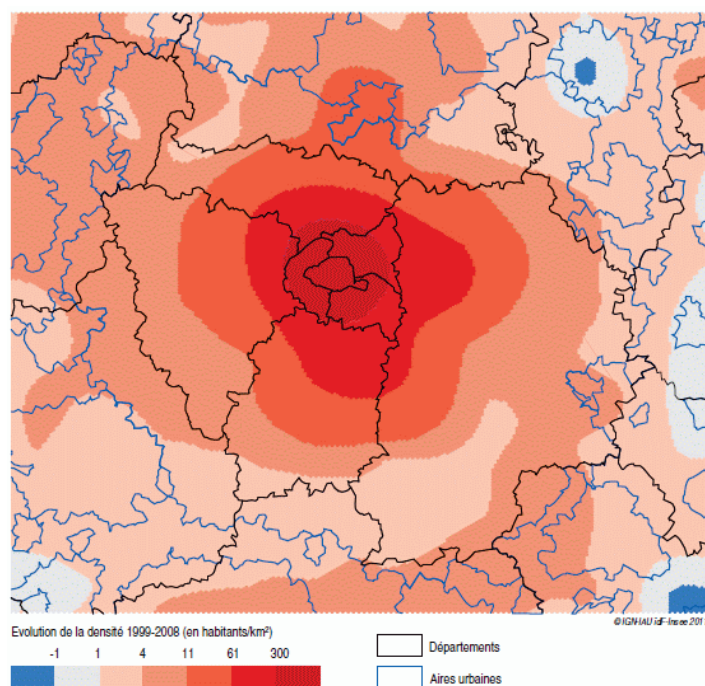
représentent 57 % des déplacements. Cette proportion atteint 87 % si l'on inclut l'agglomération centrale.



Toutefois, il est à noter que deux déplacements sur trois sont effectués au sein du même département et un déplacement sur deux sur le même territoire communal. Les Franciliens trouvent donc la possibilité de satisfaire leurs besoins de déplacements dans leur environnement proche. 65 % des déplacements ont en effet une longueur inférieure à 3 kilomètres (la distance moyenne d'un déplacement, issue des résultats de l'EGT 2010, est de 4,4 kilomètres).

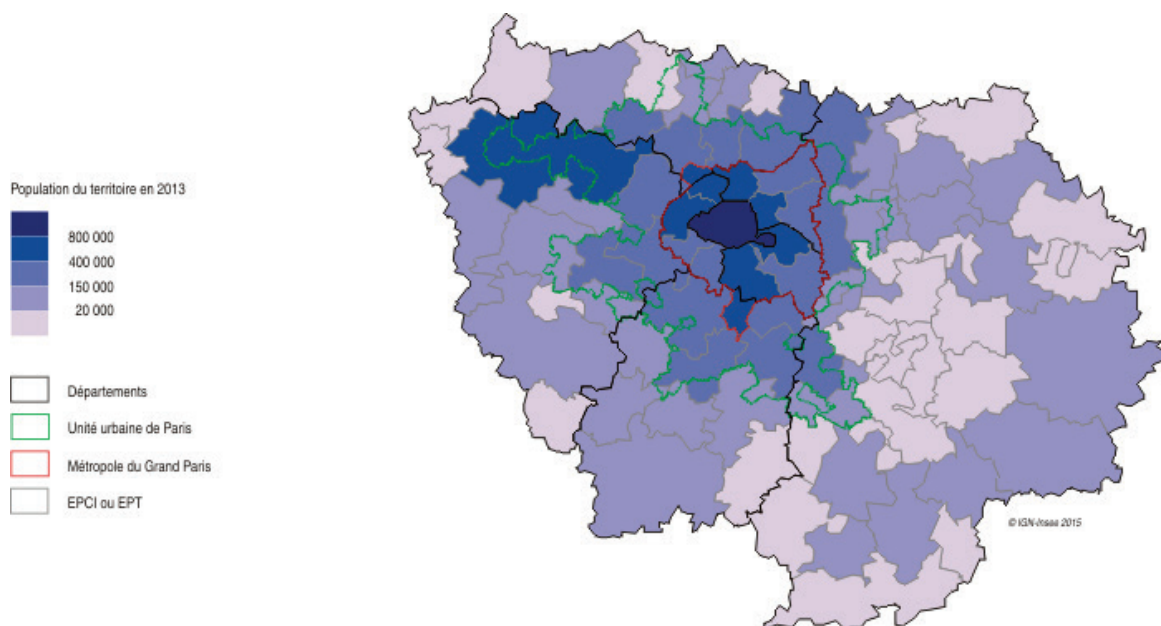
1.1.2 – L'impact de l'aménagement du territoire en Ile-de-France

Afin de limiter l'étalement urbain, notamment en raison de sa grande consommation en terre agricole (entre 1979 et 2000, l'espace agricole autour de Paris a diminué de 18,4 %), et de lutter contre les émissions de gaz à effet de serre, les pouvoirs publics ont décidé de densifier le centre de l'agglomération parisienne.



Avec l'accroissement naturel de la population, l'arrivée de nouveaux habitants pour des raisons professionnelles et le développement de l'habitat sur la zone dense de l'Ile-de-France, entre 1982 et 2012, la population francilienne a augmenté de 20 %, soit 1,8 millions d'habitants.³

Selon l'Insee, en 2013, 6 Franciliens sur 10 habitent dans la Métropole du Grand Paris :



(Source : Insee, recensement de la population 2013)

Parallèlement à cette densification, l'Ile-de-France a vu la transformation de son tissu économique. De nombreux sites de production industrielle se sont effacés au profit des activités économiques du commerce et des services ainsi qu'aux activités du transport et de la logistique. Au fil du temps, les surfaces dédiées au secteur tertiaire se sont implantées sur l'ensemble du territoire de l'agglomération centrale et dans les zones denses de la grande couronne. Plus besoin de se

³ « Démographie : le centre de l'agglomération parisienne à nouveau dynamique » - note rapide Société n° 639IAU - 29/01/2014.

rendre à Paris pour accéder aux grandes enseignes de l'habillement, du loisir ou de la restauration rapide. D'ailleurs, les plus parisiennes d'entre elles, à l'image du PRINTEMPS ou des GALERIES LAFAYETTE, se sont même déclinées dans les grands centres commerciaux de la région comme à VELIZY 2 pour la première et EVRY 2 pour la seconde enseigne.

Aujourd'hui, on dénombre en Ile-de-France plus de 90 centres commerciaux de plus de 5000 m² de surface, intégrant plus de 8.000 boutiques dans les galeries commerciales. On dénombre 14 projets en cours avec des stades d'avancement différenciés. Il ne faut pas non plus oublier les nombreux commerces et superettes de proximité répartis sur l'ensemble de la région⁴.

De fait, les emplois proposés à la population active évoluent, permettant ainsi un rapprochement entre les lieux d'emploi et d'habitation.

A titre d'exemple en 2011⁵ :

- 58 % des actifs occupés habitant en Seine-et-Marne travaillent en Seine-et-Marne,
- 50 % des actifs occupés habitant dans le Val d'Oise travaillent dans le Val d'Oise.

Aujourd'hui, cette mixité s'accroît avec la délocalisation de certaines entreprises en banlieue. A l'instar des ménages qui ont quitté Paris au regard de l'augmentation des loyers, plusieurs entreprises ont décidé de franchir le périphérique pour s'installer en petite couronne ou dans les zones denses de l'agglomération centrale⁶. Il s'agit de trouver des surfaces correspondant mieux à leurs besoins et avec un loyer moins élevé. Certaines entreprises anticipent d'ailleurs le prolongement ou la création de nouvelles infrastructures de transport. Le service informatique du LCL s'installe à Villejuif, BNP PARIBAS Securities aux Grands Moulins de Pantin⁷ au moment où le tramway T3b est en cours de réalisation. Récemment c'est la SNCF qui a quitté son siège de la Gare Montparnasse pour s'installer à la Plaine-Saint-Denis. Pour une partie au moins des salariés, une telle réduction des trajets domicile-travail est vue positivement, les conditions de transport sur le réseau de transport en commun francilien restant globalement difficiles⁸.

Le graphique suivant illustre à la fois l'évolution du nombre total d'emplois et de leur localisation :

⁴ Localisation des principales activités économiques : 810 commerces de plus de 300 m² et 6 zones commerciales de plus de 80 000 m² de surface de vente (CCI VERSAILLES/PARIS – Chiffres clés 2013).

⁵ Présentation du territoire par les services de la Préfecture de Région :

http://old.idf.direccte.gouv.fr/IMG/pdf/fichterr_77seine_et_marne.pdf

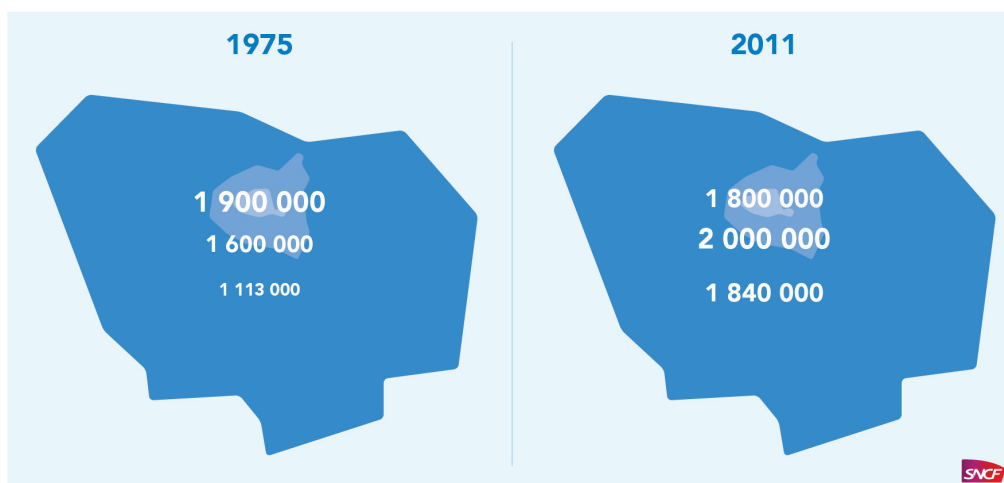
http://old.idf.direccte.gouv.fr/IMG/pdf/fichterr_95val_d_oise.pdf.

⁶ « Pourquoi Paris se vide de ses entreprises », Pierre KUPFERMAN, LA TRIBUNE du 10/12/2010.

⁷ <http://www.limmobilierdunmondequichange.fr/dossier/grands-moulins-pantin-rehabilitation-magistrale/>.

⁸ « Les Franciliens se sentent épuisés par les transports », Mathilde GOLLA, LE FIGARO du 21/10/2013.

EMPLOIS



1.1.3 – Des évolutions de méthode mais aussi de fond

La comparaison des résultats de l'EGT 2010 avec ceux de l'EGT 2001 n'est pas aisée du fait de changements méthodologiques qui conduisent cependant à une vision plus précise des déplacements des Franciliens :

- l'échantillon n'est pas composé de la même manière. En 2001, ce sont 10 500 ménages qui ont été sondés contre 18 000 ménages pour l'EGT 2010. Cette dernière a aussi comptabilisé les déplacements des enfants de 5 ans contre ceux de 6 ans lors de la précédente. Sur les 17 % d'augmentation des déplacements effectués en Ile-de-France, 1% est attribué à cette modification du panel ;
- les enquêteurs ont été très attentifs aux petits déplacements qui n'étaient jusqu'à présent pas pris en compte (promenade du chien, achat du journal...) ⁹ ;
- le nombre d'adolescents sondés pour la période « jour ouvrable » a augmenté. Près de 3400 adolescents ont été interrogés en semaine pour l'EGT 2010 contre 2300 en 2001. Parallèlement, les documents étudiés pour la rédaction du rapport font apparaître que cette catégorie se déplace de plus en plus, notamment en raison de l'accroissement des activités extra-scolaires, y compris en semaine ¹⁰.

Il y a aussi les éléments contextuels qui peuvent expliquer les tendances pérennes ou ponctuelles :

- à partir de 2007, le gouvernement a décidé la mise en application de la Révision Générale des Politiques Publiques. Il s'agit d'une réforme structurelle des politiques publiques visant notamment à réduire la dette publique. Cela se traduit concrètement par des réorganisations des antennes de proximité des services de l'Etat et des collectivités territoriales ainsi que des entreprises publiques (exemple des bureaux de La Poste, agence Pôle Emploi, URSAFF...). Ainsi, une démarche qui pouvait être effectuée au cours d'un déplacement est devenue pour de nombreux Franciliens un motif de déplacement à part entière ;
- les différentes modalités d'application de la loi sur l'Aménagement et la Réduction du Temps de Travail (ARTT) ont profondément modifié l'organisation de la journée de travail et de la

⁹ Note méthodologique EGT 2010 http://www.cmh.ens.fr/adisp/documents/lil-0883/20130131_Note_m%C3%A9thodo.pdf.

¹⁰ « L'évolution des pratiques de mobilité des adolescents depuis 20 ans en Île-de-France : quelle influence des variables sociales et territoriales sur les inégalités de genre ? » - Julian Devaux, Nicolas Oppenheim et Laurent Proulhac.

semaine. Le développement du travail à temps partiel choisi ou imposé (offres d'emploi à temps partiel) sont autant d'éléments qui impactent les motifs de déplacements de la population¹¹ ;

- les sondages pour l'EGT 2010 se déroulent entre 2009 et 2010. Certes, la région Ile-de-France résiste mieux à la hausse du chômage, conséquence de la crise de 2008, que les autres régions¹². Pour autant, elle n'est pas épargnée¹³ ;

La modification de l'organisation de la journée ou de la semaine de travail, liée principalement à la loi sur l'ARTT, dégage un temps libre qui est occupé par des activités sportives et culturelles sous différentes formes. Une étude de l'Insee réalisée en 2008¹⁴ fait apparaître que les cadres et les professions intermédiaires sont très impliqués dans le milieu associatif ainsi que les jeunes retraités (nous ne disposons pas de données sur les pratiques sportives ou culturelles effectuées en dehors des structures associatives).

Les déplacements domicile-travail ont une importance prédominante dans un marché de l'emploi en évolution. Ce dernier est caractérisé notamment par une diminution relative du salariat et une flexibilité accrue des horaires ou des lieux d'emploi pour les individus même si, paradoxe apparent, la polarisation des lieux d'emploi s'accroît. La pratique du télétravail ou de l'usage de « tiers-lieux », limitant les déplacements, se développe de façon plus ou moins informelle, surtout pour les non-salariés et les salariés du secteur privé.



Le temps total consacré aux déplacements connaît lui aussi des évolutions notables. Celui dédié aux déplacements domicile-travail est stable en moyenne, mais le nombre de déplacements diminue tandis que la durée unitaire augmente. Par contre, le temps consacré aux déplacements pour les activités privées (en particulier les loisirs) croît de façon significative.

1.1.4 – Un mode de transport dépendant du territoire

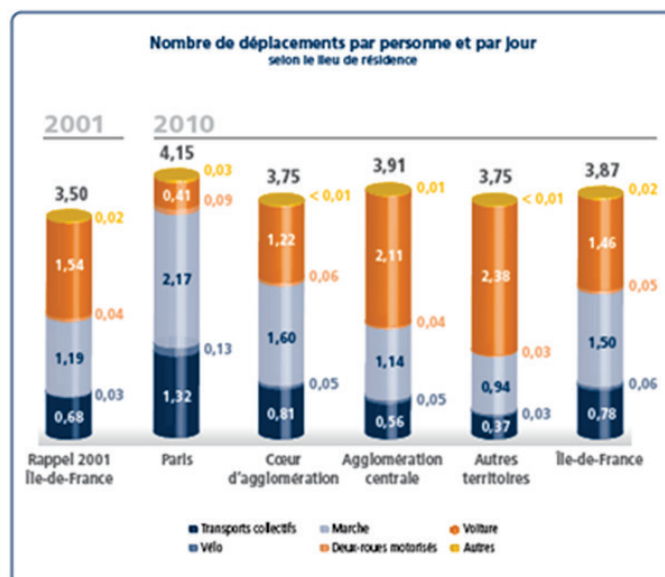
La catégorie socio-professionnelle, le motif de déplacement, le lieu de résidence, sont autant de critères liés à un mode de transport. Il est très difficile d'en élaborer une synthèse homogène. Pour autant, de grandes lignes se dessinent :

¹¹ « 1 actif sur 5 ne se déplace pas pour le travail un jour de semaine (EGT 2010) ».

¹² « Ile-de-France à la page » n°335 – Insee – MAI 2010.

¹³ « Baisse du chômage au 2^{ème} trimestre 2010 » - Evolution du taux de chômage sur 10 ans – Insee.

¹⁴ « Vie associative : 16 millions d'adhérents en 2008 » - Frédéric Luczak et Fella Nablî, division Conditions de vie des ménages, Insee.



La marche à pied...un mode de déplacement difficilement quantifiable

Mode actif le plus utilisé par les Franciliens, la marche est utilisée pour 15,9 millions de déplacements (11,4 millions de déplacements dans Paris et le cœur d'agglomération et 3,1 millions dans l'agglomération centrale). Il s'agit avant tout de courts trajets pour effectuer un achat, pour accéder à un loisir ou pour utiliser un autre mode. Dans ce dernier cas, les trajets n'ont pas été recensés dans l'EGT. Ce qui ne reflète donc pas fidèlement la réalité de la marche à pied dans le quotidien des Franciliens.

La pratique du vélo conforte sa croissance

Les modes de déplacements alternatifs à la voiture dans le cadre des politiques publiques en faveur du développement durable et de la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre sont adoptés assez facilement par les Franciliens lorsqu'ils y ont accès.

En 2010, 650 000 déplacements en vélos sont recensés. Soit le double du résultat de l'EGT de 2001. Le vélo est surtout un mode de déplacement de proximité, avec une portée moyenne de 2 kilomètres. C'est principalement dans le cœur de l'agglomération parisienne que ce mode de transport est utilisé. Une étude de l'APUR¹⁵ (Atelier Parisien d'Urbanisme) explique cette tendance notamment par :

- les importantes grèves dans les transports en commun en 2003 qui ont déclenché un recours accru à ce mode de déplacement ;
- la mise en service de Vélib depuis juillet 2007 et les nombreux aménagements urbains qui ne cessent de croître afin de favoriser son utilisation (pistes cyclables, voirie partagée...) ;
- les conditions météorologiques n'influenceraient que les utilisateurs de vélos partagés.

Les deux-roues motorisés

L'utilisation des deux-roues motorisés a augmenté sur l'ensemble du territoire francilien (+ 34 % entre 2001 et 2010). Ce mode de déplacement, dont l'utilisateur semble avant tout être un homme se rendant sur son lieu de travail ou d'étude, est surtout sollicité car il répond aux problématiques suivantes :

¹⁵ Schéma d'Orientation pour le développement du vélo – Mairie de Paris / Direction de la voirie et des déplacements – page n° 17 – Mai 2010

- coûts d'achat et d'entretien inférieurs à ceux d'une voiture¹⁶ ;
- permet de circuler facilement dans un réseau routier francilien souvent congestionné.

Pour certains ménages, notamment en zone très dense, il s'agit du véhicule motorisé principal. Pour d'autres, il s'agit d'un équipement supplémentaire à la voiture particulière.

Les Transports en Commun de plus en plus sollicités

Les différents investissements effectués, ou en cours, dans les transports en commun, qu'il s'agisse de la mise en service de nouvelles infrastructures (entre 2010 et 2014, 3 lignes de tramway prolongées T1, T2, T3b, 4 lignes de tramway nouvelles T5, T6, T7, T8, 3 lignes de métro prolongées 4, 8, 12 et bientôt mise en service du T11, prolongement du T4, prolongement tangentielle Ouest, Tram-train Evry-Massy), du renouvellement des infrastructures existantes, du renforcement de l'offre, de l'amélioration de la capacité (matériel MI2N sur la ligne A du RER, par exemple) ou de son prochain renouvellement massif, portent (et porteront) leurs fruits. Sur les 8,3 millions de déplacements quotidiens effectués, via ces modes de transport :

- 2,2 millions sont réalisés dans Paris intra-muros (+ 16 % entre 2001 et 2010).

Ce sont surtout les liaisons radiales qui ont fortement évolué à la hausse :

- 2,9 millions sont réalisés entre Paris et le reste de l'Ile-de-France (+ 24 % entre 2001 et 2010 soit près de 3 % / an) :
 - 66 % des déplacements entre Paris et le cœur de l'agglomération (contre 58 % en 2001) ;
 - 73 % des déplacements entre Paris et l'agglomération centrale (contre 60 % en 2001) ;
- 3,2 millions de déplacements sont réalisés en dehors de Paris. A noter tout de même que seulement 800 000 déplacements en transports en commun sont réalisés au sein de l'agglomération centrale et des autres territoires (voir définition des délimitations dans le glossaire). Les transports en commun sont utilisés pour 51 % des déplacements entre le domicile et le travail.

La voiture particulière

A l'échelle de l'Ile-de-France, les déplacements en voitures particulières se stabilisent à 15,6 millions de déplacements (soit + 0,6 % par rapport à l'EGT de 2001) et la distance moyenne effectuée s'infléchit. Mais, là aussi, de nombreuses disparités entre les différents territoires franciliens sont constatées.

Conséquences directes des aménagements urbains favorisant les modes alternatifs et des politiques de renforcements de l'offre de transport en commun, l'utilisation de la voiture particulière a diminué d'un tiers dans Paris intra-muros. Cette tendance s'accompagne d'ailleurs d'une diminution du taux d'équipement en automobile sur ce même territoire (en l'espace de 15 ans, près de 23 000 places de stationnements ont été supprimées au profit des stations de Vélib, autolib ou encore des couloirs de bus)¹⁷.

¹⁶ Pour information, entre 2001 et 2010 le prix du litre de super sans plomb a augmenté de + 30 % et le litre de gazole de + 45 % en euros courants (Source Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie).

¹⁷ « Paris active le levier du stationnement pour améliorer la mobilité urbaine » - inov360 - 17/02/2015.

Répartition des ménages selon l'équipement automobile en 2010

	Pas de voiture	1 voiture	2 voitures	3 voitures et plus
Paris	55 %	40 %	4 %	0 %
Petite couronne	29 %	52 %	16 %	2 %
Grande couronne	13 %	47 %	34 %	7 %
Ile-de-France	29 %	47 %	20 %	3 %

Cette tendance s'inverse lorsque l'on s'éloigne de Paris. Ainsi, moins le territoire est dense et moins l'offre de transport est attractive lorsqu'elle n'est pas tout simplement inexistante, plus la voiture particulière apparaît comme le seul mode de déplacement. Au regard de la structuration du réseau de transport en commun en grande couronne, la proximité géographique d'un site ne rime pas avec un accès rapide. 77 % des déplacements en voiture sont réalisés au sein du même département. Les 8,6 millions de déplacements effectués en voiture en grande couronne représentent à eux seuls 21 % de l'ensemble des déplacements et 55 % de ceux réalisés en voiture en Ile-de-France.

1.1.5 – Le développement de la mobilité nocturne

Les activités nocturnes se développent dans les grandes métropoles, dont Paris. De fait, elles augmentent les besoins et appellent une réponse spécifique des transports en commun.

Il existe 2 types de mobilité nocturne :

- la première concerne celle des salariés franciliens qui travaillent entre 21h et 6h du matin. En 2012, 15,4 % des actifs franciliens travaillent occasionnellement (8 %) ou habituellement la nuit (7,4 %) contre 13 % en 1991 (soit une augmentation de 1 million de salariés). Le pourcentage d'actifs travaillant occasionnellement englobe le travail en équipe et les horaires variables d'une semaine sur l'autre, soit 30 % des agents du service public (Hôpitaux, Police, Sapeurs-Pompiers, services de l'équipement...) et 42 % des salariés des entreprises privées de service (transport aérien, gardiennage...). Selon une étude réalisée par la Mairie de Paris, 70 % de ces actifs se déplacent en mode individuel. Parmi les actions souhaitées pour mieux concilier vie professionnelle et vie familiale, figure en bonne place l'amélioration des transports collectifs la nuit.
- la seconde repose sur le développement des activités de loisirs ou sportives. Les parisiens sortent de plus en plus le soir, à l'image des salles de sport dont l'ouverture se situe entre 6h et 23h ou encore des projections dans les salles de cinéma en seconde partie de soirée.

En 2007, pour tenter de répondre à cette demande, le STIF a décidé le prolongement du service les vendredis et samedis. Dorénavant, la fin de service est comprise dans une fourchette horaire entre 1h20 et 2h00 du matin (cela concerne les lignes de métro, les lignes de tramway dans Paris ainsi que les lignes de Bus assurant une correspondance entre le dernier métro et la desserte de la petite et grande couronne francilienne).

Cependant, les déplacements nocturnes (entre 21h00 et 6h00) ne représentent que 5 % à 9 % de leur volume journalier. Et 4 % seulement de la demande journalière de déplacements s'effectuent entre minuit et 5h00 du matin sur les routes d'Ile-de-France.

Le développement de l'offre de transports en commun « lourds » (trains, RER et métros) ne paraît donc pas adapté à de tels besoins diffus. Par contre, le développement du réseau de bus (augmentation des fréquences et création de lignes) les couvrirait de façon beaucoup plus pertinente.

1.2 – Les caractéristiques des besoins en zone rurale

Condition assumée et maîtrisée d'un mode vie, la mobilité est indissociable du choix d'habiter le périurbain. Mais elle se négocie différemment selon les âges et les profils sociaux, dépend de compétences souvent acquises durant l'enfance, et se structure différemment selon la perception et la maîtrise du territoire.

La faiblesse de la desserte en transports publics dans ces zones nécessite, pour les personnes non motorisées, de bénéficier d'une offre de proximité. L'offre locale est nécessaire aux personnes non motorisées, elle permet aussi de répondre aux aspirations de l'ensemble des habitants en recentrant leurs pratiques quotidiennes autour du lieu de résidence, favorisant ainsi leur désir d'ancrage.

D'une part, les habitants sont attachés à un mode de vie qu'ils aspirent à préserver, et d'autre part, ils témoignent d'une capacité d'adaptation face aux pressions économiques auxquelles ils sont confrontés. Les politiques visant à rendre les territoires périurbains plus durables doivent être pensées en adéquation avec cette aspiration. De plus en plus d'élus du périurbain prennent en considération ces nouveaux enjeux, en adoptant notamment une réflexion intercommunale en matière d'aménagement.

Le périurbain regroupe des communes situées à l'extérieur de l'agglomération parisienne. Plus de la moitié des habitants du périurbain vivent en Seine-et-Marne et près de 20 % dans les Yvelines. L'Essonne et le Val d'Oise représentent respectivement 14 % et 13 % des habitants du périurbain.

La structure sociodémographique du périurbain a considérablement évolué depuis les années 80. Ses habitants ont aujourd'hui un profil très proche des autres habitants de l'agglomération centrale (hors Paris), à la fois en terme d'âge, de catégorie socioprofessionnelle ou de taille des ménages.

Les habitants du périurbain ont une mobilité quotidienne équivalente à la moyenne francilienne (3,75 pour 3,87 déplacements sur l'ensemble de l'Île-de-France). Les habitants du périurbain réalisent 2,38 déplacements en voiture par jour en 2010, soit 60 % de plus que l'ensemble des Franciliens.

Éloigné des réseaux de transports ferrés, le périurbain est par nature le territoire de l'automobile. La mobilité en transports collectifs n'est en effet que de 0,37 déplacement par personne et par jour, contre 0,78 sur l'ensemble de l'Île-de-France. Le nombre moyen de déplacements en voiture continue d'augmenter alors qu'il baisse en moyenne en Île-de-France.

La différence principale des motifs de déplacement d'avec le reste des Franciliens réside dans les déplacements pour accompagnement qui sont plus nombreux qu'en moyenne francilienne, marquant ainsi la dépendance à la voiture de ces territoires et la nécessité d'accompagner ceux qui n'y ont pas accès.

À l'inverse, les habitants du périurbain réalisent un peu moins de déplacements pour les achats et les loisirs.

Les transports collectifs sont utilisés majoritairement pour les déplacements entre domicile et lieu d'études (déplacements locaux) et pour les déplacements liés au travail (notamment les déplacements en lien avec Paris). 71 % des déplacements pour achats sont réalisés en voiture (contre seulement 36 % sur l'ensemble de l'Île-de-France), 25 % de ces déplacements sont toutefois réalisés à pied.

Conséquence du desserrement du tissu urbain, les distances parcourues par les habitants du périurbain sont plus longues (7,9 km par déplacement) que dans le reste de l'Île-de-France

(4,4 km). Ce constat est vrai quel que soit le motif du déplacement. Les habitants du périurbain parcourent des distances deux fois plus longues que les Franciliens en moyenne pour se rendre sur leur lieu de travail, mais aussi pour les achats, les loisirs ou les affaires personnelles.

En revanche, profitant de la rapidité de l'automobile dans un secteur où le trafic est en général fluide, ces distances ne rallongent pas les temps de parcours qui sont identiques à la moyenne de l'Île-de-France. La durée moyenne d'un déplacement est identique sur l'ensemble de la région, soit 24 minutes.

L'Enquête Globale Transport de 2010 est la première enquête sur la mobilité des Franciliens qui permette de mesurer la pertinence des différentes actions entreprises dans le cadre d'une limitation voulue du recours à la voiture particulière pour les déplacements.

Bien évidemment, le contexte économique (taux de chômage, pouvoir d'achat des ménages, situation financière des collectivités territoriales,...) et les évolutions sociétales (évolutions de la démographie, digitalisation,...) sont des éléments qui influent sur les comportements.

Pour autant, le temps libéré par la loi sur l'Aménagement et la Réduction du Temps de Travail a favorisé (du moins pour ceux qui en ont les moyens financiers et l'accès géographique) la pratique d'activités annexes. Ceci entraîne un accroissement du nombre des déplacements.

Au regard des territoires, on peut constater que lorsque la population a accès à une offre de mobilité pertinente, elle délaisse pour partie la voiture particulière.

Les investissements dans les transports en commun, aussi importants qu'ils soient financièrement pour la collectivité, ont donc bien une pertinence sociale et environnementale.

2 – Les offres de mobilité

2.1 – La révolution digitale

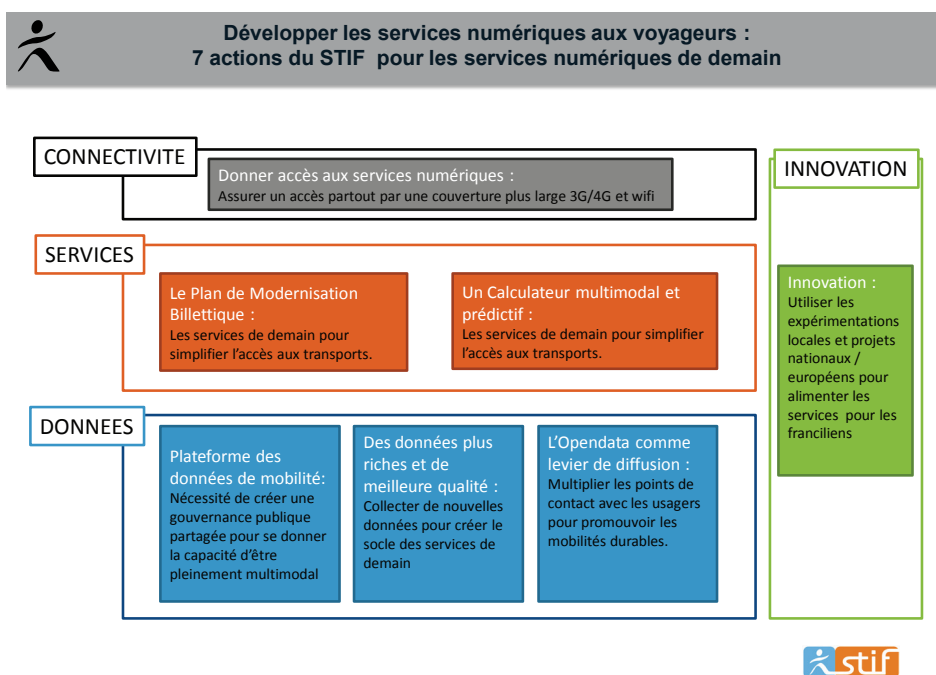
80 % d'usage d'un smartphone ou d'un ordinateur pour la tranche d'âge des moins de 40 ans, 30 % des requêtes internet pour un motif « transport/voyages », 50 % des billets TGV vendus par internet, 75 % des gens utilisent leur smartphone avant ou en cours d'un déplacement, 56 % des gens ont modifié leur mobilité suite à l'utilisation d'un smartphone : ces chiffres montrent le degré de pénétration élevé de cette révolution technologique dans la population, et en particulier dans le domaine de la mobilité.

Du consommateur solitaire au consommateur « connecté », de la propriété à l'usage, l'économie collaborative connaît une croissance de son chiffre d'affaires très rapide, la moitié des français l'ont déjà pratiquée sous une forme ou une autre.

Elle autorise aussi une meilleure couverture des besoins diversifiés de chaque voyageur, y compris pour les touristes, les seniors (pour une large partie d'entre eux), les personnes à mobilité réduite, en permettant une individualisation des dispositions prises par chacun en fonction de sa localisation, de l'état des réseaux de transport, des incidents connus en temps réel, des tarifications, de la réservation de places spécifiques,... Le souci du voyageur d'être accompagné d'un bout à l'autre de son trajet, quel que soit le mode utilisé et en toutes circonstances, passe alors par la révolution digitale.

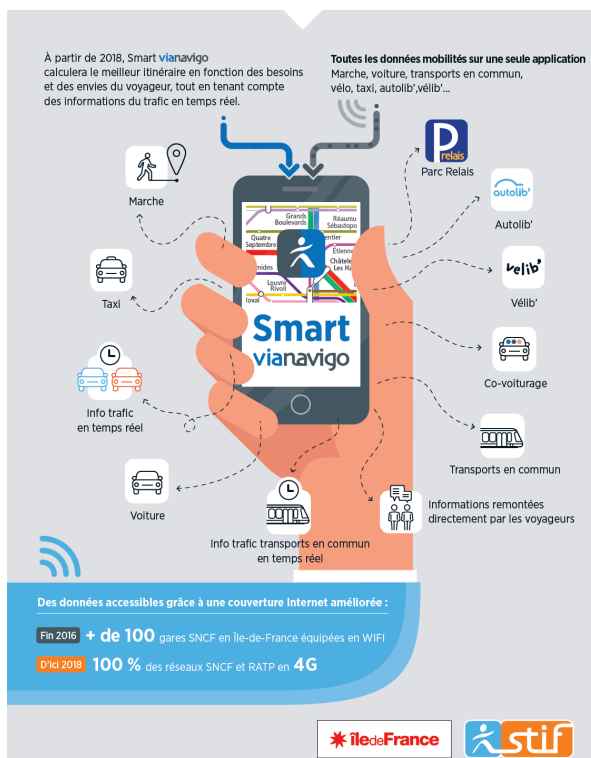
La mise en place de plateformes applicatives rassemblant de multiples applications destinées à faciliter les déplacements de toute nature est un enjeu important qui attise la convoitise non seulement de divers acteurs impliqués dans la mobilité mais aussi d'acteurs comme Google. Ces nouveaux acteurs investissent dans l'acquisition de clients et s'appuient sur les actifs des acteurs traditionnels pour proposer des services complémentaires et capter l'essentiel de la valeur ajoutée.

C'est pour répondre à une telle optique que le STIF développe un écosystème pour relever un tel défi.



Vianavigo, service de recherche d'itinéraires regroupant l'ensemble des modes de transport en commun de la région Ile-de-France (train, RER, métro, tramway, T Zen, bus et car) exploités par la SNCF, la RATP et les entreprises privées regroupées au sein d'Optile, permet aussi d'ores et déjà de consulter les horaires, les informations trafic en temps réel et les itinéraires alternatifs. C'est une première réponse à l'ambition affichée par certains acteurs du numérique cherchant à être le pivot indispensable, y compris dans le domaine de la mobilité.

Smart **vianavigo** :
un calculateur d'itinéraires nouvelle génération



Evolution de l'application Vianavigo (Source : Stif)

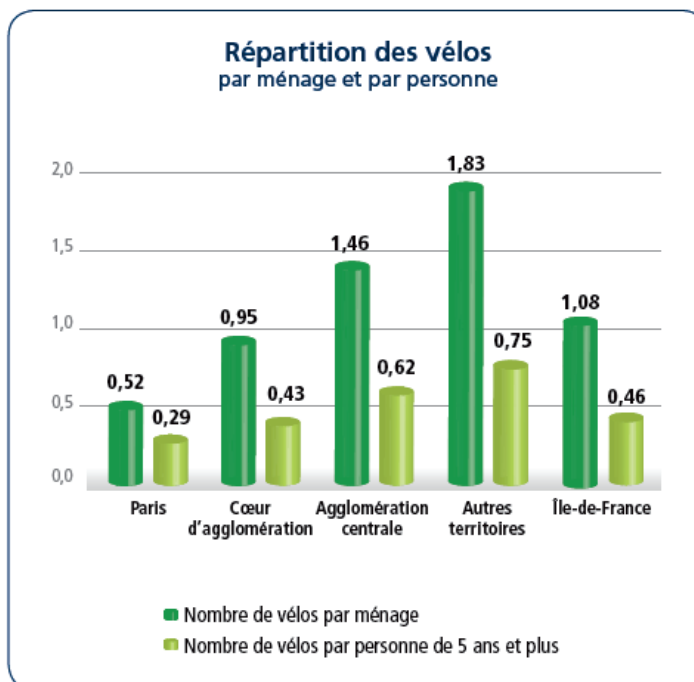
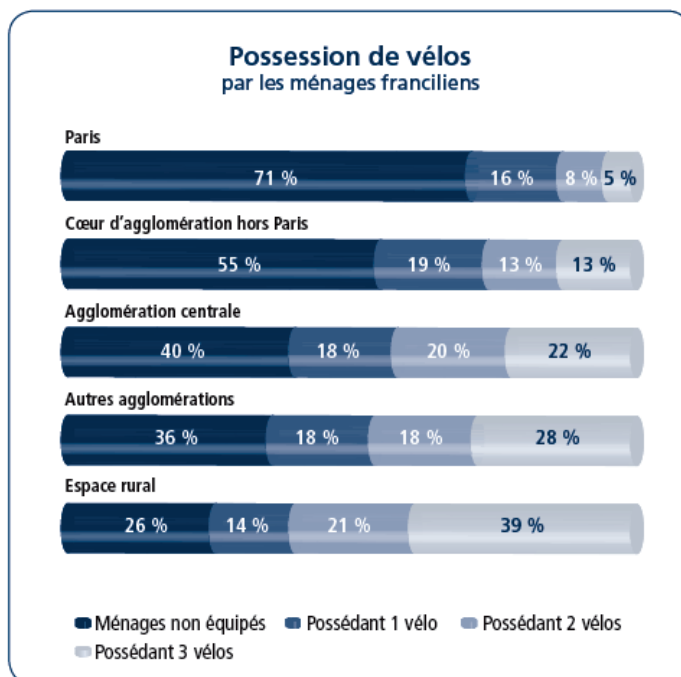
Son usage généralisé passe évidemment par une connectivité Internet de qualité, avec un large déploiement du Wifi et des réseaux 3G/4G, tout le long des chaînes de transport (RATP, SNCF, gares, bus,...) ainsi que par un partage des données entre tous les acteurs concernés. Cette connectivité étendue est en cours de déploiement par les opérateurs. Mais de nouveaux services de mobilité, présentés ci-après et développés la plupart du temps par des start-up, seront aussi à incorporer dans l'écosystème.

L'auto-partage et le covoiturage par exemple accroissent la mobilité, que ce soit en zones urbaine ou périurbaine, et n'opèrent pas au détriment « systématique » des transports publics existants en facilitant l'intermodalité, dès lors que cette dernière est organisée/favorisée (par exemple, intégration dans un passe mobilité de services d'auto-partage ou de vélos en libre-service).

Mais il s'agit de modèles économiques nouveaux, avec une capture de la valeur par des intermédiaires détenteurs de l'information - chacun a en tête le nom de sociétés comme Uber, Airbnb, booking.com, BlaBlaCar, iTunes... - ce qui risque de déstabiliser profondément les modèles traditionnels.

2.2 – Le vélo

Le niveau d'équipement en vélos « privés » des Franciliens est élevé. La région Ile-de-France compte dix fois plus de vélos que de deux-roues motorisés : 5,3 millions de vélos personnels, 22 000 vélos en libre-service, 4,9 millions de voitures, près de 500 000 deux-roues motorisés.

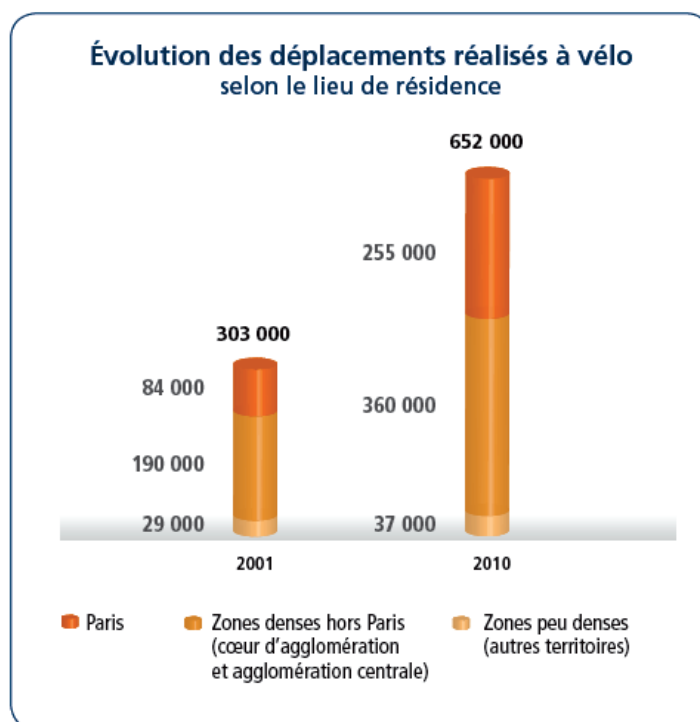


La possession de vélos varie en fonction du lieu de résidence. Les ménages parisiens sont les moins équipés : 71 % d'entre eux n'ont pas de vélo. En dehors de Paris, la proportion de ménages multi-équipés est très importante.

Entre 2001 et 2010, le nombre quotidien de déplacements réalisés exclusivement à vélo a été multiplié par deux pour atteindre 650 000 déplacements par jour. Le vélo est aussi utilisé en

complément des transports collectifs, ce qui porte le nombre total de déplacements utilisant le vélo sur une partie ou sur la totalité du parcours à 715 000 par jour. Le vélo est surtout un mode de déplacement de proximité : en moyenne, les déplacements à vélo ont une portée de 2 km. Disposer d'un vélo à domicile encourage son usage, tout comme la mise à disposition de vélos en libre-service. Si les ménages parisiens sont les moins équipés en vélo, ce sont pourtant ceux qui l'utilisent le plus. 19 % des déplacements à vélo des Parisiens sont d'ailleurs effectués par des personnes ne disposant pas de vélo à domicile.

La croissance de l'usage du vélo a surtout été sensible dans les territoires les plus denses de l'Île-de-France. Les Parisiens ont multiplié par trois leurs déplacements par ce mode et les habitants du cœur d'agglomération par deux.



Le vélo n'est d'ailleurs pas uniquement utilisé pour les loisirs, c'est devenu un mode de déplacement à part entière. Ainsi, en semaine, près de 30 % des déplacements à vélo sont liés au travail, contre 22 % pour les loisirs et les visites. Cette proportion reste identique qu'il s'agisse de déplacements dans Paris ou en banlieue.

Aujourd'hui, 280.000 déplacements journaliers sont effectués à vélo à Paris. Le potentiel de croissance de l'usage du vélo est important si l'on se réfère par exemple à la pratique des Pays-Bas, mais le vélo ne permet pas de satisfaire tous et tout : le motif de déplacement (shopping, prise en charge d'une tierce personne...), le vieillissement de la population sont des facteurs limitatifs à l'usage du vélo. Son usage a cependant été favorisé par le développement des voies cyclables, qui assurent une meilleure sécurité aux utilisateurs.

Par ailleurs, l'innovation que constitue le vélo à assistance électrique offre plusieurs avantages bien que le coût soit encore assez élevé (de 1000 à 3000 € / vélo). En effet, l'autonomie du vélo se trouve sensiblement augmentée (effort moindre du cycliste), et la vitesse moyenne est accrue (19 km/h au lieu de 15 km/h pour le vélo traditionnel). Ceci explique la croissance récente soutenue du nombre d'unités vendues (100 000 en France en 2015, le double de 2013).

Enfin, le Velib' est un système (déployé initialement sur Paris) de vélos en libre-service, se définissant d'ailleurs comme un « transport en commun individuel », disponible 24 heures sur 24 et

7 jours sur 7. Il est géré par le groupe industriel JCDecaux. Déployé dans trente communes de la petite couronne pour atteindre progressivement le chiffre 17 000 vélos en circulation répartis sur 1 230 stations dont 238 en proche banlieue, il compte environ 225 000 abonnés à l'année, qui représentent 76 % des usagers.

A noter aussi les emprunts des Velib' entre minuit et 5 h, qui représentent 4 % de la demande quotidienne en semaine, et 13 % le week-end. La chute de la demande après minuit est donc un facteur à prendre en compte lorsqu'on analyse les transports nocturnes.

L'utilisateur doit en effet souscrire un abonnement, soit de courte durée (24 heures ou 7 jours), soit de longue durée (1 an). La majorité des utilisateurs occasionnels (55 %) prennent le Vélib' le week-end. Un trajet sur deux est professionnel. Le système prévoit de pouvoir emprunter un vélo à l'aide d'un processus automatisé par carte et de le restituer de la même façon dans n'importe quelle autre station. Les tarifs sont conçus afin d'encourager une rotation rapide des vélos, le temps moyen des trajets est de 35 minutes pour un abonné courte durée, et de 16 minutes pour un abonné longue durée. En cas de possession d'un passe Navigo, l'utilisateur doit activer son compte à une borne Vélib' lors de sa première utilisation. En moyenne, plus de 100 000 locations sont effectuées chaque jour, avec un maximum de 135 000, fonction des conditions climatiques.

A noter que de nombreux actes de vandalisme ont mis en danger l'équilibre économique du contrat initial qui a donc été amendé. Le déficit d'exploitation est de 4000 €/vélib'/an pour la collectivité ce qui n'est pas sans poser un difficile problème de pertinence économique du modèle adopté et limite nécessairement l'extension à d'autres territoires.

2.3 – La voiture

2.3.1 – La voiture individuelle « traditionnelle »

Avec plus de 15,5 millions de déplacements quotidiens effectués, la voiture est le deuxième mode de déplacement des Franciliens, derrière la marche, et le premier mode motorisé. Sept ménages sur dix possèdent au moins une automobile en 2010. Le parc automobile à disposition des ménages s'élève à 4,9 millions de véhicules en 2010, soit une hausse de 6 % par rapport à 2011.

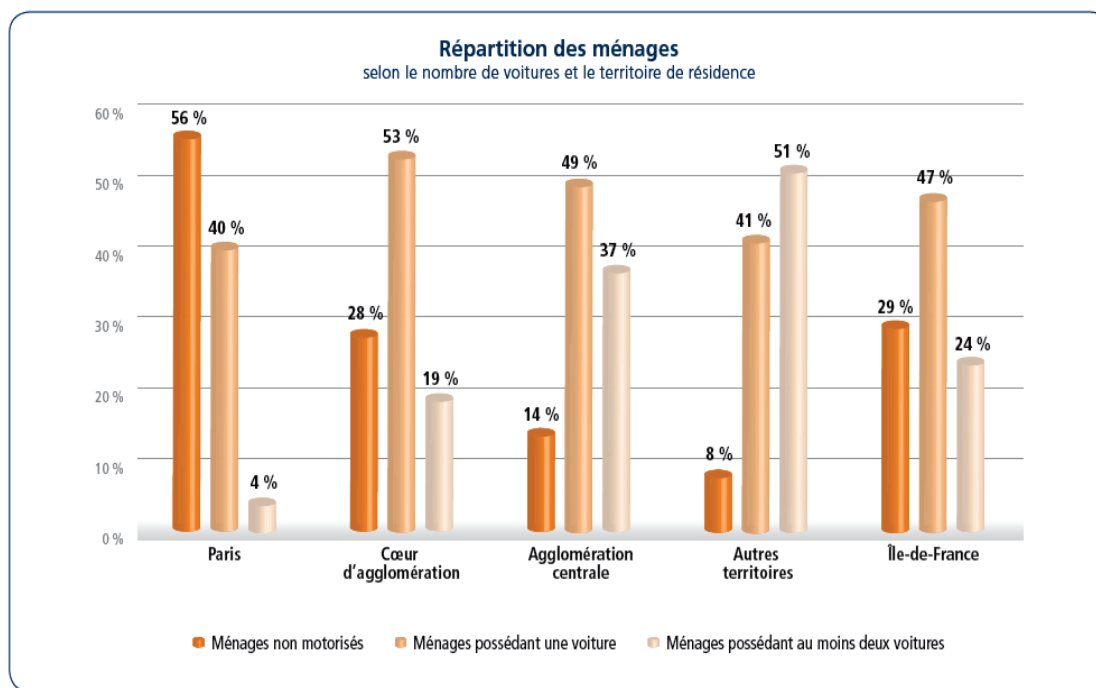
Mais la hausse du parc automobile à disposition des ménages est nettement plus faible que par le passé : 3 % / an dans les années 80, 1,4 % /an dans les années 90, du fait de la motorisation des seniors et du taux d'activité des femmes, mais stabilisation et même tassement en cours globalement (les déplacements de et vers Paris sont en baisse, mais s'accroissent encore en grande couronne), alors même que la population francilienne est en hausse.

En moyenne, un Francilien a réalisé en jour de semaine 1,54 déplacement en voiture en 2001 et 1,46 en 2010. Dit autrement, baisse constatée de l'usage de la voiture pour les parisiens dès 1990, et depuis début 2000 pour les résidents de la proche couronne, mais toujours en accroissement pour ceux de grande couronne. En grande couronne, le parc automobile a augmenté de 10 %, en petite couronne, de 5 %, tandis qu'à Paris la tendance est clairement à la baisse (- 7 %) et le niveau d'équipement automobile en grande couronne est le plus élevé, atteignant 530 véhicules pour 1 000 habitants, alors qu'il est deux fois plus faible à Paris. Ce phénomène complexe, baptisé « peak-car », paraît lié à plusieurs facteurs, conjoncturels (congestion du réseau routier) ou structurels (saturation ou restriction relatives de l'usage de l'automobile par certains segments de la population, les femmes, les retraités et les jeunes). Mais il présente de nettes disparités selon les secteurs géographiques.

Pour le motif domicile-travail, la voiture est fortement utilisée (44 %), les transports collectifs faisant quasiment jeu égal (40 %). Pour tous les autres motifs, hormis domicile-études, la voiture est de loin le mode motorisé le plus utilisé.

Les accompagnements sont principalement réalisés en voiture. Il s'agit notamment des accompagnements d'enfants à l'école. À l'inverse, les déplacements domicile-études sont peu réalisés dans ce mode, les populations étudiantes ayant peu accès à la voiture.

Pour le motif domicile-travail et pour les motifs secondaires liés au travail, les déplacements s'effectuent très majoritairement seul dans sa voiture. Cette tendance est moins marquée pour les motifs d'ordre personnel, avec notamment une part, importante de passagers pour les motifs de loisirs et de visites.



La question, aujourd'hui très médiatique, de la voiture autonome ne paraît pas avoir l'impact majeur qu'on lui prête sur la mobilité à l'horizon 2020 / 2025. L'expression « voiture autonome » est en effet trompeuse car l'accroissement rapide et à court terme des automatismes dont elle disposera, et qui facilitera son usage, ne dispensera pas d'une supervision de la conduite exercée par un conducteur humain à bord. Ce dernier restera indispensable pour régler des situations à risques particulières, non prises en compte par les automatismes. Les experts estiment très improbable une complète autonomie des voitures – ne nécessitant plus une supervision humaine - avant 2050, notamment dans les zones urbaines (voir article en annexe). Par ailleurs, de redoutables questions juridiques, et mêmes éthiques, touchant aux responsabilités encourues se posent et ne sont guère susceptibles d'être résolues à l'horizon de la présente analyse. Ainsi l'usage d'une voiture bénéficiant de ces futures innovations technologiques visant une plus grande automatisation de la conduite ne modifiera pas en profondeur les obligations du conducteur (mais plutôt sa pratique de conduite), ni probablement la congestion du trafic à laquelle les usagers doivent souvent faire face. Par contre, les innovations relatives à la motorisation des véhicules – développement de l'électrique et de l'hybride notamment – auront un impact environnemental positif grâce à la diminution de l'émission de polluants et de production de CO₂.

2.3.2 – Le covoiturage

- BlaBlaCar, créée en 2004, est une plateforme communautaire payante de covoiturage, moyenne et longue distance, non adaptée aux courtes distances. Elle met en relation des conducteurs et des passagers souhaitant partager un trajet et les frais associés. Les conducteurs publient leurs places disponibles et leurs conditions et les passagers achètent en ligne, sur des trajets dont la distance moyenne est de 330 kilomètres. La mise en relation entre usagers est payante : en 2016, les frais facturés par BlaBlaCar, à la charge du passager, sont de 1,6 € par

trajet pour les trajets de 8 € et moins, de 20 % pour les trajets entre 8 € et 20,8 € et dégressifs en pourcentage ensuite. Le site reverse le montant de la transaction au conducteur après le trajet. BlaBlaCar a passé un accord avec une société d'assurances pour assurer ses utilisateurs lors de leur déplacement et a cherché à fiabiliser davantage la pratique du covoiturage en renforçant l'engagement entre les conducteurs et les passagers. BlaBlaCar est leader mondial du covoiturage et assure 2 millions de trajets chaque mois ;

- le covoiturage pour les courtes distances n'a pas la même maturité. Le marché principal est celui des trajets domicile-travail, qui correspond en moyenne à peine à plus de une personne par véhicule circulant. Mais, malgré un contexte juridique incitatif (PDU Ile-de-France de juin 2014, loi MAPTAM de janvier 2014, loi de transition énergétique d'octobre 2014), le besoin d'une concordance des horaires aller et retour et des trajets constitue un fort handicap. Le covoiturage, par l'augmentation du taux d'occupation des véhicules, réduit mécaniquement la circulation et donc les émissions de polluants et de CO2. Il pourrait aussi avoir un effet bénéfique sur la congestion routière dès lors que sa pratique s'étendrait.

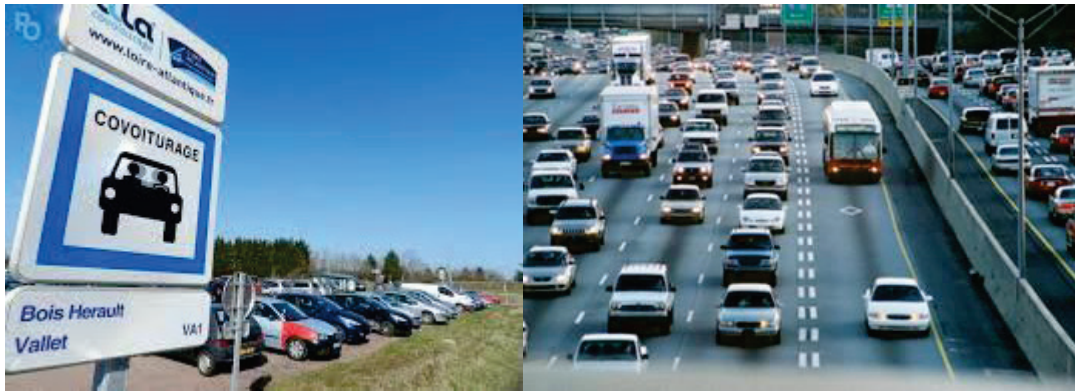
Plusieurs start-up, Karos, Wayz up, Citygoo, Ecov, iDVROOM,... sont nées pour développer un tel service, à partir de plateformes communautaires :

- Citygoo par exemple propose un covoiturage « instantané », c'est-à-dire sans réservation / planification préalables, avec un prix fixé à l'avance entre passager et conducteur, une liberté de choix de part et d'autre, un suivi en temps réel de l'arrivée du conducteur, un paiement en ligne, une notation par les utilisateurs. Les avantages mis en avant portent bien sûr sur les économies réalisées tant pour le passager que pour le conducteur mais aussi sur la possibilité de couvrir plus facilement des déplacements en banlieue parisienne. iDVROOM par contre se distingue en se centrant sur les idées d'une planification préalable et d'une appartenance à une communauté (d'entreprise, d'association, de campus,...). Et Wayz up se situe de façon intermédiaire en termes de planification, moins d'instantanéité que Citygoo et plus de souplesse qu'iDVROOM.

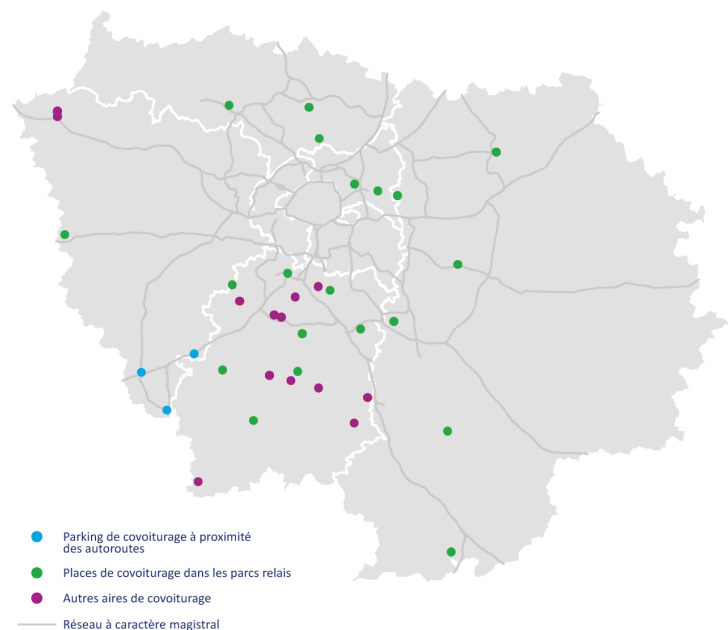
- A noter aussi une récente initiative de la société Karos. Tout au long de l'été 2016, en juillet et août, les porteurs de Pass Navigo ont pu court-voiturer sans rien reverser à Karos. La société spécialisée dans le co-voiturage sur courte distance a expérimenté pendant deux mois l'intégration de son réseau avec le Pass Navigo. Cette application de co-voiturage sur courte distance en Ile-de-France permet donc à ses utilisateurs de combiner covoiturage et transports en communs traditionnels, dans une période où plusieurs travaux d'entretien du réseau ferré francilien amenaient à réduire temporairement le service (fermeture de certains tronçons des RER A et C et du Tram 2).

A ce jour, la concurrence fait rage entre ces start-up. L'avenir dira quelles formules les utilisateurs préfèrent.

Des idées pour favoriser le développement du covoiturage ont été émises comme des aires et des voies de circulation dédiées. Leur matérialisation est cependant soumise à de redoutables contraintes (disponibilité de surfaces de stationnement – lieux et nombre, saturation des infrastructures routières – acceptation sociale d'une affectation partielle). Et de plus leur pertinence n'est pas prouvée pour le covoiturage domicile-travail.



Les aires de stationnement/mise en relation pour co-voiturage sont assez nombreuses en Ile-de-France (40 pour grand public, plusieurs dizaines pour entreprises ou administrations) mais restent peu utilisées à ce jour. La quasi-totalité des co-voitureurs domicile-travail en Ile-de-France s'organisent sans passer par une plateforme de covoiturage.



Source : STIF 2015, INSEE TOPO 2013 - Réalisation : STIF-ODAF-EG-01 - Décembre 2015

2.3.3 – La location de voitures

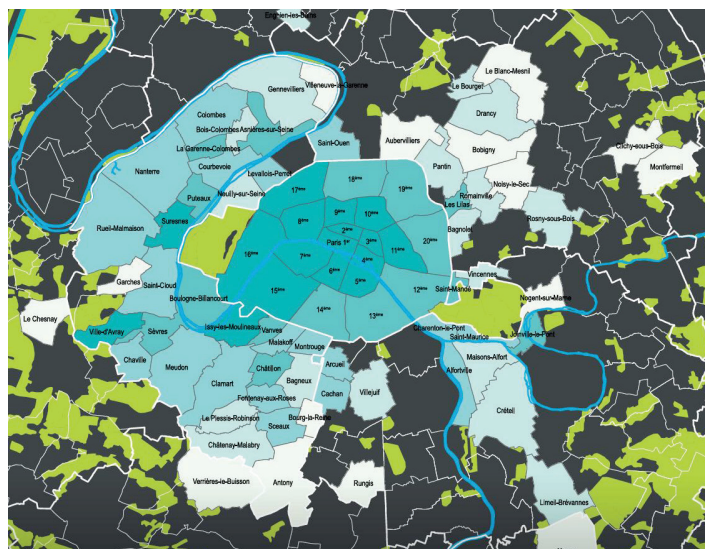
Une évolution sociologique de fond : plutôt que d'acheter une voiture et d'en faire un élément de statut social, les générations montantes privilégient plus souvent la valeur d'usage d'une voiture que celle de sa propriété et se tournent donc plus fréquemment vers la location pour satisfaire des besoins ponctuels. Cette évolution s'accompagne de nouvelles pratiques comme l'auto-partage (9 % du volume total de locations, 17 % du nombre de locataires) pour les usages de très courte durée. L'effet de l'autopartage est d'intensifier l'usage des véhicules (kilométrage accru), et donc tendanciellement d'accélérer leur renouvellement par des véhicules *a priori* moins polluants.

Autolib', l'autopartage en libre-service

Autolib' est la déclinaison bien connue en région parisienne de l'autopartage en libre-service « point à point », mais de grands réseaux de location de voitures comme Avis ou Hertz cherchent à adapter certaines de leurs offres pour une plus grande souplesse d'accès, à l'image de celle offerte par cette forme d'autopartage, comme il sera évoqué ci-après.

Autolib' est un service public d'auto-partage de voitures électriques en libre-service au sein de l'agglomération parisienne. La conception des voitures électriques Bluecar utilisées ainsi que l'exploitation du service ont été confiées au groupe industriel Bolloré par le syndicat mixte Autolib' Métropole. Le service Autolib' est assuré, en mars 2016, au moyen de 3 827 véhicules répartis dans 1 064 stations dans 91 communes de l'agglomération parisienne avec 17 000 utilisations par jour. Les tarifs sont soit un abonnement d'un an au prix de 120 € + 0,20 €/mn d'utilisation, soit un prix sans abonnement et à 0,30 €/mn d'utilisation, le choix étant laissé à l'utilisateur qui se détermine donc en fonction de la fréquence de son usage du service. Les investissements en bornes de recharge sont à la charge des collectivités territoriales concernées.

Périmètre et usage d'Autolib



Source : Autolib 2014

L'autopartage entre particuliers

Ce segment se développe à un rythme soutenu, 3 % du total des locations en 2015 contre 1 % l'année précédente. 3 start-up se partagent l'essentiel du marché, Drivy revendiqué comme le leader, Ouicar contrôlé par la SNCF et Koolicar dont la Maif et PSA Peugeot Citroën sont actionnaires. Ces start-up sont des plateformes de mise en relation entre particuliers. Les clients sont majoritairement des jeunes (44 % de moins de 35 ans) avec moins de ressources que leurs aînés, clients des loueurs traditionnels, car le facteur majeur de choix reste le prix, près de 30% moins cher semble-t-il pour les offres émergentes de location entre particuliers, auquel s'ajoute la proximité dans la mise à disposition du véhicule (absence d'agences de location dans les petites agglomérations). En ce sens, et pour des usages occasionnels, ces offres complètent l'offre existante et ouvrent le marché dans les zones faiblement urbanisées. Mais les loueurs traditionnels ne manqueront pas de faire valoir l'urgence d'une harmonisation des règles en matière fiscale car un risque de dérive existe dans ce domaine de l'économie « collaborative ».

L'autopartage « en boucle »

C'est la mise en commun avec location, par un opérateur et au profit d'utilisateurs abonnés, d'une flotte de véhicules. Chaque abonné peut accéder à un véhicule sans conducteur mis à sa disposition par l'opérateur pour le trajet de son choix et pour une durée limitée. Le véhicule est rendu à son lieu de prise en charge (d'où le nom de « boucle fermée » accolé à celui d'autopartage). Le choix et la réservation du véhicule sont faits quelques heures à l'avance. Le service est souvent facturé à travers une combinaison d'abonnement annuel ou mensuel, de coût horaire et de coût au kilomètre parcouru. Les opérateurs sont des loueurs automobiles, de grandes enseignes de distribution, des entreprises spécialisées... A noter cependant que l'offre existante est concentrée en zone dense, génératrice de trafic.

Une variété de tarifs existe chez la plupart des opérateurs pour répondre aux besoins des utilisateurs réguliers comme des clients occasionnels. Non seulement les tarifs sont attractifs par rapport aux offres de location plus traditionnelles mais des atouts commerciaux résident tant dans la proximité de l'offre pour le client que dans l'absence des inconvénients liés à la possession d'un véhicule, entretien, parking,...

Une étude récente affirme qu'une voiture partagée remplacerait 9 voitures particulières. Ce chiffre est bien sûr à confirmer mais laisse espérer un fort potentiel de développement dès lors que les comportements individuels vis-à-vis de la possession d'une voiture auront évolué. Il est donc encore prématuré de vouloir apprécier l'impact du développement de telles offres sur le degré de motorisation de la population dans son ensemble et sur la congestion routière dans les zones denses.

2.3.4 – Le stationnement

La question du stationnement est récurrente : il est estimé que 20 % des voitures qui circulent en zone urbaine dense sont à la recherche d'une place de parking, engendrant pertes de temps et pollution. Deux approches intéressantes sont à citer :

L'une, proposée par Parkeon, est en test à Issy-les-Moulineaux. L'application « Path to Park » est ainsi un nouvel outil à destination des conducteurs urbains. Gratuite et disponible, elle permet grâce à de puissants calculs statistiques, de prédire et de localiser les zones de stationnement à proximité du conducteur et l'orienter pour y accéder. Parkeon gère près de 50 % du parc mondial d'horodateurs et dispose de très importants volumes de données sur les habitudes des conducteurs en ville.

L'autre, dénommée Tripndrive, conjugue gestion du stationnement et location de voitures entre particuliers. Tripndrive propose ses services dans 18 parkings situés dans la zone dense d'Ile-de-France. Son offre permet de profiter d'une place de stationnement gratuite, à condition d'accepter de louer son véhicule à un tiers. Pendant leur absence, les automobilistes qui le souhaitent laissent leur véhicule dans un parking agréé et se font rembourser la place de stationnement par Tripndrive. En contrepartie, ils acceptent de louer leur voiture à un tiers. Si celle-ci n'est pas louée, le parking est tout de même remboursé.

D'un côté, le propriétaire laisse sa voiture gratuitement au parking et, s'il la loue, se garantit un revenu en percevant une rétribution financière par kilomètre effectué (3 à 20 centimes). De l'autre, les locataires profitent d'un véhicule à tarif réduit, l'objectif étant de permettre à chacun de trouver une voiture autour de 20 euros par jour. A noter qu'un programme spécifique garantissant un revenu de 130 à 250 euros par mois a été mis en place pour les personnes qui confieraient leur voiture pendant plus de 30 jours.

La société prend en charge l'ensemble des formalités - assurance, contrôle d'identité, paiement - de sorte que le locataire n'a plus qu'à récupérer les clefs à son arrivée au parking. Un état des lieux (en photos) des véhicules est également réalisé systématiquement tandis qu'un système de notation des voitures est proposé aux utilisateurs.

Ce service a été créé pour répondre aux difficultés de stationnement qui touchent les grandes villes de France et notamment Paris où le temps estimé à chercher une place serait supérieur à 20 minutes. Au-delà du manque de place, l'aspect financier est aussi à prendre en compte puisque une place de parking coûte à Paris de l'ordre de 180 euros par mois.

Initialement implantée dans les gares et aéroports, Tripndrive s'implante aujourd'hui dans plusieurs quartiers de Paris (Porte de Clignancourt, Pigalle, Grands Boulevard, Nation,...) avec l'objectif de se déployer dans 40 parkings à Paris avant fin 2016.



- Parkings en ville :
 - > 1 : Paris - Porte de Clignancourt - Ville
 - > 2 : Paris - Trinité Pigalle - Ville
 - > 3 : Paris - Sentier Grands Boulevards - Ville
 - > 4 : Paris - Belleville Ménilmontant - Ville
 - > 5 : Paris - Hauts de Belleville Jourdain - Ville
 - > 6 : Paris - Nation-Picpus - Ville
 - > 7 : Paris - Charenton Liberté - Ville
 - > 8 : Paris - Place d'Italie Tolbiac - Ville
 - > 9 : Paris - Porte de Versailles - Ville
 - > 10 : Paris - Pont de Grenelle - Maison de la Radio
- Parkings des gares :
 - > 11 : Paris - Gare de l'Est - Gare
 - > 12 : Paris - Gare de Lyon - Gare
 - > 13 : Paris Austerlitz - Gare
 - > 14 : Paris Montparnasse - Gare
 - > 15 : Marne la Vallée - Chessy - Gare
 - > 16 : Massy TGV - Gare
- Parkings des aéroports :
 - > 17 : Paris Roissy Charles-de-Gaulle - Aéroport
 - > 18 : Paris Orly - Aéroport

Carte des parkings parisiens utilisés par Tripndrive

2.3.5 – Les services de taxi et VTC

Les services de taxi sont bien connus. Les véhicules sont identifiables notamment par la présence d'un lumignon sur le toit. Le prix des courses n'est pas connu à l'avance mais les tarifs sont réglementés. Les véhicules de tourisme avec chauffeur (VTC) proposent un service analogue à celui des taxis sur le plan du transport mais la prestation doit être réservée à l'avance, à un prix convenu. Les véhicules sont similaires aux taxis mais ils n'ont pas de lumignon apposé sur le toit et ne peuvent pas stationner sur les emplacements réservés aux taxis, ni utiliser les voies de bus ou réservées aux taxis.

Les VTC sont en concurrence avec les taxis traditionnels qui se plaignent depuis longtemps d'un cadre juridique et d'une législation plus réglementés, notamment pour les tarifs des courses. Mais la loi Thévenoud a eu pour objectif une consolidation des règles du secteur.

Le smartphone a cependant transformé en profondeur l'usage des VTC en facilitant la mise en relation des clients avec les chauffeurs. Ainsi dans ce cadre sont apparues plusieurs sociétés développant des applications pour smartphone, Allocab, Le Cab, Chauffeur-privé, iDCAB, Snapcar, mais aussi Uber.

Uber est une entreprise californienne qui développe et exploite des applications mobiles de mise en contact d'utilisateurs avec des conducteurs réalisant des services de transport. Elle organise une activité commerciale régulière de vente de service comme s'il s'agissait d'une activité occasionnelle dispensée d'inscription et d'assurance professionnelle.

Le service géolocalise, *via* un smartphone, une tablette ou un ordinateur, le véhicule le plus proche de soi pour ensuite le réserver. Les utilisateurs peuvent suivre l'approche de la voiture qu'ils ont réservée sur l'application. Le paiement est réalisé automatiquement à la fin de chaque course par prélèvement bancaire, sans échange physique entre conducteur et passager. Les services proposés par Uber sont particulièrement utilisés dans les périodes de moindre disponibilité des moyens de transport traditionnels, notamment la nuit et le week-end. Uber propose plusieurs services qui se différencient en fonction du type de véhicule, du tarif et du type de chauffeur (professionnel, particulier régulier ou occasionnel). 80 % du tarif payé par le client sont redistribués au chauffeur, les 20 % restant revenant à Uber sous forme de commission.

La société fait l'objet de nombreuses polémiques en raison de débats sur ses pratiques, assimilées souvent à de la concurrence déloyale et à du travail dissimulé notamment concernant le service

UberPop, de la part des pouvoirs publics et des professionnels traditionnels soumis à la réglementation sociale, fiscale et administrative propre à leur secteur d'activité. L'extension du concept à plusieurs secteurs économiques est à l'origine du principe dit de « l'uberisation ».

2.4 – Les transports publics ferroviaires et routiers

La croissance a concerné l'ensemble des modes de transport collectif. Elle a été particulièrement forte pour les modes ferrés (RER, train et métro). Pour le bus, la croissance a été marquée, en particulier en dehors de Paris. Le tramway est venu compléter le panel des modes de transport en Ile-de-France.

Offre et demande en transports collectifs
en millions

Nombre de déplacements, selon l'EGT, utilisant...	2001	2010	Évolution	Évolution* 2001-2010 de l'offre
Le RER	2,2	2,4	9 % ▲	8 % ▲
Le train de banlieue	0,75	0,93	23 % ▲	9 % ▲
Le métro	3,3	4,1	25 % ▲	14 % ▲
Le tramway	N.S	0,32	N.S	242 % ▲
Le bus Paris	0,91	0,98	7 % ▲	4 % ▲
Le bus banlieue RATP	1,5	1,7	16 % ▲	8 % ▲
Le bus banlieue Optile	0,67	0,85	27 % ▲	36 % ▲

Nota : un déplacement en transports collectifs peut utiliser plusieurs modes, le total est donc supérieur à 8,3 millions en 2010.

Source : Omnil.

* Évolution de l'offre en trains x kilomètres pour le RER, les trains de banlieue et le métro ; en voiture x kilomètres pour le tramway ; en bus x kilomètres pour le bus Paris, le bus banlieue RATP et le bus banlieue Optile.

Cette évolution trouve son explication, comme indiqué au chapitre 2, dans :

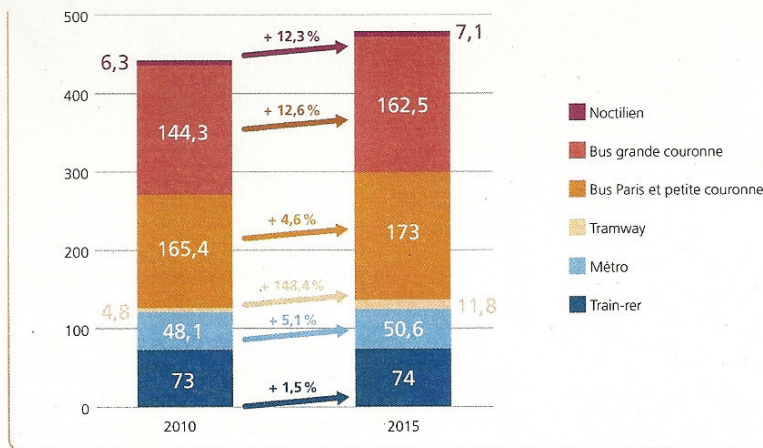
- l'évolution urbaine de l'Ile-de-France, localisée pour une part importante dans les territoires déjà urbanisés, en particulier en proche couronne ;
- la composition de la population francilienne, notamment la croissance du nombre d'actifs et, parmi eux, des cadres ;
- des politiques de déplacements favorables à l'usage des modes alternatifs à la voiture depuis l'adoption du premier Plan de Déplacements Urbains d'Ile-de-France en 2000 ;
- une prise de conscience de l'opinion publique qui a conduit à un rapport plus distancié à la voiture et une demande de renforcement des transports collectifs.

Dans ce contexte, le développement de l'offre de transports collectifs a accompagné l'évolution de la demande de déplacements. Ce développement s'est concrétisé par la mise en service d'infrastructures nouvelles (prolongement ou création de lignes de tramway, métro ou RER), la création de lignes de bus et l'accroissement de l'offre sur les lignes existantes, en particulier en dehors des périodes de pointe (heures creuses de journée, soirée, week-end), en attendant celle par étape du Grand Paris Express.

Toutefois, cette croissance de l'usage des transports collectifs révèle aussi les limites de capacité du réseau qui génèrent des situations de saturation et d'irrégularité.

Offre commerciale théorique annuelle sur le réseau francilien

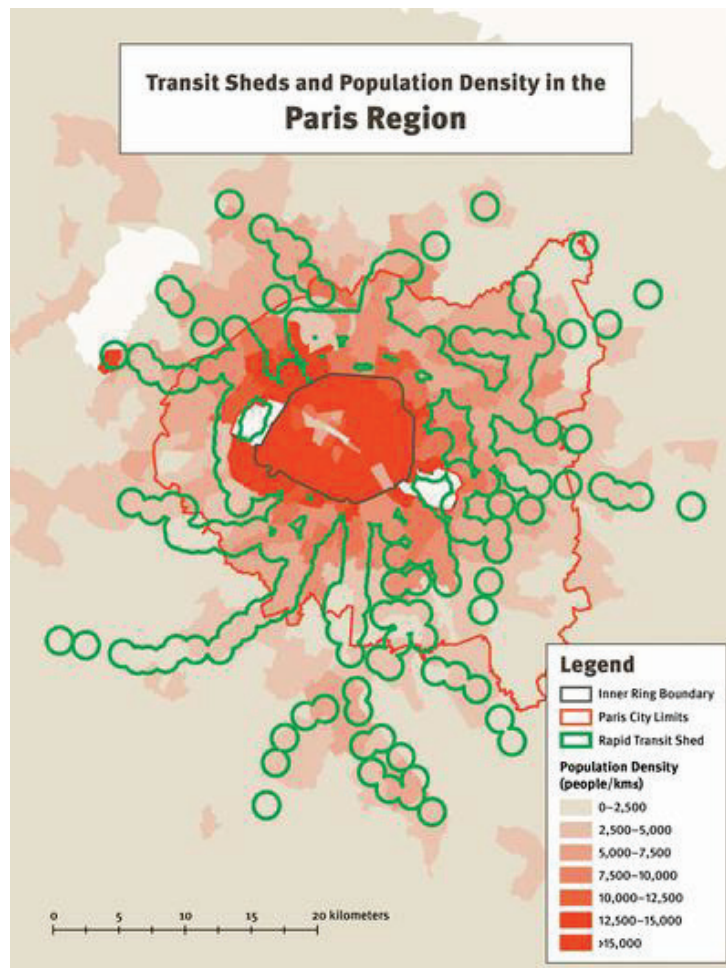
Entre 2010 et 2015, en millions de trains ou véhicules x km, par mode de transport



A noter l'étude réalisée par l'Institut for transportation and development policy (ITDP), organisation à but non-lucratif new-yorkaise. Elle porte sur une trentaine de grandes villes de la planète. A Paris, 100 % des habitants intra-muros résident à moins d'un kilomètre d'un moyen de transport rapide (métro, RER ou tramway) – critère de classement - ce qui la place en tête. Les bus, pouvant rester bloquer dans les embouteillages, ne sont pas comptabilisés dans l'étude. La capitale française est suivie par Barcelone (99 %), Madrid (92 %) et Londres (91 %). À l'inverse, les villes de Los Angeles (24 %) et de Brasilia (17 %), ferment le classement.

Cependant, l'étude ne s'arrête pas aux frontières de villes mais s'attache à les replacer au sein de leur agglomération. Les résultats ne sont alors plus les mêmes. Le classement de la capitale française chute lorsqu'on la considère avec son agglomération. De 100 % d'habitants proches (au sens du critère adopté) des transports, le taux chute de moitié, à 50 %.

Le résultat pour la région parisienne est visualisable ci-dessous. La population vivant à l'intérieur des ronds verts se trouve à proximité des transports rapides. En couleur, la densité de population.



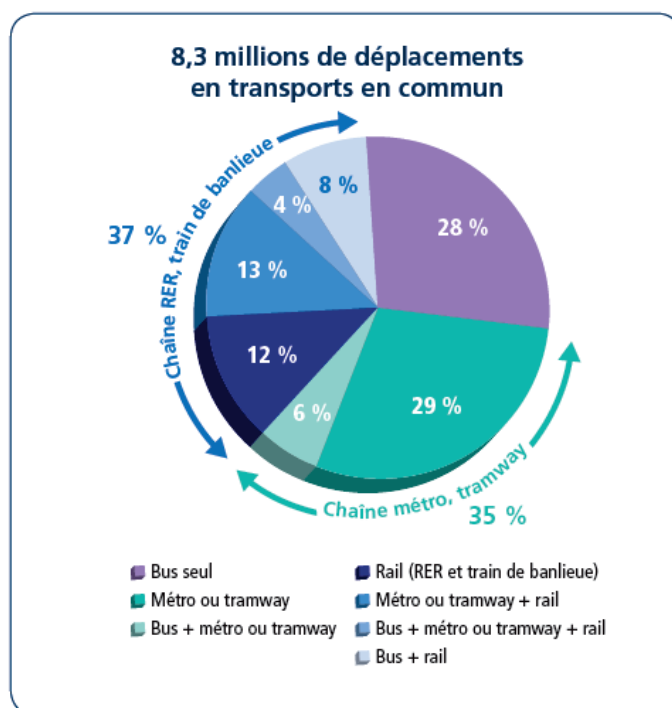
Infographie ITDP.

Paris intra-muros est située intégralement dans la surface très bien desservie. Les communes limitrophes bénéficient également de l'excellente offre de transports parisienne. Cependant, à mesure que l'on s'éloigne, la qualité de l'accès diminue. Un écart entre centre et périphérie que connaissent nombre de métropoles dans le monde.

L'étude montre également que les villes ayant une plus forte densité (Paris, Madrid, New York) obtiennent de meilleurs résultats que les autres. Il est plus aisé pour elles de toucher un grand nombre d'habitants avec un volume relativement limité d'infrastructures dédiées. Au contraire, les villes peu denses doivent construire plus de kilomètres de voies de transport, ce qui est économiquement très lourd.

Ce résultat, pour autant intéressant qu'il soit, mériterait d'être enrichi/nuancé par la prise en compte des transports collectifs par route. Mais il montre aussi l'intérêt de développer des offres nouvelles, voire innovantes, afin de pallier un réel manque.

2.4.1 – L’intermodalité, caractéristique première des transports collectifs



Nota : le mode bus comprend toutes les lignes de bus ou de cars y compris le Noctilien, le transport à la demande, le ramassage scolaire et le transport employeur.

Le RER et le train sont souvent associés à d’autres modes de transport collectif. Plus des deux-tiers des déplacements qui les utilisent comportent aussi une partie en métro, tramway ou bus.

L’accès aux gares de RER et de train de banlieue hors de Paris le matin se fait pour 60 % à pied, 23 % en bus, 12 % en voiture, 4 % en tramway, 1 % à vélo.

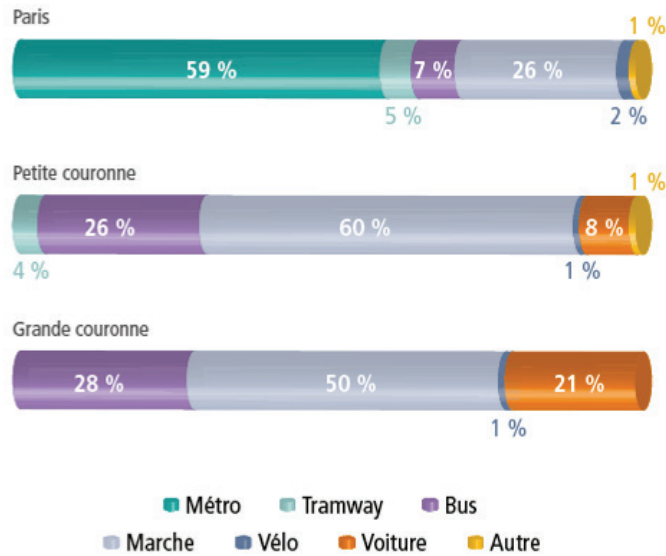
Les correspondances entraînent des ruptures dans les déplacements en transports collectifs. Les Franciliens cherchent donc à les minimiser. Près de la moitié des déplacements sont directs (47 %). Les chaînes de trajets complexes sont rares : seuls 4 % des déplacements se font avec trois correspondances ou plus.

L’usager des transports collectifs est aussi un marcheur : la marche est en effet le premier mode utilisé en complément des transports collectifs, pour le rabattement et la diffusion, ainsi que pour réaliser des correspondances. Le développement dans beaucoup de communes de plus de 10 000 habitants de zones piétonnes ou de zones 30 (limitation à 30 km/h des circulations) constitue un levier pour améliorer la sécurité routière en ville et favoriser les déplacements à pied. Mais le non-respect des règles et les comportements à risques restent les causes majeures d’accident dont sont victimes les piétons.

La voiture est un complément pour les déplacements qui utilisent le RER ou le train de banlieue, plus particulièrement dans les secteurs les moins denses de l’Ile-de-France.

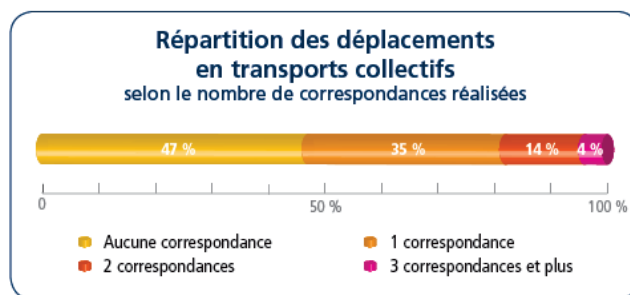
Et un nombre appréciable de voyageurs utilisent déjà de nouvelles offres présentées ci-dessus puisque 1 % environ ont opté à ce jour pour l’auto-partage et le covoiturage avant de prendre le train en Ile-de-France.

Modes de rabattement des déplacements en RER et train avec départ avant 12h selon le lieu d'origine du déplacement



Actuellement, 105 000 places de stationnement sont disponibles aux abords des gares et l'objectif de la Région est d'en créer 10 000 nouvelles. Bien que les politiques de stationnement soient un levier essentiel pour l'intermodalité, les logiques de gestion de l'espace à l'échelle locale ne correspondent pas toujours avec celles requises à l'échelle plus large des déplacements sur un territoire.

Les opérateurs comme la SNCF ou la RATP ont d'ailleurs l'ambition d'aider à conjuguer les modes pour favoriser une mobilité globale qui soit efficace et écologique, via par exemple des prises de participation dans les nouvelles offres en cours de développement (covoiturage, auto-partage, VTC, vélo,...) pour faciliter l'approche de la gare en amont ou en aval et via une individualisation de leur service « de base » (informations sur le trafic en temps réel, par smartphones notamment).

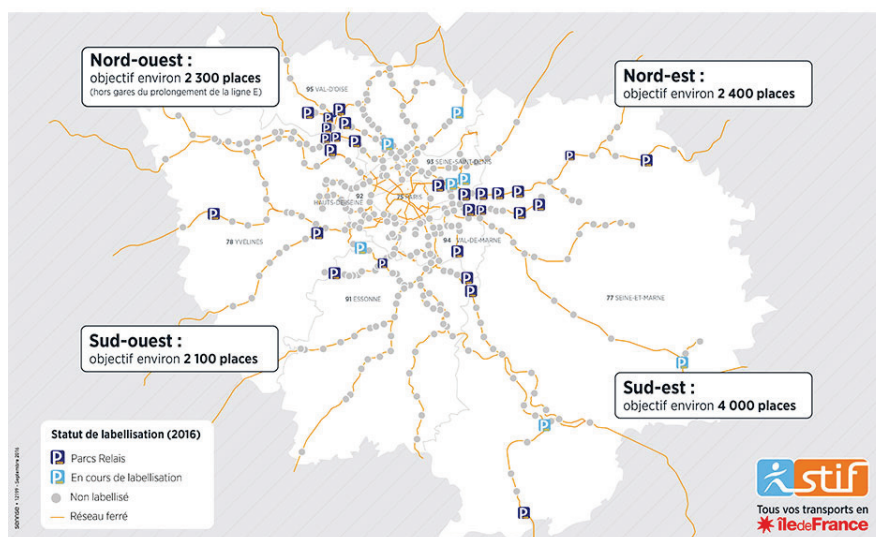


Répartition des déplacements en transports collectifs avec départ avant 12 h selon le mode de rabattement/diffusion

	Mode de rabattement	Mode de diffusion
Marche	93 %	98,8 %
Voiture	5 %	0,6 %
Vélo	0,6 %	0,2 %
Autres	0,4 %	0,4 %

Les pôles d'échange intermodal ont donc pris une importance croissante. Initialement associant simplement des arrêts de bus avec des gares ferroviaires, ils s'enrichissent progressivement de correspondance avec de multiples modes de transport, tels la route avec des parkings de stationnement, les taxis et VTC, la location de véhicules, les tramways, le vélo avec des parkings sécurisés, sans oublier la marche et demain des dispositifs facilitant l'usage de nouvelles formes de mobilité comme le covoiturage ou l'auto-partage.

 **Les parcs relais en Île-de-France**
10 000 places en plus d'ici 2020 !



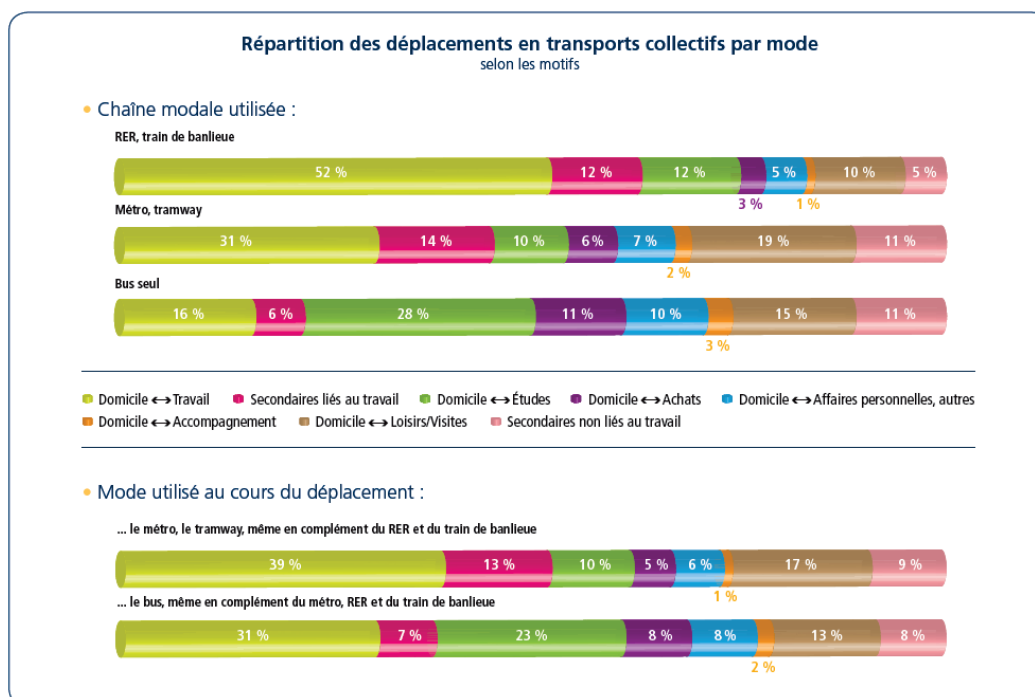
Ces lieux ne visent plus seulement à mettre en correspondance des modes de transport mais aussi à réduire au mieux pour leurs utilisateurs le temps de la rupture de charge par un cheminement bien pensé, et offrent aussi parfois un accès à des sites commerciaux « de proximité ». Par ailleurs, l'accessibilité des gares aux personnes à mobilité réduite fait l'objet d'un

effort continu, 20 gares par an en moyenne sont aménagées, de telle sorte qu'en 2024 la couverture atteindra environ 90 % des usagers. Evidemment, tous ces aménagements sont plus faciles à concevoir autour des infrastructures nouvelles comme les gares du Grand Paris Express que dans des lieux urbanisés de longue date où l'espace pouvant être rendu disponible est restreint.

A noter également l'effet de levier que comporte l'aménagement de tels pôles sur le développement urbain à proximité.

2.4.2 – Des transports collectifs qui s'adaptent à la diversité des modes de vie

Même si les transports collectifs restent fortement liés au travail et aux études, leur usage s'insère de plus en plus dans une mobilité quotidienne variée pour des déplacements tels que les achats ou les loisirs. Ils ont même gagné des parts de marché sur ces segments de déplacements.



RER et train sont surtout utilisés pour se rendre à un lieu de travail ou d'études. A l'inverse, le bus, utilisé seul, est le mode privilégié pour les déplacements de proximité et les motifs personnels. C'est aussi le mode de déplacements des scolaires. Le méto et le tramway sont utilisés de manière plus variée.

L'évolution des motifs de déplacements, couplée aux renforts d'offre, a conduit à une croissance différenciée des déplacements en transports collectifs au cours de la journée.

Pour le méto, la croissance a principalement concerné les heures creuses en milieu de journée et en soirée. Le soir à partir de 19h30, les deux-tiers des déplacements en transports collectifs utilisent d'ailleurs le méto.

Les déplacements utilisant le RER ou le train ont également connu une forte croissance sur la période creuse de la journée et en soirée, et une hausse modérée aux périodes de pointe du matin

et du soir¹⁸. La croissance du bus, comme pour les autres modes, a été plus forte en milieu de journée et en soirée.

Ainsi, en Ile-de-France, les réseaux ferrés assurent une desserte massifiée jusqu'à 1h15 environ. Le service est prolongé d'une heure, pour le métro parisien uniquement, les nuits du vendredi au samedi et du samedi au dimanche. Sa fréquence est soutenue jusqu'à la fin du service avec un métro toutes les 10 min en moyenne.

En deuxième partie de nuit, le réseau de bus Noctilien fonctionne quotidiennement, entre 0h30 et 5h30. En 2015, Noctilien représentait 47 lignes de bus, dont les fréquences ont été régulièrement renforcées depuis la création du service (à titre d'illustration, l'offre de nuit - bus x kilomètres sur le réseau Noctilien - a été multipliée par quatre depuis 2001).

Ce réseau a enregistré une fréquentation de 10,5 millions de voyageurs en 2014, en croissance forte par rapport à 2013, avec une répartition homogène des usagers tout au long de la nuit. La fréquentation est plus élevée de 67 % le weekend par rapport à une nuit de semaine, tout en étant modérée (35 000 voyageurs en moyenne)¹⁹.

Les transports collectifs nocturnes se basent donc principalement en Ile-de-France sur des réseaux de bus spécifiques en semaine et des horaires de métro aménagés le week-end. En ce sens, Paris est conforme aux tendances mondiales rappelées ci-après.

La situation dans les agglomérations mondiales sur le créneau des transports nocturnes est variable. Certaines ont choisi de créer ou de développer leur réseau de bus de nuit (Moscou, Budapest). D'autres l'ont restreint suite à des impératifs budgétaires (Bruxelles) ou l'ont abandonné (Boston).

Par ailleurs, les modulations des horaires du métro le week-end sont des phénomènes relativement récents : prolongations en 2006 et 2007 à Paris, expérimentation en cours à Helsinki depuis 2013, ouverture du métro toute la nuit à Hambourg en 2004, à Vienne en 2010, en 2015, à Londres, qui a ouvert certains tronçons du métro toutes les nuits du week-end, avec un intervalle de 15 min. Les enjeux des déplacements nocturnes en Europe se focalisent sur les nuits du week-end et l'économie touristique des cœurs d'agglomérations. Cette demande est souvent portée par la ville centrale, dont le territoire correspond approximativement au périmètre du métro. Là encore, Paris ne fait pas exception : son poids régional influe fortement sur l'organisation de l'ensemble des transports nocturnes. Ce périmètre limité ne peut cependant pas prendre en compte certains pôles d'emploi majeurs d'Ile-de-France, situés en sphères métropolitaine et régionale.

2.4.3 – Des transports collectifs qui s'adaptent à la diversité des territoires

Les déplacements en transports collectifs se concentrent majoritairement comme nous l'avons vu ci-dessus dans les territoires à forte densité urbaine car l'importance des flux est propice à la mise en place d'une offre de transports collectifs. Ainsi, 27 % des déplacements en transports collectifs se font dans Paris, 54 % sont en relation avec le cœur d'agglomération et 23 % en relation avec le reste de l'agglomération centrale²⁰.

C'est dans les territoires denses que l'on a constaté les plus fortes croissances des déplacements en transports collectifs ces dix dernières années.

¹⁸ La gestion des périodes de pointe reste une forte préoccupation pour les opérateurs. Un étalement, même modeste, aurait des effets appréciables sur le confort ressenti par les usagers, voire sur la régularité. Des idées comme une incitation à décaler son voyage d'un ou deux quarts d'heure et/ou le micro-working – un espace de travail « sur le pouce » en gare pour seulement 10 ou 20 mn - sont en train d'être testées par la SNCF.

¹⁹ Sources : mairie de Paris, STIF, 2014.

²⁰ Voir au sujet de la délimitation de ces zones la carte figurant au paragraphe 2.1.1.

Dans Paris

Le métro est le mode de déplacement privilégié (71 %). Il a capté, avec le tramway, l'essentiel de la croissance de l'usage des transports collectifs dans la capitale.

La mise en service des lignes T3a et T3b a conduit à une modification des lignes de bus impactées²¹ par ces nouveaux services qui se sont substituées aux lignes de la Petite Ceinture (plus communément dénommée PC1, PC2 & PC3). Malgré ce transfert de charge sur un autre mode, la fréquentation du réseau de bus dans Paris reste stable.

Sur les liaisons radiales entre Paris et le reste de l'Île-de-France

Le RER et le train sont les modes privilégiés pour les déplacements de longue distance en transport en commun : ils assurent ainsi 95 % des déplacements entre Paris et l'agglomération centrale. Les renforts d'offre mis en place notamment hors périodes de pointe, le cadencement sur les lignes de train couplé à un accroissement de l'offre de bus en correspondance aux gares ont permis, sur ces liaisons, de gagner des parts de marché sur la voiture.

Entre le cœur d'agglomération et Paris, métro et tramway sont les plus utilisés.

En dehors de Paris

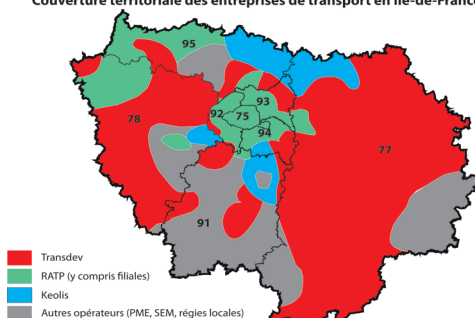
Le bus est le mode privilégié, utilisé souvent seul pour des déplacements de proximité. Le bus assure ainsi 51 % des déplacements en transports collectifs au sein du cœur d'agglomération et 74 % dans l'agglomération centrale et les autres territoires. Depuis 2006, des renforts d'offre ont été mis en œuvre dans le cadre d'une politique contractuelle renouvelée avec les opérateurs, présentés ci-dessous à titre d'exemple.

Opérateurs et parts de marché

• Marché des transports publics routiers (lignes régulières)

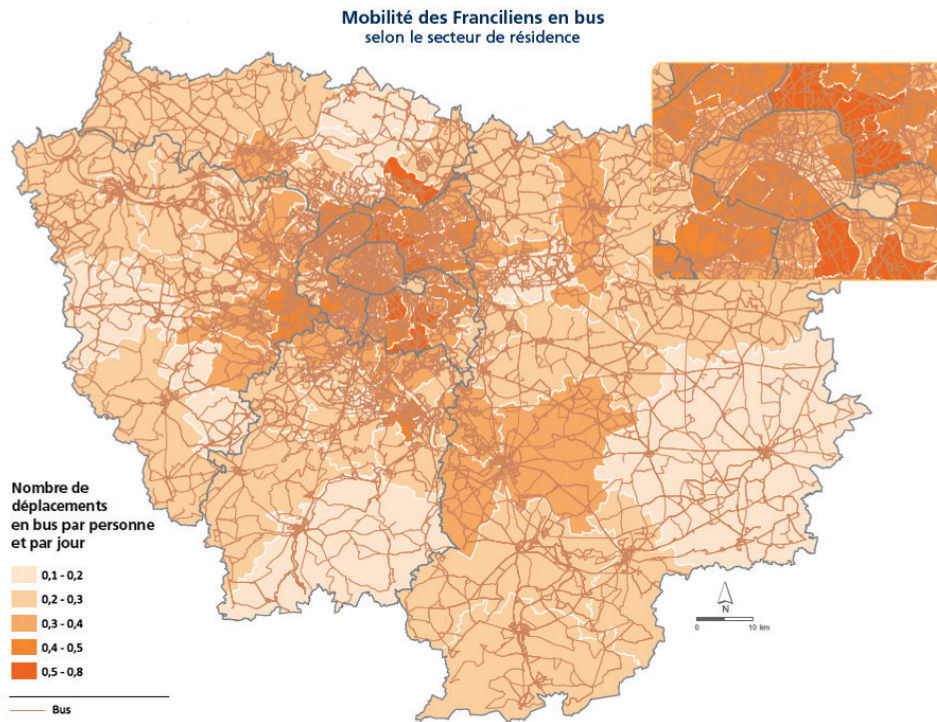
	Volume d'activités (2015)
RATP Bus zone centrale	900 M€
RATP Bus hors zone centrale	500 M€
Total RATP Bus	1 400 M€
Transdev	510 M€
Kéolis	210 M€
RATP Dev	70 M€
PME, SEM, régies locales	160 M€
Total Optile	950 M€
Total Marché Bus IDF	2,350 Mds €
Total Marché Bus IDF hors zone centrale	1,450 Md €

Couverture territoriale des entreprises de transport en Ile-de-France

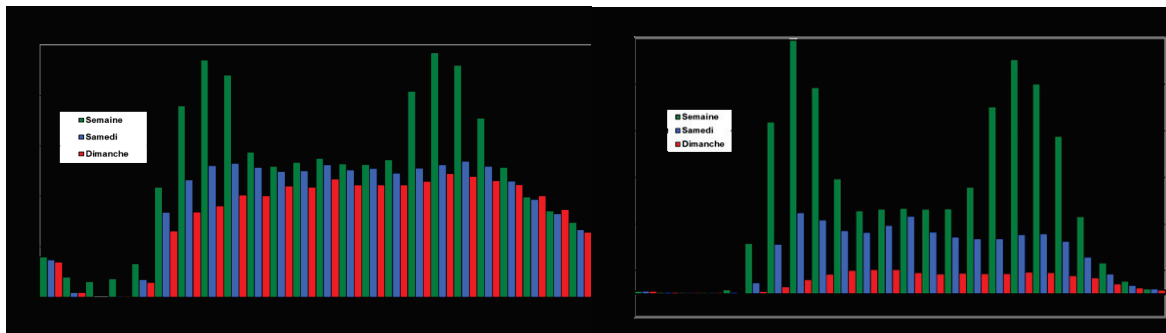


Ce schéma illustre la multiplicité et l'intensité des usages du bus, tant pour les déplacements de proximité (y compris dans Paris) que pour les rabattements sur les réseaux ferrés.

²¹ Les lignes de Bus de banlieue ont aussi été modifiées lorsqu'elles étaient impactées par la mise en service des tramways T3a et T3b.



Mais la fréquence et l'amplitude des horaires de desserte par bus dans les zones denses hors Paris restent encore sensiblement en deçà de celles des transports ferrés et favorisent donc moins leur usage en substitution de la voiture.



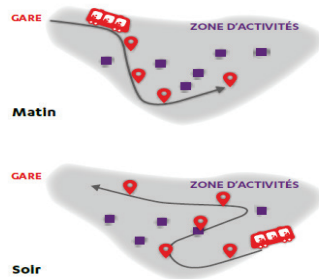
Ces deux graphiques montrent que l'offre bus est concentrée aux heures de pointe en semaine et ne peut assurer une correspondance de rabattement avec l'offre ferrée plus constante et plus fréquente, étant rappelé aussi qu'une fréquence au quart d'heure est considérée par l'utilisateur comme incitative à l'emprunt du moyen de transport.

Il convient enfin de ne pas oublier des offres innovantes, tels des transports publics à la demande avec une desserte adaptée aux besoins en temps réel (horaires et trajets), qui sont susceptibles de répondre à des attentes spécifiques comme celles du personnel d'une zone industrielle. Une expérimentation, illustrée par le schéma ci-après, sera d'ailleurs prochainement menée.

Innover, expérimenter avec la transition numérique:

Chronopro

Un service à la demande ciblé sur les zones industrielles et les zones faiblement desservies par les transports en commun.



Les modes ferrés, qu'il s'agisse du RER, du train ou du métro, sont aussi de plus en plus utilisés pour se déplacer en dehors de Paris (+ 21 % de déplacements au sein de l'agglomération centrale).

De porte à porte, les déplacements en transports collectifs durent en moyenne 48 minutes

Les durées de déplacements en transports collectifs correspondent aux temps porte à porte ; elles comprennent le temps d'accès aux transports (à pied, en voiture...), les temps d'attente et de correspondances ainsi que le temps à bord des véhicules.

En Ile-de-France, les déplacements en transports collectifs durent en moyenne 48 minutes, une moyenne qui cache de fortes disparités. Dans Paris, la durée moyenne des déplacements en transports collectifs est de 33 minutes, entre Paris et le cœur d'agglomération, la durée moyenne d'un déplacement en transports collectifs est de 50 minutes.

Ce sont les déplacements radiaux depuis les autres territoires vers Paris (91 minutes en moyenne) ou le cœur d'agglomération (95 minutes en moyenne) qui sont les plus longs. Toutefois, ces déplacements sont peu nombreux, en transports collectifs comme en voiture.

En Ile-de-France, moins de 10 % des déplacements en transports collectifs durent plus de 1h30 et 25 % durent entre 1h00 et 1h30. Parmi les déplacements en transports collectifs de plus de 1h30, 70 % sont liés au travail ou aux études ; 14 % sont des déplacements domicile - loisirs/visites ; 8 % sont pour affaires personnelles.

Le développement du Grand Paris est étroitement associé à la création du Grand Paris Express (GPE) et au prolongement de certaines lignes comme la ligne 14 ou le CDG Express.

Les 7 pôles du grand Paris

- Les 130 km de métro automatique (dernier projet de tracé, sept. 2009)
- - - Autre tracé possible pour le métro automatique
- Territoire de projet
- Tronçon TGV en projet pour raccorder les lignes à grande vitesse existantes

1 LA DÉFENSE

Au-delà des nombreux sièges d'entreprises, ce quartier a vocation à devenir un pôle financier et de services aux entreprises.

2 PLEYEL

À proximité de Saint-Denis, Saint-Ouen, Aubervilliers, ce territoire, riche de nombreuses entreprises de mode, cinéma, musique, télévision, peut devenir un pôle mondial de création.

3 LE BOURGET

C'est le deuxième aéroport d'affaires du monde. L'idée est de développer les services aéroportuaires et de maintenance.

4 DESCARTES

À l'est de Paris, la région de Noisy a un potentiel fort dans le développement durable.

5 ROISSY-CDG

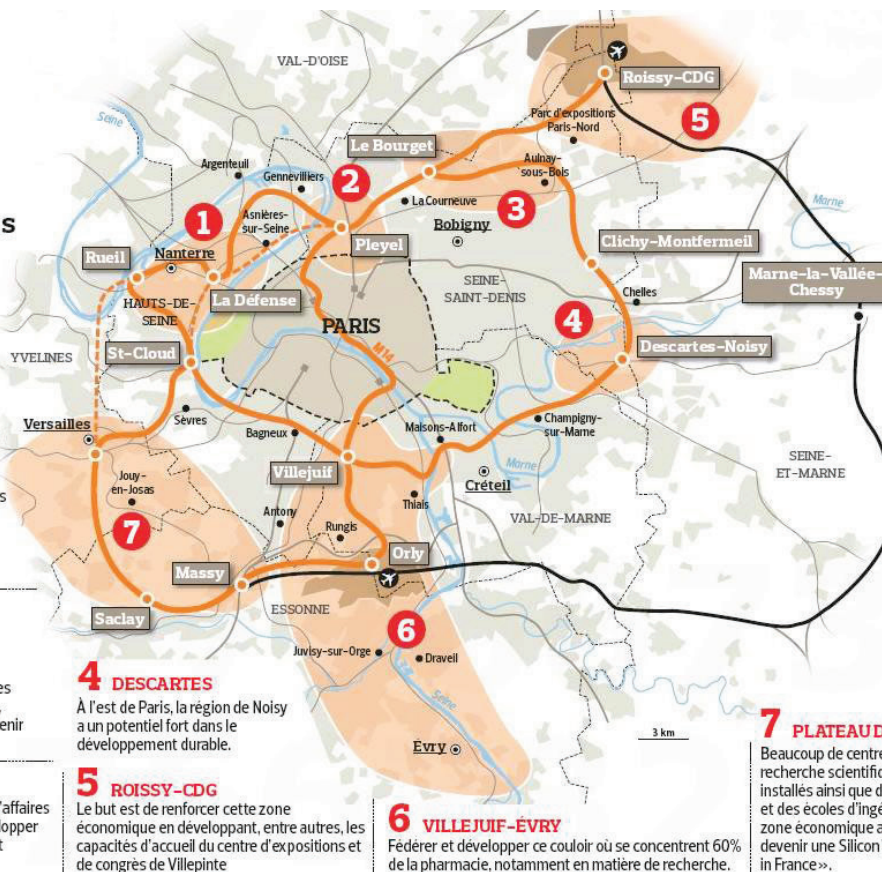
Le but est de renforcer cette zone économique en développant, entre autres, les capacités d'accueil du centre d'expositions et de congrès de Villepinte

6 VILLEJUIF-ÉVRY

Fédérer et développer ce couloir où se concentrent 60% de la pharmacie, notamment en matière de recherche.

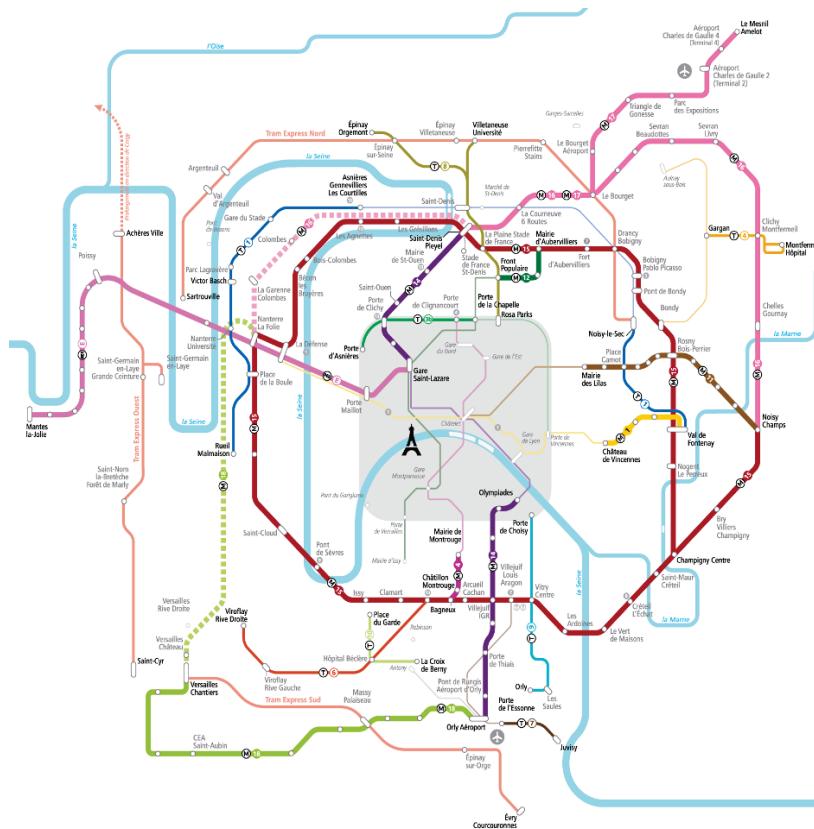
7 PLATEAU DE SACLAY

Beaucoup de centres de recherche scientifiques sont déjà installés ainsi que des universités et des écoles d'ingénieurs. Cette zone économique a vocation à devenir une Silicon Valley « made in France ».



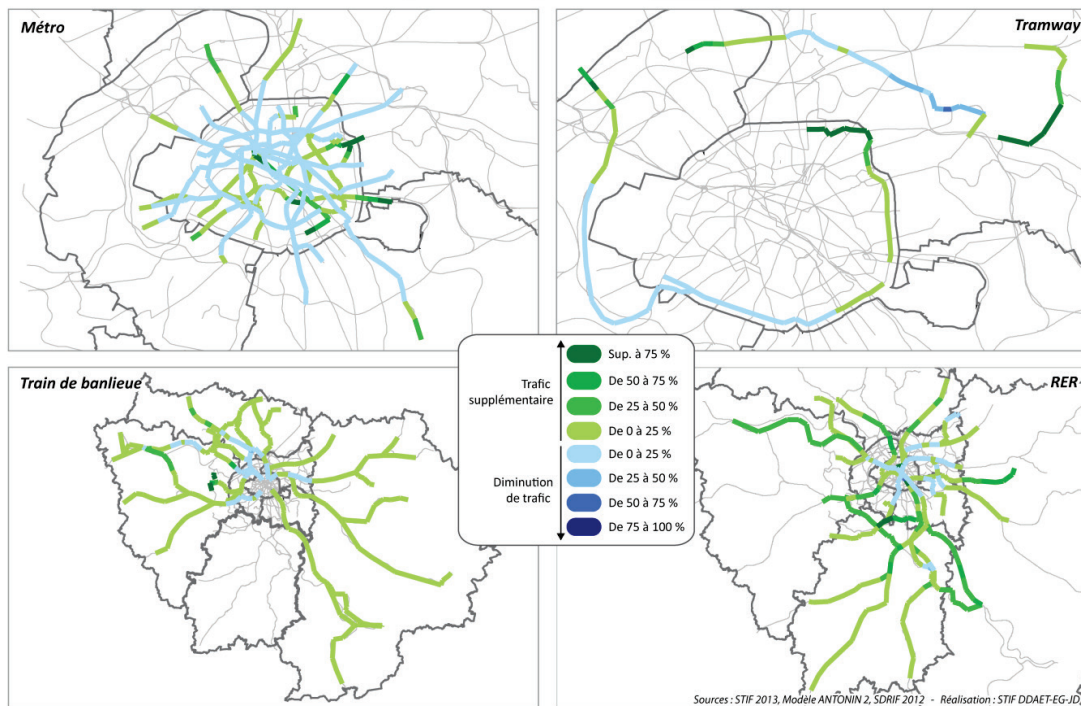
Source : Le Figaro

Ceci va modifier profondément à terme l'offre de transports collectifs – dont un raccourcissement significatif des temps de parcours sur beaucoup de relations - non seulement dans l'agglomération centrale mais aussi dans toute l'Île-de-France par le biais des interconnexions avec les lignes radiales (création des lignes 15, 16, 17 et 18, soit 200 km de lignes de métro automatique et 68 nouvelles gares). La qualité de ces interconnexions est un enjeu majeur pour le succès opérationnel futur du GPE. En 2030, plus de 80 % des habitants de l'Île-de-France habiteront à moins de 2 km d'une gare.



Le schéma suivant (source STIF) présente les projections de variations de trafic sur les réseaux ferrés à l'horizon 2030 par rapport à la situation prévalant en 2013.

Différence de charge par rapport à la situation actuelle à l'heure de pointe du matin pour le réseau existant en 2013



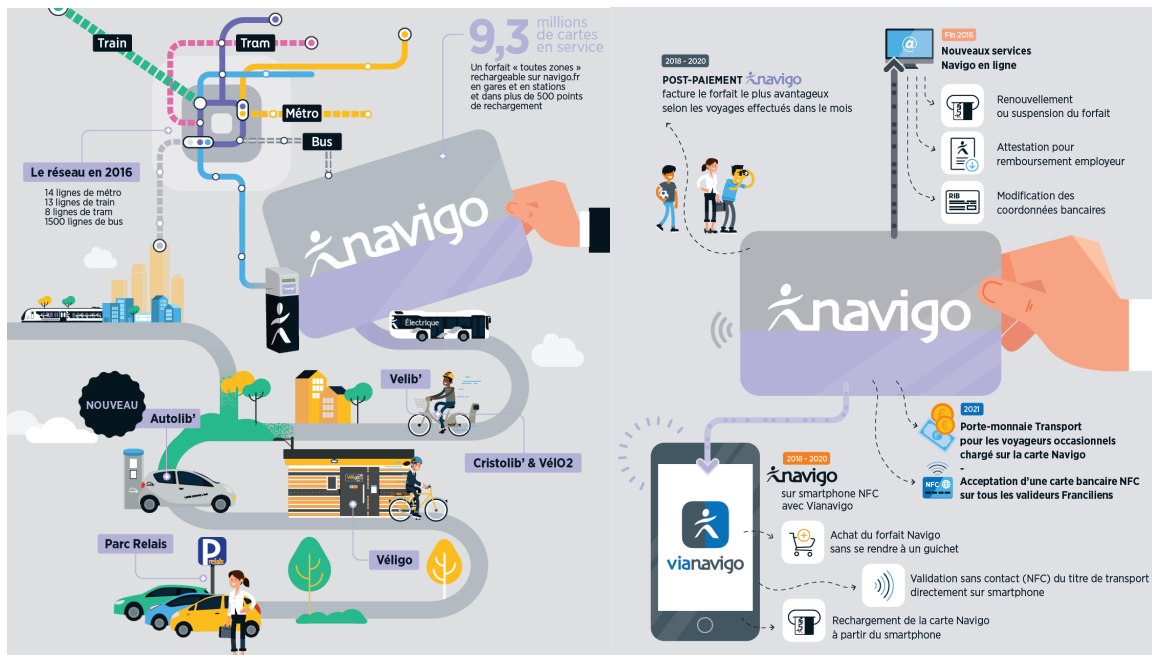
2.4.4 – Des transports collectifs pour tous

La grande majorité des déplacements en transports collectifs sont réalisés avec un abonnement. Toutefois, les tickets et billets représentent encore 20 % des déplacements 10 ans après le lancement du Pass Navigo. Le STIF et les opérateurs de transport n'ont pas encore mis au point une solution de support sans contact pour les titres de transport occasionnel. Cela n'est pas sans conséquences sur la chaîne transport. En effet, il n'est pas rare d'être confronté en tant qu'utilisateur à un distributeur de billets en panne et sans disposer d'une solution alternative d'acquisition de billet. Il en est de même avec les lignes de contrôle de moins en moins nombreuses à accepter les tickets en carton et présentant un taux de dysfonctionnement non négligeable. Cette situation peut s'expliquer notamment par la durée de la période de transition, le vieillissement des appareils et le maintien des compétences de maintenance. Il est donc nécessaire de trouver dès que possible une solution permettant de passer pour l'ensemble de la gamme tarifaire à un support sans contact, tout en gardant en tête que la solution ne peut résider dans le recours au seul smartphone en raison de l'existence d'une « fracture numérique » (personnes hostiles aux nouvelles technologies, personnes ne pouvant acquérir ou ne sachant utiliser un smartphone adapté).

Un déplacement sur deux réalisé chaque jour en Ile-de-France avec un forfait Navigo concerne les cadres et les professions intermédiaires. Les inactifs et les retraités sont les catégories de population qui utilisent le moins les transports collectifs ; ces usagers occasionnels ont donc le plus recours aux tickets et billets. En revanche, bien que les chômeurs se déplacent presque autant en transports collectifs que les actifs occupés, ils recourent moins à l'abonnement et utilisent deux fois plus souvent des tickets et billets.

Les extensions prévues des services offerts par Navigo, tant sur le plan des moyens de transport rendus accessibles (Autolib', Velib', parcs relais, covoiturage, etc.) que sur les plans de l'accessibilité (par smartphone) et des services connexes (billettique intégrée, dématérialisation, paiements à distance avec ouverture de comptes individuels par les clients et sécurisation bien entendu de leurs données personnelles) ou nouveaux (calculateur multimodal prédictif, intégrant aussi l'utilisation des modes doux et le mode routier, sans oublier le stationnement) s'inscrivent ainsi parfaitement dans la logique présentée au paragraphe 3.1, comme le montrent les deux schémas ci-après.

La question peut également être posée de la fourniture de services annexes, à caractère plus commercial (localisation de magasins, de restaurants,...) ou touristique. Ce point est délicat mais doit être abordé d'autant qu'il peut être le point d'entrée des grandes plateformes numériques sur le marché de la mobilité, qui n'a pas encore été réellement investi par elles.



Enfin il conviendra de ne pas perdre de vue les besoins des utilisateurs plus occasionnels ou spécifiques comme les touristes, pour lesquels Vianavigo devra aussi apporter une réponse adaptée. La situation des personnes peu familières des nouvelles technologies, aujourd'hui encore de l'ordre de 30 %²², même si leur nombre est appelé à décroître progressivement, est aussi à prendre en compte en maintenant une matérialité de la délivrance et de l'usage des titres de transport, quand bien même la diversité des services offerts serait moins large que celle de Vianavigo et en donnant accès à des services « simples » et faciles d'utilisation comme les boutons d'alerte sécurité avec géolocalisation ou des informations en temps réel affichées sur le mobilier urbain.

Une période de transition aussi courte que possible pour disposer d'un outil performant, opérationnel, simple d'utilisation et très largement usité est un enjeu d'importance pour la Région comme il sera évoqué plus spécialement au paragraphe 5.2. Un tel outil est cher à développer et complexe à concevoir pour offrir une grande simplicité d'usage.

Les réflexions pourraient donc se focaliser sur **l'équilibre régional de l'offre**, avec un focus sur l'intermodalité, sur l'adéquation de ses horaires avec l'évolution des besoins et sur les **nouvelles pratiques de mobilité**. Elles devront prendre en compte les contraintes liées aux ressources nécessaires, à la sécurité et aux besoins d'information des voyageurs et à la maîtrise des nuisances. D'éventuels aménagements de l'offre devront tenir compte notamment du niveau de la demande en déplacements nocturnes mais aussi des besoins de maintenance des réseaux lourds.

2.5 – L'usage de la route en Ile-de-France

La route, en tant que support de mobilité individuelle, propose une infrastructure constante et disponible à toute heure, même si les phénomènes de congestion du trafic aux heures de pointe amoindrissent la qualité du service rendu par un allongement important des temps de parcours. A contrario, le trafic entre minuit et 5h00 représentant seulement 4 % du trafic moyen journalier en semaine, la fréquentation est peu contrainte pendant la nuit, ce qui rend la route attractive. Cette infrastructure peut certes être améliorée « à la marge » sur quelques points particuliers, pour lever

²² Une récente estimation chiffre à 30 % de la population ceux qui sont tout à fait à l'aise pour un usage étendu d'un smartphone, à 40 % ceux qui le pratiquent imparfaitement en mobilité et à 30 % ceux peu ou pas familiers avec le numérique.

des points d'étranglement, mais la mobilité dans le futur ne peut être assise sur une croissance massive des infrastructures routières pour de multiples raisons, économique, environnementale, spatiale, d'efficacité,...

Mais c'est un moyen de transport sous optimisé, malgré un développement récent de voies dédiées pour les bus et les taxis et de systèmes de gestion dynamique du trafic (par panneaux d'informations en temps réel et régulation dynamique d'accès à la voirie – demain par des liaisons directes avec les véhicules connectés). Des gains de productivité sont possibles alors que le taux moyen de remplissage des voitures particulières est seulement de l'ordre de 1,3 personne.

Le renforcement du transport collectif sur route, par bus ou par développement du covoiturage, constitue une piste très intéressante, tout particulièrement hors du cœur de l'agglomération parisienne où la diversité des origines/destinations et la faible densité des flux n'autorisent pas un recours efficace aux transports collectifs « lourds ». Il permettrait un enrichissement du service offert notamment dans des zones plus ou moins mal pourvues, où l'usage « traditionnel » de la voiture particulière est aujourd'hui presque la seule voie possible. Le transport par bus relève directement de l'action des diverses collectivités territoriales, autorités organisatrices des transports. Ces dernières par contre ne peuvent qu'avoir un pouvoir incitatif pour le covoiturage dont l'extension relève avant tout de sociétés novatrices, plus ou moins encore en phase d'émergence. Les différentes formes de covoiturage en expérimentation doivent trouver leurs publics et leur modèle économique.

Le transport à la demande (TAD) constitue, quant à lui, un type spécifique de transport routier de voyageurs complémentaire aux lignes régulières, particulièrement adapté aux zones les moins peuplées. Dans ces dernières, la faiblesse de la demande induit celle de l'offre. Les services de transport public par bus y présentent un taux de remplissage extrêmement bas, ce qui signifie un coût prohibitif pour la collectivité.

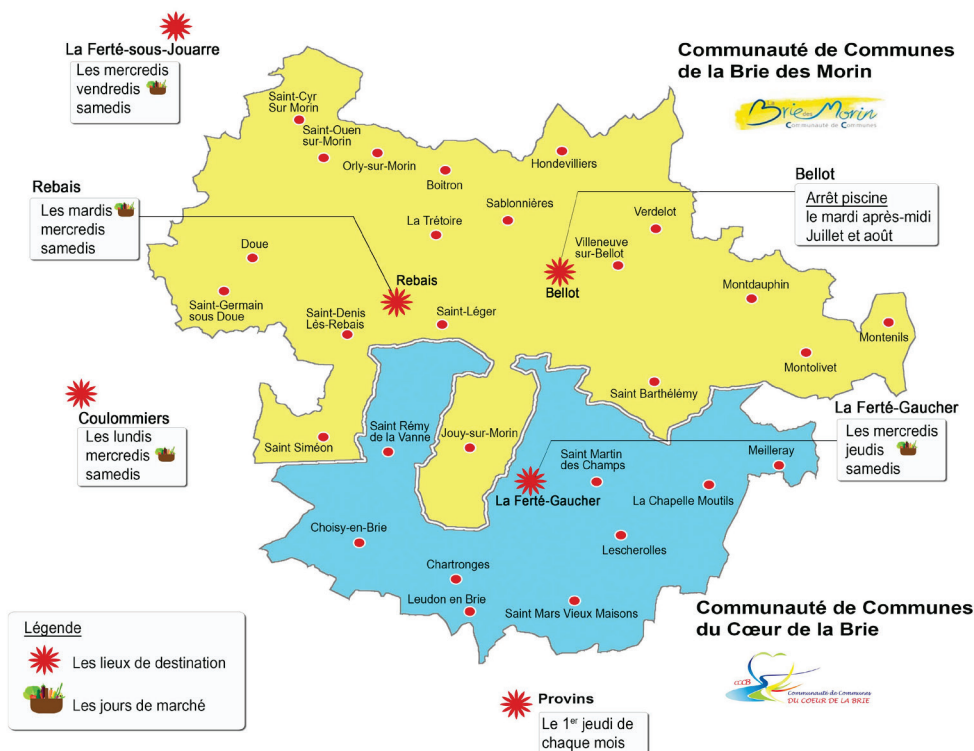
Le TAD utilise des véhicules légers, présentant des coûts de fonctionnement plus réduits. Le service n'est activé que s'il y a au moins une demande enregistrée par une centrale de réservation qui gère le service. Le service peut être ouvert à tous ou réservé aux seuls abonnés. Néanmoins, ces services ne parviennent pas à l'équilibre sur le plan économique et nécessitent donc un engagement financier notable des collectivités souhaitant les mettre en place.

Ces services sont mis en place dans deux contextes principaux :

- pour faciliter la mobilité de personnes à mobilité réduite. En Ile-de-France, le réseau local PAM (Pour Aider à la Mobilité) est un service de transport à la demande, de porte à porte. Il est assuré par du personnel spécialement formé et dans des véhicules adaptés. Il est réservé aux personnes justifiant d'une carte d'invalidité d'au moins 80 % pour leur permettre de se déplacer quotidiennement (trajet domicile-travail, loisirs...). Chaque département dispose d'un service PAM : PAM 75, PAM 77, PAM 78, PAM 91, PAM 92, PAM 93, PAM 94 et PAM 95. Ces services sont financés par le STIF, la Région et le département concerné ;
- pour répondre à des besoins de déplacements domicile-travail dans des horaires décalés, tel que Filéo, service de transport à la demande opérant sur 6 lignes et permettant de rejoindre l'aéroport Paris-Charles de Gaulle et ses zones de fret, 24h/24, 7 jours/7 et 365 jours/an.

Plus rarement, un service de TAD peut être mis en place pour permettre à tout usager d'aller d'un point à un autre à l'intérieur d'un périmètre et à des horaires prédéfinis. L'itinéraire des services est fixé en fonction de la demande de déplacements. Par exemple, les deux communautés de communes de la Brie des Morin et du Cœur de la Brie en Seine-et-Marne sont à l'origine d'un tel TAD. Opérationnel depuis le 1er juin 2015, il permet de satisfaire des besoins liés à la santé, aux démarches administratives, aux achats, aux loisirs, etc. Deux véhicules de 9 places, baptisés "Proxi'bus", donnent la possibilité de se rendre chaque semaine à Coulommiers, Rebais, La Ferté-sous-Jouarre et La Ferté-Gaucher ainsi qu'à Provins une fois par mois, favorisant l'accès aux lignes régulières de Transilien et de Seine-et-Marne Express. Fonctionnant du lundi au samedi

après-midi, le TAD est accessible à tous. Les usagers de moins de 14 ans doivent cependant être accompagnés d'une personne majeure. La réservation est à faire par téléphone au plus tard la veille du déplacement, avant 17h00. La centrale de réservation propose alors un horaire pour l'aller et/ou le retour.



Mais en zone diffuse l'organisation d'un service de TAD pose de sérieuses difficultés, notamment touchant à la réservation préalable, au tracé des lignes, à la tarification.

Un effet collatéral d'un usage plus soutenu de la route par les transports publics serait une diminution de la congestion du trafic routier. En effet, une diminution du nombre de véhicules de quelques pour-cent aux heures de pointe aurait un impact sur la fluidité beaucoup plus que proportionnel à cette diminution sur les axes congestionnés. Et la diminution de la congestion aurait aussi un impact positif sur la pollution et les émissions de CO2.

3 – Les impacts et les risques

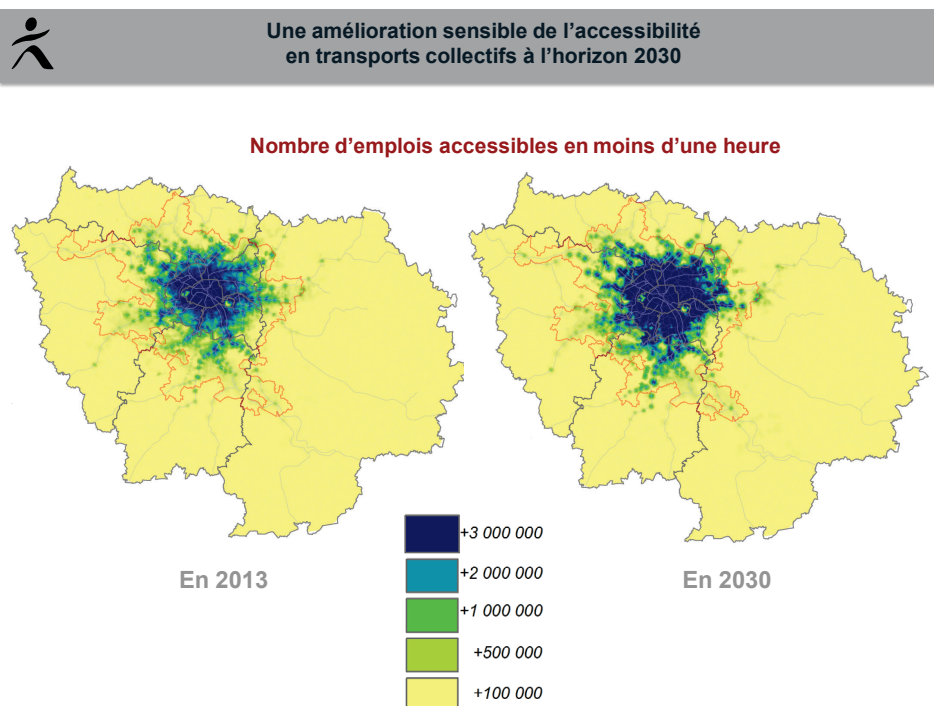
3.1 – Economiques

Les impacts économiques des nouvelles formes de mobilité, voire des nouvelles infrastructures, sont mal connus :

- les modèles économiques propres aux nouvelles formes de mobilité sont mal établis. Par exemple, le covoiturage urbain à courte distance n'a pas encore sur ce plan trouvé sa place, contrairement au covoiturage interurbain longue distance, l'offre Vélib' nécessite une forte implication financière des collectivités pour asseoir son équilibre. Le manque de recul constitue un fort handicap pour aller plus loin évidemment ;
- la couverture des coûts d'entretien et d'exploitation des nouvelles infrastructures est insuffisamment appréhendée. Par exemple, les conditions financières du fonctionnement du Grand Paris Express restent à déterminer ;
- le bilan économique des nouveaux matériels sur la totalité de leur cycle de vie – achat et exploitation – est à la fois incertain et évolutif car la technologie est encore en devenir. L'exemple des bus électriques en comparaison des bus diesel ou hybrides illustre ce point (coût d'achat nettement plus élevé, coûts d'exploitation moindres, durée de vie des batteries incertaine, évolution technologique permanente) ;
- la valorisation des effets externes positifs attendus est peu prise en compte : comment quantifier et imputer les gains relatifs aux émissions moindres de CO2 ou de particules ou ceux attachés à une congestion routière améliorée (c'est-à-dire à moins de bouchons) ? Et sans même parler de l'impact de ces mobilités sur l'activité économique générale.

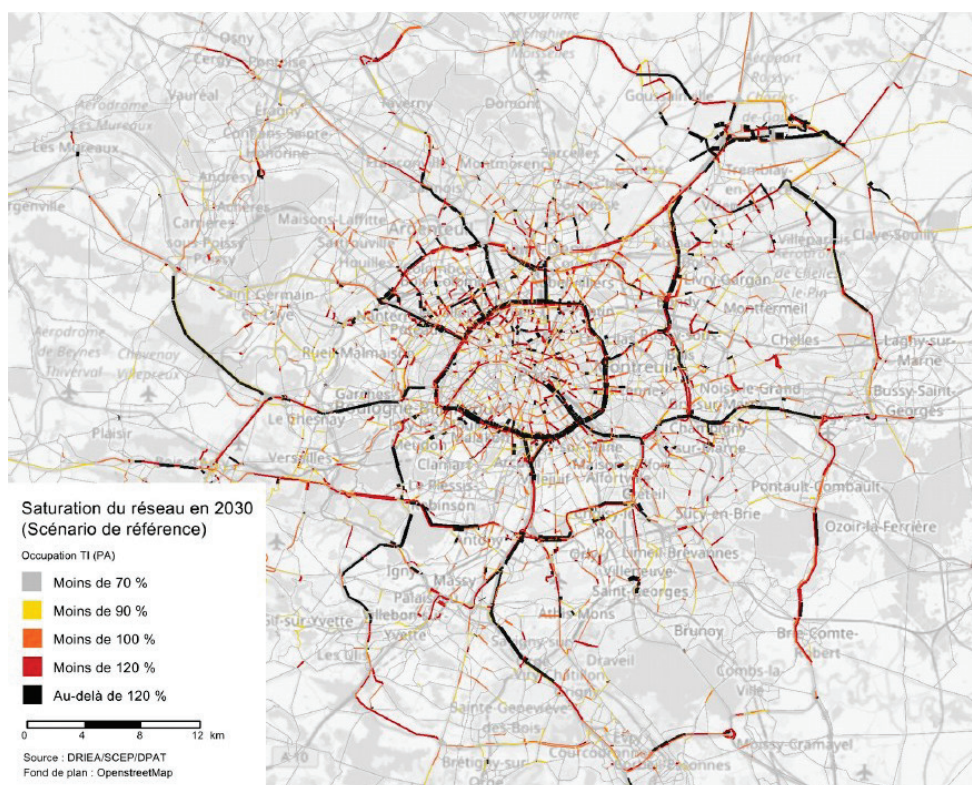
3.2 – Sociaux

L'amélioration prévisible des temps de transport domicile-travail constitue une avancée sociale pour les actifs qui en bénéficieront. Ceci améliorera aussi les perspectives d'emploi pour ceux qui ne souhaitent pas changer de lieu de résidence et acceptent un temps de trajet domicile-travail inchangé.



Il est cependant avéré que les salariés empruntant les transports en commun en région parisienne sont confrontés souvent à des problèmes comme la multiplication des correspondances, des temps de parcours longs et un confort incertain - sources d'usure et d'irritabilité - et d'insécurité sur certains tronçons et à certaines heures – source de crainte. Ceci a des effets induits négatifs sur la vie professionnelle et familiale, difficilement quantifiables au demeurant. L'idée pour une entreprise de promouvoir un recrutement « de proximité », juridiquement très discutable, se heurterait de toute façon à l'appréciation du salarié, seul juge de ce qui est raisonnable ou pas pour lui-même.

Par ailleurs, le schéma ci-après montre que le degré de saturation du réseau routier à l'horizon 2030, malgré la croissance des offres de transport en commun programmées, tendrait à s'aggraver à localisation « habitat/emploi » inchangée, les tentatives de rééquilibrage de celle-ci n'ayant pas donné à ce jour de résultats probants. Ce risque de congestion routière accrue sera source de stress pour les utilisateurs.



Source : *La répartition des emplois en Ile-de-France : un levier pour améliorer les conditions de déplacements ?* (DRIEA, à paraître)

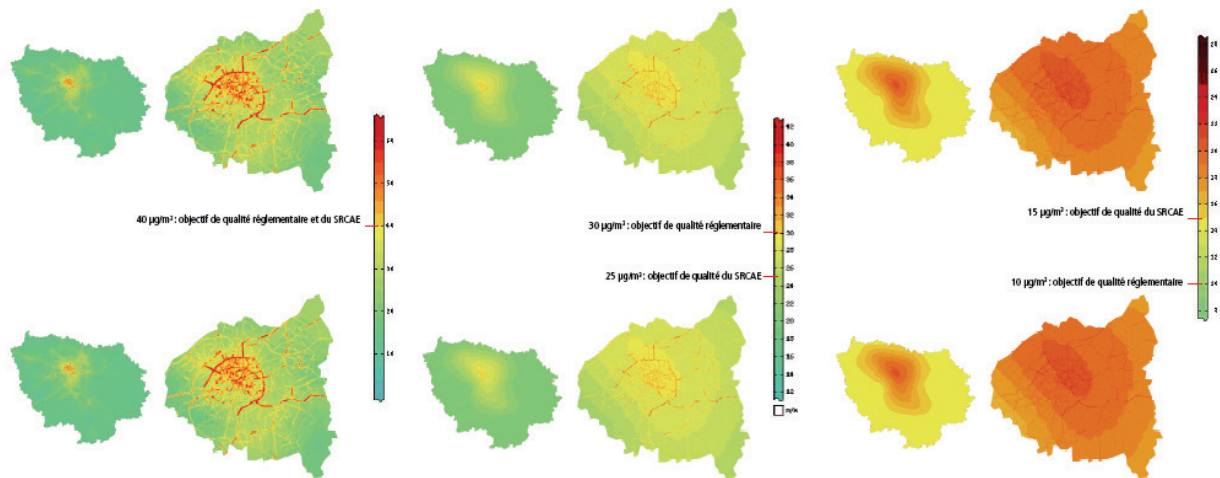
Dans un autre domaine, l'impact sanitaire positif d'un recours accru à des modes actifs (marche et vélo) est à valoriser auprès de la population : alors que deux tiers des parisiens utilisent les transports en commun, 20 % des Franciliens sont considérés comme sédentaires (c'est à dire font moins de 4000 pas/jour), ce qui peut occasionner divers graves problèmes de santé.

3.3 – Environnementaux

Un ménage français émet 8 tonnes de CO₂/an dont 50 % provient de sa mobilité. Les transports publics et la mobilité partagée participent donc à la limitation de ces émissions.

A terme, l'utilisation de voitures électriques ou hybrides, notamment pour les petites distances, générera certes moins de CO₂ et de pollution. Mais dans l'immédiat les efforts menés en Ile-de-France pour favoriser l'usage des modes alternatifs à la voiture particulière ainsi que le recours à des voitures moins émettrices de CO₂ se traduiront par une diminution de 20 % des émissions de

gaz à effet de serre entre 2010 et 2020 et une amélioration de la pollution, même si elle est encore insuffisante, comme le montre le schéma ci-après (1^{ère} ligne : 2010, 2nde ligne : 2020, 1^{ère} colonne : concentrations moyennes en NO₂, 2^{ème} colonne : en PM 10 et 3^{ème} colonne : en PM 2,5).



Une baisse de la pollution atmosphérique aura des effets bénéfiques sur beaucoup de pathologies pour l'ensemble de la population. A noter aussi que la réduction des accidents attendue du report modal doit permettre une diminution des incapacités et des décès.

4 – Les implications des collectivités publiques

4.1 – Les impacts de la réforme territoriale

Les changements dont la réforme territoriale est porteuse dans le domaine de la mobilité ont été étudiés par l'Institut d'aménagement et d'urbanisme (IAU) d'Ile-de-France.

Les éléments essentiels de cette réforme, sous l'angle des démarches d'articulation urbanisme/transport, des interactions de la Métropole du Grand Paris avec les échelons régionaux et territoriaux, ont été explicités par l'IAU et sont repris ci-après.

Le Grand Paris a d'abord été celui des transports et de la compétitivité économique. Aujourd'hui, il entre dans une nouvelle phase avec la préfiguration de la métropole, qui devra préciser les conditions d'exercice de ce nouvel acteur francilien, notamment sous l'angle de la mobilité et des déplacements.

La loi de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles (Maptam)²³ a créé au 1er janvier 2016 la métropole du Grand Paris (MGP). Ce nouvel EPCI²⁴ à fiscalité propre et à statut particulier a des compétences en aménagement de l'espace métropolitain, en politique locale de l'habitat, en politique de la ville, en développement et aménagement économique, social et culturel, ainsi qu'en protection et mise en valeur de l'environnement. Or, les actions menées par la métropole dans ces domaines peuvent avoir des impacts sur la demande en déplacements, l'espace public ou la qualité de vie en général. Elles concernent donc la mobilité des personnes et des biens, quoique la MGP n'ait pas de compétence explicite dans le domaine des transports.

Par ailleurs, si la loi s'appliquait dans sa forme actuelle²⁵, la métropole se substituerait aux EPCI à fiscalité propre (communautés d'agglomération ou communautés de communes) existant sur son territoire. Parmi les compétences exercées aujourd'hui par ces établissements, certaines pourront ne pas relever de l'intérêt métropolitain et être rétrocédées aux communes en l'absence de relais territorial intermédiaire. L'élaboration et le suivi des plans locaux de déplacements, la gestion de la voirie d'intérêt communautaire et l'organisation des transports urbains de proximité constituent des exemples de compétences dont l'intérêt métropolitain pourrait être discuté.

4.1.1 – Les impacts sur la demande en déplacements

En premier lieu, les compétences métropolitaines en aménagement de l'espace, en politique de l'habitat ou en développement économique pourront agir sur la localisation de certains pôles générateurs de déplacements et moduler la structure actuelle des flux en zone urbaine dense.

Ces actions peuvent se traduire par la poursuite du rééquilibrage territorial des zones d'habitat et d'emploi, par l'affirmation de pôles de compétitivité ou par une mixité et une densité accrues aux abords des gares. Elles ont une incidence sur la localisation et la temporalité de la demande, sur les motifs de déplacement et sur les modes utilisés.

²³ Loi n° 2014-58 du 27 janvier 2014.

²⁴ établissement public de coopération intercommunale.

²⁵ L'articulation entre métropole et EPCI pourrait être prochainement infléchie pour donner plus de place aux « territoires » reprenant certaines fonctions des EPCI. Cela suppose la révision de l'article 12, actuellement à l'étude.

4.1.2 – Les impacts sur l’offre

Par sa compétence en aménagement de l’espace, la MGP pourra définir, créer et réaliser des opérations d’intérêt métropolitain : zones d’aménagement concerté, grands projets urbains, éco quartiers, espaces logistiques, etc.

Dans le cadre de ces projets, elle sera en mesure d’intervenir sur l’équilibre de l’offre entre les différents modes de déplacement et sur la qualité des espaces publics : voies réservées, pistes cyclables, confort des circulations piétonnes, etc.

D’autre part, la MGP pourra agir sur l’approbation des plans locaux d’urbanisme, pouvant inclure des spécifications sur les normes de stationnement, la place du vélo dans la ville, etc.

Enfin, la MGP pourrait prendre en charge les compétences des anciens EPCI en matière de voirie communautaire. Or pour certaines communautés d’agglomération, celles-ci impliquent un linéaire de voies et des moyens techniques et humains importants.

4.1.3 – Les impacts sur la planification

La MGP sera également compétente en matière de protection et de mise en valeur de l’environnement, et en politique du cadre de vie sur son territoire. Sur cette thématique, la loi Maptam prévoit que la métropole aura un rôle à jouer dans l’action publique pour la mobilité durable²⁶.

Ainsi, via l’élaboration de son plan climat-énergie territorial (PCET), elle sera en mesure de peser dans les choix liés à la mobilité en cœur d’agglomération : zones à trafic limité, mesures de protection de l’atmosphère, intégration des nouveaux véhicules urbains, politique de stationnement, etc.

L’analyse des compétences de la MGP souligne ainsi la présence transversale de la mobilité dans plusieurs domaines d’intervention métropolitaine. Or plusieurs pistes de réflexion peuvent être proposées afin d’en améliorer la portée et la cohérence.

4.1.4 – Comment structurer la planification locale des déplacements ?

L’ampleur du territoire couvert par la MGP, et son poids démographique et économique, interrogent la nature de ses relations avec le Syndicat des transports d’Ile-de-France (STIF). Est-il par exemple souhaitable que la MGP intègre le conseil d’administration de l’autorité organisatrice, au même titre que les EPCI actuels ? La MGP pourrait-elle être autorité organisatrice de proximité ? Devra-t-elle élaborer un plan local de déplacements ?

4.1.5 – Quel avenir pour la voirie structurante ?

La planification locale des déplacements s’enquiert des moyens dont disposerait la métropole pour appuyer son action dans ce domaine, par exemple en termes d’infrastructures routières.

Aujourd’hui, le réseau de voirie public peut être décomposé en voies gérées par l’État, par les départements, par les intercommunalités et par les communes.

Demain, la MGP aurait-elle intérêt à prendre en charge une partie de la voirie sur son territoire ?

²⁶ Art. L.5219-1.V.

Le cas de la MGP est particulier car elle n'est pas compétente sur les questions de transport, la planification des déplacements étant réalisée à l'échelle régionale. Or la loi portant nouvelle organisation territoriale de la République (OTR) renforce le rôle de la région pour cet aménagement, en proposant notamment de lui confier la voirie relevant actuellement des départements.

La gestion de cette voirie structurante sur le territoire de la MGP est donc posée : devrait-elle être prise en charge par la région compétente en matière de transport ou par la MGP, compétente en matière d'aménagement métropolitain ?

Quelle que soit l'option retenue, la coordination entre l'échelon régional et l'échelon métropolitain sera essentielle. Elle devra permettre d'articuler les actions de deux acteurs aux compétences complémentaires sur un même territoire et assurer une cohérence entre un périmètre de transport urbain étendu à la région entière, et un périmètre métropolitain reposant sur des limites administratives sans lien avec l'aire urbaine ou les bassins de déplacements.

4.1.6 – Comment gérer les transports urbains de proximité ?

La gestion des transports urbains de proximité est un deuxième exemple de questions posées en termes de répartition concrète des compétences.

Aujourd'hui, des navettes locales ou des renforts d'offre sur les lignes de bus régulières peuvent être pris en charge par des EPCI ou gérés par des syndicats intercommunaux.

Cinq groupements de communes sont également autorités organisatrices de proximité. Or la création de la MGP reconsidère le devenir de ces différents dispositifs sur son territoire. Même si la majorité des besoins est couverte par les lignes régulières, souvent exploitées par la RATP en proche couronne, les services urbains de proximité représentent 60 lignes de bus environ, gratuites et payantes.

Si l'intérêt métropolitain de ces lignes n'est pas avéré et si une gestion communale n'est pas souhaitée, la loi Maptam propose différents outils permettant aux villes d'exercer en commun certaines compétences : conventions, organismes publics de coopération, syndicats ou ententes.

Cette thématique des transports urbains de proximité, en apparence anecdotique, illustre toute la complexité de l'articulation des compétences des collectivités territoriales en matière de mobilité.

De quel Grand Paris parle-t-on ?

La métropole du Grand Paris est un EPCI créé après les annonces du Nouveau Grand Paris. Elle n'a donc pas de relation directe avec celui-ci. Le Nouveau Grand Paris, présenté par le Premier ministre le 6 mars 2013 rassemble les projets d'amélioration à court terme des transports en Ile-de-France, de modernisation et d'extension du réseau existant, ainsi que le Grand Paris Express. Il est le fruit d'un travail interministériel, en coordination avec la région Ile-de-France, le STIF et la Société du Grand Paris.

Le Grand Paris Express est un projet de réseau de métro automatique comprenant 200 km de lignes créées ou prolongées, associées à 72 gares. Il intègre notamment le prolongement de la ligne 14 de métro entre Saint-Denis et Orly, et la création d'une ligne de métro de rocade, en proche couronne parisienne. Il est réalisé sous la maîtrise d'ouvrage de la Société du Grand Paris, établissement public de l'État. Le STIF est associé au projet en tant qu'autorité organisatrice.

L'organisation actuelle des transports en Île-de-France

L'Île-de-France bénéficie d'un statut spécifique : le conseil régional définit la politique des déplacements sur l'ensemble de son territoire, y compris dans l'agglomération centrale. En association avec l'Etat et à l'initiative du Syndicat des transports d'Île-de-France (STIF), la Région élabore ou révisé le plan de déplacements urbains d'Île-de-France (PDUIF), principal outil de planification et de programmation pour la mobilité des Franciliens. Ce PDUIF peut être décliné à l'échelle locale par les structures intercommunales et par la ville de Paris sous la forme de plans locaux de déplacements (PLD).

Le STIF est l'autorité organisatrice des transports sur l'ensemble de la région. Pour les services de transports publics réguliers, il étudie les projets de nouvelles infrastructures, décide des liaisons à desservir, désigne les exploitants, définit les modalités techniques d'exécution et est responsable de la politique tarifaire. Il s'appuie pour cela sur les décisions des collectivités locales prises au sein de son conseil d'administration. Le Stif peut déléguer tout ou partie de ses attributions, hormis la politique tarifaire, à des collectivités territoriales devenant alors des autorités organisatrices de proximité (AOP) sur des périmètres ou pour des services définis d'un commun accord : lignes de transport local, services de transport à la demande, etc.

Afin d'encadrer les activités des exploitants (RATP, SNCF et opérateurs privés réunis au sein de l'Organisation professionnelle des transports d'Île-de-France/Optile), le STIF établit des contrats de service public définissant l'offre attendue, la rémunération de l'exploitant et les mécanismes d'intéressement financier liés à l'offre réelle et à la qualité de service. Certains de ces contrats, notamment ceux touchant aux lignes de bus, peuvent être gérés et financés en partenariat avec des communes ou des structures intercommunales.

4.2. – Le rôle fédérateur et incitateur de la Région

La place du numérique est très fortement croissante dans un marché qui n'est plus uniquement celui du transport mais celui de la mobilité. La maîtrise de l'information – offres de transport tous modes et leur intégration multimodale, comparaison des services, informations en temps réel, billettique intégrée – à destination de l'utilisateur-consommateur est un enjeu majeur.

Celle-ci attise la convoitise des acteurs économiques, en particulier des plateformes numériques comme Google, dont le savoir-faire concurrent n'est pas à sous-estimer et alors même qu'ils sont en train de montrer un intérêt à investir le champ de la mobilité puisqu'ils y voient la possibilité de capter une part importante de la marge dans la chaîne de la valeur.

La Région, via son bras armé qu'est le STIF dont les compétences seront certainement à revisiter, a un rôle éminent à jouer pour fédérer les énergies des différents acteurs sans se substituer aux opérateurs publics et privés qui assurent physiquement et quotidiennement le service et qui voudront préserver leurs données commerciales. La Région doit devenir prescriptrice en matière de mobilité, en dépassant la segmentation transport collectif/transport (plus ou moins) individuel et en valorisant mieux le potentiel des différents réseaux d'infrastructures disponibles : en effet, l'usage de la route est sous-optimisé comme nous l'avons vu ci-dessus alors même que les réseaux ferroviaires atteignent la saturation en de nombreux endroits. L'enjeu consiste beaucoup plus à renforcer l'usage de ces infrastructures là où cela reste possible que d'envisager la construction plus ou moins massive de nouvelles infrastructures, extrêmement coûteuses et souvent d'une pertinence discutable sur le plan environnemental.

Le développement de Vianavigo participe bien à un tel objectif. Mais deux conditions au moins sont à satisfaire impérativement : la rapidité du développement pour préempter la satisfaction du besoin et la qualité opérationnelle du service pour le crédibiliser, sans oublier non plus d'obtenir la plus large participation possible de tous les opérateurs concourant à la mobilité, alors même que la normalisation dans le domaine de l'industrie numérique de la mobilité est inexistante.

Cette participation n'est pas automatiquement acquise : autant le STIF peut obtenir des engagements des opérateurs avec lesquels il contractualise (SNCF, RATP, autocaristes,...), autant il devra être convaincant vis-à-vis des autres opérateurs qui devront y trouver leur propre intérêt (et notamment les start-up à l'origine de nouveaux services de mobilité avec lesquelles il devra inventer des formes adaptées de coopération). Ce dernier point mérite une attention toute particulière : l'intérêt, et la force, de Vianavigo viendra de sa complétude.

Cette préoccupation dépasse le cadre de l'Ile-de-France. Elle est nationale et même européenne. Mais attendre l'obtention d'un cadre de référence unifié pour agir (transfert de données, normes billettique,...) reviendrait à laisser la place libre à d'autres acteurs très dynamiques comme les grandes plateformes numériques qui imposeraient leurs solutions techniques et capteraient la valeur ajoutée. Autant le développement de Vianavigo doit être rapide, autant il doit être progressif dans ses ambitions.



5 – Les préconisations : des actions de régulation et d’impulsion

1 – Beaucoup d’actions relèvent de l’optimisation et de l’adaptation de l’existant, tout en s’appuyant sur les nouvelles technologies, et tenant compte des besoins et du contexte spécifiques à chaque territoire, notamment dans les zones périurbaines à faible densité pour :

- continuer à rendre les transports en commun (TC) plus attractifs, notamment en développant les transports sous une forme incitative et non contraignantes à leur utilisation (ex: veiller à ne pas concevoir des couloirs de bus entravant non seulement la circulation des véhicules individuels mais aussi celle des bus, mettre en place une video-verbalisation pour usage indu des couloirs de bus) ;
- encourager les modes actifs pour les déplacements de proximité (marche et vélo) et dynamiser l’usage du vélo sur les moyennes distances (ex : inclure dans les plans vélo des parkings à vélos près des pôles d’activités, commerces, loisirs, santés, etc.. et ne pas limiter leurs installations aux gares, prévoir un Schéma régional d’amélioration de la signalisation urbaine comprenant, notamment, des plans dans les villes, lancer des opérations de communication de prévention quant au partage de la voirie, en particulier avec le déploiement des 2 roues "Hoverboard"²⁷, ou quant au bon usage des smartphones par les piétons) ;
- faciliter, sécuriser et promouvoir le co-voiturage et les nouvelles formes de stationnement, adapter l’auto-partage au périurbain (ex : encourager les bassins d’emplois à créer des sites de co-voiturage comme certaines grandes entreprises ont pu le faire sur leur intranet) ;
- optimiser le transport à la demande (TAD – ex : lancer une réflexion avec les taxis en grande couronne).

2 – De nouvelles solutions aux besoins de mobilité connaissent un essor récent du fait d’innovations technologiques (plateformes numériques d’échange, smartphones, géolocalisation, applications mobiles,...) qui autorisent une mise en œuvre pratique et une adoption progressive à grande échelle par une large fraction de la population.

Ceci n’est pas exclusif de l’extension de la signalétique dynamique (c’est-à-dire « en temps réel ») sur les infrastructures existantes et dans les transports en commun, qui reste nécessaire. L’essor de ces solutions alternatives est par ailleurs, significatif d’un véritable changement de mentalités et de comportements de l’ensemble des acteurs de la mobilité.

Dans ce contexte, les collectivités territoriales sont appelées à jouer un rôle important consistant à accompagner toutes les initiatives qui émergent, voire à les amorcer afin de montrer l’exemple et déclencher une dynamique positive sur leur territoire. L’exemple de So Mobility, un consortium original animé par la ville d’Issy-les-Moulineaux, est intéressant à ce titre et illustre une nouvelle forme de coopération entre acteurs publics et privés pour promouvoir des expérimentations novatrices, réunissant des acteurs référents du bâtiment, des travaux publics, du transport, des infrastructures de mobilité, de l’énergie et de la technologie. Un retour d’expérience approfondi de cet apport devrait être réalisé.

3 – L’enjeu consiste à intégrer diverses solutions dans une démarche globale et cohérente de mobilité, via une meilleure coordination entre les différents modes et acteurs d’un même territoire et via un usage plus soutenu des infrastructures sous-utilisées.

²⁷ Hoverboard ou Gyropode : véhicule électrique monoplace, constitué d’une plateforme munie de deux roues sur laquelle l’utilisateur se tient debout, d’un système de stabilisation gyroscopique et d’un manche de maintien et de conduite. Il peut être décliné sans manche de maintien ou en version mono-roue.

Aussi, l'amélioration de l'intermodalité est essentielle au développement des solutions alternatives, et en particulier à la réussite du Grand Paris Express (GPE).

Pour ce faire, il convient d'agir autant sur l'optimisation des interfaces physiques (ex : tant sur le réseau existant que sur les gares du GPE) que sur les aspects organisationnels, tarifaires et l'information voyageurs (ex : concevoir une gamme tarifaire sur la base du passe NAVIGO élargissant l'offre à des services complémentaires comme Vélib, Autolib...).

La convergence des informations fournies par tous les opérateurs de mobilité est un besoin crucial pour une telle mise en œuvre.

4 – Cette convergence doit être pilotée vigoureusement par la Région pour éviter la captation de la valeur ajoutée qu'elle comporte par de grands acteurs de l'économie numérique.

5 – L'exercice de leurs compétences respectives par les différentes collectivités territoriales impliquées – la Région, la MGP, les EPCI (sans se limiter aux transports urbains de proximité entre EPCI et MGP ou à la définition de la voirie structurante entre Région et MGP) – génère un enchevêtrement d'effets en matière de transport. Cela est souvent source de complexité, voire de frein à la mise en œuvre d'une intermodalité efficace.

Les compétences du STIF, qui comprennent déjà le pilotage de la mise en œuvre du Plan de déplacements urbains (PDU), devraient évoluer vers celles d'une agence de la mobilité, comme l'autorise la loi Maptam.

6 – Les actions d'information, de communication et de sensibilisation sont essentielles au développement des solutions de mobilité alternatives.

Ainsi, une communication active ciblant l'ensemble des usagers quels qu'ils soient – actifs, seniors, scolaires, touristes,... – doit permettre de diffuser les concepts et de mieux faire connaître l'offre de mobilité disponible, en insistant sur les avantages économiques et environnementaux des modes alternatifs.

Par ailleurs, cette diffusion ne doit pas être réduite aux seuls canaux numériques (smartphones,...) mais doit également être adaptée aux personnes peu familières ou ne disposant pas des nouvelles technologies. Dans ce cadre, des actions de sensibilisation à caractère préventif sont également à retenir pour mieux assurer la sécurité des utilisateurs des modes recourant à une même infrastructure (vélos vs. piétons, par exemple).

Notons que des aides financières et des mesures incitatives (avantages clients, gratification financière) peuvent en parallèle être mises en place pour encourager l'usage des modes alternatifs.

7 – Outre l'amélioration des conditions de déplacements, la réduction des besoins et distances de déplacements au quotidien par une meilleure adéquation des localisations de logements et d'emplois est à rechercher. Dans le respect des orientations du SDRIF, la question de la cohérence entre les politiques d'aménagement et de transports est ainsi rappelée, d'autant que la croissance attendue des besoins de mobilité à l'horizon 2030 ne paraît guère compatible avec celle de l'offre de transport, limitée par de fortes contraintes physiques pesant principalement sur les infrastructures routières.

Bibliographie

OUVRAGE

Enquête Globale Transport 2010

REVUE

Article paru dans la revue « Pour la science » – Août 2016 – Les voitures en quête d'autonomie

RAPPORTS ET AVIS

Rapport et avis « Révolution numérique et évolutions des mobilités individuelles et collectives » – CESE 14 avril 2015

Rapport : Technologia – Etude d'impact des transports en commun de région parisienne sur la santé des salariés et des entreprises, janvier 2010

Rapport d'Evaluation en continu du PDUIF – Eléments à mi-parcours 2010-2015

Personnes auditionnées

Stéphane BEAUDET

Vice-président Transport de la Région Ile-de-France

9 mai 2016

Eric LEGALE

Directeur Général d'Issy Média

23 juin 2016

Elisabeth GOUVERNAL

Directrice du département Mobilité de l'IAU

Frédérique PREDALI

Chargée d'études de l'IAU

4 juillet 2016

Nathalie LEBOUCHER

Directrice Stratégie, innovation et développement de la RATP

13 septembre 2016

Laurent PROBST

Directeur général du STIF

Laurence DEBRINCAT

Responsable de la division études générales au sein de la direction du développement des affaires économiques et tarifaires du STIF

14 septembre 2016

Alain KRAKOVITCH

Directeur général Transilien de la SNCF

Erwan FORNER

Directeur des relations institutionnelles de la SNCF

11 octobre 2016

Christophe BOISSIER

Directeur adjoint France, zone Ile-de-France de Transdev

8 novembre 2016

Thierry COLLE

Directeur général d'Optile

17 novembre 2016

Gilles LEBLANC

Directeur de la DRIEA

Nicolas OSOUF

Chef du service connaissance, études, prospective de la DRIEA

30 novembre 2016

Liste des membres de la commission Transports

Jean DEPRAETER
Président de la commission

Vincent GAUTHERON
Jean-Michel RICHARD
Rapporteurs

Rodrigo ARENAS

Didier HAMON

Eric BERGER

Bruno JOUVENCE

Claude BOULANGER-REIJNEN

Bernard LACHAUX

Bruno BRISEBARRE

Julien LAMBERT

Annie CHAUNAC

Gaëlle MARTINEZ

Pierre CUYPERS

Claudie PAYET

Jean-François DALAISE

Alex PESIC

Sylviane DELMAS

Murielle PRINGEZ

Gérard DELMAS

Daniel RABARDEL

Jean DEPRAETER

Denis REMOND

Dominique DUVAL

Alain RICHARD

Marie GEOFFROY

Anne SAUVEY-CHEISSOUX

Eric GUERQUIN

Nicole SERGENT

Vincent VILPASTEUR

Chargée de mission : Nadine URSULET

Glossaire

Mobilité et déplacements

La mobilité individuelle un jour ouvrable correspond au nombre moyen de déplacements par personne et par jour (hors vacances scolaires, week-ends et jours fériés).

Un déplacement est le mouvement d'une personne entre deux lieux (une origine et une destination), chacun étant caractérisé par une activité (motif) ; il peut être effectué avec un ou plusieurs moyens de transport. Si plusieurs personnes utilisent un même véhicule, on comptabilise plusieurs déplacements.

Modes de déplacement

Plusieurs modes peuvent être utilisés au cours d'un même déplacement. Une hiérarchisation est faite pour définir un mode de transport principal. La hiérarchisation utilisée est la suivante : transports collectifs puis voiture puis deux-roues motorisés puis vélo puis marche (ex : se rendre à vélo à la gare puis prendre le train correspond à un déplacement en transports collectifs).

Plusieurs regroupements de modes sont utilisés :

- les modes motorisés regroupent les transports collectifs, la voiture et les deux-roues motorisés ;
- les modes individuels motorisés regroupent la voiture et les deux-roues motorisés ;
- les modes actifs sont le vélo et la marche.

Motifs de déplacement

Les motifs de déplacement sont soit :

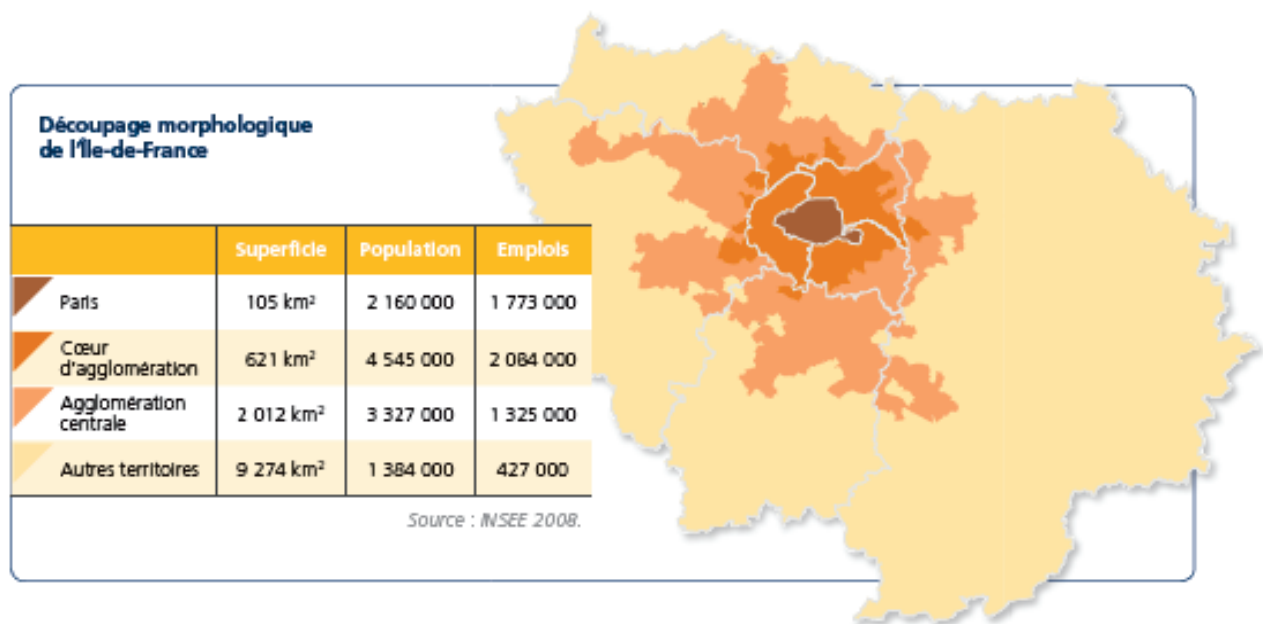
- en lien avec le domicile : domicile-travail, domicile-études, domicile-achats, domicile-affaires personnelles, domicile-accompagnement, domicile-loisirs/visites ;
- sans lien avec le domicile : dans ce cas, on les appelle « déplacements secondaires ». Si leur origine ou leur destination est le travail, ce sont des déplacements secondaires liés au travail, sinon ce sont des déplacements secondaires non liés au travail.

Portée des déplacements

La portée est la distance à vol d'oiseau entre le lieu d'origine et la destination du déplacement.

Découpage territorial de l'Ile-de-France

Les analyses de l'enquête de 2010 seule, ou en comparaison avec celle de 2001, s'appuient sur un découpage de l'Ile-de-France basé sur la morphologie des territoires.



Ce découpage ne correspond pas à celui fréquemment utilisé, dans d'autres usages, de petite et grande couronne. Mais cette difficulté statistique n'entache pas les ordres de grandeur des chiffres fournis, nécessaires à la bonne compréhension du sujet.

Annexe

- La voiture autonome



Technologie

Les voitures en quête d'autonomie

Steven Shladover

L'automatisation complète des véhicules n'est pas pour demain. En revanche, la conduite automatisée dans des lieux et voies équipés à cet effet sera bientôt une réalité.

Bientôt, nous aurons tous un chauffeur. Il sera électronique et, quand nous le souhaiterons, il nous emmènera partout et en toute sécurité, du moins tant que nous n'aurons pas à tourner à gauche au milieu du trafic... Et puis, il arrivera que l'état de la chaussée lui crée un problème, comme la neige et la glace le feront à coup sûr... Il faudra aussi le surveiller un peu, pour lui rappeler d'éviter la gendarmerie, les ambulances, les camions de pompiers... et en ville, les piétons susceptibles de surgir de tous côtés.

Lors de telles rencontres sur la route, un pilote humain convenablement entraîné aura facilement toutes les réactions appropriées. En revanche, un pilote automatique ne les aura probablement pas, tant elles sont difficiles à programmer. Les problèmes d'automatisation correspondants sont encore ouverts et les résoudre exigera beaucoup de temps, d'efforts et d'argent. Or, dans le même temps, les gens ont autre chose en tête: ils s'attendent pratiquement d'un jour à l'autre à voir passer un véhicule entièrement automatique au coin de la rue.

D'où viennent ces attentes irréalistes? D'abord, de l'amalgame terminologique qui frappe les systèmes de conduite automatisée. Tant les médias que les constructeurs automobiles emploient sans distinction les termes de « autonome », de « sans conducteur », de « conduite automatique », alors qu'ils désignent des solutions techniques très différentes.

Les services commerciaux des constructeurs, des équipementiers (les industriels spécialisés dans les sous-systèmes automobiles) et des bureaux d'études, par exemple, créent sans cesse du matériel publicitaire qui exploite sciemment le flou régnant sur la part réelle du processus de conduite qui est automatisée.

Pour leur part, les journalistes du domaine ont une tendance acharnée à l'optimisme technologique, sans doute parce que cela leur permet de faire le spectacle en dépeignant un étonnant futur.

Les attentes de plus en plus irréalistes ainsi créées sont d'autant plus néfastes que l'avènement d'une forme de conduite automatisée est proche et devrait sauver des vies, réduire la pollution et la consommation de carburant. Elle n'aura toutefois pas la forme à laquelle les gens s'attendent.

Comment définir la conduite automatisée

La conduite d'un véhicule est une activité bien plus complexe que ne l'imaginent la plupart des gens. Elle demande de très nombreuses capacités, dont certaines sont plus faciles à

© Insee Culture

Technologie [47

automatiser que d'autres. Par exemple, maintenir une vitesse constante sur une route dégagée est facile. Les régulateurs de vitesse usuels le font déjà depuis des décennies. Aujourd'hui, des régulateurs de vitesse adaptatifs, capables de maintenir à la fois une vitesse et une distance appropriées, font partie des options courantes. Il existe aussi des systèmes de maintien dans la voie de circulation. Ceux de Mercedes-Benz et Infiniti utilisent les signaux de caméras et de capteurs afin de contrôler la direction et maintenir le véhicule bien centré dans sa voie.

Si nous avons de plus en plus souvent affaire à des véhicules intelligents, cela ne doit pas nous leurrer : un fossé énorme sépare encore ces systèmes automatiques d'un système que l'on pourra considérer comme un pilote automatique entièrement autonome.

Pour clarifier les choses, SAE International (elles s'appelaient anciennement Society of Automotive Engineers), l'association internationale des acteurs techniques du véhicule automoteur, a défini cinq niveaux d'automatisation de la conduite de véhicules. L'absence d'automatisation définit le niveau 0. Les trois niveaux suivants correspondent aux systèmes qui offrent la possibilité d'une intervention d'urgence du conducteur humain. Les dispositifs de maintien de trajectoire, tels les régulateurs adaptatifs de vitesse, les systèmes de maintien dans la voie, par exemple, appartiennent au niveau 1. Le niveau 2 accueille les combinaisons de solutions techniques mises en place pour automatiser des tâches de conduite complexes : un dispositif de maintien dans la voie couplé à un régulateur de vitesse adaptatif par exemple. Les systèmes de niveau 3 se fondent sur les dispositifs de niveaux 1 et 2 pour gérer entièrement une phase particulière de la conduite, par exemple la progression saccadée au sein d'un embouteillage. Toutefois, ils n'existent pas encore dans le commerce : l'automatisation de la conduite est limitée pour le moment aux niveaux 1 et 2.

Les niveaux 4 et 5 sont très différents dans la mesure où ils supposent un fonctionnement sans assistance humaine. Un système de niveau 4 pourra assumer toutes les sous-tâches de la conduite, mais uniquement dans des circonstances strictement définies, par exemple dans un parking clos ou sur une voie réservée de l'autoroute. Tout au sommet de l'échelle définie par SAE International, le niveau 5 est celui des

■ L'AUTEUR



Steven SHLADOVER est l'un des fondateurs du projet PATH de transport routier automatisé de l'Institut du transport de l'université de Californie à Berkeley, aux États-Unis.

L'ESSENTIEL

- La voiture qui se conduit elle-même a été survendue. Ce projet est encore loin d'aboutir.
- La conduite automatisée avec assistance humaine en cas d'urgence reste problématique.
- Il est plus facile de développer des dispositifs de conduite automatique dans des environnements aménagés.
- Ainsi, des voitures se garant seules ou pilotées automatiquement sur des voies d'autoroute spécialement conçues devraient être pour bientôt.

véhicules entièrement automatisés, fonctionnant sans aucune assistance humaine même en cas d'urgence. Sans doute est-ce à cette autonomie complète que pensent les gens quand ils entendent Carlos Ghosn, le PDG de Nissan et de Renault, annoncer avec aplomb des voitures entièrement automatisées sur nos routes vers 2020.

La vérité est qu'aucun connaisseur de l'automobile ne s'attend à ce que des systèmes automatiques de niveau 5 soient mis sur le marché dès 2020. Selon toute vraisemblance, ce qui sera proposé en sera encore très éloigné. Même les systèmes de niveau 3 pourraient être encore très lointains, même si, paradoxalement, ceux de niveau 4 sont probablement proches. Pour saisir les raisons de cette situation paradoxale, il nous faut parler de logiciels.

Le défi est de dépasser la fiabilité humaine

Contrairement à ce que l'on croit, les conducteurs humains sont remarquablement efficaces, en tout cas pour éviter les accidents graves. Selon l'IRTAD (*International Road Traffic and Accident Database*), la circulation routière est responsable en France d'une dizaine de morts par milliard de kilomètres parcourus, ce qui correspond à peu près à la situation européenne. À cela s'ajoutent beaucoup de blessés. Ces ordres de grandeur indiquent les performances que doivent dépasser les dispositifs de conduite automatique. Nous en sommes encore bien loin, contrairement à ce que veulent bien admettre les adeptes de l'automatisation.

Pour comprendre pourquoi, songez juste au nombre de fois où votre ordinateur personnel s'est figé. Si un système d'exploitation, tel celui qui anime votre machine, était responsable de la conduite d'une automobile, la mort pourrait survenir aussi souvent que les pannes de système sur un ordinateur personnel. Et même quand un tel logiciel évite les blocages, il arrive souvent qu'il se mette à fonctionner lentement : or sur la route, il suffit parfois qu'une réaction soit retardée d'un dixième de seconde pour qu'un accident se produise. C'est bien la nécessité de réactions ultrarapides qui risque de rendre les logiciels de conduite automatique dangereux en situation réelle. Ces derniers doivent donc être conçus et développés avec des exigences bien supérieures à celles des logiciels courants du commerce.

LES CINQ NIVEAUX D'AUTOMATISATION DE LA CONDUITE

Les interactions entre les constructeurs et les journalistes du secteur automobile ont produit beaucoup de confusion dans le vocabulaire utilisé pour décrire les différents types d'automatisation de la conduite.

Les expressions « véhicule autonome », « véhicule sans conducteur », « voiture autoconduite », souvent employées, sont peu éclairantes.

Pour clarifier les choses, l'association internationale des ingénieurs automobiles, SAE International, a défini cinq niveaux différents

d'automatisation de la conduite. Cette échelle va d'un niveau 0, l'absence de toute assistance automatique à la conduite humaine, à un

niveau 5, qui ne suppose aucune assistance humaine au pilotage automatique du véhicule.

Cette échelle réserve quelques surprises. Par exemple, il s'est avéré que l'automatisation de niveau 4 – la conduite automatique sans aucune assistance humaine en conditions prédéfinies et stables – est beaucoup plus facile à mettre en œuvre que celle de niveau 3 – la conduite

automatique pendant certaines phases de la conduite seulement.

Quant aux dispositifs de conduite automatique de niveau 5 – la voiture est conduite dans toutes les conditions par un pilote automatique – sont très loin d'être en vue. Si les progrès sont suffisants, ces dispositifs ne deviendront réalité que dans plusieurs décennies, selon Steven Shladover.

Surveillance humaine de l'environnement

Surveillance automatique de l'environnement

	0 Aucune automatisation	1 Conduite assistée	2 Automatisation partielle	3 Automatisation conditionnelle	4 Automatisation poussée	5 Automatisation totale
Absence de tout dispositif d'assistance à la conduite.		Des dispositifs aident le conducteur à maintenir sa vitesse ou à rester dans sa voie, mais le conducteur garde la main.	La conduite est partiellement automatisée en combinant plusieurs dispositifs de niveau 1.	Un dispositif automatique surveille l'environnement et conduit, mais le conducteur reprend la main en cas d'urgence.	Dans certaines conditions bien définies, un dispositif automatique pilote entièrement la voiture.	Un pilote automatique a entièrement remplacé le conducteur humain, en toutes circonstances.
Celui qui dirige, accélère et ralentit	Pilote humain	Pilote humain et pilote automatique	Pilote automatique	Pilote automatique	Pilote automatique	Pilote automatique
Celui qui surveille l'environnement routier	Pilote humain	Pilote humain	Pilote humain	Pilote automatique	Pilote automatique	Pilote automatique
Celui qui a la main en cas d'urgence	Pilote humain	Pilote humain	Pilote humain	Pilote humain	Pilote automatique	Pilote automatique
La part de la conduite qui est assistée ou automatisée	Aucune	Certaines phases	Certaines phases	Certaines phases	Certaines phases	Tout

D'après SAE International (www.sae.org/misc/pdfs/automated_driving.pdf) / Illustrations de Nigel Holmes

Satisfaire à de telles exigences sera extrêmement difficile. Des avancées fondamentales en ingénierie logicielle et en traitement du signal seront nécessaires. En outre, il faudra définir de nouvelles procédures de certification des performances du véhicule. Pour le moment, il n'y a pas. Certes, il existe déjà des méthodes formelles afin d'analyser systématiquement tous les dysfonctionnements possibles d'un élément de programme, avant même que celui-ci n'ait été écrit. Ces procédures mathématiques de contrôle sont toutefois inapplicables aux logiciels complexes. Les chercheurs n'en sont qu'aux débuts de leurs travaux sur les possibilités de généraliser les vérifications formelles aux programmes complexes de pilotage automatique de véhicules.

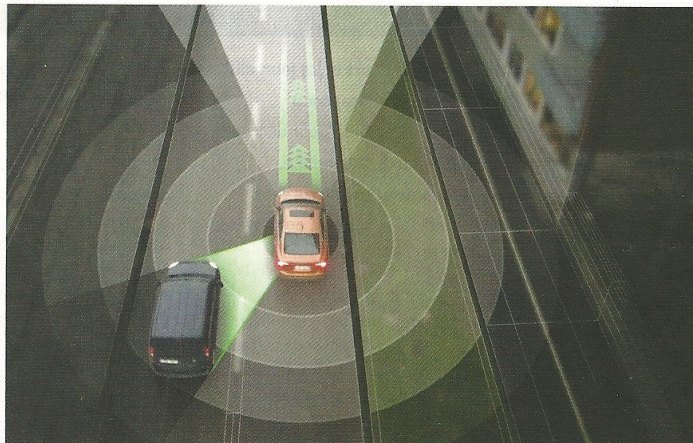
Concevoir les logiciels, les tester, les valider...

Une fois de tels programmes écrits, il faudra aussi des méthodes assez puissantes pour les déboguer et les valider. Les méthodes existantes sont trop lourdes et leur mise en œuvre trop coûteuse.

À titre de comparaison, rappelons que la moitié du coût d'un nouvel avion commercial ou militaire est due à la vérification et à la validation des programmes de commande. Or les logiciels avioniques sont beaucoup moins complexes que ceux dont auront besoin des véhicules routiers automatisés. Quand ils conçoivent des pilotes automatiques, les ingénieurs aéronautiques savent qu'il n'y aura jamais plus d'un ou deux avions à proximité, dont ils n'ont pas besoin de connaître les positions et les vitesses avec une grande précision, car leur éloignement au moment de leur première détection donne plusieurs dizaines de secondes pour réagir.

Sur la route, il en va tout autrement. Le conducteur doit souvent prendre en une fraction de seconde des décisions sûres, qui impliquent, pour adapter correctement la trajectoire, d'estimer la vitesse de dizaines de véhicules et obstacles. La complexité d'un code informatique ayant de telles performances sera considérablement supérieure à celle d'un code avionique.

À supposer que l'on ait déjà développé et validé un tel logiciel de pilotage, les constructeurs automobiles auront encore à «prouver» la fiabilité d'un véhicule conduit à l'aide de ce programme, d'après les critères de



Groupe automobile Volvo

VOLVO TESTERA EN 2017 plus de 100 véhicules capables de surveiller leur propre environnement et de se piloter eux-mêmes. Des véhicules de ce constructeur ont également fait l'objet de tests de conduite automatique en convoi.

la gestion des risques en entreprise, des compagnies d'assurances, des associations de conducteurs, des autorités et, bien sûr, des éventuels clients. Les tests actuels de validation sont complètement inutilisables pour des véhicules autonomes. Il faudrait que le véhicule automatique parcoure des centaines de millions de kilomètres avant que l'on puisse être statistiquement sûr qu'il triomphera des situations dangereuses auxquelles il sera confronté une fois produit en série et utilisé par des milliers de clients. Des experts réfléchissent déjà à ce problème: en Allemagne, par exemple, le gouvernement et l'industrie viennent de mettre en place un projet de recherche dédié.

Il faudra aussi soumettre à une validation rigoureuse les capteurs qui alimentent le pilote automatique en informations critiques pour les décisions de conduite. Cela suppose le développement d'algorithmes de traitement du signal et de fusion des données prélevées assez efficaces pour distinguer tout au long du trajet les objets bénins des objets dangereux. Ils ne devront produire pratiquement aucun faux négatif (la non-identification d'objets dangereux), et très peu de faux positifs (l'identification comme dangereux d'objets en réalité inoffensifs, qui entraînerait un risque d'inutiles embardées et autres freinages brutaux).

Pour parvenir à ce niveau de performance du pilote automatique, les ingénieurs automobiles ne peuvent employer la force brute de la redondance (qui consiste à multiplier les capteurs susceptibles de donner l'alarme) qui caractérise les systèmes avioniques. En

effet, à force de capteurs onéreux, ils risqueraient de rendre inabordable les pilotes automatiques pour véhicules routiers.

Se tourner vers l'intelligence artificielle n'est pas non plus une solution évidente. Certains ont proposé que des machines étudient par des techniques d'autoapprentissage des millions d'heures de conduite enregistrées. Une fois suffisamment formés pour diriger un véhicule, les pilotes automatiques obtenus par cette méthode continueraient à apprendre tout au long de leur cycle de vie. Toutefois, ce type d'apprentissage automatique crée des problèmes spécifiques. Même entraînés à l'identique, deux systèmes de conduite équipant le même modèle de véhicule accumuleraient, une fois sur la route, des expériences différentes, de sorte qu'ils finiraient par réagir différemment dans les mêmes conditions de circulation. Ils seraient imprévisibles.

Automatisation complète pas avant... 2075

J'ai longtemps affirmé que les systèmes de conduite de niveau 5 ne seraient pas réalisables avant 2040. Certains ont déformé mes propos en disant que c'était pour 2040. Aujourd'hui, j'ai changé de discours et les annonce désormais plutôt pour... pas avant 2075.

En fait, nous ne sommes même pas près d'avoir des automatisations de la conduite de niveau 3. Comment, en effet, recapter efficacement l'attention d'un conducteur en cas d'urgence? Est-ce même pensable s'il



Michael Shick

LA GOOGLE CAR est un prototype de voiture partiellement automatisée, à propulsion électrique, sans volant ni commandes pour un conducteur humain. L'ordinateur qui la pilote exploite les données d'un lidar, d'une caméra, de radars, d'un récepteur GPS et de capteurs sur les roues.

s'est endormi ? J'ai entendu les représentants de certains constructeurs automobiles dire que ce problème est si grave que cela les amène à renoncer à des automatisations de niveau 3. En fait, il est tout à fait possible que, en dehors des dispositifs d'assistance en situation d'embouteillage, l'automatisation de niveau 3 ne voie jamais le jour.

Bientôt des voitures hautement automatisées

Et pourtant, nous verrons quand même des voitures hautement automatisées bientôt. Presque tous les grands constructeurs et bureaux d'étude consacrent en effet des budgets importants au niveau 4, c'est-à-dire à la mise au point de systèmes de conduite automatique restreinte à des environnements particuliers et stables, du moins assez pour ne pas devoir dépendre des actions d'un humain faillible en cas d'urgence.

Plus le nombre de situations dans lesquelles peut se trouver effectivement un véhicule est réduit, plus sa conduite est automatisable. La ligne 14 du métro parisien est là pour nous le prouver. Si l'on dispose de voies séparées et sécurisées afin d'y rendre les conditions de déplacement stables, il est possible de faire fonctionner des systèmes de conduite automatique de façon presque parfaitement sûre.

C'est ainsi que, probablement, nous verrons apparaître au cours des dix prochaines années des systèmes de stationnement automatisés, auxquels nous abandonnerons notre voiture à l'entrée de parkings

convenablement équipés, où ni véhicules non automatisés, ni piétons ne pourront circuler. Un système embarqué communiquera avec des capteurs répartis dans le parking afin de localiser une place disponible et d'y garer le véhicule.

Dans les zones piétonnes et commerciales, les campus et tous les lieux où les véhicules rapides peuvent être exclus, des navettes sans chauffeur pourront circuler lentement. Dans de tels environnements, des capteurs de capacité limitée suffiront à détecter les piétons et les cyclistes, tandis que les fausses détections seront de peu d'inconvénient. Le projet *CityMobil2* de taxi sans conducteur de la Commission européenne, qui vient d'être testé à La Rochelle, illustre à quoi pourra servir ce type de solution.

La mise en place de couloirs de bus séparés et de voies réservées aux camions permettra bientôt la circulation de véhicules très automatisés. La séparation entre ces véhicules et les autres simplifiera le problème de la détection des menaces, et donc les réactions automatiques. Afin d'économiser l'énergie, on envisage aussi de former des convois de camions et de bus dotés de la capacité de suivre automatiquement un premier véhicule classique. Des prototypes dotés de ce genre de capacité ont déjà été testés, notamment dans le cadre du projet californien PATH (*Partners for Advanced Transportation Technology*), du projet japonais Energy ITS (*Energy Saving Intelligent Transport Systems*) et du projet européen SARTRE (*Safe Road Trains for the Environment*).

Cependant, dans la décennie qui vient, l'automatisation de la conduite au niveau 4 prendra sans doute la forme d'autoroutes automatisées, où des véhicules seront automatiquement conduits sur les portions d'autoroute prévues à cet effet. Ils ne seront probablement utilisés que par beau temps, sur des tronçons d'autoroutes cartographiés dans le moindre détail. Ces portions de route pourraient même comporter des refuges où les véhicules se gareront automatiquement en cas de problème. La plupart des constructeurs automobiles travaillent d'arrache-pied à développer de tels systèmes. Volvo prévoit par exemple de tester en public 100 prototypes de véhicules ainsi équipés à Göteborg, en Suède. Cette automatisation est sans doute moins séduisante que la perspective d'avoir son propre chauffeur électronique, mais elle a l'avantage d'être possible – et même inévitable – dans un proche avenir. ■

■ BIBLIOGRAPHIE

Towards road transport automation: Opportunities in public-private collaboration, Résumé du III^e symposium Europe-États-Unis sur la recherche sur le transport, Washington, 14 et 15 avril, 2015.

S. Shladover, Technical challenges for fully automated driving Systems, communication au 21^e congrès mondial sur les systèmes de transport intelligents, Detroit, 7-11 septembre 2014.

S. Ashley, Driving toward crashless cars, *Scientific American*, n° 299, pp. 86-94, décembre 2008.



Conseil économique, social et environnemental régional d'Ile-de-France
33 rue Barbet-de-Jouy • 75007 Paris • Tél. : 01 53 85 66 25

www.ceser-iledefrance.fr • [@ceseridf](https://twitter.com/ceseridf)