



HAL
open science

Parcs 2050 - Connaissance et prospective des parcs automobiles (rapport intermédiaire pour la sous-action 1 des "projets de recherche sur les infrastructures et la mobilité")

Michel Andre, Laurent Hivert, Virginie Boutueil

► To cite this version:

Michel Andre, Laurent Hivert, Virginie Boutueil. Parcs 2050 - Connaissance et prospective des parcs automobiles (rapport intermédiaire pour la sous-action 1 des "projets de recherche sur les infrastructures et la mobilité"). [Rapport de recherche] IFSTTAR - Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux. 2021, 31p. hal-03346924

HAL Id: hal-03346924

<https://hal.science/hal-03346924>

Submitted on 16 Sep 2021

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

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

Projets de recherche
sur les infrastructures et sur la mobilité

Sous-action n° 1 :

**Parcs 2050 - Connaissance et prospective des parcs
automobiles**

Rapport intermédiaire

Convention DGITM 20/414 – Partie 1

Référence IFSTTAR : RP2-J20084-01

Par :

Michel André, Laurent Hivert, Virginie Boutueil

Rapport de l'Université Gustave Eiffel

Septembre 2021

Auteurs :

Michel ANDRÉ *Directeur de recherche*
Transports et pollution de l'air
Université Gustave Eiffel
Département COSYS - Composants et Systèmes

Virginie BOUTUEIL *Chercheur*
Université Gustave Eiffel
IFSTTAR - LVMT
Département Aménagement – Mobilités – Environnement

Laurent HIVERT *IDTPE*
Université Gustave Eiffel
IFSTTAR - DEST
Département Aménagement – Mobilités - Environnement

Avec la collaboration des membres du GT-PARCS Parcs Automobiles et Mobilités - France

Tableau de suivi des versions du rapport :

Version	Date	Auteurs	Modifications
1	07/09/2021	M. André L. Hivert V. Boutueil	Fichier initial : "Rapport_Convention_DGITM_20_414_Partie_1.docx"
2	10/09/2021	idem	Compléments, et corrections mineures Fichier : "RappConv_DGITM_20_414_Partie1_V1.docx"

Fiche bibliographique

1 UR (1 ^{er} auteur) COSYS - Composants et Systèmes		2 Projet n°		3 Rapport n° <i>Rapport de l'Université Gustave Eiffel</i>	
4 Titre Parcs 2050 - Connaissance et prospective des parcs automobiles					
5 Sous-titre				6 Langue F	
7 Auteur(s) Michel André, Laurent Hivert, Virginie Boutueil				8 Rattachement ext.	
9 Nom adresse financeur, co-éditeur DGITM				10 N° contrats, conv. DGITM 20/414 Réf. IFSTTAR: RP2-J20084-01	
				11 Date de publication <i>Septembre 2021</i>	
12 Remarques					
13 Résumé <p>Ces travaux s'inscrivent dans le cadre de la convention DGITM visant à soutenir des recherches sur les infrastructures et la mobilité. Ils portent spécifiquement sur les parcs automobiles, mobilisant plusieurs laboratoires de l'IFSTTAR, et intéressant de nombreux acteurs autour de problématiques mobilités et transports, énergétiques et environnementales, et les politiques publiques.</p> <p>Les travaux visent un état de l'art de questions importantes ou émergentes ainsi que la mobilisation d'un groupe national de travail GT-PARCS autour de la problématique des parcs automobiles.</p> <p>Des travaux ont débuté autour de l'évolution de la composition du parc automobile, des caractéristiques des véhicules (masses et puissances) et de l'émergence de différentes catégories (SUV, quads, voitures sans permis).</p> <p>Par rapport à la version 2019, une mise à jour de la modélisation IFSTTAR du parc automobile français est en cours, intégrant les dernières années de données d'immatriculations et la prise en compte de scénarios prospectifs à l'horizon 2050 intégrant les hypothèses de la stratégie nationale bas carbone.</p> <p>Enfin, le groupe de travail GT-PARCS sur les parcs automobile a organisé en juin 2021 un séminaire sur la prospective des parcs automobiles et des mobilités, autour des grands exercices de prospective en cours (Ademe, CGEDD, IDDRI-Université Eiffel), et intégrant les analyses d'évolution des mobilités émergentes. Ce séminaire, dont ce rapport rend essentiellement compte, a réuni près de 70 participants.</p>					
14 Mots clés Parc automobile, mobilités, prospective,			15 Diffusion libre		
16 Nombre de pages 31 pages		17 Prix _____ €		18 Confidentiel jusqu'au	19 Bibliographie oui

Publication data form

1 UR (1st author) COSYS - Components and Systems		2 Project n°		3 INRETS report n°	
4 Title 2050 Vehicle fleet: knowledge and prospective					
5 Subtitle				6 Language F	
7 Author(s) Michel André, Laurent Hivert, Virginie Boutueil				8 Affiliation	
9 Sponsor, co-editor, name and address				10 Contract, conv. n° DGITM 20/414 Réf. IFSTTAR: RP2-J20084-01	
				11 Publication date <i>Septembre 2021</i>	
12 Notes					
13 Summary <p>This work is part of the DGITM convention aimed at supporting research on transport infrastructure and mobility. They relate specifically to vehicle fleets, mobilizing several IFSTTAR laboratories, and of interest to many actors around mobility and transport, energy and environmental issues, and public policies.</p> <p>The work aims at a state of the art of important or emerging issues as well as the mobilization of a national GT-PARCS working group around the problem of car fleets.</p> <p>Work has begun on the evolution of the composition of the vehicle fleet, the characteristics of vehicles (weight and power) and the emergence of different categories (SUVs, quads, cars without a driving licence).</p> <p>In relation to the 2019 version, an update of the IFSTTAR modelling of the French car fleet is underway, integrating the latest years of registration data as well as the consideration of prospective scenarios up to 2050 integrating the hypotheses of the national low carbon strategy.</p> <p>Finally, the GT-PARCS working group on vehicle fleets organised a seminar in June 2021 on the future of vehicle fleets and mobility, based on the major foresight exercises underway (Ademe, CGEDD, IDDRI-Université Eiffel), and integrating analyses of the evolution of emerging mobilities. This seminar brought together about 70 participants.</p>					
Key-words: Vehicle fleet, mobility, prospective			15 Distribution statement free		
16 Nb of pages 31 pages		17 Price _____ €	18 Declassification date		19 Bibliography yes

Table des matières

Introduction et contexte	7
1. Travaux en cours sur les parcs et mobilités	11
1.1. Travaux sur l'évolution de la composition du parc automobile	11
1.2. Mise à jour de la modélisation du parc IFSTTAR	11
1.3. Autres travaux	12
2. Groupe de travail GT-PARCS	13
2.1. Séminaire « Prospective des parcs automobiles et mobilités » du 22 juin 2021	13
2.1.1. Introduction	13
2.1.2. Session 1 : Prospective énergies, matières, motorisations, parcs	14
2.1.3. Session 2 : Prospective mobilités	18
2.1.4. Discussion élargie sur évolutions récentes observées et prospective	25
2.1.5. Conclusions du séminaire	25
2.2. Perspectives	26
3. Conclusions	29
Bibliographie	31

Introduction et contexte

L'évaluation prospective des parcs automobiles est un enjeu sociétal et une problématique de recherche qui concerne plusieurs laboratoires de l'Université Gustave Eiffel et de nombreux acteurs tels que l'ADEME, le CEREMA, le CCFA et les constructeurs automobiles, le CITEPA, le service statistique SDeS du MTES et plusieurs directions et services de la tutelle ministérielle (DGEC, DGITM, CGEDD), ainsi que l'INERIS, plusieurs ASQA dont Airparif et l'IFPen. Les applications sont en effet multiples : mobilités et transports, équipement et usages automobiles, motorisations (et démotorisation) et évolution des systèmes de transports, énergies traditionnelles et alternatives, impacts sur l'environnement (gaz à effet de serre, pollution de l'air), prospective des mobilités et comportements, défis liés aux changements climatiques et transitions énergétiques / écologiques, politiques incitatives pour ces transitions (aides au changement de véhicules), nouveaux services de mobilité et usages, véhicules autonomes, etc.

A l'Université Gustave Eiffel, des travaux sont menés sur l'observation et l'évolution des mobilités et des parcs (enquêtes, ParcAuto (Kantar pour l'Université Gustave Eiffel-Ademe-CCFA-DSR), travaux (ANR) sur la démotorisation (Lekhal 2017, Proulhac et al. 2018, Emery et al. 2020), les parcs d'entreprise et les motorisations alternatives (Boutueil 2016, Coulombel et al. 2019, Morganti et al. 2015), la modélisation de la composition des parcs actuels et futurs en vue des calculs d'émissions de polluants et gaz à effet de serre (travaux financés par DGITM et ADEME, André et al. 2014). Parallèlement, l'Université Gustave Eiffel a initié et anime un groupe de travail français GT-PARCS regroupant les acteurs et services mentionnés précédemment lors de journées spécialisées, et qui permet un partage des connaissances et des travaux croisant sciences de l'ingénieur et sciences humaines et sociales, et un enrichissement collectif de la problématique. Les réflexions avaient permis d'identifier plusieurs questions émergentes parmi lesquelles :

- Les parcs automobiles d'entreprise (contribuant au développement des motorisations alternatives) et les nouveaux services de mobilité (auto-partage, etc.),
- La nécessité de revisiter les hypothèses prospectives et critiques de la modélisation des parcs, notamment au regard des négociations internationales sur le climat et la pollution de l'air,
- La nécessité de tenir compte des spécificités locales des parcs pour l'évaluation de politiques locales.

Cette pluralité de travaux et d'intérêts autour des parcs et des questions émergentes nous avait conduit à proposer une action de recherche « fédératrice » à la DGITM fin 2016, avec comme principaux objectifs de réactiver les travaux et synergies via le groupe de travail national GT-PARCS, d'aborder différentes questions émergentes évoquées précédemment, et de contribuer à la modélisation des parcs aux échelles nationale et locales.

Cette action s'est achevée fin 2019, avec des travaux conséquents et des résultats particulièrement intéressants (André et al. 2019), et notamment :

- La mise à jour de la modélisation du parc Université Gustave Eiffel (intégration des immatriculations 2013-2018, hypothèses prospectives dérivées des travaux CGDD et ADEME), et la simulation de la composition des parcs automobiles de 1970 à 2050, utilisée dans les outils de calculs des émissions de polluants,
- Un travail de fond sur les fonctions (ou lois) de survie et utilisation des véhicules,
- En lien avec l'Inventaire National Spatialisé (INS), un travail de régionalisation des compositions de parc automobile (spécificités locales d'achat et renouvellement des véhicules),
- Des travaux visant à analyser la démotorisation à partir de l'enquête panéalisée ParcAuto (TNS Kantar pour Uni-Eiffel et Ademe-CCFA-DSR), sur les années 2011 à 2015.

La dimension transversale de ces travaux se trouve principalement développée dans le cadre des réunions du GT-PARCS (une soixantaine de personnes intéressées), qui propose des réunions et séminaires en vue d'un partage et de synergies autour des données et outils, de l'identification et d'échanges autour des questions émergentes, de travaux sur la prospective des parcs automobiles et mobilités.

Fort de ces résultats, les travaux et le cadre de coopération trouvent leur prolongation dans le cadre de la convention DGITM 2020, avec notamment les objectifs suivants :

1. Le maintien du cadre de coopération que constitue le GT-PARCS, cadre particulièrement intéressant voire crucial tant par son auditoire large, la diversité des horizons et la participation active, que par sa capacité de partage de connaissances, d'identification des problématiques, voire même d'investigations collectives et enrichies sur ces problématiques. Les membres actifs de ce groupe de travail ont bien exprimé leur souhait de la poursuite du GT-PARCS. Deux enjeux principaux peuvent être partagés par ce groupe de travail :
 - L'animation et la poursuite d'une réflexion prospective multicritère (énergies, mobilités, transitions) et l'élaboration de scénarios (en lien avec les cellules prospectives du CGEDD, de l'ADEME et du projet fédérateur VILLE2050 de l'Université Gustave Eiffel) ;
 - La construction d'un tronc commun de connaissances voire le partage de données (par exemple autour du répertoire statistique RSVERO II, développé au SDeS), pour les différentes approches de détermination des parcs automobiles.

2. La conduite de travaux exploratoires ou d'approfondissement sur des questions clés de la connaissance des parcs et mobilités automobiles. Il s'agit ici de travaux menés principalement au sein de l'Université Gustave Eiffel (stages de Master, post-doc), mobilisant nos enquêtes et données et l'état de l'art des connaissances (données du SDeS, enquête ParcAuto, cofinancée Ademe-CCFA-UGE-DSR, etc.). Parmi les questions clés qui émergent, on peut citer :
- Le marché des SUV, des véhicules sans permis, des quads et l'évolution des poids et puissances des véhicules qui pèsent sur les perspectives climatiques et environnementales,
 - L'émergence des motorisations alternatives, du véhicule autonome, et le rôle des parcs automobiles d'entreprise,
 - Les hypothèses critiques de modélisation et scénarisation prospective des parcs (survie, renouvellement, utilisation) ainsi que la prise en compte dans cette modélisation des évolutions comportementales et servicielles (démotorisation, partages et covoiturages, etc.), même si certaines ne se présentent pour l'heure que comme des « signaux faibles ».

Ce rapport intermédiaire fait état des travaux effectués en lien avec ces objectifs.

1. Travaux en cours sur les parcs et mobilités

1.1. Travaux sur l'évolution de la composition du parc automobile

Des travaux ont été initiés sur la composition des parcs et le marché automobiles, visant à saisir les évolutions des véhicules et catégories de véhicules ainsi que de la structure de leurs ventes.

Une première analyse concerne l'évolution des masses et puissances des véhicules particuliers. Nombreux travaux ont montré l'évolution de la « masse moyenne » et de la « puissance moyenne » des véhicules, - indicateurs exprimés par pondération sur les ventes -, indiquant une augmentation de ces caractéristiques ainsi que de la puissance massique qui exprime la capacité d'accélération des véhicules. De fait, une analyse de ces caractéristiques et de la structure des ventes par gammes de véhicules semble devoir montrer - au-delà de quelques évolutions liées réellement aux caractéristiques techniques des véhicules - que c'est principalement l'évolution des comportements d'achats, vers les véhicules Diesel, puis vers les SUV et véhicules électriques et hybrides qui pilote l'évolution des caractéristiques moyennes des véhicules vendus (et par suite, les transformations tendancielle du parc dans son ensemble, au moins celui des ménages).

Ces travaux se poursuivent et on tentera d'établir une régression entre caractéristiques moyennes et structure des ventes afin de confirmer ces résultats.

Une seconde analyse concerne plus spécifiquement l'évolution des ventes de catégories de véhicules « émergentes ». Il s'agit principalement des SUV, des voitures sans permis, et des « quads ». Une première difficulté concerne l'identification précise de ces catégories et de statistiques qui permettent de rendre compte de leur évolution dans le marché.

Enfin ces travaux se sont intéressés au mécanisme de transfert de véhicules entre les entreprises et les particuliers. Le renouvellement du parc des particuliers s'effectue ainsi en proportion relativement limitée par des véhicules neufs (de l'ordre de 15% à 20% des véhicules entrants), tandis que l'essentiel provient de véhicules d'occasion antérieurement détenus par des entreprises (et pour des durées relativement réduites). Dans la suite, nous nous proposons de « modéliser » même simplement ces mécanismes de transfert qui alimentent les bilans des parcs d'entreprise et de particuliers.

1.2. Mise à jour de la modélisation du parc IFSTTAR

Les travaux récents avaient permis la mise à jour de la modélisation IFSTTAR du parc automobile français (toutes catégories de véhicules), intégrant les données d'immatriculations

nationales jusqu'à l'année 2018 et proposant une simulation prospective jusqu'en 2050 de la composition détaillée du parc, en vue des calculs d'émissions (modèles HBEFA, COPERT5, Cop-Cerema). Seul un scénario tendanciel avait été construit et simulé, dérivé des hypothèses et travaux prospectifs de l'ADEME et du CGDD.

Une révision de cette modélisation est en cours, qui permettra d'une part d'intégrer les données d'immatriculations des années 2019 et 2020, et d'autre part de construire et simuler des scénarios prospectifs alternatifs, intégrant les hypothèses de la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC).

Cette révision devrait être achevée fin 2021, permettant l'intégration des données révisées de composition du parc national dans l'outil Européen de calcul d'émission HBEFA (outil en cours de révision importante), ainsi que dans le logiciel Cop-Cerema pour les études d'impact.

Ces travaux se poursuivront en 2022 par des analyses spécifiques reposant sur ces nouveaux scénarios et par leur intégration dans différents outils et travaux (collaboration possible avec Numtech pour les outils de simulation de la qualité de l'air ADMS).

1.3. Autres travaux

L'acquisition, à la fin de l'été 2021, des données de la nouvelle vague annuelle de l'enquête panéalisée ParcAuto nous a fourni un descriptif de l'évolution en 2020, année marquée par le début de la crise sanitaire et des confinements, des comportements d'équipement et d'usage automobile des ménages.

De nombreux indicateurs ont évidemment été impactés (on peut citer une baisse de l'ordre de 18%, selon cette source, de la circulation automobile, ou une baisse vers des minima absolue des proportions de la population ayant eu recours à des covoiturages, domicile-travail, longue et courte distance), et des questions spécifiques sur cette « crise covid » ont été ajoutées au module des questions d'actualité posées aux individus en fin de questionnaire.

Les analyses de cet épisode atypique démarrent à peine, qui permettront de mettre en perspective ces (nouvelles) évolutions (notamment limitation des déplacements, repli sur des modes individuels, infléchissement des signaux faibles précédemment repérés, modification plus ou moins profonde d'une typologie des covoitureurs qui avait émergé sur les données qui décrivaient 2019, etc.).

Même si ces éléments d'analyse ici ne prétendent pas au même degré de finesse que ce que d'autres travaux ont pu souligné (plusieurs vagues de panels annuels régionaux pour le Rhône (LAET) et la région parisienne (IdF Mobilités)), ils mettront cependant en évidence des infléchissements forts de certains indicateurs annuels pour l'ensemble du parc national des ménages.

2. Groupe de travail GT-PARCS

Le groupe de travail GT-PARCS sur les parcs automobiles français avait été perçu comme un enjeu important, accueilli très favorablement par les participants et motivant en grande partie l'ensemble des travaux menés dans ce cadre.

Pour cette nouvelle phase, une première réunion a été proposée sous la forme d'un séminaire vidéo ouvert autour de la prospective des parcs automobiles et mobilités. Ce séminaire a été organisé en lien avec l'Ademe et avec la participation du CGEDD, compte tenu de leurs travaux prospectifs respectifs en cours. Différentes interventions ont par ailleurs permis d'apporter des éclairages complémentaires sur les énergies, les technologies, l'Analyse du Cycle de Vie (ACV), ainsi que sur l'évolution des mobilités et en particulier l'évolution des mobilités émergentes.

La section suivante reprend le compte-rendu de ce séminaire. L'intégralité des présentations est disponible par le lien suivant :

- <https://cloud.univ-eiffel.fr/s/SDEMry5YxxzFA2>
- Mot de passe : GTParcs@220621

2.1. Séminaire « Prospective des parcs automobiles et mobilités » du 22 juin 2021

2.1.1. Introduction

(cf. support de présentation, 0-Introduction, diapos 1-3, pages 1-2)

Ce séminaire s'inscrit dans la suite des réunions du GT-PARCS (groupe de travail sur les parcs automobiles et mobilités en France) qui réunit depuis 2012 différents acteurs concernés par ces problématiques, dans le but d'enrichir les connaissances et approches d'estimation, par le partage d'information et le développement de synergies. Ce séminaire axé sur la prospective des mobilités et parcs automobiles fait suite à un premier séminaire sur ce thème (2019). Il est particulièrement opportun en raison de travaux prospectifs récents ou en cours (ADEME, CGEDD, IFPEN, IDDRI) et d'informations nouvelles sur les évolutions des mobilités.

Ce séminaire comporte deux sessions : une première session de prospective vue principalement sous l'angle « technique » (énergies, motorisations, parcs, etc.), tandis que la seconde aborde plus largement les questions de mobilités, de leur organisation et des comportements.

Ce compte-rendu propose une synthèse des présentations des travaux (incluant les précisions apportées lors des discussions) suivie d'une discussion récapitulant seulement les éventuels points de débats.

Les supports des présentations de ces travaux sont intégralement reproduits avec ce compte-rendu, sous forme éditable (2 ou 4 diapositives par page) et au format original pleine page, numérotés selon les sessions et interventions.

2.1.2. Session 1 : Prospective énergies, matières, motorisations, parcs

2.1.2.1. Prospective Énergie Ressources ADEME 2050, Mobilités des personnes et transports de marchandises. Aurélien Bigo, Stéphane Barbusse - ADEME

(cf. support, Session 1 : 1- Prospective Énergie Ressources 2050 - ADEME, diapos 1 à 30, pp 3-17)

Le Projet Prospective Énergie Ressources de l'ADEME (en cours) vise à explorer le champ des possibles pour atteindre la neutralité carbone d'ici 2050. Ces possibles sont envisagés sous la forme de quatre scénarios contrastés (en regard d'un scénario tendanciel) :

- S1 - Sobriété et territorialisation dans l'urgence : misant sur une sobriété plus ou moins contrainte
- S2 - Soutenabilité, rééquilibrage territorial et coopération : propose une évolution concertée offre et demande, de diversification et alliant sobriété et efficacité
- S3 - Techno push et métropolisation (offre énergétique) : misant sur l'offre de technologies et énergies décarbonées / renouvelables (y compris puits de carbone)
- S4 - Pari technique préservant les modes de vie contemporains : offres et demandes sont peu contraintes, les techniques de capture (et technologies décarbonées) sont essentielles.

Globalement, ces scénarios conduisent à articuler quatre leviers (sobriété, efficacité, énergie décarbonée et puits de carbone), et à limiter (davantage pour S1 et S2) ou à compenser (davantage pour S3 et S4) plus ou moins les impacts des modes de vie sur l'environnement. Ils sont envisagés de manière globale, - en considérant les aspects énergétiques et ressources (y compris biodiversité), climatiques (émissions et capture de GES, adaptation), économiques et modes de vie -, au travers de modélisations sectorielles, de leur intégration, d'analyses macro-économiques, territorialisées, stratégiques, et d'évaluations complémentaires (sociale, environnementale).

Concernant les transports, les leviers des scénarios se déclinent suivant l'équation de Kaya en : demande de transport, report modal, taux de remplissage, efficacité énergétique et intensité carbone (de l'énergie) :

- La demande de transport voyageurs est pilotée par le nombre et les distances de déplacements quotidiens par habitant et leur répartition modale. La demande en km par personne est ainsi en baisse pour S1 et S2 (-30 et -16%) et en hausse pour S3 et S4 (+21 et +30%) par rapport à l'année de référence 2015, tous déplacements confondus (y compris

international). Les nombres de trajet journaliers sont de fait plus faibles pour S1 et S4 (-10 et -9%) et en hausse pour S2 et S3 (+5 et +12%).

- La demande de transport marchandises articule les tonnes transportées (besoins), les distances (organisation spatiale), les chaînes logistiques et la répartition par modes et catégories de véhicules. Le trafic diminue ainsi de 45% et 35% dans les scénarios S1 et S2, et augmente de 30% avec S4.
- Le parc automobile, son utilisation (kilométrages), sa répartition par motorisations et énergies et son renouvellement sont déterminés à partir des scénarios (demande en distance et véhicules), d'hypothèses de déploiement des technologies, et d'une modélisation de renouvellement / survie assez simple.
 - o Selon les scénarios les immatriculations annuelles de voitures varient de -3% (S1) à +0,4%/an (S4) entre 2019 et 2030, et de -2% (S1) à +0% (S4) de 2030 à 2050. Le parc total passe ainsi de 33 Millions de véhicules en 2019, à un volume en 2050 de 20 M (S1), 25 (S2), 32 (S3) et 37 M (S4). Dans tous les scénarios, c'est un parc essentiellement électrique (au moins 90%), avec quasi-disparition des moteurs thermiques (Diesel : entre 2035 ou 2050 selon les scénarios, Essence un peu plus tardive).
 - o Les immatriculations des petits véhicules utilitaires décroissent faiblement avec S1 et S2, et croissent assez fortement avec S4. Le parc décroît ou stagne autour de 6 M de véhicules avec S1 et S2, tandis qu'il augmente à plus de 8 et 10 M avec S3 et S4 (soit environ +30 à +60% par rapport à 2015), avec une persistance de moteurs Diesel et Essence en S1, S2 et S3, une forte proportion de véhicules électriques, ainsi qu'une contribution variable de moteurs GNV (pour les 4 scénarios) et à hydrogène H₂ (uniquement pour S2 et S3).
- Globalement, la demande énergétique des transports en 2050 serait réduite par rapport à 2015, de 72% pour S1 et S2 et de 48% pour S4.

L'exercice de prospective est complété d'une réflexion sur l'évolution des masses et compositions des véhicules :

- Depuis les années 1960, masses et puissances moyennes des véhicules particuliers neufs (moyenne sur l'ensemble des ventes) n'ont cessé de croître, avec cependant une relative stagnation à partir de 2010. De fait, cette évolution moyenne cache une évolution de la structure du marché : la masse des véhicules des gammes inférieures baisse légèrement, mais cette baisse est compensée par des ventes plus importantes de SUV, monospaces, et véhicules électriques ou hybrides plus lourds.
- Les scénarios prospectifs 2050 S3 et S4, selon leurs hypothèses de répartition par gammes de véhicules, pourraient ainsi conduire à un accroissement de la masse moyenne des véhicules en 2050, et par conséquent de leur consommation énergétique et besoin en batterie. Au contraire, dans S1 et S2, la masse moyenne baisse en raison de la transition

vers des véhicules plus petits et légers. Des travaux sur les ressources en matériaux / matières premières compléteront ce travail.

2.1.2.2. Session 1-2 : Analyse prospective du parc français à Horizon 2040 grâce au modèle DRIVE^{RS} - Projet E4T 2040. Xavier Guichet et Lucas Vaudequin - IFPEN

(cf., support, Session 1 : 2- DRIVE-^{RS}, parcs et politiques publiques 2040 - IFPEN, diapos 1 à 44, pp 19-40)

Le modèle de demande de transport DRIVE^{RS} (*Discrete choice modeling for low-carbon vehicles fleet scenarios*) développé par IFPEN simule les comportements d'équipement et d'usage automobiles des consommateurs en réponse à un changement des conditions économiques. Inspiré de TREMOVE, il se compose d'un modèle économétrique de demande de transport (projection du parc et distances parcourues), et d'un modèle de choix / répartition de cette demande par types de véhicules et technologies / motorisations. Il permet d'étudier les dynamiques du marché des véhicules particuliers, d'évaluer les effets de politiques publiques, et leurs impacts environnementaux.

Un modèle classique de survie permet de déterminer le parc restant à l'année N et par conséquent d'en déduire les ventes de véhicules neufs pour satisfaire la demande, la répartition de ces ventes obéissant principalement à des considérations économiques.

Différents scénarios sont testés, combinant des éléments contextuels (prix de l'énergie élevé ou normal, disponibilité rapide / lente des bornes de recharge pour les véhicules électriques, progrès rapides / lents des motorisations thermiques) et quatre politiques publiques (prime à la casse, aide à l'achat de véhicule électrique (VE), taxe pétrole, taxe carbone), dont les hypothèses sont explicitées.

Sous ces hypothèses, les ventes et parcs sont simulées jusqu'en 2050 ainsi que la structure en motorisations. Les huit scénarios les plus favorables au développement des VE (A1 à A8) conduisent à une mutation profonde du parc à l'horizon 2050 avec de l'ordre de 8 Millions de véhicules thermiques conventionnels, et à une division par 2 des émissions de CO₂ (par rapport à 2015).

La généralisation prochaine des zones à faibles émissions pourrait par ailleurs induire une exclusion anticipée de nombreux véhicules. La suppression des anciens véhicules et la diminution de l'« utilité » des véhicules thermiques sont introduites comme hypothèses dans DRIVE^{RS}, et conduisent à un renouvellement accéléré du parc et une baisse des émissions de polluants (faible pour le CO₂).

Discussion :

Il est noté que le modèle ne permet pas de considérer les reports modaux, et que la modélisation des émissions de polluants est actuellement basée sur des valeurs réglementaires, ce qui limite la portée des résultats.

Par ailleurs, hormis quelques aspects comportementaux (anticipation ou frein vis-à-vis de l'innovation), ce sont uniquement des logiques de coûts qui pilotent l'exercice prospectif. Les politiques publiques envisagées sont d'ailleurs principalement économiques (taxes, coûts, incitations).

Enfin, il est noté que les hypothèses liées à la généralisation des ZFE sont sûrement trop optimistes, car celles-ci ne conduiront pas nécessairement à la suppression des anciens véhicules (changements d'itinéraires, revente ailleurs).

2.1.2.3. Session 1-3 : ACV de la mobilité hydrogène (différentes filières de production d'H₂, voiture et véhicule utilitaire léger hydrogène par rapport aux véhicules Diesel, essence et électrique à batterie). Laurent Gagnepain - ADEME

(cf. support, Session 1 : 3- ACV Hydrogène - ADEME, diapos 1 à 15, pp 41-48)

Dans ces travaux réalisés par Sphera et Gingko21 (Analyse du cycle de vie relative à l'hydrogène, 2020), une ACV de l'hydrogène est réalisée en comparaison d'autres filières énergétiques, à partir d'une collecte de données représentatives des technologies actuelles (hypothèse de l'année 2023), sans projection de ces hypothèses.

La production et distribution d'énergie ainsi que l'usage du véhicule sont pris en compte dans l'ACV.

Sont considérés :

- Un véhicule de type livraison, décliné en motorisations Diesel, électrique / batterie, et électrique avec prolongateur d'autonomie à H₂, réservoir de 5,5 kg sous 700 bars
- Une voiture particulière, motorisations Diesel, essence, électrique / batterie, et électrique / H₂ avec réservoir de 5,5 kg sous 700 bars.

Trois scénarios de production et distribution d'énergie sont analysés :

- S1 - production centralisée par vaporeformage du gaz naturel (et acheminement longue distance 500 km)
- S2 - production décentralisée par électrolyse PEM (membrane à échange de protons),
- S3 - production décentralisée par électrolyse alcaline.
- Les scénarios S2 et S3 sont assortis d'une distribution territoriale (distance environ 50 km) et par ailleurs déclinés selon la source d'énergie : a- le mix énergétique français de 2023, b- un mix 100% renouvelable.

L'utilisation du biogaz (10% ou 100%) est analysée en sensibilité de S1. La distance d'acheminement de H₂ (production en station), le taux de platine, le mix énergétique pour la fabrication (France, UE, Chine) et la durée de vie des véhicules (200 ou 300 000 km) sont considérées également en analyses de sensibilité.

Les résultats montrent que la production et distribution de H₂ a un impact très variable en GES (ratio de 1 à 10), le transport par camion (Diesel) étant potentiellement très impactant.

Le coût GES de fabrication d'un VUL Diesel est très inférieur à celui des motorisations électriques et H₂, mais l'impact global CO₂ de ces filières est réduit d'environ 70%, sous réserve de production décentralisée (en station) de H₂. Comparé aux motorisations conventionnelles, le véhicule particulier électrique ou à hydrogène (en production décentralisée) donne également le même ordre de grandeur de réduction de l'impact global GES.

L'épuisement des ressources abiotiques (minerais, métaux) et des ressources énergétiques non renouvelables peuvent être des points critiques des filières électriques et hydrogène (notamment par le mix énergétique de production de H₂).

Il convient donc de développer la filière H₂ à partir de ressources renouvelables et en limitant le transport (distribution), et d'optimiser les ressources nécessaires à la fabrication des véhicules par l'allègement, la réduction des quantités de Pt et fibre de carbone, l'allongement de la durée de vie des véhicules et le recyclage.

2.1.3. Session 2 : Prospective mobilités

À la suite des présentations sur la prospective des parcs, motorisations et énergies, cette session est orientée d'une part sur la prospective des mobilités, et d'autre part sur certaines évolutions constatées à partir d'enquêtes et données d'observation récentes, qui peuvent questionner les exercices prospectifs.

2.1.3.1. Session 2-1 : Décarbonation du transport de marchandises - logistique urbaine et longue distance. Yann Briand - IDDRI, Martin Koning - Univ. Gustave Eiffel AME-SPLOTT

(cf. support, Session 2 : 1- Décarbonation Transports Marchandises - IDDRI, UGE, diapos 1 à 32, pp 49-64)

Face aux enjeux de décarbonation, le transport de fret est important car il représente de l'ordre de 30% des émissions des transports et n'offre pas les mêmes élasticités et possibilités de report modal que le transport de voyageurs. Il est cependant peu étudié et les analyses prospectives portent principalement sur l'évolution du parc de véhicules et des énergies, alors qu'une approche plus systémique est nécessaire, intégrant la prise en compte de la structure et nature de la demande en transports de marchandises, articulant les transformations socio-organisationnelles et technologiques, et anticipant l'adhésion et le rôle dans la transition des nombreux acteurs (chargeurs, transporteurs, logisticiens, consommateurs, l'État, etc.).

Le projet DDP (*Deep Decarbonisation Pathway*) propose un cadre d'analyse prospective du secteur fret au travers deux scénarios zéro émission à 2050, fondés sur logiques contrastées d'évolution de la macrostructure économique et sociale, et déclinés en stratégies cohérentes de transformations. Ce cadre décline l'ensemble des déterminants de la transition et les indicateurs

qui en résultent. Il s'agit donc d'établir et quantifier deux trajectoires et d'éclairer sur les conséquences de ces trajectoires.

Le scénario S1 repose sur une relative stabilité des organisations logistiques et tendances structurelles actuelles, qui imposent une forte transformation du secteur routier (infrastructures et véhicules) et de forts besoins en carburants non émetteurs de GES. Dans S1, les tonnes transportées croissent de 50%.

Le scénario S2 suppose une évolution plus répartie, avec des transformations macro-économiques (économie circulaire, cohérence territoriale, agroécologie, écosystèmes locaux, intermodalité), comportementales (sobriété, partage, assiette alimentaire) et organisationnelles (urbanisation plus contrôlée, circuits-courts, etc.). Dans S2, les tonnes transportées et distances diminuent de 9 et 20% respectivement.

S1 reste dans une logique de rapidité de livraison, d'optimisation financière, de juste-à-temps. S2 vise une gestion moins tendue (entreprises), moins exigeante (consommateurs).

L'analyse de la logistique urbaine (trajets de moins de 50 km, représentant de l'ordre de 7% des tonnes.km et 12% des véhicules.km routiers) et des liaisons longues distances (plus de 500 km, 47% des tonnes.km et 29% des véhicules.km routiers) illustre le potentiel de l'approche. Ainsi, tandis que S1 voit les distances de transport et la structure spatiale des déplacements relativement inchangées pour les différents produits transportés, S2 traduit une baisse des distances pour la plupart des produits, et une hausse relative des mouvements courtes distance (urbain) et intra régionaux au détriment des longues distances. Dans S2, le trafic courte distance est cependant divisé par 4 par rapport à S1, et il se diversifie (vélos, 2-roues, etc.), tandis que les véhicules utilitaires légers croissent considérablement dans S1 pour assurer des livraisons urbaines fréquentes et rapides.

Dans S1, les infrastructures routières se développent et se modernisent pour diminuer la congestion, améliorer les flux, tandis que S2 favorise le déploiement de plates-formes logistiques nationales et régionales, les infrastructures ferroviaires, la promotion de moyens de transports alternatifs et nocturnes.

S1 entérine le primat du transport routier (90% du total), tandis que S2 réhabilite le ferroviaire en longues et moyennes distances. Globalement et comparé à 2010, le parc automobile à 2050 augmente de 28% avec S1 et décroît de 64% avec S2. Le parc automobile de S2 à 2050 est ainsi divisé par 3,5 par rapport à celui de S1. Pour les moyennes et longues distances, S1 nécessite en conséquence un recours beaucoup plus important en motorisations thermiques (biocarburants liquides ou gazeux).

Par l'approche narrative des scénarios et de leurs déterminants, la prise en compte des interactions de ces déterminants et l'estimation de leurs effets (indicateurs) via le couplage de différents modèles, l'approche DDP offre un cadre flexible et transparent d'analyse et de dialogue autour des incertitudes et leviers d'actions des différents acteurs. La fiabilité de

l'approche dépend cependant de l'élaboration d'hypothèses complexes et de la cohérence « systémique » ou d'ensemble.

Discussion :

Concernant les orientations des narratifs (transition agro écologique, économie régionale, etc.), elles ne répondent pas à une vision normative, mais plutôt à des évolutions potentielles. L'approche consiste plus en la proposition de visions et leviers contrastés et d'analyser les conséquences de ces choix, et en particulier lorsque les options technologiques s'avèrent insuffisantes.

2.1.3.2. Session 2-2 : Travaux CGEDD Prospective 2040-2060 - France Stratégies (prospective mobilités): Questions pour la prospective des mobilités à long terme. Alain Sauvant - CGEDD ; Décarbonation des motorisations. Dominique Auverlot - CGEDD

(cf. support, Session 2 : 2- Prospective Mobilités 2040-2060 - CGEDD, diapos 1 à 19, pp 65-74)

Ces travaux font suite à l'exercice précédent de 2006 qui avait permis de tracer des futurs possibles des transports et mobilités à horizon 2050 ainsi que des recommandations pour l'action publique (cf. <http://cgedd.documentation.developpement-durable.gouv.fr/documents/cgedd/2006-0036-01.pdf>). Six thématiques sont abordées par des groupes ad'hoc : 1- les évolutions macro-économiques, 2- la décarbonation des motorisations, 3- les voies de sobriété des mobilités voyageurs, et 4- des mobilités marchandises, 5- l'aménagement et l'évolution des formes urbaines, et 6- la décision dans l'incertitude et l'assemblage des scénarios. Six scénarios macro-économiques sont envisagés, alliant différents niveaux de sobriété et de priorité aux développements technologiques. La neutralité carbone des transports (y compris aérien et maritime international et la fabrication) semble cependant difficilement atteignable même avec un fort développement technologique.

Concernant la décarbonation des motorisations (thème 2), elle nécessite un recours prioritaire aux carburants « neutres en carbone » et aux améliorations d'efficacité énergétique et de réduction d'émission, ainsi que la réduction des émissions de fabrication des véhicules. Les leviers économiques sont les normes européennes ou quotas de véhicules propres ainsi qu'un signal prix carbone.

L'ACV d'un véhicule particulier moyen (travaux IFPEN) montre la faisabilité d'une réduction des émissions de 2019 (moteur essence) par 3,5 à l'horizon 2040 avec des motorisations actuelles roulant au biogaz et des motorisations électriques. Des gains supplémentaires peuvent être obtenus par augmentation du taux de remplissage des véhicules (de 1,3 à 1,5 personnes), de la durée de vie du véhicule et de la batterie, recyclage et réutilisation de la batterie, diminution des émissions liées à la fabrication, allègement des véhicules et utilisation de matériaux moins émetteurs. Une ACV simplifiée d'un camion de 40 tonnes démontre également des perspectives optimistes de réduction des GES à 2040, avec un camion électrique, ou au biogaz ou encore à l'hydrogène (facteurs de réduction de 5 à 8).

L'exercice doit se poursuivre par des études de coûts totaux, l'identification des politiques publiques acceptables et redistributives (si inéquité), et le questionnement de plusieurs aspects : les incertitudes pesant sur les émissions de GES de la filière H₂, le dilemme entre recours à une taxe carbone ou sa traduction sous forme de normes, la faisabilité de déploiement des technologies (bornes de recharge), de production de biocarburants et leur disponibilité pour les transports, les impacts sur l'industrie, la faisabilité d'une politique nationale dans un monde non coopératif, etc.

La décarbonation des motorisations est nécessaire mais pas suffisante, en raison de l'augmentation de l'activité de transport (en particulier marchandises) qui semble interdire d'atteindre la neutralité carbone pour ce secteur. Les thèmes 3 et 4 - Sobriété des mobilités (voyageurs, marchandises) interrogent les futurs possibles des mobilités et l'ampleur de l'effort pour atteindre la neutralité en 2060 selon les scénarios de technologies et sobriété.

Ainsi, au travers des scénarios alliant Technologies Fortes ou Moyennes et Sobriété Moyenne ou Forte (permettant d'envisager la neutralité), le secteur des transports terrestres de voyageurs peut-il voir ses émissions totales de GES réduites de 88% en 2060 par rapport à la situation 2017, de 61% par rapport au scénario de référence (2060) qui allie Technologie et Sobriété Moyennes. Les 14 Mt CO₂eq /an restants doivent être compensées par les émissions négatives (forêts, capture, etc.). À l'opposé un scénario du pire (Technologie Basse et Mobilité individuelle) conduit à multiplier les émissions de 2017 par 8, et celles du scénario moyen par 2,4. Un scénario « hyper contraint », outre le déclin économique engendré, conduit à un surplus d'émissions de 25% par rapport au scénario moyen de référence. Pour les voyageurs en aérien, les deux scénarios de neutralité conduisent à une réduction des émissions totales de 86% par rapport au scénario de référence, les 11 Mt CO₂eq /an étant compensés par les émissions négatives.

Les émissions totales du transport de marchandises peuvent également être réduite de 60% par rapport au scénario de référence (et de 86% par rapport à 2017), laissant 11 Mt CO₂eq /an à compenser.

La décarbonation des motorisations doit permettre de réduire fortement les émissions totales de GES des transports (-75 à -85% environ pour les véhicules légers) sans pour autant atteindre la neutralité carbone. Des politiques publiques « acceptables » de mobilité (mutualisation des usages des véhicules, report modal, modes doux, télétravail) peuvent y contribuer.

Cependant de nombreuses inconnues pèsent sur ces perspectives : la disponibilité incertaine des agro-carburants pour les transports et en particulier pour l'aérien, les incertitudes liées à l'avènement des véhicules autonomes (dont les effets sur mobilités et émissions peuvent être très variables selon les politiques de régulation) et des télécoms immersives (5G) (en substitution ou induction de mobilités), ou encore sur la capacité réelle d'émissions négatives (sans risques) et la gravité des dérèglements climatiques.

L'exercice prospectif pose alors plusieurs questions :

- de proportionnalité des efforts et politiques publiques face à des enjeux incertains, de proportionnalité (et répartition) de ces efforts entre les générations, les catégories socio-professionnelles, les territoires, et au-delà, la faisabilité d'une politique nationale dans un monde non forcément coopératif,
- de mise en œuvre de mesures contraignantes (mais nécessaires) dès aujourd'hui,
- d'arbitrage entre instruments économiques (coûts) et restrictions,
- d'investissements forts en R&D pour la décarbonation, et/ou sur des voies de long terme comme l'aménagement, les formes urbaines, les infrastructures lourdes.

Discussion :

La question du « périmètre » des exercices prospectifs apparaît comme essentielle tant les interactions sont importantes entre les secteurs (les transports étant fortement dépendants des autres secteurs), ou entre les territoires locaux ou internationaux (localisations des activités de production industrielle, concurrence, etc.). La répartition des efforts et les reports d'émissions (entre secteurs ou entre territoires) sont particulièrement difficiles à appréhender.

Des indicateurs d'acceptabilité (par territoires, catégories socio-professionnelles) sont essentiels pour éviter le refus de mesures ambitieuses par les populations, et doivent permettre de préserver les équilibres locaux (redistribution).

L'ensemble de l'exercice, incluant les volets 5- formes urbaines « vivables » minimisant les mobilités et 6- risque de la décision, devrait se conclure d'ici fin 2021.

2.1.3.3. Session 2-3 : « Des signaux (encore) faibles dans 'Parc Auto' : autopartage, covoiturage et acceptation du véhicule autonome... ». Laurent Hivert - Univ. Gustave Eiffel AME-DEST

(cf. support, Session 2 : 3- Mobilités alternatives dans Parc Auto, diapos 1 à 23, pp 75-86)

Les vagues annuelles les plus récentes de l'enquête « Parc Auto » (Kantar pour ADEME-CFFA-Uni-Eiffel-DSR) révèlent des évolutions (ou signaux faibles) des mobilités alternatives. Conçue et développée par Kantar et l'Université Eiffel, son questionnaire est auto-administré par voie postale auprès d'un échantillon, renouvelé d'environ un quart par an, de 10 000 ménages représentatifs de la France métropolitaine entière. Il permet de suivre l'évolution de l'équipement et de l'usage automobile (tous permis B, VP et quelques VUL, à disposition des ménages), mais aussi des attitudes et opinions des individus, conducteurs ou non des véhicules du foyer. Trois focus de « signaux faibles » sont analysés :

- Les services de partage de véhicules : La donnée permet de cadrer au niveau national la faiblesse de l'utilisation des libres services d'autopartage (via des plateformes, sans repérage de l'entre-particuliers). D'autres sources sur l'autopartage, centrées sur les usagers des principaux opérateurs, sont brièvement évoquées.

- Le covoiturage : trois types de covoiturage (domicile-travail, courte et longue distance) sont observés depuis une dizaine d'années. Jusqu'en 2019, le recours au covoiturage à longue distance croît sensiblement (+2,3%/an), tandis que le recours au covoiturage domicile-travail décroît notablement (-3,1%/an), car les individus qui renoncent d'une année sur l'autre sont plus nombreux que ceux qui restent fidèles à cette pratique. Des caractéristiques sont présentées sur les nombres de déplacements, les structures de mise en relation et les contreparties financières. Une typologie, en cours de développement, est évoquée. Et la baisse notable de ces pratiques en 2020, marquée par des confinements et couvre-feux est montrée.
- L'acceptation du véhicule autonome : En quatre années, le taux d'individus « pas d'accord » pour être conduit par un véhicule 100% autonome a légèrement augmenté (de 7 à 8 individus sur 10), probablement en lien avec l'expérimentation de navettes, mais aussi avec les premiers accidents mortels, depuis 2016 en Chine et aux USA. Ce taux est décliné en fonction de différentes caractéristiques des ménages et des individus.

L'intervention se conclut par une série de questions sur les traces que la crise sanitaire laissera sur les offres et demandes de mobilité, et d'éventuels nouveaux comportements modaux. Il est souligné que le développement du télétravail, tel qu'observé *avant* crise covid (données françaises, suisses et britanniques), n'est pas synonyme (en dégagant du temps libre) de moindre mobilité ou de moindre émission de CO₂. Ces effets de la crise seront-ils plus ou moins pérennes à court voire long terme ? Comment ces types de crises peuvent-ils infléchir l'évolution prospective, à vingt, trente ou quarante ans ?

Discussion :

Consciente de ces récentes évolutions et des interrogations qu'elles suscitent (rebond et déplacements induits par le télétravail lié à la crise, évolutions des localisations résidentielles, etc. cf. en particulier les travaux de l'observatoire des mobilités émergentes présentés ci-dessous), l'ADEME s'est efforcée d'en tenir compte dans les scénarios prospectifs 2050 de neutralité carbone (au travers des vitesses et remplissage par exemple).

Il est enfin noté que Parc Auto permettrait effectivement d'analyser et comparer l'usage des services de partage (auto, vélo) entre Paris et hors Paris et plus généralement en différenciant les zones urbaines / non urbaines et les tailles d'agglomération. L'appréhension des comportements et intentions d'achats en lien avec la mise en œuvre de Zones à Faibles Émissions (ZFE-m) nécessiterait par contre des questions dédiées et l'identification précise des zones concernées.

2.1.3.4. Session 2-4 : Enseignements de l'Observatoire des mobilités émergentes, étude Chronos – Obsoco. Laurent Jegou - Chronos, Agnès Crozet - L'ObSoCo

(cf. support, Session 2 : 4- Obs. Mobilités Émergentes et crise sanitaire - Chronos, L'ObSoCo, 1 à 21, pp 87-97)

L'Observatoire des Mobilités Émergentes mesure depuis 2014 l'évolution des pratiques des mobilités émergentes, et tente d'objectiver les attitudes des individus et de comprendre les

déterminants de leurs comportements. La dernière vague d'enquête (en ligne, échantillon représentatif de 4500 personnes) est intervenue en octobre 2020, rendant ainsi compte de évolutions induites par la crise sanitaire pendant et après le premier confinement (cf. <https://librairie.ademe.fr/mobilite-et-transport/4595-observatoire-des-mobilites-emergentes-special-crise-sanitaire-en-2020.html>).

L'enquête montre que la démobilité s'est installée et poursuivie au-delà du confinement (50 à 55% des individus limitant encore leurs déplacements), en particulier grâce au télétravail qui s'impose assez largement et au recours au e-commerce et au « Drive » pour l'approvisionnement des ménages. La marche (+22%, principalement dans les villes), le vélo et vélo à assistance électrique - VAE (+6%) et la voiture individuelle (+3%) voient leur usage croître, tandis que la fréquentation des transports collectifs baisse (bus : -10%, TGV : -8%, covoiturage : -5%). Les répondants indiquent par ailleurs une certaine pérennité de leur comportement vers un usage accru de la marche et du vélo, favorisés par ailleurs par des rythmes de vie un peu ralentis. Les projections d'achat de véhicules électriques sont élevées (10%).

Le recours accru à la voiture individuelle semble répondre d'une part aux risques sanitaires et d'autres part aux aspirations de liberté suscitées par la crise ainsi qu'à un besoin d'efficacité (pour une mobilité moindre). Cependant, les aménagements contribuant à une circulation apaisée (pistes cyclables, voies piétonnes, voire même limitation de vitesses des voitures) sont plutôt bien perçus.

Le recours aux applications de covoiturage (longue distance) et de VTC continue de croître.

Ces évolutions observées suite à la crise sanitaire interrogent cependant quant à leur impact futur sur les mobilités : les relocalisations hors des grandes villes induiront-elles une remotorisation, une augmentation des distances domicile-travail, une bi-résidentialité ? Les localisations/relocalisations en villes moyennes ou petites à proximité des grands pôles urbains sont en effet plébiscitées par les répondants, qui anticipent également une augmentation des distances domicile-travail en cas de déménagement.

Discussion :

La pérennité des évolutions liées à la crise (mobilités douces) et leur ampleur (cas des relocalisations) sont questionnées. Les outils d'accompagnements (plans vélos), l'effet d'entraînement, les achats effectués ou projetés, les aménagements d'apaisement du trafic, un nouveau rapport à l'espace public, devraient préserver ces évolutions notamment dans les centres urbains. L'évolution des mobilités longue distance est plus incertaine avec d'une part une forte baisse des déplacements professionnels et d'autre part des dérives possibles liées aux relocalisations.

La désaffection des transports en commun, les inquiétudes des opérateurs (résiliations d'abonnement, retard de paiement), et la perception accrue d'inconfort après la crise pourraient être préjudiciables, mais ces changements sont conjoncturels et ne devraient pas se pérenniser,

contrairement au recours accru aux modes doux (vélo, VAE, marche), au retour vers les magasins de proximité, et, dans le même temps, à l'essor du e-commerce et de la livraison à domicile (lesquels pourraient accroître les flux de circulation).

Pour information, une enquête similaire aux États-Unis :

<https://www.pnas.org/content/118/27/e2106499118>.

2.1.4. Discussion élargie sur évolutions récentes observées et prospective

Pérennité des évolutions ou retour en arrière sont cependant questions de temps, et leur prise en compte dans des exercices prospectifs à 2030 ou 2050 (voire 2060) est peut-être difficile mais sans doute nécessaire, au moins dans une analyse de sensibilité.

Selon l'ADEME, on a bien une idée des évolutions possibles (en technologies et comportements de mobilité), et la prospective avec objectif de neutralité carbone consiste donc à proposer / effectuer des choix d'évolution dans les scénarios, à partir d'observations actuelles mais sans pour autant disposer d'éléments quantitatifs suffisants.

Le « futur » dépend cependant de ces évolutions et d'éventuels retours en arrière, d'effets de moyen et de long terme, et l'écriture des scénarios ou des récits associés devrait en tenir compte. De même les questions sociales et d'acceptabilité des « chemins vers la neutralité carbone » sont à considérer. En outre, « ne pas dégrader les situations sociales » semble bien insuffisant dès lors qu'elles sont actuellement déjà très inégalitaires de par les budgets transports.

L'analyse prospective pourrait ou devrait se nourrir également de l'analyse rétrospective des exercices antérieurs(cf. en particulier les travaux de F. Moisan sur la rétro-prospective :

<https://www.larevuedelenergie.com/prospective-energie-les-visions-de-1997-pour-2020-se-sont-elles-realisees/>), et considérer les incertitudes inhérentes aux trajectoires. Cependant, il ne s'agit pas d'abord de valider ou questionner un exercice prospectif ou projectif, mais bien plutôt d'éclairer d'abord les débats et les politiques publics sur les choix possibles et leurs conséquences. Un bouclage intersectoriel et en volumes d'énergies et ressources doit conforter la faisabilité des scénarios.

2.1.5. Conclusions du séminaire

Deux grands exercices de prospective en cours d'élaboration (ADEME et CGEDD) et objectivant la neutralité carbone des transports à l'horizon 2050 ont été présentés au cours de cette journée puis discutés au fil des périodes de débat. Ces exercices ont été complétés de plusieurs travaux éclairant spécifiquement différents aspects des évolutions, tels que la prospective du parc automobile sous contraintes de coûts et de politiques publiques, la prospective systémique (technologique, socio-organisationnelle et structurelle) du transport de marchandises, ou encore l'ACV des filières énergétiques notamment pour l'hydrogène. Ces

visions prospectives ont enfin été confrontées à des évolutions récentes observées (mobilités émergentes, comportements de mobilité et de localisation) dont les prémices peuvent interpeller voire nourrir l'élaboration de scénarios prospectifs.

Plus qu'une prospective envisageant plusieurs futurs possibles, les travaux en cours considèrent plutôt les différents chemins ou trajectoires, scénarios et leur récit, devant permettre d'arriver à (ou d'approcher) la cible de la neutralité carbone des transports et mobilités. Cette approche, par sa transparence et par la clarté de ses raisonnements, doit permettre d'éclairer et de mettre en débat les implications et conséquences des choix de ces différentes trajectoires.

La journée a illustré la difficulté de cet exercice :

- Liée à l'interrelation entre les différents secteurs de l'économie (les transports ne pouvant pas être considérés comme un tout indépendant), aux interactions territoriales, inégalités sociales et entre générations face aux enjeux climatiques, et à l'identification et à la mise en œuvre de politiques publiques « acceptables » en vue de transitions potentiellement contraintes,
- mais également par la difficile prise en compte dans les scénarios d'évolutions récentes observées, de leur pérennité et effets court et long termes, ou encore aux très fortes incertitudes liées à l'avènement de nouvelles technologies (véhicules autonomes, 5G) et à leurs effets sur les mobilités, dans un contexte lui-même fortement incertain (changements climatiques, disponibilité de ressources).

Les débats autour des présentations ont été particulièrement remarquables, démontrant l'intérêt suscité par la problématique. Cette journée aura ainsi contribué à l'enrichissement des approches par des éclairages nouveaux ainsi qu'à une vision éclairée et partagée des enjeux climatiques et environnementaux des transports et des scénarios prospectifs potentiels.

2.2. Perspectives

Les prochaines réunions ou séminaires du GT-Parcs s'inscriront dans cette dynamique de partage de connaissances autour des parcs automobiles et des mobilités et de leurs évolutions.

Différentes thématiques principales (les réunions pouvant associer une thématique principale et un espace ouvert à différents travaux) peuvent être envisagées parmi lesquelles les parcs locaux, les parcs de véhicules d'entreprise (et les transferts des parcs d'entreprise vers les particuliers), les nouveaux services de mobilité (covoiturage, autopartage, trottinettes, vélos électriques et tous engins d'électromobilité légère urbaine ou extra-urbaine), les véhicules autonomes, etc., ou encore des problématiques spécifiques liées à l'environnement (pollution de l'air, climat, etc.). Ces thématiques seront sélectionnées selon opportunité (et en particulier à l'occasion de travaux ou de résultats importants).

L'estimation des parcs à partir du répertoire statistique RSVERO II (France entière, DOM et TOM inclus), compte tenu de son développement relativement récent et de son assise très exhaustive pourrait donner lieu à une session de travail afin d'en expliciter et discuter les hypothèses.

Compte tenu de l'élargissement assez significatif du cercle de participants lors du séminaire du 22 juin 2021, il serait possible de co-construire un séminaire sur une thématique d'intérêt commun.

La prochaine réunion (ou séminaire) du GT-Parcs est envisagée pour fin 2021 - début 2022.

3. Conclusions

Une action de recherche transversale a été proposée autour des parcs automobiles, à partir du constat de pluralité des compétences et des travaux menés à l'Université Gustave Eiffel (précédemment Ifsttar), et également parce que cette thématique intéresse de nombreux acteurs autour de problématiques de mobilités et transports, énergétiques et environnementales, de politiques publiques, et l'émergence d'autres questions autour des nouveaux services de mobilité ou encore de conduite autonome.

Ce rapport rend compte de travaux initiés dans ce cadre.

Il s'agit principalement à ce stade d'analyses relativement simples et ponctuelles autour des parcs automobiles (évolution des caractéristiques, émergence de catégories de véhicules, etc.) et de la mise à jour de la modélisation du parc IFSTTAR, dont les données sont utilisées dans les outils et calculs d'émission de polluants européens.

Ces analyses se poursuivront en 2022.

Parallèlement l'animation du GT-Parcs a permis l'organisation d'un séminaire ouvert autour de la prospective des parcs automobiles et mobilités, en lien avec l'Ademe et le CGEDD, compte tenu de leurs travaux prospectifs respectifs en cours, et avec différentes interventions complémentaires sur les énergies, les technologies, ainsi que sur l'évolution des mobilités et en particulier l'évolution des mobilités émergentes.

Ce séminaire a réuni plus d'une soixantaine de participants et a été l'opportunité d'une très grande richesse des débats autour de l'approche prospective et des hypothèses d'évolution des transports et mobilités.

Bibliographie

- André M., A.L. Roche, L. Bourcier (2013, révision 2014) : Statistiques de parcs et trafic pour le calcul des émissions de polluants des transports routiers en France, IFSTTAR, Bron, France, Rapport Ifsttar-LTE, 137p.
- André M., Allemand A., Roux C. Lekhal F., Hivert L. Boutueil V. (2019) : Connaissance et prospective des parcs automobiles. IFSTTAR, Bron, France, Rapport Ifsttar, 74 p. Travaux réalisés pour la DGITM
- Boutueil V. (2016) : Fleet Management and the Adoption of Innovations by Corporate Car Fleets: Exploratory Approach. *Journal of the Transportation Research Board*, 2598, 84-91. DOI: 10.3141/2598-10
- Coulombel N., Boutueil V., Liu L., Viguie V., Yin B. (2019, in press) : Transport innovations and rebound effects: The case of urban ridesharing, *Transportation Research Part D*. DOI: 10.1016/j.trd.2018.12.006
- Emery J., Motte-Baumvol B. & L. Hivert (2020) « Motifs de démotorisation des actifs et retraités dans les aires urbaines françaises : Un premier retour sur l'enquête quantitative MoDe », In: *RTS - Recherche Transports Sécurité*, Numéro spécial des actes de la session spéciale ASRDLF 'Les territoires et la voiture : vers un renouvellement de la culture automobile ?' ([10.25578/RTS_ISSN1951-6614_2021-01, https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02882104](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02882104))
- Lekhal F. (2017) « Démotorisation des ménages en France, analyse des déterminants à partir d'enquêtes de la base ParcAuto », Mémoire de M2 Economie du Développement Durable, Paris 1, direction L. Hivert.
- Morganti E., Boutueil V. (2015) Evolution of EV/PHEV market: Market trends and potential market for electric vans, Final Task Report, TEN-T Project Corri-Door, 2013-EU-92055-S
- Proulhac L., Hivert L., Lekhal F. et A. Aguiléra (2018) « Aspects quantitatifs sur la démotorisation à partir des vagues annuelles récentes de l'enquête ParcAuto », In: *1ères Rencontres Francophones Transport et Mobilité (RFTM)*, Session 9 Prospective de la mobilité urbaine.