
Sujet de thèse : **Modélisation de la demande de transport routier européen et de ses impacts environnementaux pour les véhicules particuliers à l'horizon 2040**

Organisme d'accueil : IFP Énergies Nouvelles (IFPEN)
Pour plus de précision : <http://www.ifpenergiesnouvelles.fr/IFPEN/En-bref>

Descriptif du sujet de thèse :

A. Contexte

Face une demande de mobilité croissante à travers le monde (IEA, 2017a), le secteur des transports doit répondre à deux types d'enjeux : i) un enjeu global, celui de la réduction de ses émissions de gaz à effet de serre (GES), et ii) un enjeu plus local de santé publique dû aux émanations cette fois de particules fines, d'oxyde de carbone, etc. que génère la multiplication des transports motorisés dans les villes.

La décarbonation du secteur des transports est un élément essentiel pour réduire durablement les émissions globales de GES. En Europe, c'est le deuxième plus grand émetteur après les industries de l'énergie en raison de coûts d'abattements plus élevés que dans d'autres secteurs. Il contribue à hauteur d'environ 24 % du total des émissions de GES, parmi lesquelles 72 % sont dues au transport routier (EC, 2018). Face à ce constat, et pour respecter l'accord de Paris, la Commission européenne (CE) s'est donné pour objectif à l'horizon 2030 de réduire les émissions de GES du transport de 20 % par rapport à leur niveau de 2008. De plus, dans le cadre de sa feuille de route pour 2050 (EC, 2011), la CE a également identifié un potentiel d'abattement d'émissions de GES de 60 % par rapport à 1990. Ainsi le transport routier apparaît aux yeux des pouvoirs publics comme l'un des secteurs clés dans la lutte contre le changement climatique et la pollution atmosphérique. L'intervention des pouvoirs publics peut se faire tant sur l'offre que la demande, via une combinaison de mesures incitatives et/ou restrictives. On distingue classiquement les mesures contraignantes de régulation (les normes d'émissions et les limitations de vitesse par exemple) des outils économiques de type incitatif (tels que les taxes, les primes à l'achat ou les bonus-malus).

Pour être atteints, les objectifs portés notamment par l'Union européenne en matière de réduction des émissions de GES ou de traitement des pollutions locales, devront combiner l'amélioration des rendements des moteurs thermiques et le développement d'énergies ou de motorisations alternatives telles que l'hybridation, les carburants alternatifs, le moteur électrique, ou la pile à combustible. En effet, malgré un développement certain du marché des véhicules électriques¹, une accélération dans la progression des ventes des ZEV (*zero-emissions vehicle*) n'est pas encore d'actualité à court terme. Le faible taux de renouvellement du parc automobile pose la double question i) de la compréhension des comportements d'achat des consommateurs et ii) du *design* optimal des politiques publiques d'impulsion et de diffusion des véhicules particuliers bas carbone.

¹ Le nombre de ventes de véhicules électrifiés dans le monde a été multiplié par plus de 20 en six ans. Avec 1, 2 millions ventes en 2017, la part de marché de ces véhicules s'établissait ainsi au niveau mondial à 1,3 % en 2017. On estimait fin 2017 le nombre total de véhicules électrifiés en circulation à 3,1 millions, soit environ 0,33 % du parc du parc automobile mondial (IEA, 2017b).

Construire des scénarios à moyen ou à long termes, tout comme anticiper les ruptures technologiques, les changements radicaux des politiques publiques ou encore les modifications de comportements des usagers, demeure un exercice difficile. C'est ce que se propose de réaliser ce projet de recherche doctorale en se concentrant sur i) la compréhension des principaux déterminants des comportements d'achat des véhicules particuliers, ii) les critères et les conditions de diffusion plus ou moins rapides des véhicules bas carbone dans le parc automobile en circulation et iii) et leurs nécessaires politiques publiques d'accompagnement. C'est bien l'analyse conjointe de ce triptyque – offre technologique, demande d'achats et, à l'interstice des deux premiers, le *design* optimal du *policy-mix* – qui permettra de modéliser au mieux la demande de transport routier européen et ses conséquences en terme d'émissions polluantes à l'horizon 2040.

B. Originalité du projet doctoral et stratégie de recherche proposée

Suite au projet européen SCElecTRA², IFPEN a développé un modèle de demande de transport routier : le **modèle FSIM**, pour *Fleet SIMulator*. Ce modèle de simulation intégré permet d'établir des scénarios de développement du parc routier en France et en Europe à l'horizon 2040 en étudiant les dynamiques du marché des véhicules particuliers par type de technologie (mode de propulsion). Il permet également d'étudier les effets d'une vaste gamme d'instruments et de politiques publiques et d'évaluer les impacts environnementaux (CO₂, CH₄, CO, Sox, NOx, particules) de ces politiques dans le domaine du transport (SCElecTRA, 2015).

L'apport original de cette thèse réside d'abord dans le fait de développer un modèle intégré de demande de transport routier (modèle de choix discret) afin de proposer des scénarios cohérents de diffusion des différentes technologies, par pays et au niveau européen, pour les véhicules particuliers. Ces modèles sont fortement consommateurs de données, ce qui explique qu'il en existe assez peu de la dimension de FSim. D'un point de vue théorique ensuite, **l'originalité de cette thèse par rapport à la littérature** consiste à intégrer une dimension comportementale dans les modèles de choix discrets pour mieux modéliser le développement et la diffusion dans le parc européen des véhicules bas carbone. Il s'agira « d'endogénéiser » les comportements d'achats pour ces types de véhicules en les faisant dépendre d'un certain nombre de facteurs explicatifs qui leur sont propres. On pense en premier lieu aux différentes politiques publiques existantes : subventions à l'achat, développement des infrastructures de recharge, taxation accrue, voire interdictions de circulation instaurées par certaines villes pour les véhicules les plus polluants, etc. Mais le développement de ces véhicules dépendra également de leurs propres caractéristiques comme le temps de recharge nécessaire, l'autonomie des batteries et de leurs coûts, et les conditions d'existence d'un marché de l'occasion pour ces véhicules par exemple. Ces caractéristiques ne manqueront pas d'évoluer positivement dans le temps à mesure que ces technologies se diffuseront par effet de réseau, économie d'échelle ou effet d'apprentissage. Autant d'éléments qu'il convient de bien modéliser pour définir le meilleur *policy-mix* – et sa dynamique temporelle – afin de déclencher le démarrage de ces nouvelles technologies et accompagner leur développement.

Cette thèse vise donc à développer un modèle de demande de transport déjà existant programmé sous Python, le modèle FSim (propriété de l'IFPEN), en améliorant ses fondements empiriques afin de mieux expliquer le démarrage et le déploiement des véhicules bas carbone. **La stratégie de recherche se déclinera en deux volets.**

Le **premier volet** s'attachera à mieux expliquer et comprendre les comportements des usagers face aux nouvelles mobilités ainsi qu'à analyser et quantifier les déterminants et les freins à l'achat des véhicules bas carbone pour en déduire les « meilleures » politiques incitatives. Ce volet, plutôt empirique, reposera sur l'économie comportementale avec l'utilisation des méthodes de révélations des préférences déclarées (*contingent valuation* et *choice experiment*), et de l'économie expérimentale (*laboratory experiments*).

Le **second volet** consistera ensuite à intégrer sous Python les résultats quantitatifs de ces « enquêtes » dans le modèle FSim pour en améliorer la représentativité. Ce second volet, plus théorique donc, visera à améliorer la modélisation des technologies bas carbone dans les modèles (de transport) dits de choix discrets (*discrete choice models*).

² Programme de recherche européen (FP7) ; Grant N 12-MT-PREDITG01-2-CVS-2.

C. Références bibliographiques

- European Commission (EC). 2011. "A roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050".
- European Commission (EC). 2018. "EU Transport in figures", Statistical Pocketbook 2018.
- International Energy Agency (IEA), 2017a, International Energy Outlook report, OECD/IEA.
- International Energy Agency (IEA), 2017b, Global EV Outlook, OECD/IEA.
- SSelecTRA, 2015, "Scenarios for the Electrification of Transports in Europe – SSelecTRA Final Report", Report, EU, SSelecTRA (FP7 ERA-NET project).

Autres éléments :

Co-directeurs de thèse :

- **Johanna ETNER**, Professeur des Universités. Laboratoire EconomiX (UMR CNRS 7235), Université Paris Nanterre.
- **François COMBES**, Directeur du laboratoire SPLOTT, IFSTTAR. HDR en aménagement.

Type de contrat :

- Statut : allocation IFPEN (CDD de trois ans).
- Salaire : environ 2100 euros brut par mois la première année, réévaluée chaque année.
- Date de démarrage: automne 2019.
- Possibilité de réaliser un stage « recherche » rémunéré sur le sujet entre avril et aout 2019 (*modalités à préciser selon le profil du (de la) candidat(e) retenu(e)*).

Localisation :

IFP Énergies nouvelles, Département Économie et Évaluation Environnementale, 1 et 4 avenue de Bois-Préau, 92852 Rueil-Malmaison, France.

Profil :

- Master (M2) MASS ;
- Master (M2) en économie, économie de l'environnement, économie de l'énergie, économie du transport;
- Ingénieur avec une formation en économie.

Modalités de dépôt de candidature et contact : *Adresser CV + lettre de motivation, à l'attention de*

- Benoît Chèze (benoit.cheze@ifpen.fr),
- François Combes (francois.combes@ifsttar.fr),
- Johanna Etner (johanna.etner@parisnanterre.fr),
- Cyprien Ternel (cyprien.ternel@ifpen.fr).

Date limite de candidature : 31 janvier 2019.
