



Departement d'évaluation
la recherche

Unité de recherche

Dossier d'autoévaluation

CAMPAGNE D'EVALUATION 2018-2019
VAGUE E

INFORMATIONS GENERALES

Nom de l'unité : Laboratoire Ville Mobilité Transport

Acronyme : LVMT (UMR T 9403)

Domaine et sous-domaine dans la nomenclature du Hcéres :

SHS 3

SHS 3-2 Aménagement et Urbanisme

SHS 3-1 Géographie

SHS 2

SHS 2-2 Science politique

SHS 2-3 Anthropologie et ethnologie

SHS 2-4 Sociologie, démographie

SHS 1

SHS 1-1 Économie

ST 5

Sciences pour l'ingénieur

Directeur pour le contrat en cours :

Pierre ZEMBRI

Directeur (ou porteur de projet) pour le contrat à venir :

Pierre ZEMBRI

Type de demande :

Renouvellement à l'identique

Restructuration

Création ex *nihilo*

Établissements et organismes de rattachement :

Liste des établissements et organismes tutelles de l'unité de recherche **pour le contrat en cours et pour le prochain contrat** (tutelles).

Contrat en cours :

- Université Paris-Est Marne-la-Vallée (UPEM)
- IFSTAR
- École nationale des Ponts et Chaussées (ENPC)

Prochain contrat :

- Université Gustave Eiffel
- École nationale des Ponts et Chaussées (ENPC)

Choix de l'évaluation interdisciplinaire de l'unité de recherche (ou d'une ou plusieurs équipes internes) :

Oui

Non

DOSSIER D'AUTOÉVALUATION

1- Présentation de l'unité

1.1 Introduction

Le LVMT a été créé en 2003 dans le cadre d'un partenariat entre l'Université Paris-Est Marne-la-Vallée (UPEM), l'École Nationale des Ponts et Chaussées (ENPC) et l'Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité (INRETS) devenu en 2011 l'Institut Français des Sciences et des Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux (IFSTTAR). L'année 2013 a été marquée par le passage de témoin entre Jean Laterrasse, fondateur du LVMT, et Pierre Zembri. Le laboratoire, qui bénéficie d'un statut d'UMR depuis 2006, est établi pour l'essentiel à la Cité Descartes (Champs-sur-Marne) ; un chercheur IFSTTAR et deux contractuels sont localisés sur le site de Villeneuve d'Ascq (59), et un enseignant-chercheur est sur le site UPEM de Val d'Europe.

Le LVMT a pour champ scientifique le système constitué par la Ville, vue comme un ensemble d'acteurs, d'établissements et d'activités, et le Transport, sous-système crucial pour le développement de la ville dans l'espace, pour son fonctionnement interne et son inscription dans des réseaux relationnels et commerciaux. La ville est prise ici dans son acception la plus large d'établissements humains, de territoires à caractère urbain. Dans ce cadre d'interaction, la mobilité des personnes joue un rôle central et est un révélateur du fonctionnement des villes. Elle revêt plusieurs dimensions : la mobilité dite quotidienne, constituée des déplacements nécessaires pour accomplir des activités en différents lieux et selon différentes temporalités ; la mobilité touristique, plus occasionnelle et plus diverse ; la mobilité résidentielle qui détermine l'ancrage dans le territoire, et même la mobilité sociale au plan individuel ou dans l'évolution d'un quartier. L'approche systémique est fondamentale pour le laboratoire, dont les recherches se situent à la croisée entre l'aménagement, l'urbanisme, la géographie, l'économie, la sociologie et les sciences de l'ingénieur. Le positionnement du laboratoire se situe essentiellement en sciences humaines et sociales, sur des registres qualitatifs et quantitatifs, empiriques et théoriques, notamment dans le développement de modèles de simulation qui mobilisent pour partie des sciences de l'ingénieur.

Pour la période quinquennale 2014-2019, le LVMT est animé scientifiquement selon quatre axes thématiques, auxquels les chercheurs se rattachent librement et non exclusivement. Il ne s'agit donc pas d'équipes au sens classique du terme. Les binômes de chercheurs responsables d'axe ont une responsabilité d'animation, avec notamment l'organisation de séminaires internes. Les quatre thématiques actuelles sont :

-Axe 1 : Pratiques de mobilité, accès à la ville, imaginaires urbains (animatrices : Anne Jarrigeon et Sandrine Wenglenski)

-Axe 2 : Dynamiques territoriales, stratégies de localisation, action publique (animatrice et animateur : Caroline Gallez et Laurent Terral)

-Axe 3 : Interactions Ville-Transports : agencement des lieux, urbanisme des transports collectifs, modélisation intégrée (animateurs : Nicolas Coulombel et Alain L'Hostis)

-Axe 4 : Analyse économique et modélisation du transport et du trafic (animatrice et animateur : Virginie Boutueil et Philippe Poinot)

L'activité du LVMT est également structurée par des partenariats de moyen ou long terme avec des acteurs du monde économique et institutionnel, qui lui apportent des moyens récurrents pour développer des approches originales avec un certain degré de liberté : il s'agit pour la plupart de chaires de 5 ans (et même 10 ans pour l'une d'elles), dont une a été renouvelée déjà une fois (3ème phase en préparation). Au 30 juin 2018, trois chaires sont actives (Île-de-France Mobilités, SNCF, Vinci), une quatrième est en cours de mise en place (Sogaris), tandis que se poursuit depuis 2009 un partenariat récurrent avec le groupe Renault (Institut de la Mobilité Durable Renault-ParisTech). Ces partenariats permettent notamment le financement de thèses de doctorat, soit directement, soit en conventionnement CIFRE.

Le LVMT est en outre impliqué dans l'Institut pour la transition énergétique (ITE) Efficacity, avec mise à disposition de chercheurs ou d'enseignants-chercheurs pour une partie de leur temps. Des coopérations analogues bien que de moindre ampleur ont été établies avec l'ITE VéDéCoM ainsi qu'avec les IRT SystemX et Railenium.

1.2 Effectifs et moyens de l'unité

1.2.1 Des effectifs désormais en diminution

Le LVMT compte 80 postes de travail et rassemble 64 membres physiquement présents toute l'année (doctorants et personnel administratif inclus), dont 21 chercheurs et enseignants-chercheurs titulaires, 1 ATER et un PAST, 1 assistant ingénieur titulaire, 1 ingénieur de recherche en CDI et 13 chargés de recherche et ingénieurs contractuels. En plus de ces effectifs, 9 chercheurs associés participent activement aux travaux du laboratoire (dont 5 passent au moins une journée par semaine au LVMT). Le LVMT contribue également à la formation de 4 doctorants associés (bénéficiant d'une co-direction de thèse au LVMT) et à une dizaine de stagiaires de master qu'il accueille le plus souvent entre mars et septembre. Le flux de professeurs, post doctorants ou doctorants étrangers invités pour des séjours d'un à six mois est de 2 par an.

Si les effectifs de l'unité ont crû régulièrement jusqu'en 2012, le LVMT subit depuis 2013 une lente érosion de ses membres permanents disposant du statut d'agent titulaire de la fonction publique. Si l'UPEM compense globalement les départs libérant des postes budgétaires (mutation, retraite), il n'en est pas de même pour les deux autres tutelles (ENPC, IFSTTAR) qui subissent des baisses régulières de leurs plafonds d'emploi.

Évolution des effectifs d'enseignants-chercheurs et chercheurs titulaires du LVMT

	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Chercheurs ENPC	4	4	4	4	3	3
Chercheurs IFSTTAR (hors délégation)	9	8	8	7	7	7
Enseignants chercheurs UPEM	11	11	11	11	10	11
Nombre total de titulaires	24	23	23	22	20	21
<i>dont titulaires d'une HDR</i>	7	8	9	9	8	9

Chiffres exprimés au 31 décembre de chaque année (30 juin en 2018)

Sur la période 2013 - 2018, on enregistre 6 départs en retraite (dont 4 titulaires d'une HDR), très partiellement compensés par 2 recrutements de chercheurs ou enseignants-chercheurs (dont un HDR). La capacité d'encadrement des thèses a été fort heureusement renouvelée grâce à une politique systématique d'incitation des titulaires à passer leur habilitation à diriger des recherches. Trois HDR ont été soutenues sur le quinquennal. Le dispositif de délégation mis en place à l'IFSTTAR permet notamment chaque année depuis 2013 à une ou un maître de conférence du LVMT d'accélérer la préparation de son HDR.

L'érosion des effectifs de titulaires est partiellement compensée par le recours croissant à des personnels en contrat à durée déterminée, qu'il s'agisse de post-doctorants, d'ingénieurs d'études et de chercheurs contractuels. Le LVMT a vu le départ en mutation en 2015 d'un de ses deux assistants-ingénieurs (personnel IFSTTAR), sans remplacement. L'ENPC lui a en revanche permis de recruter un ingénieur d'études en CDI, adossé sur ressources propres (RP). Cet adossement sur RP crée une contrainte pour le laboratoire en l'obligeant à maintenir un volant substantiel de recettes contractuelles pérennes.

Évolution de l'ensemble des forces de recherche du LVMT : permanents et contractuels

	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Chercheurs et Ens. Ch. Titulaires	24	23	23	22	20	21
Doctorants	29	28	25	25	24	22
Post doctorants	2	3	3	8	7	5
Chargés de recherche contractuels	3	1	3	4	4	4
Ingénieurs permanents	2	2	1	2*	2*	2*
Ingénieurs contractuels	5	6	4	3	3	3
Effectif total recherche	58	55	54	59	55	52

*à partir de 2016 un ingénieur CDI sur ressources propres du LVMT (préalablement ingénieur CDD).

Chiffres exprimés au 31 décembre de chaque année (30 juin en 2018)

Les chercheurs et professeurs associés, les doctorants associés ne sont pas comptés dans cet effectif.

Cette diminution des personnels de recherche titulaires va en sens inverse des attentes croissantes exprimées par les acteurs du monde économique. Ces acteurs sollicitent en effet de plus en plus le laboratoire dont les thématiques scientifiques sont en prise avec les évolutions de la société, des usages et des comportements, des rôles d'acteurs et des organisations. Il en résulte un "effet de ciseau" porteur de quatre risques :

- la **perte de capacité d'encadrement** de projets et de travaux de doctorat du fait de la baisse nette des titulaires de rang A (PR/DR) et du risque de départ de ceux qui ne pourront être promus dans des délais raisonnables ;
- la **perte de compétences** dans des domaines comme l'analyse des mobilités (déterminants, tactiques, représentations), la socio-économie des transports, les relations transports-territoires, la modélisation ;
- la **perte de potentiel technique** qui résulte de la réduction à un assistant-ingénieur titulaire de la capacité de gérer des bases de données, de cartographier ou de développer des méthodes d'investigation *ad hoc* ;
- la **perte de motivation** des titulaires restants qui doivent absorber le surcroît de charges et de responsabilités, tout en étant sollicités par ailleurs (cas des enseignants-chercheurs) par des charges et responsabilités d'enseignement croissantes.

Ce point sera abordé à nouveau dans la partie projet (6.3) car, si le laboratoire a plutôt bien fait face à l'attrition de ses moyens humains titulaires jusqu'à ce jour, avec une intensification notable de la production scientifique, la demande en renforcement des compétences va devenir plus pressante.

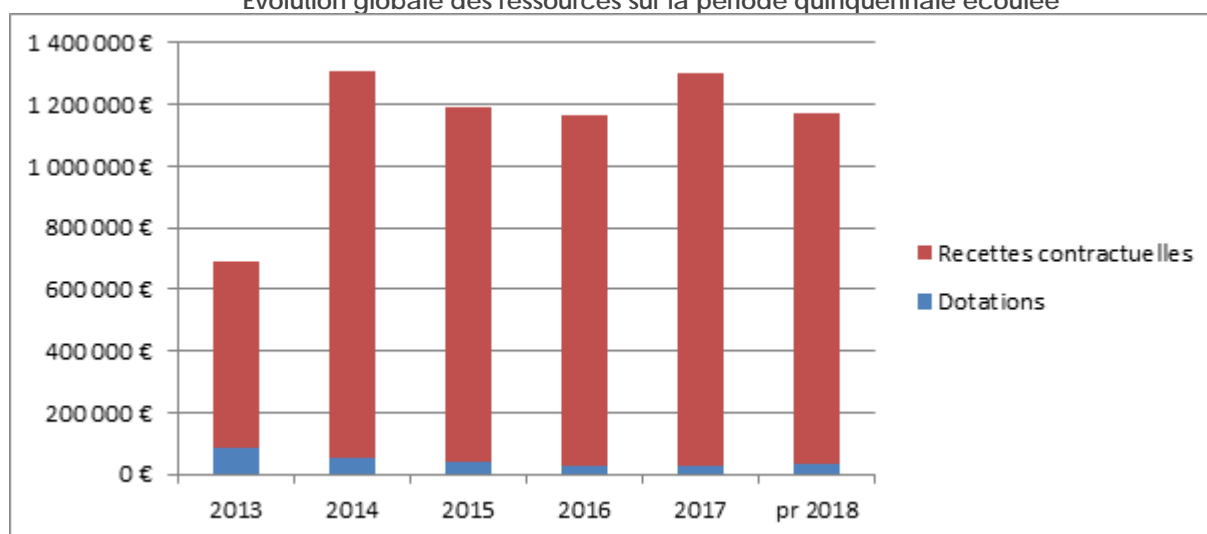
1.2.2 Les moyens

1.2.2.1 Des ressources globalement stables

Les recettes du LVMT sont très liées à la forte activité contractuelle de ses chercheurs. La part relative des recettes de fonctionnement (hors rémunération des personnels titulaires) apportées par la dotation des 3 tutelles du LVMT est faible et régresse. De 12 % des recettes du LVMT en 2013, les dotations représentent entre 2 et 3 % entre 2016 et 2018 (prévision). Les apports de l'ENPC et de l'IFSTTAR ont notamment été fortement revus à la baisse (pour quasiment disparaître côté ENPC) en raison des restrictions budgétaires fortes imposées par leur ministère de tutelle (MTES). Tout en étant faibles, ces dotations permettent d'avoir un appoint non négligeable pour l'activité des enseignants chercheurs de l'UPEM moins disponibles pour la recherche contractuelle.

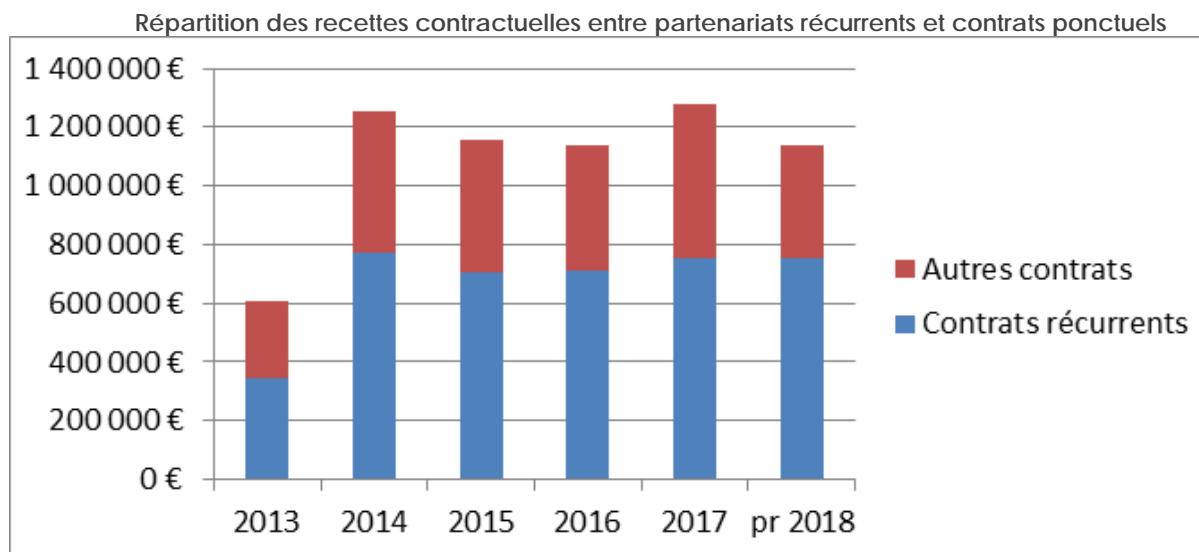
Sur le plan de la répartition des ressources propres présentées dans les "données du contrats en cours", le tableau 5 (ressources financières), notons qu'une **délégation de gestion de l'IFSTTAR vers l'ENPC**, prévue dans la convention d'UMR, a largement fonctionné jusqu'en 2016 notamment pour permettre une simplification administrative. C'est la raison pour laquelle les recettes contractuelles sous tutelle IFSTTAR apparaissent artificiellement basses. En cohérence avec cette recherche de simplification administrative, un contrat européen actif depuis 2016, et qui est piloté à l'IFSTTAR par un chercheur du LVMT, est recetté par un autre laboratoire du département AME de l'IFSTTAR (SPLOTT) partie-prenante du même projet (Mobility4EU).

Évolution globale des ressources sur la période quinquennale écoulée



1.2.2.2 La part importante des contrats récurrents dans les recettes du LVMT

Les recettes contractuelles nettes du LVMT sont stables sur les cinq dernières années et avoisinent 1,2 millions d'euros (l'année 2013 fut atypique et marquée par des retards de mise en place contractuelle sur deux chaires). Notons que cette stabilité s'opère alors que le nombre de chercheurs et enseignants chercheurs titulaires est en baisse. 1,3 millions d'euros de recettes ont été perçues en 2014 et 2017 alors que les effectifs sont passés dans l'intervalle de 24 à 20 titulaires.



La part des contrats récurrents (partenariats de 3 à 5 ans renouvelables) est de l'ordre de 65 % des recettes totales. Les évaluateurs AERES en 2014 avaient pointé des risques de dépendance financière et scientifique du fait de cette proportion très importante. L'expérience montre que l'autonomie scientifique du LVMT est réelle vis-à-vis des partenaires qui lui renouvellent sa confiance depuis des années. La visibilité détenue par le laboratoire sur les recettes est un atout pour mener une recherche de fond en pouvant travailler sur plusieurs années avec des chargés de recherche formés par le laboratoire, qui ont le temps de publier et de participer à la vie collective du LVMT et aux nombreux réseaux de recherche dans lesquels le laboratoire s'implique.

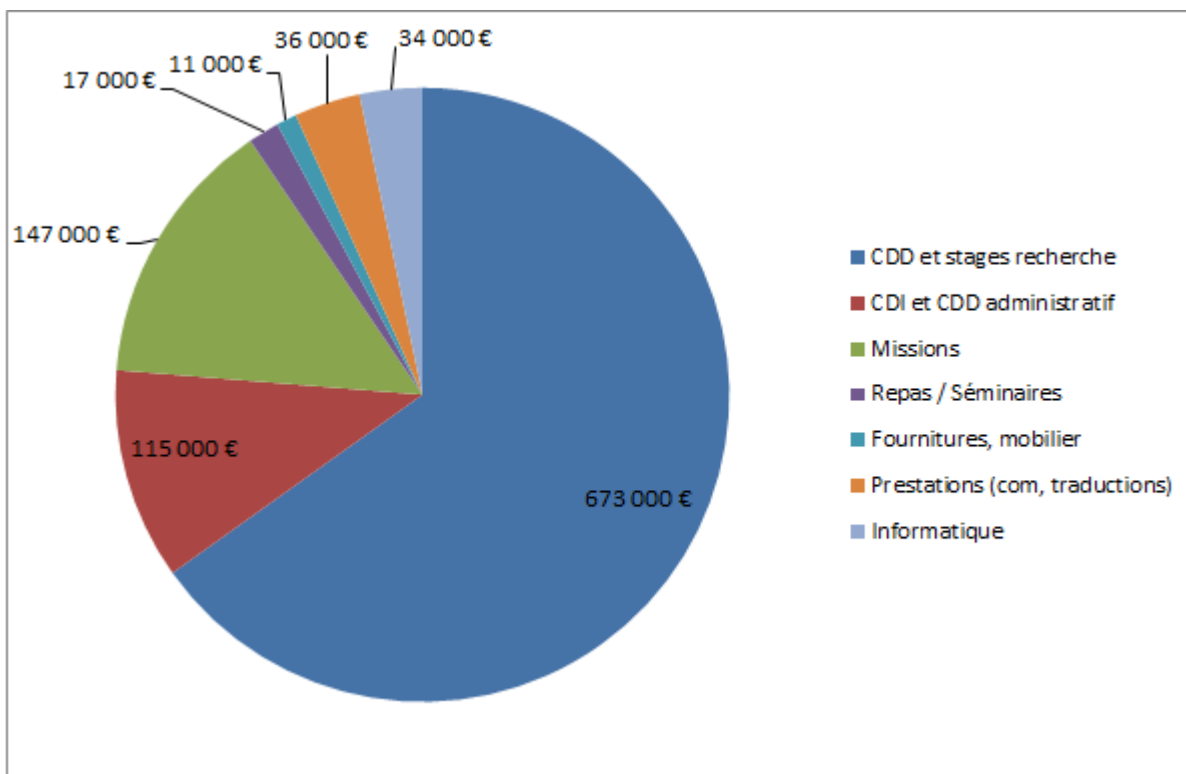
En outre, ce socle pérenne de recettes a permis de suivre une autre recommandation que le comité AERES 2014 adressait aux tutelles du LVMT : la précarité du personnel administratif a été réduite en 2017 puisque l'ENPC a CDI-sé une assistante polyvalente, le financement dudit CDI étant adossé aux ressources contractuelles récurrentes du laboratoire. Désormais, sur les 4 personnes formant le pôle administratif, 3 sont aujourd'hui des permanentes contre 2 en 2014.

1.2.2.3 La part prépondérantes des dépenses de personnel

Le graphique ci-après présente la répartition en grandes masses des dépenses de fonctionnement. Ces dépenses s'entendent hors masse salariale dédiée par les trois tutelles aux personnels titulaires. Les chiffres utilisés dans le graphique sont la moyenne des dépenses des deux dernières années pleines de fonctionnement du laboratoire, à savoir 2016 et 2017.

Les dépenses représentaient un peu plus d'un million d'euros au total.

Dépenses moyennes du LVMT sur les deux dernières années pleines de fonctionnement (2016 et 2017)



Sans surprise et compte-tenu de ce qui a été dit précédemment, 75 % des dépenses de fonctionnement sont dédiées à l'embauche de contractuels qui travaillent chaque année dans le cadre d'une vingtaine de contrats de recherche.

Sur les 788 000 euros annuels, **un peu plus de 14%** (soit 115 000 euros) sont dédiés à deux CDI et un CDD administratif financés sur les **ressources propres du LVMT**. Il faudra donc que le laboratoire maintienne un certain niveau de recettes pour assumer ces dépenses.

1.3 Politique scientifique

Les recherches du LVMT s'intéressent aux interactions entre phénomènes urbains et systèmes de mobilités. Différentes entrées permettent l'identification, la compréhension ou la modélisation de ces interactions : les modalités d'existence des citoyens à travers l'analyse des modes de vie, des expériences, des imaginaires et des disparités d'accès à la ville et à la mobilité ; les transformations spatiales, politiques, sociales, économiques et matérielles des territoires liées à l'action publique sur les transports et les mobilités ; le rôle de lieux privilégiés de transport (gares, pôles d'échange, axes de transport, places) dans l'agencement des fonctions et des espaces urbains ; les transformations de la conception économique, physique et technique des réseaux et services de transport et leur confrontation à l'arrivée d'innovations de mobilité.

Associant les méthodes des sciences sociales et l'ingénierie d'analyse des systèmes, les recherches du LVMT alimentent la réflexion dans **des domaines à forts enjeux de société**, notamment la réduction des consommations énergétiques des déplacements, la conception de formes territoriales au fonctionnement plus durable, et la révolution des nouveaux services de mobilité et de la transition numérique. En prise avec les dossiers d'actualité (tel le projet du Grand Paris), elles prennent souvent comme terrain d'analyse les grandes métropoles mais traitent plus généralement de toutes les échelles territoriales. Les chercheurs du LVMT mènent de nombreuses actions conjointes avec d'autres laboratoires de la Cité Descartes autour des thématiques de la ville, en particulier dans le cadre du LABEX Futurs Urbains.

La **stratégie scientifique de l'unité** est structurée autour des principes suivants :

- **une ouverture pluridisciplinaire**, privilégiant l'objet dans ses réalités multiples et diverses, qui vont de sa dimension concrète et matérielle jusqu'à sa dimension symbolique et aux imaginaires associés, en passant par les représentations individuelles et sociales des systèmes de transport, de la mobilité et des territoires;
- **la sensibilité à l'espace** conçu comme support d'établissements et comme configuration de lieux, comme obstacle à franchir par le transport et les télécommunications, comme siège d'interactions et d'opportunités pour les acteurs, et enfin comme objet de politiques publiques, d'aménagement du territoire et d'organisation institutionnelle. Cette sensibilité géographique est déployée à plusieurs échelles, allant du quartier, d'un pôle tel qu'une gare, jusqu'à l'agglomération et même au système de villes, en passant par l'aire d'influence métropolitaine.
- **l'intérêt pour les formes urbaines dans leurs interactions avec les réseaux de transport**, par la polarisation et la configuration des localisations ainsi que pour les formes (techniques, organisationnelles) de transport et des services pour accomplir la mobilité, incluant la voirie et le mode automobile, les transports collectifs, les modes publics émergents (covoiturage, véhicules en libre-service) et les modes actifs (marche, deux roues). Les formes qui se concrétisent présentent des caractéristiques économiques déterminantes de leur réussite (rentabilité) en même temps qu'elles engendrent des impacts sociaux et environnementaux que la collectivité doit reconnaître, évaluer et intégrer dans la planification urbaine ;
- **l'attention pour les acteurs**, individuels ou collectifs, appréhendés dans leur situation particulière et dans leurs relations avec d'autres acteurs. Des approches sociologiques, socio-économiques ou ethnographiques sont mobilisées pour analyser les pratiques de mobilité au quotidien, en relation avec les modes de vie et l'organisation spatiale des sociétés. Par ailleurs, l'analyse de l'action publique locale, et plus globalement de l'action collective, met l'accent sur les modalités de transaction entre différents acteurs (publics ou privés) ou organisations (collectivités territoriales, entreprises, opérateurs urbains) porteurs d'intérêts et d'objectifs différenciés, et impliqués dans l'aménagement urbain et la transformation de l'offre de services. Des partenariats de long cours sont noués avec des acteurs dûment ciblés pour la position et le rôle qu'ils jouent dans les systèmes associant ville et mobilité : inspiration, stimulation et soutien financier vont de pair pour les recherches du laboratoire, qui veille à préserver son objectivité et son indépendance intellectuelle. Il en va de même pour les relations de moindre ampleur, par exemple concernant le covoiturage urbain ;
- **une implication forte dans la formation**, de la part non seulement des enseignants-chercheurs mais aussi de la plupart des chercheurs de l'Enpc et de l'Ifsttar. La création des cours permet à la fois de capitaliser les connaissances développées par la communauté scientifique, et parfois aussi d'impliquer les élèves dans certains projets de recherche : par exemple, les monographies sensibles d'agglomérations pour le Méta-observatoire de la mobilité, la conception de services innovants et l'élaboration de modèles d'affaires...

Laboratoire en prise directe avec de nombreux acteurs institutionnels et économiques, le LVMT contribue à des approches aussi bien théoriques que très appliquées. Il contribue à éclairer des décideurs nationaux et locaux dans l'élaboration de politiques publiques, notamment dans le domaine des nouvelles mobilités, des politiques de desserte ou de maillage du territoire par les infrastructures de transport. Il apporte des connaissances nouvelles sur la compréhension de phénomènes complexes, et s'efforce de les mettre au service du débat public. Il s'investit actuellement dans la transformation digitale des usages et des services de mobilité, ainsi que de leurs supports techniques que sont les véhicules et les infrastructures. Cela l'oblige à maîtriser et traiter de nouvelles données, dont certaines sont désormais massives, et donc soulève le besoin de compétences complémentaires et de recrutements nouveaux au sein du laboratoire, au-delà des coopérations ponctuelles avec des laboratoires spécialisés.

Laboratoire bien intégré dans son écosystème (cf. infra, 2.), le LVMT est au cœur du projet I-SITE FUTURE développé depuis 2015. Il a obtenu des succès notables à l'issue du premier appel d'offres de financement de recherches dans ce cadre, avec la participation à un projet Tremplin coordonné par le département AME de l'IFSTTAR (Mutandis) et à deux projets exploratoires. Il développe avec d'autres équipes du site un prototype de maquette urbaine interactive, destinée à la fois aux décideurs et au grand public. Son interdisciplinarité structurelle le rend apte à des coopérations avec un large spectre d'équipes locales, mais aussi d'autres sites français et étrangers.

Le LVMT est un **laboratoire reconnu à l'échelle nationale et à l'international**. Il fait partie de consortiums répondant à des appels d'offres ANR et H2020 ou assimilés. Il accueille régulièrement des chercheurs invités étrangers. Ses membres communiquent régulièrement dans des grands rendez-vous internationaux comme la conférence mondiale sur la recherche en transports (WCTR), les manifestations annuelles du Transportation Research Board (TRB), de la European Transport Conference (ETC), de la Transport Research Arena (TRA), les différents congrès francophones ou anglophones de Science régionale (ASRDLF, ERSA, etc.), des congrès internationaux de Géographie (AAG, UGI) ou d'ingénierie des transports (EWGT). Ils publient dans des revues internationales dans différents domaines (transports, sciences régionales, géographie, sociologie, etc.).

laboratoire est représenté au comité scientifique des nouvelles Rencontres francophones Transport et Mobilité (RFTM) dont la première édition a eu lieu à Lyon en juin 2018.

Le LVMT est aussi considéré comme un **centre d'expertise en matière de mobilité, d'analyse des politiques de transport et des relations entre transports et territoires à des échelles variées**. Ceci amène ses membres à intervenir de façon régulière dans des congrès professionnels ou d'élués, en fonction des thématiques retenues. Ils sont régulièrement interviewés par des organes de presse écrite ou de radio. Le laboratoire lui-même est requis pour déléguer des experts à des événements comme les récentes Assises de la mobilité (automne 2017) et les Assises du transport aérien (2018). Certains chercheurs participent en outre en tant qu'experts à des commissions officielles : sur l'avenir des trains d'équilibre du territoire (mission parlementaire, 2015), sur le maillage aéroportuaire français (Conseil supérieur de l'aviation civile, 2017) ou sur l'éventuelle gratuité des transports collectifs en Ile de France (2018). La dimension soutien aux politiques publiques constitue une part non négligeable de l'activité du laboratoire.

L'activité de **développement ou de mise en œuvre de modèles** est significative, dans différents domaines et à différentes échelles d'application : modèles de type LUTI sur l'articulation entre urbanisation et mobilités, plus précisément dans le cadre d'un urbanisme orienté transports collectifs (Tranus, mobisim), modèles de trafic couplant les comportements d'usagers (conducteurs automobiles, piétons en gare, passagers des transports collectifs) et des lois physiques du trafic notamment pour les phénomènes de congestion (modèles CapTa, ParkCap, LadTa, etc.), etc. L'alliance entre sciences de l'ingénieur et sciences humaines et sociales permet d'appréhender la dimension comportementale de façon très performante. Certains de ces modèles donnent lieu à valorisation industrielle, comme Dynaski, qui modélise les mouvements des skieurs dans une station (contrat de maturation en cours).

Pour résumer, entre les chaires de mécénat et autres partenariats récurrents qui confèrent des ressources régulières et des possibilités de mener des recherches de fond, des contrats de recherche plus traditionnels (ANR, H2020, FUI, etc.) et des expertises ponctuelles à la demande des tutelles ministérielles ou d'autres instances publiques, le LVMT présente **un portefeuille diversifié d'activités et de sources de financement, avec une certaine stabilité dans le temps**.

L'évaluation AERES précédente (2014) avait pointé une organisation en équipes susceptible de restreindre la cohésion d'ensemble du laboratoire. Ce constat, partagé par les chercheurs et chercheuses du laboratoire, avait conduit à un travail de restructuration du projet scientifique en quatre axes, représentatifs d'approches différentes des objets de recherche et des problématiques. Le bilan de ce fonctionnement par axes est très positif. Plusieurs atouts méritent d'être soulignés, car cette organisation permet de :

- mettre en récit les recherches réalisées : la structuration en axes propose une lecture des recherches menées au laboratoire, plus pertinente qu'un découpage thématique, car elle permet de présenter les enjeux théoriques et méthodologiques et les résultats propres à chaque type d'approche, tout en respectant le caractère transversal de certains objets de recherche ;
- favoriser la porosité entre les approches : cette porosité est assurée par les chercheurs et chercheuses, qui peuvent appartenir à plusieurs axes et participer ainsi à la circulation des idées et grâce à un mode de fonctionnement qui reste très ouvert (chaque axe propose une animation sous forme de séminaires ouverts systématiquement à tous les membres du laboratoire) ;
- diversifier les formes de l'animation scientifique : chaque axe organise des séminaires ou des ateliers, à partir des attentes exprimées par les chercheurs et chercheuses associés. Ces séances de travail en groupe ont pris des formes très diversifiées : présentation des travaux de recherche autour de questions thématiques, ateliers méthodologiques (dont l'atelier autour de la fabrication des hypothèses de recherche), discussion autour d'articles ou de chapitres en cours de rédaction, etc. Ces ateliers ont accordé une place importante aux travaux des doctorants et des doctorantes, ainsi qu'aux chercheurs et chercheuses contractuels.

L'organisation en axes permet en outre de regrouper les chercheurs par approches, sans pour autant les assigner à ces dernières. Le premier axe traite des approches centrées sur les individus et les imaginaires, le deuxième axe interroge la transformation des territoires à partir des pratiques spatiales et de l'action collective, le troisième se focalise sur l'aménagement et l'agencement des lieux du transport, enfin le quatrième s'intéresse aux services de transport avec une approche économique et modélisatrice.

2- Présentation de l'écosystème recherche de l'unité

Le LVMT fait partie d'un écosystème local complexe, tant du fait de la pluralité de ses tutelles que des transformations institutionnelles en cours.

Les trois tutelles de l'UMR ont à l'heure actuelle (2018) leurs propres politiques, structures et outils d'animation de la recherche :

- **L'UPEM** présente une structure à la fois simple et originale. Les unités de recherche sont des composantes à part entière dotées de budgets qu'elles gèrent en propre et régulièrement réunies avec ou sans les unités de formation par la présidence de l'université. Les demandes de moyens financiers et humains se font en direct, et des réunions annuelles de bilan et perspectives ont lieu avec la vice-présidence recherche. L'établissement encourage fortement les collaborations entre laboratoires et met à la disposition de ces derniers une direction de la valorisation et de la recherche (DVR, ex-SAIC) qui est réellement à l'écoute pour des montages parfois complexes.

La période écoulée a été difficile pour l'université, confrontée à une situation budgétaire délicate. Cela dit, elle a pu préserver des outils incitatifs dont le LVMT a été bénéficiaire : BQR (sur un exercice), SuperBQR (pluriannuel), financement d'invitations de chercheurs étrangers. Elle a par ailleurs toujours maintenu un soutien financier récurrent, de l'ordre de 20.000 € annuels.

Le soutien de type BQR a représenté 11200 € sur la période, essentiellement destiné à la valorisation internationale de productions de recherche et à l'organisation de conférences comme celle sur les mobilités marginales et les marges mobiles de novembre 2016. Le subventionnement pluriannuel (SuperBQR) de projets de recherche a représenté 40.000 € sur la période, répartis sur deux opérations.

- **L'ENPC** mène une politique scientifique focalisée sur les domaines d'activité des ingénieurs qu'elle forme : génie urbain, ingénierie des transports, génie industriel, génie civil et environnemental, ingénierie mathématique et informatique, ainsi que gestion économique et financière. Les recherches de ses 12 laboratoires s'intègrent dans quatre domaines de la stratégie nationale de recherche, respectivement "Systèmes Ville et Transport", "Economie, Usages et Sociétés", "Industrie du futur" et "Gestion des risques et de l'environnement". Le LVMT intersecte fortement les deux premiers domaines cités, beaucoup plus faiblement les deux derniers. Dans son plan stratégique 2016-2025, l'ENPC promeut la co-innovation entre recherche, formation et industrie. Le LVMT s'inscrit pleinement dans cette démarche, tant par ses partenariats de long terme -dont 3 ont été établis dès 2009- que par son offre de cours sous forme "projet". Un membre du laboratoire (Fabien Leurent) a été concepteur pour l'école du Mastère Spécialisé Smart Mobility, créé en 2017 avec Télécom ParisTech. Sur la période 2013-2018, l'école a permis au laboratoire de pérenniser sur ressources propres un ingénieur d'études et un agent administratif, mais n'a compensé le départ de 3 chercheurs titulaires que par une seule arrivée. L'ENPC ne verse plus de dotation à ses laboratoires depuis 2015, et n'octroie plus que des demi-bourses de doctorat (ce qui suppose une seconde source de financement) auxquelles s'ajoute un petit nombre de bourses interlaboratoires complètes (sur concours).

- **L'IFSTTAR** est une structure à deux étages : le LVMT est affilié à l'un des cinq départements de l'institut, intitulé "Aménagement Mobilité et Environnement" (AME). Chaque département IFSTTAR assure la gestion des moyens financiers des unités affiliées, et arbitre les demandes de financement et de postes avant de les défendre en central. Le LVMT a donc très peu de relations directes avec la direction de l'IFSTTAR. Si cette organisation convient bien à des unités de recherche propres dont certaines sont de très petite taille (elles sont donc assimilables à des équipes, le département jouant un rôle de laboratoire), elle est difficile en pratique pour une UMR qui dialogue par ailleurs en direct avec les directions des deux autres tutelles et négocie ses moyens sans intermédiaire.

Le département AME de l'IFSTTAR, créé en 2013, a cherché à affirmer son périmètre scientifique à travers la définition de trois axes permettant de structurer les travaux des structures de recherche qui le composent. Ces trois axes concernent (i) l'analyse de la mobilité des personnes et des biens, (ii) les effets de la mobilité, du transport et des infrastructures dans leurs environnements et (iii) la mobilité et l'aménagement durables des territoires. Le LVMT s'inscrit pleinement dans ces axes, à l'animation desquels ses chercheurs contribuent largement.

L'IFSTTAR a des outils incitatifs liés aux objectifs et axes du contrat passé avec son Ministère de tutelle (COP) : financement de groupes thématiques ou du développement de relations internationales, de contrats doctoraux, etc. généralement pour des montants limités. Des chercheurs du LVMT contribuent à l'animation d'un des axes du COP, celui sur l'aménagement, à un projet fédérateur de l'IFSTTAR (*Ville 2050*), ainsi qu'au pilotage de différents groupes de recherche thématiques. À travers ces outils incitatifs, le LVMT bénéficie de

quelques moyens financiers supplémentaires pour organiser des séminaires et développer des réseaux. Au-delà de son département de rattachement, le LVMT entretient des relations régulières avec des laboratoires comme le GRETTIA ou l'UMR Navier (essentiellement sous forme de co-encadrements de thèse).

Les structures desquelles le LVMT est partie prenante outre ses tutelles sont de divers ordres :

- **La COMUE Paris-Est (UPE)** délivre le doctorat et gère les études doctorales via huit écoles doctorales qui lui sont directement rattachées. Les doctorants du LVMT sont affiliés à l'ED Ville Transports et Territoires (VT, ED 528), et la directrice actuelle de l'ED (Caroline Gallez) est chercheuse au laboratoire. UPE accorde également des financements sur appel à candidature pour l'aide à la mobilité internationale des doctorants et pour des séjours de professeurs et chercheurs invités étrangers. Les candidatures soutenues par le laboratoire ont été retenues au rythme d'une par an depuis 2014 et ont permis d'accueillir Rosaldo Rossetti (2015, chercheur en informatique à la faculté d'ingénierie de l'Université de Porto), pour coopérer à l'émergence de Living Labs de Mobilité Urbaine, Tomas de la Barra (2016, Central University of Venezuela, thème de la calibration des outils LUTI, plus spécifiquement Tranus), et Richard Shearmur (2017, Université Mc Gill, Montréal). En 2018, le LVMT accueille le professeur Juan Miguel Albertos, de l'Université de Valence (Espagne) qui collabore avec les chercheurs du LVMT impliqués dans le projet I-Site MUTANDIS.

- **Le LabEx Futurs Urbains** est une structure désormais bien installée dans le paysage local, qui contribue largement à une animation scientifique du milieu de recherches dont la ville constitue un objet, avec une pluridisciplinarité affirmée (architectes, historiens, urbanistes, géographes, sociologues, etc.) et un soutien constant aux collaborations entre chercheurs des différents laboratoires affiliés : groupes de travail à l'animation desquels le LVMT contribue activement, aide à la publication d'ouvrages et à l'organisation de manifestations scientifiques, financement de contrats doctoraux liés aux groupes de travail (à partir de 2015), etc. Le LabEx FU a été dirigé par un membre du LVMT (Frédéric de Coninck) jusqu'à son départ en retraite à la fin de l'année 2016. Le LVMT s'est notamment investi dès l'origine dans le groupe "Penser l'urbain par l'image" et dans le groupe "Ville et numérique", anciennement "Modélisation urbaine". Par la suite, des membres du laboratoire se sont investis dans une grande partie des 14 groupes de travail installés par le LabEx. On peut notamment citer les GT "Mobilités urbaines pédestres" (MUP), "Production urbaine et marchés", "Ville, tourisme, transport, territoires".

- **L'I-Site FUTURE** est l'action la plus récente (labellisation en 2017). Elle associe l'ensemble de nos tutelles et des établissements voisins sur le site Descartes (ESIEE, ENSG, école d'architecture Villes et Territoires). Un premier appel à projets a été lancé à l'automne 2017, pour des projets de divers niveaux d'importance. Le LVMT fait partie de l'un des trois groupements lauréats à l'appel à projets Tremplin (catégorie la plus élevée). Il est également associé à des projets exploratoires et à un projet de développement d'une maquette urbaine interactive (cf. *infra*, p. 24).

-Le LVMT contribue aux recherches de l'ITE **Efficacity**, dédié à la transition énergétique des villes, notamment via la mise à disposition de plusieurs de ses membres. Institut de recherche public privé dédié à la transition énergétique à l'échelle de la ville, Efficacity s'appuie sur les compétences du LVMT dans trois domaines : l'aménagement et les projets urbains, la socioéconomie et l'évaluation de projets, et l'analyse et la modélisation de la mobilité à l'échelle des quartiers. Un chercheur du LVMT pilote notamment un des programmes de recherche d'Efficacity, celui portant sur l'évaluation des projets urbains, intégrant les externalités et co-bénéfices de l'efficacité énergétique, et le LVMT et Efficacity accueillent une doctorante sur le sujet du développement conjoint de la ville et des réseaux énergétiques.

D'une façon globale, l'écosystème local est pourvoyeur d'opportunités de coopération entre équipes géographiquement proches tout en imposant des couches de coordination / incitation voire pilotage génératrices de temps d'interaction croissants (réunions, jurys de sélection) et de multiples demandes de remontées d'informations. Les retombées financières sont en revanche peu évidentes, la proportion de ressources du laboratoire émanant de ses tutelles (hors masse salariale) et des autres instances évoquées ci-dessus n'excédant pas 10 %. C'est donc sur un « écosystème » relationnel beaucoup plus vaste que le LVMT compte pour son fonctionnement et son développement.

3- Produits et activités de recherche

3.1. Bilan scientifique

3.1.1 Des productions scientifiques réalisées dans des cadres diversifiés

3.1.1.1. Des **contrats de recherche classiques** avec des financeurs variés (H 2020, ANR, FUI, autres financeurs publics et industriels). Sur la période quinquennale écoulée, le LVMT a bénéficié de 53 contrats, auxquels il faut ajouter les mises à disposition à temps partiel de quatre chercheurs à Efficacity et des contrats d'accompagnement de thèses CIFRE (5).

- **Contrats européens** : *Mobility4EU* Action Plan for the future of Mobility in Europe (porteur français LVMT IFSTTAR : Alain L'Hostis), démarrage en 2016. Cette recherche-action associant des laboratoires de recherche (LVMT et SPLOTT pour le site Paris-Est) et des collectivités vise à (i) étudier les obstacles et les possibilités de mise en œuvre effective des mesures, technologies et outils de mobilité durable, (ii) élaborer des interventions novatrices conçues pour surmonter les obstacles et tirer parti des possibilités de mise en œuvre efficace des mesures, technologies et outils de mobilité durable, (iii) tester des stratégies efficaces visant à améliorer la capacité des autorités locales et des parties prenantes à planifier et mettre en œuvre des mesures de mobilité durable, (iv) développer enfin des outils, des protocoles et du matériel de formation adaptés aux villes et aux régions où les mesures de mobilité durable doivent être améliorées.

Le LVMT est en outre coordinateur d'une réponse à l'appel H2020 2018 (topic " Sustainable multi-modal inter-urban transport, regional mobility and spatial planning") intitulée *Promises* (Planning implications of Regional multimodal Mobility InnovationS in Europe). Celle-ci a passé le premier tour de sélection.

Il a en outre été partie-prenante du contrat *Corri-Door*, projet pilote de déploiement de bornes de recharge rapide pour véhicules électriques d'ampleur nationale, porté par un consortium associant EdF SA, sa filiale SODETREL, et 4 constructeurs automobiles (Renault, Nissan, BMW et Volkswagen), en partenariat avec l'Etablissement Public de Coopération Scientifique ParisTech. Le projet vise le déploiement d'un réseau de 200 points de charge rapide multistandard et interopérables pour véhicules électriques, reliant des grands centres urbains et des agglomérations sur le territoire français et sur les zones transfrontalières identifiées comme prioritaires. Le budget total du projet s'élève à 10 millions d'€, dont 50 % pris en charge par l'agence exécutive européenne INEA (Innovation & Networks Executive Agency). Dans le cadre de ce projet, le LVMT était responsable de deux tâches : 1) Analyse de l'évolution du marché véhicule électrique / véhicule hybride rechargeable (évaluation de l'impact du déploiement d'une infrastructure de charge rapide et de son interopérabilité sur la demande potentielle de VE/VHR) ; 2) Analyse de l'usage des stations de charge déployées (analyse sociologique de la relation usager-véhicule-infrastructure permettant d'appréhender les modes d'appropriation par les usagers des infrastructures et leur impact sur les comportements et sur les représentations de mobilité, de déterminer les facteurs d'adhésion et de réticence au déploiement de ces infrastructures, et d'identifier les besoins émergents et faisant suite à la mise en place de ces bornes de recharge rapides interopérables).

- **Contrats ANR** : le LVMT est partie-prenante de cinq contrats durant la période écoulée, dont deux sont en cours en 2018 :
 - Le projet fédérateur *VITE!* vise à apporter un éclairage prospectif pluridisciplinaire (SHS ; sciences de l'environnement ; sciences de l'ingénierie : génie urbain, modélisation) sur les effets sociaux, territoriaux et environnementaux de stratégies de transition énergétique mises en œuvre à l'échelle d'une région urbaine et sur le potentiel de mobilisation des acteurs en lien avec ces stratégies, en accordant une importance particulière aux spécificités socio-territoriales régionales, aux formes de l'action collective, aux instruments de politique publique mobilisés, aux dynamiques d'évolution des pratiques sociales. La région Île-de-France est prise comme cas d'étude. Le LVMT est associé à deux autres laboratoires du site : le LATTs (qui pilote la recherche) et SPLOTT.
 - Le projet *MoDe* (motifs de démotorisation dans les aires urbaines françaises) poursuit trois objectifs en s'appuyant sur quatre cas d'études (Paris, Lyon, Bordeaux et Dijon). Le premier vise la compréhension, à l'échelle des ménages et sur des temporalités longues, des motivations (socio-économiques, psychologiques, liées aux caractéristiques du bassin de vie) à l'œuvre dans les processus pérennes de démotorisation. Au-delà de l'identification des événements biographiques clés et des facteurs instrumentaux et non instrumentaux (symboliques et émotionnels), l'accent sera mis sur le rôle de l'environnement social et urbain, ainsi que sur la façon dont ces facteurs interagissent et s'enchaînent dans le temps pour générer une démotorisation qui sera considérée comme un processus (et non une séquence isolée). Le deuxième objectif vise à interroger les liens entre démotorisation, mobilité (notamment l'usage de la voiture) et inégalités (mobilité, accessibilité). Cette appréhension du phénomène dans sa globalité permettra de rendre efficaces les interventions de la puissance publique visant à l'encourager. *MoDe* a ainsi pour

troisième ambition de proposer des recommandations à destination des acteurs du transport et de l'aménagement urbains visant à favoriser la démotorisation des ménages, assurer qu'elle s'accompagne effectivement d'un moindre usage de l'automobile et d'une baisse des kilomètres parcourus, et qu'elle ne creuse pas les inégalités socio-spatiales.

Les champs disciplinaires mobilisés sont la sociologie, la psychologie, la géographie, l'économie et l'aménagement. Une collaboration étroite sera assurée dans les quatre aires urbaines d'étude avec les acteurs du transport et de l'aménagement qui ont donné leur accord pour participer d'une part à des entretiens visant la compréhension du contexte local, et d'autre part à deux workshops avec les chercheurs en milieu et fin de projet.

- Contrats ADEME : Après un premier contrat *MobiTer* terminé en 2016, le LVMT a postulé avec succès à l'appel Modeval-Urba en 2017, en proposant un projet intitulé *SOFT* (Sobriété énergétique par les formes de transport). Il a pour objectif de mettre au point des scénarios de développement territorial en vue d'une plus grande sobriété énergétique, et plus généralement d'une plus grande durabilité. Les scénarios seront spécifiés à l'échelle des îlots et des quartiers, en prenant en compte les attentes des habitants de ces territoires, et les actions des décideurs locaux. Il s'agit de concevoir des trajectoires de développement originales conciliant l'histoire de chaque territoire et les modes de vie des habitants avec les impératifs du développement durable, en s'écartant si nécessaire des préconisations classiques de densification du bâti et d'aménagement de la voirie et du stationnement de manière à réduire la part de l'automobile, préconisations qui montrent leur limites dans le périurbain. Le terrain d'application principal est le territoire de la communauté d'agglomération Est Ensemble en Ile-de-France, avec qui les partenaires du projet ont déjà noué un partenariat. L'objectif opérationnel sur lequel doit déboucher le projet est l'aide à la révision des documents d'urbanisme (PLU-I, PCAET) à horizon 2025-2030. L'approche est résolument multi-échelle, avec un cadrage à l'échelle de l'agglomération, et une modélisation fine, jusqu'à l'îlot, dans les zones du territoire susceptible d'accueillir des projets d'aménagement. Ce projet est mené en partenariat avec Efficacity et l'UMR Théma (Université de Franche-Comté).
- Un projet collaboratif de recherche et développement FUI (Fonds unique interministériel) a été initié en 2017 : *Géolytics* est une plateforme d'analyse et de prévision des besoins de déplacements multimodes sur l'ensemble du territoire. Elle s'inscrit dans le plan Big Data de la Nouvelle France industrielle sur les thématiques de la maîtrise de quantités inédites de données (centaines de millions par jour), du développement d'algorithmes avancés mis à disposition de secteurs porteurs (transport, tourisme, distribution). Elle exploitera les données de géolocalisation des objets mobiles (opérateurs mobiles, opérateurs GPS, applications mobiles). Comme *Google Analytics* pour le web, elle permettra aux entreprises d'identifier le potentiel local lié aux habitudes de déplacements : zone d'attractivité réelle d'un commerce, demande de transport ou de trafic (piéton, routier, aérien, ferroviaire, etc..). L'objectif est de devenir la plateforme de référence sur le marché français puis de lui donner un potentiel international. Ce projet est co labellisé par Advancity (pôle de compétitivité et chef de file).

3.1.1.2. Des **partenariats récurrents non finalisés** (de type chaire) avec des financeurs publics et privés. Sur la période écoulée, quatre chaires ont été actives ainsi que le partenariat suivi avec Renault :

- la chaire de *Socio-économie des transports collectifs (TC) urbains de voyageurs* est un partenariat entre l'ENPC et Île de France Mobilités (anciennement STIF, autorité organisatrice de la mobilité dans le territoire régional). Fondée début 2010 pour 10 ans, elle est dirigée par Fabien Leurent. Les activités de recherche concernent le trafic comme agrégat des déplacements individuels objets non seulement des comportements microéconomiques des usagers (choix d'itinéraire, de mode) mais aussi de lois physiques : capacités en places assises et debout à bord des véhicules, capacité d'échange et de stockage à quai, capacité des voies ferroviaires. La Chaire développe un simulateur original, le modèle CapTA pour l'ensemble des déplacements en TC dans une grande agglomération, traitant de manière simplifiée les divers aspects. Durant la période 2013-2018, ce modèle a été consolidé et il a fait l'objet de développements originaux dans plusieurs directions : aspects stochastiques (notamment les durées des intervalles de service), aspects dynamiques (idem plus les rythmes de l'offre et de la demande), analyse de sensibilité pour retracer les causes originelles des "points durs" sur le réseau. Une recherche connexe traite d'économétrie du trafic : des modèles probabilistes ont été conçus pour estimer, à partir de traces numériques (côté voyageurs, des validations billettiques Navigo et côté trains, des données de géolocalisation dynamique), la distribution des vitesses de marche des voyageurs ainsi que les positions d'attente désirées individuellement le long d'un quai ferroviaire. Enfin la Chaire a créé, en 3ème année de formation

d'élève-ingénieur à l'Enpc, une filière d'approfondissement en "Ingénierie multimodale de la mobilité".

- la chaire d'*Eco-conception des Ensembles Bâti et des Infrastructures* associe trois écoles de ParisTech : les Mines, Agro et les Ponts, en partenariat avec le groupe Vinci qui est à la fois constructeur de bâtiments et d'infrastructures, promoteur et concessionnaire, opérateur d'autoroutes, d'aéroports, de lignes ferroviaires et précédemment de parkings. La Chaire fondée fin 2008 a été renouvelée fin 2013, et courant 2018 une 3ème phase est en cours de préparation. Fabien Laurent pilote cette Chaire pour l'Ecole des Ponts. Durant la seconde phase 2013-2018, la Chaire a poursuivi la modélisation des systèmes de transport (notamment pour le stationnement automobile et la mobilité à plusieurs échelles du microlocal à l'agglomération en passant par la rue et le quartier) ; elle a développé une méthodologie "holistique" d'évaluation des systèmes de transport mono- ou multimodaux, couplant infrastructures et véhicules, intégrant environnement local et global (analyse de cycle de vie), socio-économie de l'offre et de la demande, ainsi que la circulation des valeurs dans le système productif intersectoriel ; elle a fondé deux nouvelles familles de modèles technico-économiques de mobilité, au carrefour de la simulation détaillée dans l'espace et de la théorie microéconomique (STEM et Orbicity). Enfin elle a créé, en 3ème année de formation d'élève-ingénieur à l'Enpc, une filière d'approfondissement en "Eco-conception des villes durables".
- la chaire *Réinventer les gares au XXIè siècle* (échue et non renouvelée en avril 2017 suite à un changement de politique de soutien à la recherche du financeur) est un partenariat de mécénat entre la Fondation des Ponts, l'UPEM et SNCF Gares et Connexions. Sous la direction de Nacima Baron, elle a permis l'émergence d'un écosystème de recherche orienté vers les gares en favorisant des rencontres thématiques (notamment au sein des conférences *Nextstation* de l'Union internationale des chemins de fer), des séminaires de recherche (en partenariat avec le Plan Urbain Construction Architecture), le lancement de thèses, etc. tout en renforçant l'enseignement sur les gares à l'ENPC et au sein de l'École d'urbanisme de Paris (ateliers longs ou voies d'approfondissement, semaines d'activités communes).
- la chaire *NAEM (nouvelles approches économiques de la mobilité)* est un partenariat de mécénat entre la SNCF (Stratégie, Innovation & Recherche), la Fondation des Ponts et l'UPEM. Initiée en décembre 2013, elle a été successivement dirigée par Jean Laterrasse (jusqu'en 2015) puis Pierre Zembri. Les recherches s'articulent autour d'une question centrale "quelle est la contribution des dessertes à la création de valeur au sein des territoires ?" et partent de l'idée qu'une partie de la valeur créée pourrait revenir au système de transport pour faciliter son financement. Les trois chantiers développés durant le quinquennat de la chaire (qui s'achèvera fin 2018) concernent : l'évaluation *ex-post* des relations entre mobilités et territoires, la valorisation économique des quartiers de gare et la recherche d'un nouveau modèle économique pour les "petites lignes" ferroviaires, en lien avec le potentiel des territoires desservis. Le partenariat initial est en cours d'élargissement avec le soutien de l'Association des Régions de France.
- l'Institut de la Mobilité Durable Renault-ParisTech (IMD)* est un partenariat de mécénat entre ParisTech et Renault : Virginie Boutueil en assure actuellement la co-direction. Depuis sa fondation en 2009, le LVMT copilote le premier des quatre axes, celui dédié aux "Systèmes de mobilité". Au thème originel de la mobilité électrique, se sont ajoutés depuis 2015 ceux de la mobilité partagée, de la connectivité, de la conduite autonome. Les trois contrats successifs du LVMT ont été pilotés par Fabien Laurent. Le contrat de 2013-2015 a développé d'une part des modèles d'affaires pour une gamme de services innovants employant ou destinés à des véhicules électriques, et d'autre part un Méta-observatoire de la mobilité au plan mondial, aux deux échelons géographiques des pays et des agglomérations millionnaires en habitants. Depuis mi-2016 et jusqu'à mi-2019, la recherche NexMob traite de l'automobile à l'ère des services, avec des intérêts spéciaux pour la voiture électrique et la voiture autonome. Elle comporte trois volets menés en synergie : un volet géographique, DIAMS, poursuit le méta-observatoire en élargissant le champ (70 métropoles en 2018) et en approfondissant l'analyse (ajout d'un axe Environnement local au profilage des villes) ; un volet économique, TYP5, élabore une typologie des services innovants de mobilité, en position intermédiaire entre voiture particulière et transports collectifs, en recherchant les facteurs explicatifs d'une éventuelle rentabilité ; enfin un volet de modélisation technico-économique, MODS, modéliser les interactions entre l'offre de services, la demande et le milieu urbain à la fois générateur des déplacements et siège des impacts environnementaux (cf. modèle Orbicity partagé avec la Chaire Eco-conception).

3.1.1.3. Les **outils incitatifs et groupes de travail de l'écosystème recherche local** : LabEx Futurs urbains d'Université Paris-Est, BQR et Super BQR de l'UPEM, outils propres à l'IFSTTAR, appels à projets I-Site, etc. (cf. *supra*, 2). Mais les apports en termes de ressources sont marginaux par rapport aux deux autres sources.

Cette variété de cadres permet d'associer des projets ou chantiers de long terme, notamment en matière de modélisation mais pas seulement, et travaux davantage finalisés. Chaires et groupes de travail constituent la matrice de projets ultérieurs dans des cadres de coopération variés, tout en laissant le temps aux chercheurs de faire mûrir leur réflexion et de multiplier les terrains.

3.1.2 Des avancées scientifiques significatives dans différents domaines

3.1.2.1 **L'infléchissement de l'usage traditionnel des véhicules automobiles** (axe 1) : l'analyse statistique des enquêtes de déplacements en Île-de-France a permis de définir huit profils d'actifs franciliens qui rendent compte de l'infléchissement de l'usage de la voiture et de la croissance des modes alternatifs. Au-delà des modes de transports utilisés, un travail en cours vise à repérer les évolutions des temporalités et des géographies des déplacements franciliens, identifier ceux qu'elles impactent et comprendre ce que ces évolutions disent des quotidiens des résidents.

Dans ces évolutions, le futur de la voiture est questionné. Les motifs de démotorisation des ménages sont investigués dans les aires urbaines de Paris, Lyon, Bordeaux et Dijon, en s'interrogeant sur leurs liens avec les types de déplacements pratiqués et les profils des individus, notamment en termes d'accès à des alternatives (projet Mode, financement ANR). De même, sur un mode plus prospectif, de récents travaux explorent les facteurs favorables au déploiement des véhicules autonomes et l'impact de leur diffusion progressive sur les modes de vie (financement MTEs-DGITM).

3.1.2.2 **L'influence du smartphone sur la gestion quotidienne du temps et de l'espace** (axe 1) : on interroge le smartphone comme outil individuel pour construire son agenda quotidien (thèse de François Adoue, 2016 : « La mobilité connectée au quotidien. Les usages du smartphone dans les transports en commun franciliens »), ce qui permet de montrer que l'outil connecté intervient non seulement dans les stratégies d'occupation du temps de trajet mais aussi dans les possibilités d'adaptation à la variabilité des situations de déplacement. Les investigations menées visent également à explorer ce que les usages du smartphone produisent spatialement au sein des territoires périurbains (thèse en cours de Baptiste Pourtau : « Smartphones et nouveaux services à la mobilité : les leviers de la ville intelligente durable ? Mises à l'épreuve par une analyse des pratiques de mobilité de ménages périurbains »). Parmi les autres usages du numérique, l'achat en ligne est également étudié comme outil de gestion du quotidien et pour ses effets sur l'organisation des autres activités des ménages compte tenu de la possibilité qu'il offre d'éviter un déplacement (thèse en cours de Delphine Pernot : « Pratiques et lieux des achats alimentaires à l'heure du e-commerce »).

3.1.2.3 **Le rapport au temps dans les pratiques de mobilité** (axe 1) : Contre toute attente, la vitesse de déplacement n'apparaît pas comme générant des marges de manœuvre supérieures : c'est davantage la diminution des distances parcourues que la hausse des vitesses qui permet la multiplicité des activités réalisées hors du domicile (thèse de Julie Chrétien, 2017 : « Rôle de la mobilité dans la maîtrise d'un quotidien complexe : pratiques spatiales, choix modal et rapport au temps des Franciliens »). Plus que l'accès à la vitesse de déplacement, ce sont les potentiels attachés aux différents territoires de résidence (les plus denses permettant une forte accessibilité) qui induisent des disparités dans les marges de manœuvre face au temps. Autre résultat contre-intuitif, l'individualisation du rapport au temps par la possibilité d'échelonner les horaires d'embauche ne semble pas conduire mécaniquement à la désynchronisation des agendas (et à la désaturation des transports aux heures de pointe). En Île-de-France, pour les déplacements en transports collectifs, on observe que la flexibilisation des horaires de travail accentue la concentration temporelle des arrivées au bureau (thèse d'Emmanuel Munch, 2017 : « Mais pourquoi arrivent-ils tous à la même heure ? Le paradoxe de l'heure de pointe et des horaires de travail flexibles »). Les rythmes collectifs subsistent, par contrainte (horaires d'école, de réunion) ou préférence, et les normes sociales restent fortes (jugement sur l'arrivée tardive au travail). L'analyse fine des traces numériques donne lieu à une exploration similaire dans le cas des déplacements en voiture à Rennes (thèse en cours de Louis Gendreau : « Réduire la congestion automobile par l'étalement horaire de la demande. Application à la rocade de Rennes ». Elle vise à déterminer l'impact de l'harmonisation des horaires de travail sur le lissage des heures de pointe et à élaborer des expérimentations pour réduire la congestion automobile.

3.1.2.4 **La mobilité quotidienne de catégories socio-démographiques ou socio-économiques spécifiques** (axe 1) : D'une part, la mobilité des femmes est l'objet d'un travail de terrain mené à Paris remettant en question les visions qui associent les pratiques genrées des espaces publics aux espaces stigmatisés et ethnicisés des périphéries (financement Mairie de Paris). La restitution de cette recherche sera faite sous la forme d'un

webdocumentaire et d'un film. D'autre part, la mobilité des adolescents en Île-de-France est étudiée dans ses caractéristiques (activités extrascolaires, usages des modes de déplacement, degré d'autonomie en fonction du genre) et ses évolutions et a mis en évidence l'influence des clivages sociaux, territoriaux et générationnels (en collaboration avec l'Université de Tours).

Une attention particulière est portée aux populations les plus vulnérables économiquement. Une recherche sur les populations vivant en bidonville étudie leurs conditions d'accès aux ressources de la ville et les compétences mobilisées pour habiter les marges urbaines (thèse en cours d'Emma Peltier : « Habiter et quitter le bidonville : Pratiques de relogement, mobilités et accès à la ville des familles expulsées en Ile-de-France »). L'analyse des déplacements des populations pauvres de Marseille et Barcelone interroge le rôle de la mobilité dans leur vulnérabilité résidentielle et professionnelle (thèse en cours de Paolo Chevalier : « L'approche socio-temporelle de la relégation spatiale des plus pauvres dans les métropoles européennes. Exemple de Barcelone et de Marseille »). Les analyses portant sur les personnes en situation de précarité énergétique ont visé notamment à construire des approches intégrant les transports aux réflexions qui en font généralement l'économie (financement Epamarne). Enfin, malgré la diffusion d'une offre de loisirs multiforme et l'accès à la mobilité et au tourisme, les usages du temps libre des classes populaires analysés par leurs mobilités de loisirs et de vacances montrent des disparités notables avec le reste de la population. Les pratiques hors-travail sont plus spécifiquement étudiées dans le cas des ouvriers de la logistique de la grande distribution, secteur d'emplois particulièrement marqué par les mutations du travail et exposé aux risques professionnels (collaboration avec le Lab'Urba, financement ANR et Labex Futurs Urbains). Cette recherche basée sur la conduite d'entretiens, l'usage de la méthode des itinéraires et la production de matériaux visuels propose une analyse comparative entre Paris et Francfort.

3.1.2.5 Les valeurs et les représentations sous-jacentes de la mobilité (axe 1) : Cette série de travaux étudie les valeurs attachées à certains objets de la mobilité, les imaginaires de la mobilité et de la ville et les représentations sous-jacentes à leur analyse. Elle propose aussi des modes d'analyse et de représentations alternatives de la ville et de la mobilité.

Un premier ensemble de travaux analyse les représentations savantes de la ville et de la mobilité et leur pouvoir performatif. L'une de ces recherches conclut que les conduites des individus aux positions et identités sociales semblables apparaissent plus hétérogènes et moins univoques que certaines visions savantes ne le suggèrent couramment (HDR d'Emre Korsu, 2017 : « La ville à hétérogénéité diffuse. Manières de vivre plurielles, tendances socio-urbaines composites et marginales »). L'allongement des distances domicile-travail, l'accentuation de la ségrégation ou l'embourgeoisement de Paris sont des tendances qui émergent ainsi à la marge de nombre de micro-comportements opposés et qui tendent vers un modèle « composite et marginal ». Une autre de ces recherches aborde la façon dont les outils de la connaissance évoluent, devenant des catégories normatives pour penser et produire l'action publique (HDR de Caroline Gallez, 2016 : « Les mobilités quotidiennes en politique. Des manières de voir et d'agir »).

Une deuxième série de travaux analyse les représentations et imaginaires vernaculaires. Un ouvrage en préparation (en collaboration avec le LATS) sur les imaginaires des mobilités a pour objectif de clarifier la notion d'imaginaire et son apport à la recherche urbaine et de déconstruire certains des opérateurs des imaginaires de la mobilité. Plus spécifiquement, une recherche en démarrage sur le véhicule autonome comme objet médiatique (financement DGITM) examine les représentations associées au véhicule autonome dans la presse et Twitter afin de cerner les consensus et les controverses relatifs à cet objet. La mise en regard du corpus médiatique et de la littérature scientifique permettra de tirer des enseignements sur la vulgarisation des données scientifiques et l'articulation entre les controverses scientifiques et les controverses sociales. La réception médiatique des Uber fait également l'objet d'une recherche à partir d'un corpus de presse écrite.

Une troisième série de travaux analyse davantage les représentations et cultures professionnelles des secteurs du transport. Ainsi, face à la reconfiguration des services de mobilité, la nécessité des opérateurs de reconsidérer l'« usager » dans les transports a conduit au développement du paradigme « collaboratif » des approches orientées « utilisateurs », ce qui impacte la conception des services de transport (thèse en cours de Maylis Poirel : « Les usagers en situation de mobilité : modes d'appréhension à l'oeuvre chez les professionnels de la mobilité »). D'autre part, la représentation et la transmission d'une mémoire des transports sont le sujet d'un film documentaire sur les machinistes des transports en commun réalisé à partir des archives sonores et audiovisuelles produites (financement Futur musée des Transports Urbains).

3.1.2.6 Les productions visuelles innovantes de la ville et de la mobilité (axe 1). Il a été possible de développer des approches méthodologiques et épistémologiques liées à l'image comme instrument pour la recherche urbaine. Cette perspective est au cœur du Groupe de Travail transversal du Labex Futurs urbains « Penser l'urbain par l'image ». Il a donné lieu à un *workshop* expérimental autour des collaborations entre chercheurs et producteurs d'images, restitué sous la forme d'une plateforme interactive. Cette recherche confronte les représentations de l'urbain à travers deux modes d'exploration d'un itinéraire commun dans la ville de Hambourg : l'une conduite in situ au moyen de la vidéo et l'autre sur internet dans l'espace cartographique et photographique construit par *Google Street View*. Ces travaux visent à interroger et renouveler la

connaissance empirique des territoires et leurs écritures scientifiques en exploitant les potentialités d'internet. Un ouvrage est également en cours. Les expériences d'exploration par l'image de chercheurs en sciences sociales sur les mobilités urbaines d'une École Thématique du CNRS, ont aussi donné lieu à une publication.

Participent également à ce renouvellement des approches les recherches sur la représentation cartographique et les propositions de représentation alternative. L'une sonde dans le temps long la dimension sémiotique des cartes ; l'autre a cherché à représenter de façon agrégée les dynamiques longitudinales individuelles structurant les mobilités résidentielles, les mobilités quotidiennes et les mobilités des marchandises (en collaboration avec DEST, SPLOTT – IFSTTAR – et l'Université Paris 1). La plus récente de ces recherches développe pour un public malvoyant une cartographie sonore palliant les limites de la seule audio-description pour l'interaction entre machine et malvoyants.

3.1.2.7 La question, souvent controversée, du rôle des infrastructures et des réseaux de transport dans les territoires (axe 2) : elle a été revisitée en examinant plus précisément la manière dont les acteurs politiques et économiques s'en emparent et arbitrent leurs choix d'aménagement ou d'investissement. Ce regain d'intérêt coïncide avec une préoccupation politique croissante de meilleure adéquation entre transport et territoires, puis entre « principes du marché » et « devoir d'aménagement ». La singularité des travaux conduits dans cette thématique vient d'abord du fait qu'ils sont essentiellement tournés vers la recherche des interactions entre des nœuds du transport, principalement les gares et les aéroports, depuis peu, et leur environnement immédiat. La majeure partie d'entre eux a choisi de s'intéresser à la manière dont les acteurs des collectivités territoriales, des opérateurs de transport et d'aménagement urbain et des entreprises cherchent à tirer parti des opportunités offertes par les infrastructures et les réseaux de transport. S'appuyant sur les outils d'analyse de la géographie, de l'économie et de la science politique, ces recherches analysent les enjeux et les processus d'action collective autour de l'organisation ou de la réorganisation des dessertes ou services de transport, de la valorisation économique des infrastructures nodales (gares, aéroports) et des espaces adjacents, des stratégies de développement ou d'aménagement urbain associées à une modification substantielle de l'offre ou des services de transport. Ces logiques d'action s'insèrent dans un environnement économique, réglementaire et politique en évolution, caractérisé notamment par la vivacité des logiques concurrentielles dans le secteur des transports, les problèmes de financement des infrastructures liés à la baisse des dépenses publiques, la transformation des modes de régulation associée à la libéralisation des services, les tensions ou stratégies politiques associées aux récentes réformes territoriales.

Cette thématique s'est développée grâce à l'accomplissement de plusieurs recherches doctorales, certaines déjà soutenues (Riot E., 2015 ; Libourel E., 2015), d'autres toujours en cours (J. Perrin, M. Schorung, J. Chevalier). Elle bénéficie également des travaux réalisés au sein de la chaire NAEM (SNCF) à propos de la captation des flux économiques et financiers créés dans le processus de transformation des quartiers de gare entre les acteurs concernés (SNCF, promoteurs, collectivités locales). Plus récemment enfin, la participation du laboratoire aux travaux d'un groupe de travail constitué par le Conseil supérieur de l'aviation civile (CSAC) Commissariat général à l'égalité des territoires (CGET) questionnant l'avenir du maillage aéroportuaire en France a permis d'élargir les réflexions aux interactions entre aéroports et territoires.

3.1.2.8 La transformation sociale et économique des territoires, en lien ou non avec les mobilités (axe 2) a pris une place encore plus importante dans le débat public à la suite de la crise économique de 2008 et de l'accélération de processus de long cours, au premier rang desquels on retrouve la métropolisation.

Il existe plusieurs portes d'entrée possibles dans un tel sujet. Les travaux du LVMT ont, depuis toujours, privilégié une entrée dans ces questions par les mobilités résidentielles et quotidiennes ; les analyses menées sur la transformation des espaces périurbains (pour le compte du PUCA) ou ruraux (pour le compte du MEDDE) ont poursuivi dans cette même veine. Les mobilités révèlent des pratiques spatiales qui vont parfois à l'encontre d'idées reçues sur les façons de vivre et de se déplacer dans les tissus moins denses. Si la consolidation des liens avec le territoire habité ressort des travaux précédents, elle n'est pas toujours la norme. La recherche consacrée à la mobilité des actifs vivant dans une aire urbaine, mais travaillant dans une autre en livre une bonne illustration (Conti B., 2016). Tous ces travaux, à l'image de ceux simulant les possibilités de rapprochement entre actifs et emplois dans la métropole parisienne, donnent des pistes sur les marges de manœuvre que l'action publique dispose en matière de politique de transport. Les questions métropolitaines ont été plus récemment étudiées au LVMT sous l'angle de la mobilité des marchandises, identifiant des phénomènes d'étalement logistique (une localisation de plus en plus éloignée de l'immobilier d'entrepôt) et un besoin d'action publique à cet égard (« l'urbanisme logistique »).

Au côté de ces travaux s'intéressant à la transformation des territoires par le prisme des mobilités, d'autres approchent plutôt le sujet à partir des différences de développement d'un territoire à l'autre. Cette entrée revient déjà à réfléchir aux formes diverses et variées que la notion de développement recouvre. Le développement touristique, qui a pris une place économique prépondérante dans nos sociétés, fait ainsi partie de ces dimensions que le LVMT analyse sur des terrains dédiés, comme les parcs d'attraction (Disneyland Paris). En période de crise, l'examen du développement passe aussi beaucoup par la recherche des déterminants et des processus qui fragilisent ou bien au contraire consolident les économies locales ; il

cherche aussi à identifier les solidarités interterritoriales, parfois inattendues, comme celles qui pourraient passer inaperçues si on ne s'intéressait pas également à la circulation des richesses (Ruault J-F, 2014). Ces deux ambitions sont au cœur des réflexions conduites dans le projet TADEL qui se nourrit d'une collaboration avec le Canada longue de dix ans. Elles alimentent une préoccupation politique toujours aussi vive sur les moyens de combler ou bien de compenser les écarts de développement entre territoires.

3.1.2.9 Évolutions des pratiques de mobilité, développement de nouveaux services et transformation des politiques publiques (axe 2) : On assiste depuis quelques années à une diversification de l'offre de nouveaux services de mobilité, en lien avec l'évolution des pratiques et notamment avec le développement des pratiques collaboratives ou de l'économie du partage. Comment ces nouveaux services s'insèrent-ils dans l'offre existante et dans les territoires ? En quoi bousculent-ils les manières de faire des acteurs publics locaux et comment ces derniers appréhendent-ils ces évolutions ? Quels sont les impacts sociaux et environnementaux de ces nouvelles offres ?

Plusieurs thèses et recherches se penchent sur ces questions sous l'angle des stratégies d'action collective, en complément des analyses socio-économiques développées dans l'axe 4.

L'électromobilité fait l'objet d'une attention particulière. Dans la stratégie nationale bas carbone, le développement du véhicule électrique est considéré comme l'une des solutions possibles pour atteindre les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Le déploiement d'infrastructures de recharge électrique ou de stations de production et distribution d'hydrogène, la mise à disposition de véhicules électriques ou de vélos à assistance électrique sont autant d'enjeux ou de projets concrets dont se saisissent des consortiums d'acteurs publics et privés, parmi lesquels figurent des acteurs publics territoriaux. Les recherches analysent les processus de territorialisation à l'œuvre autour de l'électromobilité, notamment dans les territoires ruraux (Cranois A., 2017).

Dans les territoires périurbains caractérisés par une forte dépendance automobile, les services de covoiturage de proximité pourraient offrir des solutions de mobilité alternatives ou complémentaires à l'usage de la voiture individuelle ou aux services transports collectifs peu rentables. De nombreuses start-up et entreprises s'emparent de cette thématique, en proposant des services d'organisation du covoiturage, plus ou moins dépendants des technologies de l'information et de la communication. Or le développement des pratiques collaboratives vient bousculer les modes de régulation publique traditionnels, aussi bien en termes de distinction entre offre et demande (les usagers des services de covoiturage peuvent aussi contribuer à leur production), de pérennité des services publics de mobilité, ou encore de problèmes de tarification, d'accès, de sécurité, etc. liés à l'usage d'infrastructures publiques. Le suivi de différentes expérimentations en cours en Région Ile-de-France offre des terrains d'analyse privilégiés, aussi bien du côté des acteurs publics territoriaux (Delaunay T., thèse en cours) que des professionnels de la mobilité (Poirel M., thèse en cours). Quant à l'essor de plates-formes comme Uber, ou des vélos dits en « free-floating » (Gobee, Ofo, Obike), il exacerbe ces tensions entre régulation publique et innovations commerciales, comme le soulignent les enquêtes menées sur la réception locale des services de mobilité Uber à Paris et à Montréal. Des études exploratoires sur les plates-formes numériques dédiées à la livraison (services de livraison 'instantanées') ont été menées parallèlement, tant sur le territoire parisien que dans une approche comparative européenne.

3.1.2.10 Les changements politiques face aux enjeux de transition énergétique et écologique (axe 2). L'ambition des travaux est à la fois de produire des outils d'évaluation des leviers d'action publique et de réfléchir aux conditions de mise en œuvre d'un changement. Toutes les échelles d'action sont concernées, en particulier la politique nationale, qui définit le cadre de la stratégie bas carbone. Une recherche consacrée aux évolutions de la fiscalité environnementale analyse le processus chaotique d'instauration de la fiscalité carbone en France, depuis la tarification jusqu'à la réforme de la taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques (TICPE). Les grandes villes se sont mobilisées très tôt sur les enjeux climatiques, en réaction aux attermoissements des négociations internationales. Si la transition énergétique et écologique n'est pas qu'une question urbaine, les politiques mises en œuvre par les acteurs territoriaux et les transformations conjointes de l'environnement technologique et matériel, de l'organisation spatiale des sociétés urbaines et des pratiques sociales jouent un rôle crucial dans son avènement.

Les outils de modélisation permettent d'évaluer les interactions entre formes urbaines, pratiques de mobilité et émissions de CO₂. Le plus court ne serait pas le mieux, comme le montre une recherche qui estime les impacts d'une organisation urbaine privilégiant les courtes distances : en réduisant les distances domicile-travail, c'est le recours à la voiture plutôt que l'usage des transports collectifs qui est favorisé. C'est à ce même exercice de simulation, cette fois en destination du grand public, que deux chercheurs du laboratoire se sont livrés en concevant un jeu interactif intitulé « Et si on aménageait la ville » pour l'exposition Mutations urbaines de la Cité des Sciences. A partir d'une ville stylisée, le logiciel simule les effets de différents scénarios d'aménagement et de transport sur les déplacements intra-urbains et les émissions de CO₂.

Les enjeux énergétiques et environnementaux dépassent la seule problématique des interactions entre formes urbaines et mobilités. En collaboration avec différents partenaires extérieurs, les chercheurs du LVMT

participent à différentes recherches et expertises qui intègrent les problématiques de transport et de mobilité dans une réflexion transversale, associant différents secteurs des politiques urbaines. Plusieurs recherches, dont celles réalisées en collaboration avec l'ITE Efficacy, visent à mettre au point des outils de modélisation ou d'évaluation articulant les composantes « bâtiments », « réseaux d'énergie » et « mobilité » des projets urbains (projet AnR IMPETUS, divers projets développés en collaboration avec Efficacy, dont la thèse de Maud Haffner, projet Ademe SOFT). D'autres travaux croisent cette dimension évaluation avec une interrogation sur les conditions de mise en œuvre des logiques d'action collective orientées vers la transition énergétique ou écologiques à l'échelle des régions urbaines, qu'elles reposent sur la mobilisation des acteurs publics, l'intervention des acteurs privés ou opérateurs urbains ou encore la pluralité des initiatives citoyennes. Comprendre comment ces logiques coexistent, se renforcent ou au contraire entrent en concurrence, évaluer leurs impacts prévisibles, comment elles pourraient se déployer à plus grande échelle, telles sont les questions étudiées dans le cadre du projet AnR VITE (Villes et Transitions Energétiques) qui associe sept laboratoires d'Université Paris-Est, dont le LVMT. Plusieurs chercheurs et post-doctorants du laboratoire y contribuent, croisant des compétences en analyse des politiques publiques (axe 2) et de modélisation intégrée transport-usage de sols (axe 3).

3.1.2.11 L'objet Gare : aménagement, dimensionnement, fonctions et circulations (axe 3). Dans le cadre des travaux du LabEx Futurs urbains, une action de recherche a visé à analyser les comportements des usagers de la gare d'Avon-Fontainebleau, qui associe enjeux de mobilité quotidienne et enjeux de destination touristique. Ensuite nous avons conduit des analyses thématiques liées aux gares et à leurs espaces dont les principaux thèmes touchent aux dynamiques métropolitaines, aux enjeux d'optimisation énergétique, au tourisme, au numérique, et à l'art en gare. Ainsi en 2016 un séminaire a été organisé sur le thème des « transformations digitales et pratiques numériques » ayant cours dans les gares. Enfin, un ensemble de mises en perspectives des recherches sur les gares ont été menées, en rapport avec la programmation scientifique nationale (PUCA), à et au travers d'échanges internationaux (Espagne). Les coopérations espagnoles mettent l'accent sur les problématiques des gares et des projets de gares confrontés à des enjeux de restructuration en conséquence de la crise économique ayant frappé le pays.

3.1.2.12 L'urbanisme orienté transports collectifs (axe 3). En continuité avec la période quinquennale précédente qui avait vu cette thématique émerger au sein du LVMT, les travaux menés depuis 2013 ont combiné contrats de recherche, thèses et coopérations internationales. Au-delà de l'énoncé du Transit Oriented Development (TOD) comme objet de recherche, c'est bien le TOD en tant que scénario territorial qui apparaît comme un point commun de nombreux travaux. Cela transparaît par exemple dans la thèse de Liu Liu portant sur le test d'une application du TOD sur l'agglomération lilloise. De plus, on note un élargissement des enjeux des scénarios qui incluent des questions de sobriété énergétique et des recherches d'identification de systèmes de déplacements alternatifs à la voiture individuelle pas nécessairement centrés sur le mode ferroviaire lourd. Cette évolution est notable au travers de l'objet des nouveaux projets de recherche comme CISMOP, qui vise à co-construire avec les habitants des solutions alternatives de mobilité et à les tester sur le territoire de la commune de Loos-en-Gohelle, en région Hauts-de-France. Les travaux sur le thème de l'urbanisme des transports en commun ont donné lieu à des coopérations internationales suivies, notamment avec le NCSG (National Center for Smart Growth, University of Maryland), et avec des collègues espagnols. Ainsi nous avons pu, au travers de colloques, confronter les problématiques du TOD entre les deux métropoles capitales, américaine et française. On note aussi une interdépendance forte entre les deux composantes de l'axe 3 (urbanisme des transports en commun et modélisation intégrée) : les modèles LUTI (Land Use and Transport Interaction) sont en effet le plus souvent mis en œuvre pour tester des scénarios de type TOD.

3.1.2.13 Des progrès significatifs en modélisation intégrée de la ville (axe 3). Celle-ci vise à mieux représenter les interactions entre les différents systèmes urbains, en premier lieu les transports et l'usage du sol (populations, activités économiques...). Face aux enjeux majeurs liés à la durabilité des villes, la modélisation intégrée offre des outils pertinents et puissants, permettant d'analyser des scénarios prospectifs d'aménagement ou de transition énergétique, et d'en évaluer les impacts environnementaux, économiques et sociaux. Un travail remarquable de valorisation à cet effet a été mené par Florent Le Néchet et Emre Korsu dans le cadre d'une exposition à la Cité des Sciences, afin d'expliquer l'impact des choix d'aménagement au niveau métropolitain sur les conditions de mobilité et l'environnement. Néanmoins, la modélisation intégrée fait face à deux principaux défis, un premier d'ordre théorique lié à la complexité des phénomènes représentés et à la manière de les modéliser, ainsi qu'un défi méthodologique relatif à la calibration et à la validation de modèles numériques de plus en plus sophistiqués et recourant à de très grands volumes de données. Prenant acte de ce second défi, le projet ANR CITIES (2013-2016) a donné lieu à des avancées significatives sur les méthodes de calibration et de validation des modèles ITLUMs (Integrated Transport - Land Use Models). Dans la lignée de ce projet, un séminaire international a été réalisé en février 2017 dans le cadre de la visite du professeur T. de la Barra de l'Université Centrale du Venezuela, créateur du modèle TRANUS. Un autre sous-groupe de travaux (Chaire Ecoconception, partenariat avec Efficacy, thèse de Xavier Boulet débutant en 2017) a étudié comment mieux modéliser la mobilité au sein d'un quartier, notamment en vue

de mieux capturer l'influence des choix d'aménagement sur les impacts environnementaux en termes de mobilité et d'aménagement (par exemple émissions de CO₂ d'un quartier). Parallèlement à ces travaux théoriques et méthodologiques, une autre branche des travaux de l'axe 3 a mis en œuvre des modèles intégrés pour analyser des scénarios prospectifs. Dans la continuité du projet PREDIT VILMODES, le séjour du professeur P. Frankhauser de l'Université de Franche-Comté (2015 – 2016) a ainsi permis d'évaluer des scénarios d'aménagement de la région Île-de-France basés sur l'utilisation de la géométrie fractale (permettant d'élaborer des stratégies alternatives au modèle compact tout en offrant une bonne accessibilité en transports collectifs). Les thèses de Fausto Lo Feudo et de Liu Liu ont quant à elles permis de tester divers scénarios de TOD pour l'ex-région Nord-Pas-de-Calais à l'aide du modèle TRANUS. Enfin, le projet ANR VITE ! (2014-2019) analyse actuellement des scénarios de transition énergétique pour la région Île-de-France à l'aide du couplage des modèles NEDUM-2D et MODUS.

3.1.2.14 L'influence exercée par les transports sur les marchés locaux (logement, travail, stationnement, ...)(axe 3). Une grande part des travaux réalisés dans la période écoulée a consisté en des développements de questions ciblées du développement urbain à l'échelle des quartiers, voire des bâtiments, en lien étroit avec la chaire Éco-conception, ainsi qu'avec les instituts de transition énergétique Efficacity et Védécom. Cela inclut des travaux sur les besoins de transport de fret associés à un quartier, le stationnement (thèse de H. Boujnah) mais aussi sur les modèles d'affaires de nouveaux systèmes de transport (thèse en cours de J. Berrada sur un service de navettes automatiques dans un territoire urbanisé). Un modèle de choix modal micro-local a également été réalisé afin de comprendre la distribution du choix modal sur un quartier donné. Enfin, une partie des travaux a porté sur le fonctionnement du marché du logement, à travers une analyse des parcours résidentiels (thèse de V. Lasserre), et l'étude des liens entre le budget logement et le budget transport des ménages franciliens (valorisation de la thèse de N. Coulombel).

3.1.2.15 La modélisation des différents modes, des modalités de leurs combinaisons et des choix des usagers : des progrès notables (axe 4). Les travaux développés dans cette voie se sont renforcés au cours des cinq années autour des :

- caractéristiques physiques des systèmes inscrites finement dans l'espace : fonctionnement des ressources matérielles (notamment le stationnement), processus d'exploitation, phénomènes de congestion ;
- caractéristiques microéconomiques des choix individuels : choix d'itinéraire, choix de mode et choix d'horaire ;
- variabilités et autres caractères stochastiques ;
- caractères dynamiques de très court terme (perturbations, information).

Les méthodes mises en œuvre tirent parti de diverses sources d'information, telles que les traces numériques de déplacements (trajectoires des téléphones portables, données de billettique), en interaction avec l'équipement « Bases de données » de l'IFSTAR et des opérateurs de transport et de télécommunication.

Ces questions ont été nourries de nombreux travaux de thèse, sur la modélisation de la congestion sur les réseaux de transport en commun de passagers (Chandakas, 2014), les méthodes et modèles pour l'étude de la mobilité des personnes par l'exploitation de données de radiotéléphonie (Million, 2015), sur la modélisation et la simulation du système de stationnement pour la planification de la mobilité urbaine (Boujnah, 2017) et les nouvelles méthodes de collecte des données de trafic (Charansonney, 2018). Deux nouvelles thèses ont démarré en 2017, sur la modélisation de la détention d'équipements de mobilité et de trajets intermodaux à échelle régionale (Mallory Trouvé) et sur la gestion des flux de voyageurs en gare (alliant des méthodes d'observation et de simulation) (Marin Dubroca-Voisin).

Les travaux de recherche menés dans cette direction ont notamment alimenté la Chaire Socio-économie et modélisation des transports collectifs de voyageurs en milieu urbain d'Île-de-France Mobilités et de l'École des Ponts ParisTech (2010-2015 et 2015-2020), l'Institut de recherche technologique SystemX (depuis 2016) et l'Institut pour la transition énergétique Efficacity (depuis 2016).

Ils ont également alimenté le projet européen COST TransITS dédié à la modélisation des flux voyageurs en TC à l'ère des ITS (2011-2015), et abouti à la publication d'un ouvrage collectif : G Gentile, K Noeckel (Eds), 2016, *Modelling Public Transport Passenger Flows in the Era of Intelligent Transport Systems*, Springer Tracts on Transportation and Traffic.

Ils ont par ailleurs alimenté le projet *Mobilletic* (l'un des tout derniers à bénéficier d'un financement du PREDIT) sur l'analyse de l'intermodalité par les données de mobilité billettique dans le cas rennais (2013-2016) et le projet FUI Géolytics de plateforme d'analyse et de prévision des besoins de déplacements multimodes à partir des données de géolocalisation des objets mobiles (2017-2019).

3.1.2.16 La conception des systèmes de transport et les modèles économiques associés (axe 4) constituent un domaine qui s'est largement renforcé durant la période quinquennale écoulée. Il s'agit d'analyser la structure des coûts du producteur et son fondement technique, les modèles économiques (ressources, proposition de

valeur, partenariats, etc.) et plus largement les relations entre acteurs de l'offre (notamment relations de concurrence, complémentarité, sous-traitance, plate-forme). Les travaux développés dans cette voie au cours des cinq dernières années se sont renforcés autour de :

- composition et structure des coûts de production : coûts d'investissement et de fonctionnement (exploitation et maintenance), coûts globaux (pour des lignes de transport en commun, dans le secteur ferroviaire, etc.) ;
- domaines de pertinence des modes et services : inscription dans le territoire, positionnement tarifaire, performances des services, concurrence intermodale et intramodale, etc. ;
- outils de gestion à long terme des infrastructures : gestion patrimoniale, analyse en cycle de vie, analyse historique ;
- composantes des modèles économiques : ressources, compétences, proposition de valeur, organisation interne et externe (partenariats) ;
- relations entre acteurs entrant dans la formation des choix : jeux d'acteurs, stratégies, dynamiques sectorielles, structures de marché.

Ces questions ont notamment été nourries par les travaux de thèse en cours depuis 2014 sur l'évaluation holistique de l'entretien routier (Anne de Bortoli) et sur la gestion patrimoniale des équipements en transports publics urbains (Xavier Morize).

Les travaux de recherche menés dans cette direction ont notamment conduit à la publication de deux ouvrages collectifs : B Peuportier (Ed.), 2013, *Eco-conception des ensembles bâtis et des infrastructures*, Presses des Mines ; B Peuportier, F Leurent, J Roger-Estrade (Eds), 2016, *Eco-design of Building Sets and Infrastructure*, CRC Press.

Les travaux de recherche menés dans cette direction ont notamment alimenté la Chaire *Eco-conception des Ensembles Bâtis et des Infrastructures* des écoles de ParisTech (Mines, Agro, Ponts) et de Vinci (2008-2013 et 2013-2018).

3.1.2.17 Les méthodes d'évaluation socio-économique (axe 4) ont fait l'objet de développements significatifs. Les travaux développés dans cette voie au cours des cinq dernières années se sont renforcés autour de :

- valeurs du temps et usages en évaluation : quantification des effets de la fiabilité, de la congestion, etc. ;
- méthodes d'évaluation des politiques et des projets et leurs évolutions fines : analyse coûts-bénéfices, analyse multi-critères, prise en compte du risque et de l'incertitude à long terme, prise en compte des effets économiques élargis ; circulation des flux de valeurs entre acteurs ;
- critères d'évaluation : externalités, équité.

Ces questions ont notamment été nourries par des travaux de thèse sur l'expérience voyageur de la qualité de service dans les réseaux de transport urbain (Benezech, 2013, prix de la meilleure thèse d'UPE/ENPC), ainsi que par les travaux de thèse en cours depuis 2014 sur l'évaluation holistique de l'entretien routier (De Bortoli).

Les travaux de recherche menés dans cette direction ont notamment alimenté la Chaire Socio-économie et modélisation des transports collectifs de voyageurs en milieu urbain d'Ile-de-France Mobilités et de l'Ecole des Ponts ParisTech (2010-2015 et 2015-2020), la Chaire *Nouvelles Approches Economiques des Mobilités dans les territoires* de la Fondation des Ponts, de l'UPEM et de la SNCF (2013-2018) et l'Institut pour la transition énergétique Efficacy (depuis 2014).

3.1.2.18 Enfin, la dernière direction de recherche, sur le thème des **innovations de mobilité**, vise à modéliser et mesurer la diffusion des innovations de mobilité, en analyser les modalités de conception, et à en évaluer les effets socio-économiques. Les travaux développés dans cette voie au cours des cinq dernières années se sont renforcés autour de :

- modélisation du fonctionnement des services de mobilité innovants et de leur adoption par les usagers, y compris : freins et leviers d'adoption, processus d'innovation et de diffusion ;
- choix de conception, modèles économiques et domaines de pertinence des services de mobilité innovants (par exemple, autopartage et covoiturage) ;
- évaluation des effets économiques (modification des flux de valeurs, impact sur les finances publiques), environnementaux, etc. des innovations de mobilité.

Les questions de recherche développées autour de la mobilité électrique ont notamment été nourries par des travaux de thèse sur l'étude économique de la politique publique en matière de véhicules électriques en France (Windisch, 2013, prix de la meilleure thèse de la chaire Abertis), sur les projets d'acteurs et projets de territoire autour de la mobilité électrique en France (Sadeghian, 2013, prix de la meilleure thèse d'UPE/Entreprises) et sur le potentiel de diffusion des innovations automobiles par les flottes d'entreprises en

France (Boutueil, 2015). Plus récemment, diverses questions de recherche relevant de ce thème ont également été nourries par des travaux de thèse sur les modèles économiques d’offres de transport de voyageurs de porte-à-porte (Bonneville, 2018) et sur l’analyse et l’optimisation technico-économiques de services de mobilité urbaine basés sur le véhicule autonome (Berrada, démarré en 2016).

Les travaux de recherche menés dans cette direction ont notamment alimenté la Chaire *Nouvelles Approches Economiques des Mobilités dans les territoires* associant la Fondation des Ponts, l’UPEM et la SNCF (2013-2018), l’Institut de la Mobilité Durable Renault-ParisTech (depuis 2009), l’Institut pour la Transition Energétique VéDéCom (depuis 2014) et l’Institut de Recherche Technologique Railenium (depuis 2015). Ils ont également alimenté le projet CORRI-DOOR sur financement de l’agence européenne INEA sur le déploiement de 200 bornes de recharge rapide pour véhicules électriques le long des grands corridors routiers français (2014-2015).

3.2. Données chiffrées

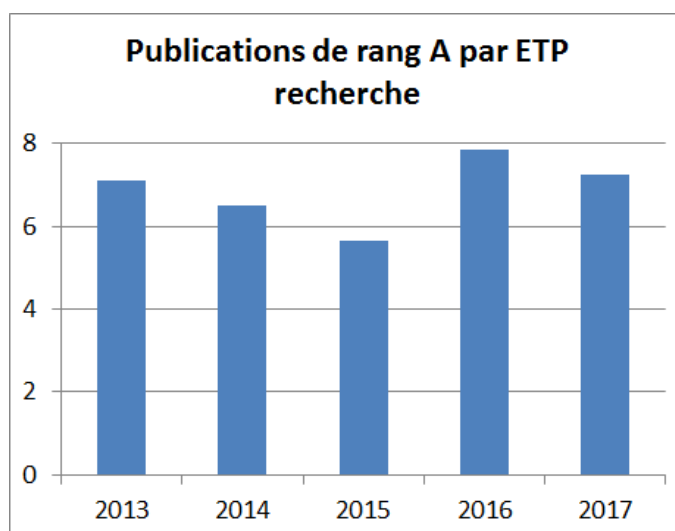
3.2.1 Publications

Le tableau qui suit donne une répartition quantitative et qualitative des productions du LVMT. La production moyenne sur les cinq dernières années s’établit à 220 publications, avec un maximum de 264 en 2016 et un minimum de 185 en 2015.

Évolution des publications du LVMT par catégorie sur la période quinquennale écoulée

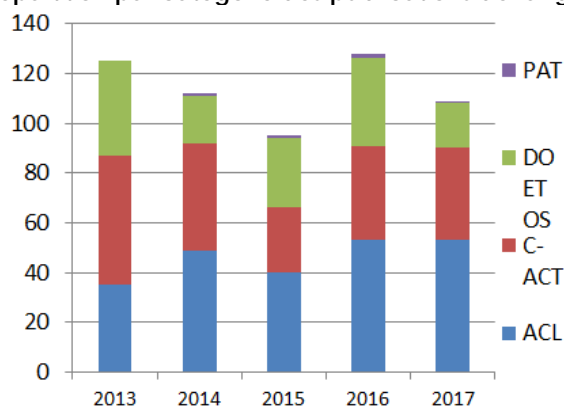
Publis LVMT	ACLI	ACLN	ASCL	C-ACTI	C-ACTN	C-INV	SEM-INV	C-COM	C-AFF	DO	CH OS	OS	PV	PAT	RAP	AP	TH	TOTAL
2013	18	17	0	47	5	10	3	34	1	3	34	0	2		5	3	8	190
2014	29	21	6	33	10	12	5	52	0	2	10	8	3	1	10	21	6	229
2015	23	18	0	21	5	20	4	40	0	7	15	6	3	1	15	2	5	185
2016	26	27	10	31	7	29	4	59	5	4	28	3	5	2	8	12	4	264
2017	42	12	5	31	6	8	32	51	2	0	12	7	3	1	9	3	6	230

La production des chercheurs du laboratoire oscille autour de 7 publications de “rang A” par an et par équivalent temps plein permanent recherche sur la période. Sont considérées de “rang A” les publications ACL, C-ACT, OS et Ch OS). En moyenne, 114 publications de rang A ont été produites annuellement sur la période.



En valeur absolue, c'est la catégorie des articles dans des revues à comité de lecture (ACL) qui a le plus progressé, la sous-catégorie ACLI (revues internationales) passant de 18 à 42 occurrences sur la période quinquennale écoulée. Les conférences dans des colloques ou des congrès sont en revanche en diminution (de 52 en 2013 à 37 en 2017), avec toujours une large majorité de communications à l'international.

Répartition par catégorie des publications de rang A



Rappelons que les chercheurs permanents sont régulièrement sollicités pour des opérations ne générant pas nécessairement de publications (interventions auprès du grand public, débats sciences société, sollicitations d'organismes et d'entreprises pour participer à des "brainstormings", représentation des tutelles). Dans un contexte de diminution des effectifs, ces sollicitations peuvent devenir difficiles à gérer et empiéter sur le temps disponible pour la recherche.

3.2.2 Produits et outils informatiques, plateformes et observatoires

Le laboratoire développe un certain nombre de modèles pour éclairer des questions de recherche. Toutefois, ces modèles n'ont pas vocation à être transformés en logiciels susceptibles d'être diffusés (cf. *supra* 3.2.1.15).

Le laboratoire participe à deux plateformes de données à destination des sciences humaines et sociales : le projet Belgrand (qui existe depuis 2011) et le méta-observatoire des mobilités.

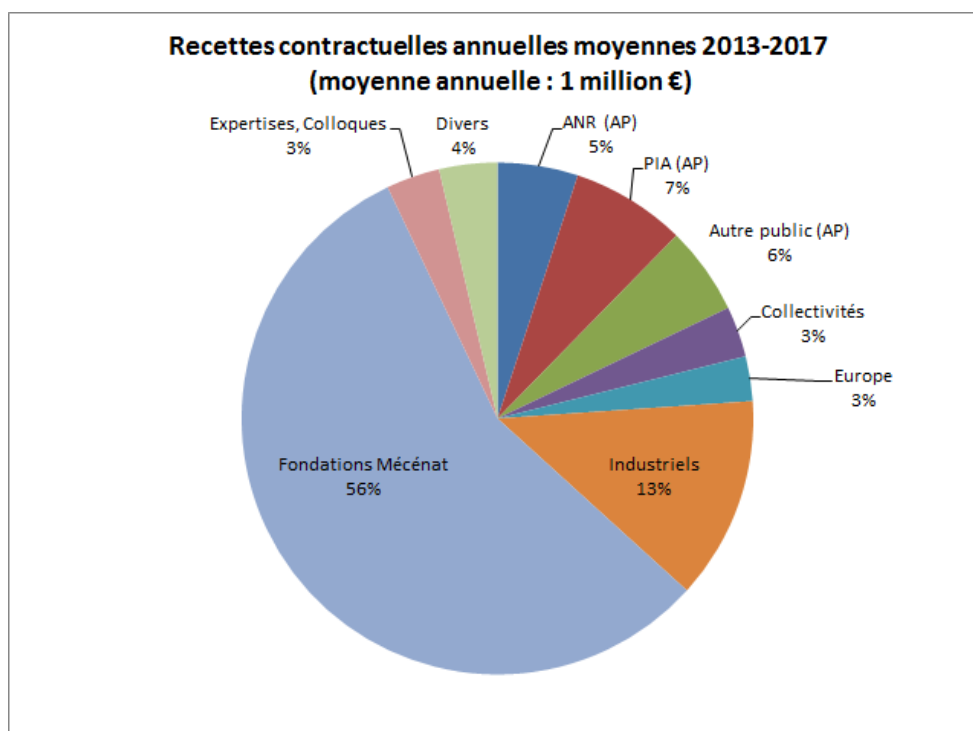
Le projet Belgrand (initialement GEBD – grand équipement de bases de données) a pour ambition de capitaliser les données et l'expertise autour des données dans la recherche sur la ville, notamment en sciences humaines et sociales. Il a également pour objectif de développer des nouvelles méthodes et de favoriser les échanges sur les questions de traitement de données.

Un séminaire régulier a été animé pendant plusieurs années sur ces questions, et différents travaux méthodologiques ont été réalisés, notamment un distancier et une thèse sur la désagrégation des données de mobilité du recensement (thèse de Cyril Pivano).

Initié en 2013 avec le soutien de l'Institut de la Mobilité Durable Renault-ParisTech et piloté par le LVMT, le méta-observatoire répond à une demande des chercheurs, d'institutions internationales et de l'industrie pour des éléments de cadrage sur la mobilité dans un territoire donné et des éléments de comparaison entre différents territoires.

Le méta-observatoire propose une analyse de la mobilité à l'échelle des pays (194 pays traités) et également à l'échelle des villes. En 2018, près de 70 agglomérations de plus d'un million d'habitants ont fait l'objet d'un diagnostic portant sur la demande de mobilité, l'infrastructure, le parc de véhicules, les services de transport collectif, la régulation et la qualité de l'air. Ce diagnostic s'appuie sur la collecte de données qui, quand elles existent, sont hétérogènes. Six indicateurs composites agrègent des indicateurs quantitatifs (comme le taux de motorisation) et qualitatifs (comme la présence d'une autorité organisatrice). Leur combinaison permet ainsi de révéler des profils de villes.

3.2.3 Contrats de recherche



Les sources de financement sont diversifiées, entre chaires et mécénats, contrats avec industriels, mobilisation des outils du PIA, réponses à AAP nationaux et européens. Cette diversité est encouragée, et constante depuis le début des activités de l'UMR (cf. *supra* 3.1.1 pour le détail des sources).

3.2.4 Post-doctorants et chercheurs sénior accueillis

17 post-doctorants ont été accueillis au laboratoire entre 2013 et 2018. La politique du laboratoire est de proposer des contrats d'une durée minimale de 12 mois, en cohérence avec la politique de l'IFSTTAR. Un 18^e post-doctorat a été réalisé auprès de l'IRT VeDeCom dans le cadre d'une collaboration étroite incluant une présence physique à temps partiel au LVMT. Il en a résulté pour certains une collaboration longue pouvant aller jusqu'à 4 ans. Parmi ces 17 post-doctorants, 3 avaient réalisé leur doctorat au laboratoire. Sur le plan du financement, 4 des 17 post-doctorants ont bénéficié de bourses post doctorales : le Labex Futurs Urbains en a financé 3 une durée de 12 mois chacune ; l'IFSTTAR en a co-financé une autre de 18 mois à travers un partenariat avec la Région Hauts-de-France. Ce sont les ressources contractuelles du laboratoire qui ont permis de financer les 13 autres : 6 sur appels à projet publics (3 ANR, 1 FUI, 2 financements du Ministère de la transition écologique - PREDIT & DGITM) et 7, d'une durée supérieure à 24 mois en moyenne, sur les Chaires (Ile-de-France Mobilités-STIF, Vinci et SNCF).

6 chercheurs sénior ont été accueillis entre 2013 et 2018 pour des périodes supérieures à un mois. P. Frankhauser, chercheur THEMA, a bénéficié d'une délégation accordée par l'IFSTTAR en 2015 et la collaboration reste très active depuis, si bien qu'il est devenu chercheur associé au laboratoire. Les autres chercheurs, tous internationaux ont obtenu avec succès les aides à la mobilité accordées sur appel à projet par l'Université Paris-Est (4 aides obtenues entre 2014 et 2017) d'une part et par l'UPEM d'autre part (en 2018).

3.3. Sélection des produits et des activités de recherche

L'annexe 4 présente une sélection de publications, de modèles et outils, et enfin de documentaires de recherche.

3.4. Faits marquants

3.4.1 Organisation de conférences

Le LVMT a été le principal organisateur du 51^{ème} colloque de l'ASRDLF (Association de science régionale de langue française) dont le thème principal était "métropolisation, cohésion et performance : quels futurs pour nos territoires ?" (juillet 2014, 350 participants).

Le LVMT a également été porteur d'une action COST en 2015 (organisation à Paris du meeting final du COST TU 1004 TransITS), d'une rencontre européenne NECTAR (cluster 6 "Accessibility") en 2016 (avancées, publications, action de réseau).

Le LVMT participe par ailleurs au comité scientifique et au comité d'orientation des Rencontres Francophones Transport-Mobilité (RFTM) qui se sont tenues du 6 au 8 juin 2018 à Lyon. Ces premières rencontres ont permis de donner une suite à deux types de rencontres scientifiques : celles de socio-économie des transports organisées par le PREDIT, et les manifestations annuelles de l'AFITL. Les RFTM associent des laboratoires français, belges, suisses, luxembourgeois et québécois.

3.4.2 Implication dans la formation

La plupart des membres du LVMT a été fortement impliquée dans la mise en place de la nouvelle école d'urbanisme (issue de la fusion entre l'Institut d'urbanisme de Paris (IUP) et l'Institut français d'Urbanisme (IFU) en 2015) qui offre huit parcours de Master, plus une voie recherche en interaction forte avec les trois laboratoires partenaires de la formation. Le LVMT a été également été à l'initiative de la création du Mastère spécialisé *Smart Mobility* de l'ENPC et de Telecom Paris.

Le détail des implications des membres du LVMT figure dans l'annexe 4

3.4.3 Relations science- société

La sensibilisation du grand public aux questions de mobilité et de consommation d'énergie en lien avec l'agencement des fonctions urbaines et des réseaux de transport passe par la mise en place de démonstrateurs simplifiés à vocation pédagogique. C'est ce qu'ont réalisé deux chercheurs du LVMT (Florent Le Néchet et Emre Korsu) pour une exposition à la Cité des Sciences et de l'Industrie de Paris - Villette en 2016.

Vidéo en ligne disponible à l'adresse suivante :

http://podcast.u-pem.fr/index.php?option=com_mediocenter&Itemid=109&task=show_media_public&mediaRef=MEDIA161107114043922&Presid=1346

Une maquette urbaine interactive représentant une partie de la ville de Champs-sur-Marne a été constituée comme dispositif de recherche permettant une communication vis-à-vis de divers publics, et d'entrer dans une logique d'*empowerment* en rendant les habitants acteurs de la recherche sur leur territoire.

3.4.4 Une production collective : les mots du LVMT

La publication "**les mots du LVMT**" rassemble les contributions de la quasi-totalité des membres du laboratoire qui sont publiées sur HAL et visibles sur des pages dédiées du site web www.lvmt.fr.

De nombreux termes, anciens ou plus récents, sont mobilisés par tous les acteurs de l'action et de la réflexion sur la ville, chercheurs et praticiens, sans forcément qu'ils aient la même signification selon leurs utilisateurs. L'objectif de ce document est d'offrir des regards pluriels sur des termes jugés importants dans les débats actuels, sans prétention d'exhaustivité, en mettant au cœur de la démarche les diversités disciplinaire et de statut des rédacteurs (chercheurs, enseignants-chercheurs, post-doctorants, doctorants). Il s'agit de montrer que loin d'une série de définitions univoques, la recherche sur la ville est empreinte de complexité et que les regards apposés se nourrissent les uns les autres. Le laboratoire Ville, Mobilité, Transport, créé en 2003, a dès le début fait le pari de cette interdisciplinarité – non pas des disciplines qui se juxtaposent, mais qui se parlent. Sociologie, géographie, économie, ingénierie, anthropologie, sciences politiques, sciences de l'aménagement, sciences du transport trouvent ici un forum pour échanger sur des termes regroupés selon quatre grandes catégories, ayant émergé de débats collectifs ayant eu lieu entre Septembre 2015 et Juin 2016, lors de séminaires internes transversaux :

- les changements récents dans les transports et la mobilité
- les gares et les alentours des gares
- les systèmes territoriaux

- les instruments de connaissance et d'évaluation utiles pour l'action sur la ville et les transports

Au total, 23 mots, 49 entrées sont proposés par 29 auteurs, illustrant la diversité des approches des chercheurs du LVMT. Ce projet a été coordonné par Florent Le Néchet. Il n'y a ni exhaustivité des termes mobilisés, ni des regards disciplinaires portés sur chaque mot, ni même pour chaque mot une couverture exhaustive des approches possibles. Il s'agit plutôt dans notre esprit d'illustrer certains travaux de recherche menés au LVMT dans le contexte des enjeux sociétaux dans lesquels ils s'inscrivent.

3.4.5 Pérennisation des partenariats

La poursuite de la plupart de nos partenariats constitue également pour le LVMT un fait marquant, au sens où la période écoulée a permis la consolidation de relations établies sur un terme nettement plus long que les contrats de recherche ordinaires. Toutes les chaires dont le LVMT est bénéficiaire ont été lancées entre 2008 et 2013. Si celle avec Gares & Connexions s'est interrompue au terme de la période initiale de cinq ans, la chaire Eco-conception (Vinci) en est à son second renouvellement, soit une durée de vie certaine de quinze ans. Le partenariat avec l'Institut de la Mobilité durable (groupe Renault-Nissan) entre également dans la catégorie des partenariats au long cours avec une première phase initiée en 2009, et une échéance en 2019 pour la phase actuelle. Dans un contexte de fort contingentement des financements publics, l'intérêt de ces partenariats est double. D'une part, ils apportent des ressources financières pluriannuelles ; ce qui a conduit notamment à recruter des chercheurs et ingénieurs contractuels (dont un CDI) et à renforcer son pôle administratif (un recrutement en CDI sur ressources propres également). D'autre part, ils donnent au laboratoire l'expérience de confrontation de ses questions de recherche avec le monde industriel et économique.

3.4.6 Nouvelle image, nouveau site web

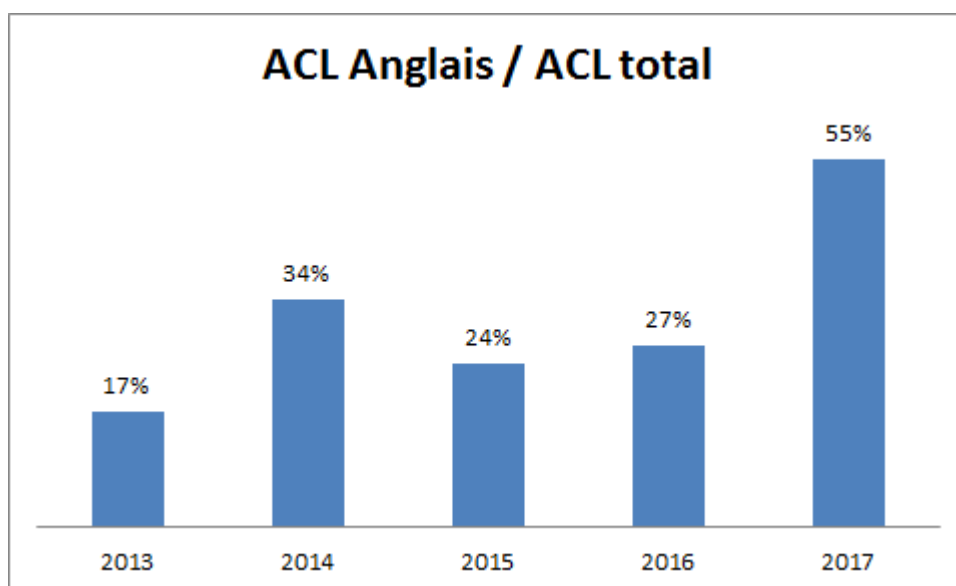
Enfin, **le LVMT a renouvelé son image** en adoptant un nouveau logo, une nouvelle charte graphique, et en mettant en ligne (à l'automne 2017) une nouvelle version de son site Internet complètement refondée et adaptée aux usages mobiles (site "responsive"). Les pages personnelles des chercheurs sur le site web du laboratoire, www.lvmt.fr permettent d'éditer directement les listes des publications qu'ils auront préalablement saisies dans HAL.

3.5. Focus sur l'internationalisation des activités du LVMT

Au plan international, le LVMT a d'une part poursuivi la stratégie de valorisation et de rayonnement qui avait été saluée lors de la précédente évaluation, et d'autre part intensifié l'ouverture internationale de ses réseaux et de ses recherches, conformément aux recommandations faites en 2014 par l'AERES.

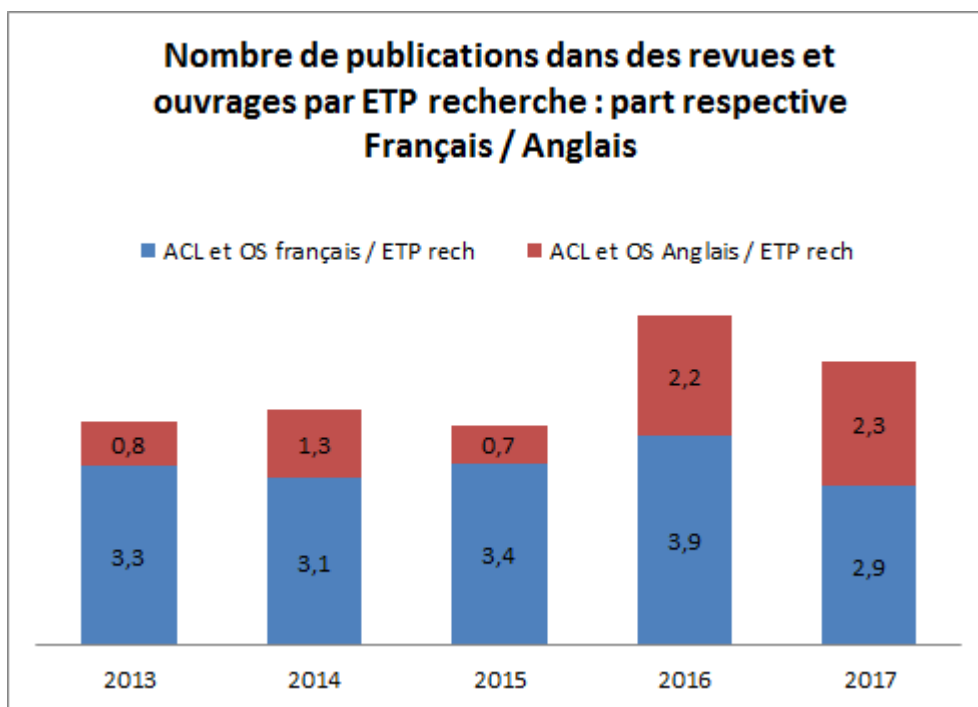
3.5.1 Part relative des publications référencées en anglais en croissance continue

Les articles en anglais (anecdotiquement en espagnol) dans des revues à comité de lecture représentent ainsi, sur la période 2013-2018, en moyenne un tiers des publications relevant de cette catégorie, avec une nette tendance à la hausse.



Parmi les ouvrages coordonnés par des membres du laboratoire, deux ont été publiés en anglais et un troisième est en cours de traduction en chinois.

Le nombre de publications référencées rapporté aux ETP recherche du LVMT est en hausse constante depuis 2013 et la part tant relative qu'en valeur absolue des publications en anglais s'accroît comme l'indique le graphique ci-dessous.



3.5.2 Une présence croissante dans les manifestations internationales (conférences et réseaux)

Le LVMT compte par ailleurs à son actif l'organisation ou la co-organisation de plusieurs manifestations internationales (EWGT 2014, action COST 2015, NECTAR, 2016, RTFM 2018) et la participation soutenue de ses membres à ces manifestations. Ainsi les chercheurs du laboratoire ont présenté plus de la moitié de leurs communications dans le cadre de conférences internationales.

Plusieurs chercheurs du LVMT ont par ailleurs été impliqués dans l'animation de groupes de travail internationaux, comme le groupe « Mobilité Urbaine » d'ECTRI (European Conference of Transport Research Institutes), le groupe "Accessibility and Connectivity" de l'Urban Europe Research Alliance, organisation scientifique de la Joint Programming Initiative "Urban Europe", et plusieurs groupes du TRB (Transportation Research Board).

Le ministère de l'Écologie a fait confiance au LVMT pour organiser une table-ronde intitulée "digitalisation, nouvelles pratiques de mobilité et concept de Mobility as a Service (MaaS)" lors de la journée internationale des assises de la mobilité en novembre 2017. La pertinence des sujets et le professionnalisme des chercheurs du LVMT ont été salués par la Ministre et les participants.

Enfin, le LVMT est partie-prenante de la constitution d'un département international de recherche associant l'IFSTTAR (département AME) et le DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt), dont certaines thématiques correspondent avec celles du laboratoire.

3.5.3 Présence croissante dans les manifestations internationales

L'ouverture et l'attractivité internationales du LVMT peuvent aussi s'apprécier à travers l'encadrement de doctorants et post-doctorants étrangers (qui représentent le quart des doctorants et presque la moitié des post-doctorants sur la période 2013-2018), et l'accueil de chercheurs étrangers, comme Richard Shearmur (McGill University, Canada), Sébastien Darchen (University of Queensland, Australie), Rosaldo Rossetti (Université de Porto, Portugal) ou encore Juan Miguel Albertos (Universidad Valencia), et des séjours longs de recherche à l'étranger de membres du laboratoire (à Vancouver et New York notamment).

La poursuite de l'internationalisation des recherches menées au LVMT s'est traduite à la fois par une implication toujours soutenue dans des recherches menées en partenariat avec des organismes étrangers (notamment en Europe et au Canada), mais également par un développement conséquent des recherches menées sur des terrains internationaux. La période 2013-2018 a notamment été marquée par une ouverture sur l'Asie du Sud et du Sud-Est (Chine, Inde), l'Afrique du nord et l'Afrique subsaharienne. Les grands axes de ce déploiement portent, entre autres, des réflexions relatives à l'émergence des nouveaux services de mobilité liés à la diffusion du smartphone et des enjeux qu'ils posent aux acteurs privés et publics du transport ou bien sur la standardisation des modèles de planification des grandes gares. Ces recherches ont notamment donné lieu, dans le cadre de l'Institut de la Mobilité Durable Renault-ParisTech (IMD), à la mise en place d'un Observatoire International de la mobilité, ainsi qu'à la parution chez Elsevier en 2018 d'un ouvrage intitulé "Urban Mobility and the Smartphone", écrit par plusieurs chercheurs du LVMT.

L'internationalisation des activités du LVMT s'est également traduite dans le domaine de la formation, les membres du laboratoire ayant été fortement impliqués dans la mise en place à la rentrée universitaire 2017 d'un Mastère spécialisé *Smart Mobility* (cursus entièrement en anglais) en partenariat entre l'École des Ponts ParisTech et Télécom ParisTech, et dans celle d'un MOOC (Massive Online Open Course) en anglais intitulé *Electric Vehicles and Mobility* sur la plate-forme Coursera en février 2018.

4- Organisation et vie de l'unité

4.1. Pilotage, animation, organisation de l'unité

4.1.1 Convention d'UMR et règlement intérieur

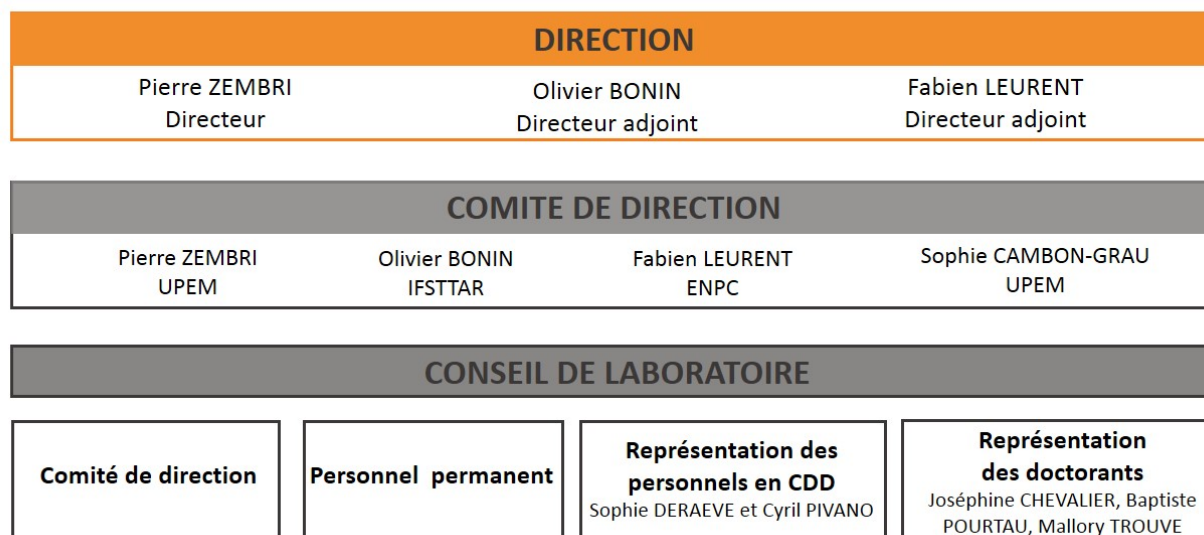
L'organisation du laboratoire s'inscrit dans la continuité de la dynamique impulsée par la direction précédente. Elle est globalement régie par la convention d'UMR (annexe 1), cosignée par les trois tutelles du laboratoire et qui vaut lettre de mission. Les travaux de recherche sont animés dans le cadre des 4 axes thématiques décrits dans l'introduction de ce rapport.

L'organisation interne du LVMT est décrite par son Règlement intérieur (RI), repris en annexe de la convention d'UMR (annexe 1).

Il faut distinguer le pilotage administratif de l'unité de son animation scientifique, même si les mêmes instances peuvent avoir à traiter de questions dans les deux domaines. L'organigramme fonctionnel simplifié présenté ci-dessous illustre le pilotage administratif du LVMT.



Organigramme Fonctionnel simplifié **LVM** Laboratoire Ville Mobilité Transport



Le **pilotage administratif** repose sur deux instances ; le **comité de direction** (article 3 du RI) et le **conseil d'UMR** (article 5 du RI). Le premier associe le directeur de l'UMR, les deux directeurs adjoints et la secrétaire générale. Il traite de toutes les questions relevant de la gestion et du fonctionnement de l'UMR. Il peut s'adjoindre toute personne qu'il estime nécessaire, et notamment les animateurs d'axe lorsqu'il est question de programmation. Il se réunit en moyenne une fois par mois. Le second rassemble l'ensemble des membres titulaires de l'unité, un représentant des doctorants et un représentant des personnels contractuels (liés au laboratoire pour une durée d'au moins 12 mois). Il se réunit au moins trois fois par an, en pratique jusqu'à six réunions annuelles. Le conseil d'UMR est notamment compétent pour :

- 1- la définition du projet scientifique commun, les moyens stratégiques et humains de sa mise en œuvre ;
- 2- la structuration interne du laboratoire, en équipes ou axes de travail thématiques ;
- 3- la politique de recrutement des personnels permanents, dont la définition des profils de poste ;
- 4- la validation de la candidature d'agents déjà titulaires, souhaitant intégrer le laboratoire en rattachement principal ou en rattachement secondaire ;
- 5- la politique doctorale (classement des sujets ou des candidatures lors des campagnes de financement organisées par les tutelles) ;
- 6- le règlement intérieur du laboratoire ;
- 7- les modalités de répartition globale des moyens budgétaires alloués à l'unité (dans le respect des modalités précisées dans l'article IV-1 « Gestion des moyens financiers ») ;
- 8- le classement des demandes de financement non récurrent auprès des tutelles (BQR, AO etc.) et des demandes d'investissements ;
- 9- l'approbation du bilan de la répartition du budget du laboratoire pour l'année écoulée ;
- 10- les questions émanant des membres du laboratoire.

Une version élargie du conseil d'UMR baptisée **Assemblée générale** (article 6 du RI) rassemble sans distinction de statut l'ensemble des membres du laboratoire, en intégrant notamment les doctorants. L'assemblée générale se confond dans les faits avec le séminaire annuel du LVM qui se tient en période estivale (juin ou septembre) et qui a lieu hors les murs sur une à deux journées. Elle traite à la fois de questions d'organisation interne et de questions de fond. Ces séminaires annuels constituent également l'occasion de constitution d'une culture commune du laboratoire dont l'émanation la plus représentative est **Les mots du LVM**, ensemble de contributions croisées intégrées en deux ans qui a fait l'objet d'une publication sur HAL.

L'Assemblée générale se situe donc à la confluence entre pilotage administratif et animation scientifique. Pour autant, cette dernière repose à titre principal sur les **quatre axes thématiques de recherche** du LVMT (article 7 du RI), animés chacun par deux membres du laboratoire. Chaque axe définit ses modes de fonctionnement pour ce qui concerne son animation scientifique, son organisation et ses arbitrages internes relatifs aux moyens mutualisés. Les axes intègrent les doctorants, qui ont l'occasion de présenter leurs travaux durant les séminaires internes organisés deux à trois fois par an. Les animateurs et animatrices d'axe participent à l'élaboration des documents de programmation et aux comptes-rendus d'activité à destination des tutelles et des instances du laboratoire. Ils et elles peuvent être invités à participer aux travaux du comité de direction, et à présenter les projets et résultats de leur axe en conseil d'UMR et dans toute instance comparable réunie par les tutelles. Les membres du laboratoire doivent au moins déclarer leur affiliation à un axe mais la multi-affiliation est encouragée et de fait largement pratiquée.

Les relations avec les trois tutelles sont essentiellement bi-latérales, avec la nécessité de participer à de nombreuses réunions qui justifient à elles seules une équipe de direction d'UMR étoffée : conseil des laboratoires de l'ENPC (une réunion mensuelle), comité de direction ou conseil plénier du département AME de l'IFSTTAR (5 réunions annuelles + un séminaire résidentiel plénier de 3 jours), conseil des structures de recherche de l'IFSTTAR (CSR, une réunion bimestrielle en moyenne), conseil des directeurs d'UR et UFR de l'UPEM (une réunion bimestrielle), etc. Le directeur de l'unité est également invité permanent du conseil de l'UFR SHS de l'UPEM et membre de droit du Conseil de l'EUP. Il siège au conseil scientifique du LabEx Futurs urbains et à toutes les réunions (5 à 6 par an) du conseil de l'ED VTT.

Au-delà de ces nombreuses occasions de rencontrer les acteurs de l'écosystème local de recherche, le LVMT a souhaité dès sa création faire un point régulier de ses activités de recherche et de toute question d'organisation ou d'affectation de moyens à l'ensemble de ses tutelles afin de s'assurer du partage de l'information et de susciter des discussions entre tutelles (et donc une certaine coordination de leurs actions) à son propos. Une **réunion annuelle tri-tutelles** est donc organisée au printemps de chaque année. Baptisée Comité de pilotage du LVMT dans la convention d'UMR (article 4), elle associe les dirigeants des trois tutelles ou leurs représentants.

4.1.2 Le pôle administratif du LVMT

Les personnels du LVMT peuvent compter sur l'appui administratif et logistique solide de son pôle administratif, piloté par une ingénieure de recherche titulaire (UPEM) et conduit par trois assistantes polyvalentes l'une, titulaire, rattachée à l'IFSTTAR, une seconde récemment CDI-sée par l'ENPC et financée sur ressources propres, la troisième bénéficiant d'un CDD de 3 ans à l'UPEM, également financé sur les ressources propres du laboratoire.

Ce pôle maîtrise l'ensemble des outils administratifs, budgétaires et comptables propres à chaque tutelle mais aussi aux grands partenaires du LVMT tels que l'Université Paris-Est. Il accompagne les chercheurs dans la mise en place des moyens permettant le bon déroulement des projets de recherche depuis leur montage jusqu'à leur exécution et leur valorisation. Le pôle gère notamment les dossiers de recrutement de personnels de recherche, assure l'organisation des missions pour les terrains et la valorisation en conférences et séminaires.

Le pôle administratif administre également le site web du LVMT, totalement refondu en 2017 et disponible sur www.lvmt.fr. Il a mis en place une permanence appelée "café du web" le jeudi : il propose un accompagnement des membres du laboratoire dans la construction de leurs page personnelle et de leurs espaces "projet".

4.1.3 Les services support fournis par les tutelles

4.1.3.1 Documentation

Le pôle administratif du LVMT (et notamment Sandrine Vanhoutte, correspondante documentaire du laboratoire), mène un effort constant de sensibilisation des enseignants chercheurs à la diffusion de leurs travaux en OPEN ACCESS via HAL, le site d'archives ouvertes du CNRS, avec l'appui efficace des services documentaires des tutelles, notamment ceux de l'ENPC.

La documentation des tutelles propose des rendez-vous personnalisés pour accompagner les chercheurs dans la recherche d'articles et documents difficiles d'accès.

Le modèle de page personnelle des membres du LVMT sur le site web www.lvmt.fr, pensé par le service documentaire, leur permettent d'éditer automatiquement leurs listes des publications préalablement renseignées dans HAL, afin d'éviter les multiples saisies.

4.1.3.1 Services informatiques

Ils sont évoqués dans la convention d'UMR (annexe 1, article 10.2). Le support informatique du LVMT est principalement assuré en 2018 par la DSI de l'ENPC. Pour les achats de matériels et logiciels, l'accès à certains outils spécialisés, à certains serveurs, à l'ENT de chaque établissement, et aux équipements de visioconférence, le LVMT peut compter sur l'appui efficace du CRI de l'UPEM, du SIRI de l'IFSTTAR et de la DSI de l'ENPC.

Sandrine Fournials est la correspondante informatique du LVMT auprès de la DSI de l'ENPC. Elle organise avec lui des sessions dites 'office hours' pour assister les membres du laboratoire au prise avec des dysfonctionnements récurrents. Elle dispose des droits administrateurs pour installation des logiciels sur les ordinateurs du LVMT.

4.1.4 Les locaux

La convention d'UMR (annexe 1, article 10.1) comprend un article relatif à l'hébergement du LVMT, dont les frais et coûts sont conjointement supportés par les trois tutelles du laboratoire. En juin 2013, le LVMT, jusque-là localisé dans des locaux en location rue Alfred Nobel à Champs-sur-Marne, a déménagé dans le bâtiment "Bienvenue", immeuble à haute qualité environnementale construit pour le Ministère de l'Ecologie et principalement destiné à héberger l'IFSTTAR et une partie des laboratoires de l'ENPC, dont le LVMT. Le personnel bénéficie d'un confort thermique appréciable, été comme hiver malgré quelques problèmes de régulation.

Le LVMT est localisé dans le plot A de "Bienvenue" qui héberge le Lab'urba, l'École d'urbanisme de Paris et le PIA Efficacity : il est idéalement situé pour interagir avec les chercheurs et enseignants chercheurs de la Cité Descartes qui sont partie prenante du Labex Futurs Urbains et de l'I-Site Urban Future.

Le LVMT a perdu des m2 lors du déménagement (587 m2 de surface utile contre 684 m2 auparavant), puisqu'un autre laboratoire de l'ENPC, plus petit, était programmé dans les locaux qu'il occupe. Tout récemment cependant (avril 2018) l'IFSTTAR a doté le LVMT de deux bureaux supplémentaires (+34 m2), lui permettant d'installer des moyens expérimentaux (salles destinées à la maquette urbaine interactive d'une part et à des travaux collectifs d'autre part).

4.2. Parité

En 2018, les 21 chercheurs ou enseignants-chercheurs titulaires se répartissent en 13 hommes et 8 femmes. Les 14 titulaires de CDD longs (post-doctorants ou chercheurs contractuels) sont 8 hommes et 6 femmes. La catégorie des doctorants regroupe 14 hommes et 8 femmes. Le pôle administratif et technique compte 4 femmes (équipe administrative) et 2 hommes (équipe technique). Au total, toutes catégories confondues, on compte 38 hommes (59 %) et 26 femmes (41 %).

En termes de répartition des responsabilités, toutes les candidatures sont encouragées. Cependant, la possibilité de candidater à un poste de responsabilité ne se traduit pas nécessairement par un équilibre entre hommes et femmes dans l'exercice des responsabilités, en particulier dans les fonctions de direction. À l'heure actuelle, le comité de direction compte trois hommes (directeur et directeurs adjoints) et une femme (secrétaire générale). En revanche, les responsabilités d'animation des axes sont assumées par 4 hommes et 4 femmes, soit une stricte parité. En rassemblant les deux niveaux de responsabilité, la représentation respective des femmes et des hommes reflète de manière équilibrée la composition du laboratoire.

La répartition des responsabilités collectives peut également s'apprécier à une échelle plus large que celle du seul laboratoire. Les chercheuses et enseignantes-chercheuses du laboratoire sont tout particulièrement impliquées dans les responsabilités collectives en matière de formation : 3 enseignantes-chercheuses titulaires (sur 3 au total) et 4 enseignants-chercheurs titulaires (sur 8 au total) sont responsables de formations ou de parcours au sein de l'École d'Urbanisme de Paris (EUP) ; une chercheuse titulaire assume par ailleurs la direction de l'école doctorale Ville, Transports et Territoires d'Université Paris-Est. Enfin, à l'échelle de l'IFSTTAR, le laboratoire compte dans ses rangs la directrice-adjointe du département Aménagement, Mobilité, Environnement.

À l'initiative de plusieurs chercheuses du laboratoire, un groupe de réflexion sur la parité a été mis en place au début de l'année 2018. Ce groupe, ouvert à toutes celles et ceux qui souhaitent y participer, a pour objectif de lutter contre toutes les formes d'inégalités et de discrimination à l'encontre des femmes ou des minorités de genre et d'œuvrer à une représentation équilibrée des hommes et des femmes dans toutes les instances de décision et de représentation. Plusieurs actions sont en cours, à l'échelle du laboratoire et de son environnement scientifique : recensement de la proportion hommes-femmes dans les conseils scientifiques ou sociétés savantes du domaine ; appui aux femmes, quel que soit leur statut, et à toutes les étapes de leur carrière professionnelle ; prévention des discriminations et mise en place de personnes référentes ; introduction du principe de parité dans la constitution des instances de décision, d'animation et de consultation du laboratoire ; proposition d'une nouvelle rédaction du règlement intérieur du laboratoire pour en éliminer les marques de discrimination fondée sur le genre ; constitution d'une bibliothèque de référence de travaux féministes et sur le genre.

Plusieurs actions, notamment celles qui visent la prise en compte systématique du principe de parité, visant à proposer des amendements au règlement intérieur du LVMT, ont été discutées en AG le 2 juillet 2018, et ont donné lieu à réécriture de certains articles du Règlement Intérieur.

4.3. Intégrité scientifique

Le LVMT met en œuvre les règles en vigueur au sein de ses trois tutelles, sachant que la mise en place d'un référent intégrité est très récente à l'ENPC et qu'une réflexion demeure en cours sur l'organisation à mettre en œuvre au sein de la future Université Gustave Eiffel.

Au-delà de ces règles générales que nul chercheur n'est censé ignorer, le LVMT promeut trois principes majeurs en lien avec ses activités :

- pas d'inflation des signatures : ne signent que les auteurs effectifs, avec une reconnaissance équilibrée des apports de chacun
- pas de multiplication artificielle des productions : la valorisation des recherches donne lieu à un nombre raisonnable de textes différenciés.
- inclusion systématique des techniciens dans les signatures dès lors qu'ils ont contribué à la production des connaissances sous-jacentes.

Il est par ailleurs souhaitable de veiller à l'affichage et à l'application de principes clairs relativement aux pratiques de co-signature des travaux de recherche réalisés par les doctorant.e.s et les chercheurs et chercheuses sous contrat. En particulier, la co-signature ne doit pas être imposée par les directeurs ou directrices de thèse aux doctorants et doctorantes qu'ils ou elles dirigent. Il en est de même concernant la mise en valeur des travaux réalisés par les chercheurs et les chercheuses sous contrat, qui contribuent très

significativement aux recherches produites au laboratoire. L'instauration d'un entretien annuel entre le comité de direction et chaque personne employée en CDD, en application des décisions de l'AG du 2 juillet 2018, sera de nature à renforcer la détection d'éventuels abus.

4.4. Protection, sécurité, développement durable

4.4.1 Protection et sécurité des données

Le LVMT prend soin de répercuter auprès de ses membres l'ensemble des consignes et recommandations produites par l'État (Ministère de l'intérieur) et relayées par ses tutelles en la matière. Le règlement intérieur (annexe 1), à signer par l'ensemble des nouveaux entrants même temporaires, les reprend en intégralité. Selon la tutelle d'embauche, des engagements en matière de confidentialité et d'usage des outils informatiques donnent lieu à signature.

4.4.2 Protection et sécurité des personnes

Les 4 personnels du pôle administratif du LVMT sont très investies dans la prévention des risques. Trois sur quatre ont suivi une formation de sauveteur secouriste du travail. La secrétaire générale est l'assistante de prévention du LVMT. Elle tient à jour le registre hygiène et sécurité du laboratoire et met à jour annuellement le document unique pour les trois tutelles. Elle bénéficie d'une formation continue dont des sessions spécifiquement dédiées aux risques psycho sociaux ont été organisées depuis 2016 par les trois tutelles. En matière de protection incendie deux personnes sont serre-file et guide-file pour l'aile du bâtiment Bienvenue dans lequel le laboratoire est localisé. Enfin et surtout, le pôle administratif est l'un lieu d'écoute des personnels au sein du LVMT : il est partie prenante de la constitution d'un collectif fort, protecteur, véritable acteur de la prévention des risques psychosociaux.

4.4.3 Mesures en faveur du développement durable

Le LVMT se préoccupe au quotidien de la soutenabilité de ses pratiques. Pour l'achat de certains matériels, comme les sièges de bureau, une préférence a été accordée à des produits assemblés en France, garantis 10 ans, ergonomiques et protecteurs pour le dos des personnels. Ce choix limite la production de déchets et protège la santé des personnes. Les ordinateurs sont largement amortis et conservés en moyenne 6 ans. Les multiprises à interrupteurs sont généralisés, permettant l'arrêt complet de l'alimentation électrique d'un poste de travail donné. Les produits désodorisants, particulièrement nocifs pour la santé (perturbateurs endocriniens) sont proscrits dans les locaux. Le tri et le recyclage sont encouragés même si leur réussite dépend à la fois de la motivation des individus et l'existence d'un circuit complet de la part des tutelles d'une part et des prestataires auxquels elle font appel (formation des prestataires assurant l'entretien du bâtiment et le ménage, notamment). La secrétaire générale est membre active de l'association Paris-Est Nature, une association visant la connaissance du patrimoine végétal et animal de la Cité Descartes et l'encouragement de pratiques d'aménagement compatibles avec la préservation de la biodiversité.

5- Analyse SWOT

Elle fait apparaître de nombreux points forts, mais aussi des risques non négligeables. **Les ressources humaines** constituent un point jugé crucial par la plupart des membres du laboratoire, notamment du fait de l'impossibilité de recruter des agents titulaires depuis 2013 – alors que plusieurs départs, essentiellement en retraite, ont eu lieu. La multiplication des CDD constitue un palliatif mais qui ne donne des effets qu'à court terme, du fait de la quasi-impossibilité de stabiliser des personnes dont la formation constitue un investissement important. La surcharge de travail des enseignants-chercheurs (11 membres permanents sur 23) est également pointée, ce qui doit amener à une réflexion sur la possibilité de les décharger en tant que de besoin des obligations d'enseignement et des responsabilités pédagogiques.

Les autres points problématiques sont liés au processus actuel de restructuration des tutelles : cela crée de l'incertitude et des turbulences qui nuisent à la sérénité des travaux de recherche. Plus généralement, on note un écart croissant entre les forces de travail du laboratoire et les sollicitations multiples dont ce dernier fait l'objet, au risque d'un épuisement collectif.

5.1. Points forts

- **Un collectif scientifique puissant.** Dialogue, interconnaissance, articulation des savoirs et compétences,
- **Une UMR très bien intégrée dans l'écosystème local** et dans l'I-Site Future, qui joue le jeu des partenariats sur le site.
- Une importante capacité de transfert et **complémentarité enseignement supérieur - recherche**, notamment à travers ateliers et études de cas, tant dans le cadre de l'EUP que dans celui de l'ENPC.
- **Un objet clair** : ville, mobilités et transport en interrelation
- **Pertinence du positionnement scientifique** : des sujets généralement en avance de phase sur les attentes des acteurs socio-économiques
- **Capacité à prendre part à des débats de société**, à intéresser de nouveaux partenaires et le grand public qui constitue une cible pour plusieurs actions de recherche actuelles
- **Variété des productions et des canaux de diffusion de la recherche** : de la production artistique théorisée à l'article classique dans une revue internationale en passant par des logiciels et des maquettes ; très large champ de supports de publication.
- **Des méthodes originales et efficaces** : articulation SPI - SHS, complémentarité entre disciplines, dialogue entre approches qualitatives et quantitatives, diversité des approches et des outils, réflexivité, recherche appliquée et fondamentale, capacité de conception d'enquêtes, etc.
- **Un réseau étoffé de partenaires** : confiance des partenaires privés, publics, académiques dans la robustesse scientifique du LVMT, qui permettent de construire des partenariats à moyen terme.
- **Stabilité des ressources propres** du LVMT : chaires et partenariats à horizon 5 à 10 ans, renouvelables et très majoritairement renouvelés. Pour autant, ces ressources servent essentiellement à rémunérer des personnels non titulaires.

5.2. Points faibles

- **Trop de forces de recherches en CDD (précarité) pour compenser l'érosion des titulaires** : turnover subi, pertes de compétences, fragilité sur des domaines très demandés, manque d'ingénieurs analystes de données.
- Concernant les enseignants chercheurs permanents (11 membres sur 21) : temps de recherche très limité, responsabilités pédagogiques envahissantes, malgré l'utilisation des possibilités de délégation IFSTTAR. Ce point faible avait déjà été souligné en 2013.
- **Une stratégie insuffisamment organisée à l'international** : manque d'entrisme dans les comités de rédaction et comités scientifiques internationaux, partenariats formalisés avec d'autres équipes étrangères à étoffer, ouverture en cours sur les problématiques posées dans des aires culturelles diverses (les Suds, l'Asie).

5.3. Opportunités

- **Développement des questionnements dans les domaines de compétence du laboratoire** : nouvelles mobilités, usages du numérique, renouvellement des stratégies de gestion des réseaux d'infrastructures avec introduction de nouveaux critères d'évaluation, articulation entre acteurs publics (installés) et privés (émergents) de la mobilité, etc.
- **Ouverture des données** et intérêt pour l'exploitation des traces numériques des mobilités, sous réserve d'un accroissement des compétences qui ne peut provenir que de nouveaux recrutements
- Développement de la recherche en **living labs** (déjà une certaine pratique au LVMT) avec des partenaires industriels et/ou territoriaux,
- **Le LVMT peut profiter de l'essaimage de ses anciens membres** pour étendre son réseau de partenaires, tant en France qu'à l'étranger

5.4. Menaces

- Poursuite du gel des recrutements, et surtout du non-remplacement des départs alors que les activités du LVMT sont en progression, ce qui crée un risque pour la direction et l'animation des chaires et autres partenariats structurants du laboratoire,
- Baisse d'attractivité des carrières dans la recherche et du Doctorat, notamment pour les ingénieurs. Or, le LVMT a besoin d'ingénieurs-chercheurs, qui contribuent largement à l'originalité de ses approches.
- **Sur-sollicitation « expertise »** par le Ministère de la transition écologique et solidaire, des acteurs socio-économiques, la société civile. « Service après vente » de modèles sciences de l'ingénieur / exploitation de bases données et d'enquêtes. Le LVMT doit conserver une orientation recherche, en limitant la part des accompagnements de projets et de politiques publiques.

6- Projet scientifique à cinq ans

6.1. Acquis de la période écoulée

Quatre éléments marquants se dégagent de la production du laboratoire durant la période 2014-2018.

6.1.1 Les nouveaux services de mobilité intéressent désormais le laboratoire à plusieurs titres :

- en tant que réponses innovantes aux besoins de déplacement tant en milieu urbain dense qu'en espace diffus (Axe 1) ;
- en tant aussi que services à rentabiliser financièrement par des modèles d'affaires à reconnaître (Axe 4) ;
- en tant que leviers potentiels de performance sociale et environnementale mais aussi économique (Axes 3 et 4) ;
- dans leur consommation d'espace et leur dimension infrastructurelle, qui interpelle l'agencement des lieux et l'aménagement de l'espace (Axes 3 et 4).
- finalement en tant qu'objets de politiques publiques, comme des sous-systèmes à incorporer dans la planification multimodale et dans la régulation politique des transports (Axes 2 et 4).

La pluralité des entrées permet une compréhension systémique des différentes « facettes ». L'investissement scientifique consacré à la mobilité électrique dans la période précédente a été étendu à la mobilité connectée et partagée et même, en mode prospectif, aux potentialités des véhicules à conduite autonome. Ces diverses innovations technologiques tendent à se renforcer mutuellement, et ce tout particulièrement en milieu urbain dense, propice au partage (enjeu de rentabilisation) autant que favorable à la propulsion électrique (enjeu de qualité de l'air).

6.1.2. Une attention croissante portée à l'énergie et à l'environnement

La prise en compte de l'énergie est désormais plus systématique dans les problématiques d'accessibilité et d'aménagement et aussi comme indicateur à prendre en compte dans la mesure de la performance des modes de transport et des services. Le gain de temps ne suffit plus à caractériser la performance : la qualité

de l'énergie consommée est prise en compte, cette qualité étant déterminée par la ressource (énergies renouvelables ou non), le lieu de production (les smart grids privilégient les ressources locales et n'utilisent les autres origines qu'en appoint), voire les vecteurs d'approvisionnement. Les projets déterminants dans cette évolution sont liés aux recherches menées dans le cadre d'Efficity (dont l'objet premier est l'efficacité énergétique urbaine), de la chaire Eco-conception, mais également de l'ANR VITE!.

6.1.3. Représentations et modèles : une panoplie qui s'enrichit

Le laboratoire exprime la compréhension de son objet (Ville, Mobilité et Transport) par une panoplie de représentations et de modèles. Cette panoplie est continuellement enrichie, en qualité et en quantité :

- Des représentations par l'image (photographie et film) des situations et des comportements de mobilité, ainsi que la cartographie sonore des lieux destinée aux personnes malvoyantes, participent à la compréhension sensible des pratiques et des imaginaires, pour les individus et pour les agents du transport.
- Dans le méta-observatoire de la mobilité, des grilles d'analyse à l'échelle de pays ou de métropoles débouchent sur des profils-types de territoires, autrement dit sur une modélisation qualitative.
- Les comportements et les situations de mobilité constituent toujours l'objet de modélisations originales pour la simulation : durant la période, des focus spéciaux ont porté sur les piétons, le stationnement automobile, les circulations ferroviaires et les déplacements de bout en bout.
- Aux simulateurs macroscopiques hérités de la période précédente, ont été ajoutés des modèles multi-agents (piétons, skieurs, individus mobiles, offre de services de transport ou de logement).
- Les simulateurs qui implémentent ces modèles, ou d'autres simulateurs d'origine extérieure, sont utilisés pour diagnostiquer le fonctionnement d'un service ou d'un réseau ainsi que l'accessibilité territoriale, et pour prospecter des schémas d'aménagement, des politiques de mobilité ou encore des modèles d'affaires de services – en mobilité ou liés à l'énergie.
- Un modèle technico-économique a été conçu pour intégrer à la fois le fonctionnement de l'offre et de la demande ainsi que les stratégies d'innovation de service et les politiques de régulation.

Ainsi la construction de modèles met en valeur la compréhension de la mobilité et du territoire, depuis ses situations élémentaires jusqu'aux jeux d'acteurs, en passant par le fonctionnement du trafic, des services et de l'espace urbain (formes et dimensions de la voirie). De plus, le laboratoire analyse l'usage des modèles de simulation dans l'élaboration des politiques publiques, en critiquant la fonction normative permise par leurs catégories et leurs simplifications.

6.1.4. Un renouvellement notable du questionnement sur les gares / nœuds du transport comme objet d'analyse complet

Les gares et nœuds du transport sont désormais considérés comme des lieux de gestion des espaces, de modélisation et de gestion des flux internes, et de développement des relations avec les territoires proches tant en termes de création de valeur que de facilitation / perturbation de leur fonctionnement. Cette approche peut s'appliquer à d'autres lieux du transport comme les aéroports.

Ce renouvellement est essentiellement intervenu dans le cadre de trois chaires :

- la chaire Gare (Réinventer les gares du 21^è siècle) active entre 2012 et 2017 et dont la valorisation est toujours actuelle, a permis de créer une communauté de chercheurs et de mettre en commun méthodes et résultats ;
- la chaire Île-de-France Mobilités qui a permis des développements sur les gares et stations d'Île-de-France ;
- la chaire NAEM SNCF au sein de laquelle un chantier "quartiers de gares" a été ouvert en 2015.

6.2. Objectifs scientifiques

Les thématiques scientifiques qui seront abordées par le laboratoire au cours du prochain quinquennal se situent pour la plupart dans la continuité des travaux précédents. Le projet ne rend pas compte de manière exhaustive des travaux qui seront menés au LVMT, mais il présente les sujets qui mobiliseront des forces significatives de recherche. Par ailleurs, nous insistons ici sur les aspects les plus nouveaux, du point de vue des problématiques de recherche, des méthodes, des enjeux pris en compte ou des résultats attendus.

Les sujets de recherche sont, pour la plupart, transversaux aux approches représentées par les différents axes du laboratoire. Les axes joueront un rôle de portage et de mise en discussion des méthodes et des résultats de recherche sur ces thématiques, en interne et vis-à-vis de l'extérieur. L'ambition s'inscrit en continuité des

pratiques développées pendant le quinquennal 2013-2018. Il s'agit de croiser les approches disciplinaires, de les faire dialoguer, tout en conservant à chacune sa spécificité et son assise scientifique propre.

La plupart de ces sujets s'inscrivent dans les thématiques du département AME de l'IFSTAR, notamment celles de l'axe 1 "Mobilités et systèmes d'acteurs" (numérique, véhicule autonome, accent sur le périurbain) et de l'axe 2 "Mobilité et systèmes techniques" (nouveaux services fondés sur les TIC et modifications éventuelles des comportements de mobilité, électromobilité. Selon les sujets, le LVMT joindra ses efforts à d'autres équipes membres du département, mais aussi à des équipes ressortissant d'autres laboratoires de l'IFSTAR et des autres composantes de l'Université Gustave Eiffel.

Le contenu scientifique des sujets présentés sera affiné au fur et à mesure de l'avancée des travaux.

6.2.1 Innovations technologiques, nouveaux services, nouvelles pratiques : quelles transformations sociales et quelles mutations de l'action collective ?

Le LVMT s'intéresse à la question de l'innovation – que celle-ci soit associée à un produit, un service, une organisation ou un usage - en la replaçant dans la question plus globale du changement.

Les recherches antérieures, conduites sur des innovations technologiques telles que le véhicule électrique ou le smartphone, ont exploré différentes dimensions du système dans lequel ces objets s'inscrivent et qui encadrent leur diffusion : le déploiement des jeux d'acteurs, les conditions de pertinence pratique et économique (quels publics, quels territoires, quelle compétitivité ?), l'analyse et l'évaluation des politiques publiques d'accompagnement et de régulation, l'appropriation par les usages, et les représentations. Le laboratoire a également développé des réflexions sur les services de covoiturage, d'autopartage, de vélos ou de voitures en libre-service. Dans le contexte de diffusion accélérée du digital et de la connectivité, du développement des plateformes d'intermédiation mais aussi des perspectives ouvertes par l'internet des objets et l'automatisation, ces travaux appellent des prolongements dans le prochain quadriennal. Il s'agit, d'une part, d'appliquer les approches mentionnées à des objets comme le véhicule autonome ou les dispositifs toujours plus diversifiés des services de mobilité, nouveaux ou réinventés, en prenant en compte la part du « saut numérique » dans leurs caractéristiques et leur diffusion ; d'autre part, d'approfondir la question des mutations sociales et politiques qui accompagnent ces innovations, en lien notamment avec la multiplication des lieux d'échanges et des possibilités de liens générées par les TIC.

En effet, certaines manifestations de la « nouveauté » (du véhicule autonome à l'irruption des *Transportation Network Companies* en passant par les outils d'aide à la planification des déplacements) sont rendues particulièrement visibles par leur présence dans l'espace médiatique et discursif. Leur potentiel de mobilisation des acteurs socio-économiques et politiques paraît dès lors important. Dans les faits, cette mobilisation est très inégale selon les acteurs (en fonction de leurs ressources et de leurs stratégies) et variable selon les contextes (notamment territoriaux). La focalisation sur certaines promesses d'innovation ne doit masquer ni les inerties, ni les transformations de fond car, par ailleurs, le développement au cours de la période récente des pratiques dites "collaboratives" modifie les modes d'action collective dans les sphères économique et politique, et bouscule les modes de régulation publique traditionnels de la mobilité. La frontière entre l'offre et la demande de mobilité devient de plus en plus floue, les usagers des services de mobilité contribuant aussi à sa production (cf. exemple du covoiturage. Le passage de modes de consommation (et donc de production) fondés sur la propriété à des modes fondés sur l'usage repose aussi sur la mobilisation d'actifs détenus par les individus extérieurs à l'entreprise (pour produire un service commercial) ou extérieurs au système politico-administratif (pour coproduire les politiques, voire les services publics).

Dans le contexte des réflexions menées

Si les TIC ont fourni à l'échange entre individus et entre organisations des outils d'une nature et d'un calibre sans précédent, il faut interroger la reconfiguration des rapports sociaux que cette mutation implique. Ces transformations peuvent s'appréhender à l'échelle de l'espace public, du fonctionnement métropolitain, des régulations nationales, des organisations (entreprises, pouvoirs publics), des pratiques des individus. Les futures recherches pourront explorer les thématiques suivantes, en privilégiant si possible la diversification des contextes territoriaux et une perspective internationale (déjà nourrie par les terrains africains, asiatiques et nord-américains) :

- Décalages entre usages projetés et usages réels, caractérisation de l'insertion effective des innovations dans le système de mobilité et les pratiques de déplacements.
- En lien avec les réflexions menées sur la sobriété énergétique (voir #4), analyse et -si possible- évaluation de l'impact des pratiques collaboratives sur les mobilités de personnes et de marchandises. L'enjeu, ici, est d'élargir le regard à un ensemble large de pratiques sociales : l'alimentation, les loisirs, les pratiques d'achat, etc.).

- Évaluation des politiques publiques d'accompagnement et de régulation (notamment, accès à l'espace public) dans la diffusion des nouveaux dispositifs. Quelles problématiques en matière de tarification, accès et sécurité le développement des services marchands soulève-t-il ?
- Modalités d'industrialisation des modes artisanaux de transport et institutionnalisation (régularisation d'une offre plus ou moins légale selon les contextes).
- Analyse des recompositions des modes d'action collective : relations entre acteurs publics et privés et pérennité de certains services publics (par exemple, implication des acteurs privés –forte dans le cas des nouveaux services de mobilité- dans l'exercice de compétences de contrôle autrefois assurées par la sphère publique), relations entre décision publique et implication de la société civile – médiatisée par les TIC- dans l'élaboration des politiques publiques et la production urbaine ...).
- Analyse des pratiques, des représentations et des « commandes » des professionnel.le.s de la mobilité et du transport, notamment dans le cadre de nos divers partenariats.

Dans le prochain quadriennal, cet effort de recherche sera poursuivi dans deux directions au moins. D'une part, dans le contexte des réflexions menées sur la sobriété énergétique (voir #4), il est intéressant d'analyser et si possible d'évaluer l'impact de ces pratiques collaboratives sur les mobilités de personnes et de marchandises. L'enjeu, ici, est d'élargir le regard à un ensemble large de pratiques sociales : l'alimentation, les loisirs, les pratiques d'achat, etc. D'autre part, le développement des pratiques collaboratives vient bousculer les modes de régulation publique traditionnels de la mobilité. La frontière entre l'offre et la demande de mobilité devient de plus en plus floue, les usagers des services de mobilité contribuant aussi à sa production (cf. exemple du covoiturage). Ces évolutions questionnent la pérennité de certains services publics. Le développement des services marchands implique un usage des infrastructures et des espaces publics et soulève des problèmes de tarification, d'accès, de sécurité, qui justifient de nouvelles interventions de la puissance publique.

6.2.2 Maillage des réseaux d'infrastructures et territoires : la gestion de l'héritage

Les réseaux d'infrastructures de transport sont au cœur des préoccupations de nos gouvernants, ainsi qu'en attestent les rapports récents qui y sont consacrés et les débats toujours très vifs qui accompagnent leur parution. Au-delà des difficultés réelles de financement de leur développement et désormais de leur maintenance se pose la question de la bonne structure de réseau ainsi que celle du bon terme de gestion. L'urgence favorise les micro-décisions potentiellement nuisibles *in fine* à leur robustesse globale, et empêche de fait toute réflexion sur le long terme. Or, une infrastructure s'inscrit dans la durée. Elle est à la fois part prenante d'une structure de réseau dont tous les segments sont solidaires entre eux, et d'un territoire desservi.

Dans le cas du réseau ferroviaire, sur lequel le LVMT développe une expertise en matière de gestion stratégique et d'approche patrimoniale, la question de la desserte se superpose à celle de l'existence même de l'infrastructure. La dualité entre gestionnaire d'infrastructure et exploitants ajoute de la complexité à la gestion du système. Le passage d'un opérateur "historique" intégré (implanté depuis les origines, et qui a conçu une structure de réseau à sa main, en fonction de sa stratégie propre et de ses modalités de production du service) à une pluralité d'entreprises ferroviaires ayant des logiques antagonistes de desserte, pose la question du degré souhaitable d'indépendance du gestionnaire d'infrastructure vis-à-vis des exploitants et de sa maîtrise de l'ensemble des composantes de la gestion. Cette question se pose de façon particulièrement aiguë dans le cas français, marqué par la crise progressivement révélée à partir de 2006.

Les dysfonctionnements observés perturbent les dessertes et compromettent leur maintien. Ils contrecarrent les politiques de développement d'offre menées par les Régions. Ils rendent le rail moins performant pour le transport des marchandises, et menacent le maintien de certaines activités qui en dépendent. Une double approche du service rendu (réel et potentiel) aux territoires et de la contribution à la stabilité et à la robustesse du réseau s'avère nécessaire, et la recherche peut y contribuer afin d'éclairer les politiques publiques nationales et régionales.

Le cas du réseau des infrastructures aéroportuaires, sur lequel des chercheurs du LVMT se sont penchés à partir de 2015 en développant un partenariat avec la Direction générale de l'aviation civile (DGAC), appelle une réflexion similaire, avec une certaine proximité d'interrogations entre "petites" lignes et "petits" terrains d'aviation. Le rapport au territoire est essentiel, le degré d'appropriation par des acteurs locaux également. Le LVMT entend développer son expertise dans ce domaine, l'internationaliser et la mettre au service des gestionnaires des territoires comme des infrastructures, notamment à travers l'élaboration de diagnostics pouvant être partagés, le recensement de bonnes pratiques et la modélisation de l'efficacité / robustesse des réseaux en fonction des configurations envisagées.

6.2.3 Des territoires fonctionnels aux territoires politiques : quels défis pour l'analyse du développement territorial ?

Le développement territorial est un sujet de recherche que le LVMT a investi depuis quelques années dans le cadre, notamment, d'une collaboration avec une équipe de chercheurs canadiens. Ce vaste champ

d'étude cherche à identifier les mécanismes ainsi que les facteurs d'enrichissement des territoires et à comprendre comment les acteurs (privés et publics) s'en saisissent et les valorisent. Au cours des dernières décennies, le regain d'intérêt pour les analyses sur le développement territorial est venu, en France, de débats sur la manifestation de certaines dynamiques, leur vigueur et leur effet possible sur le durcissement des différenciations socio-économiques entre territoires. Les enjeux sont de différentes natures.

Le premier est d'ordre théorique : dans un monde où les interactions vont croissantes et se recomposent sans cesse, il s'agit de comprendre par quelle combinaison de facteurs et par quels instruments les territoires parviennent à se mettre en valeur pour capter des richesses nouvelles. Cette question-là, en soi, n'est pas nouvelle, en revanche elle nécessite la formulation d'hypothèses de travail qui, de leur côté, modifie l'approche et les termes de l'équation. Pour le dire autrement, l'analyse classique par les localisations, si elle reste déterminante, ne montre qu'un aspect possible du développement des territoires. Un autre aspect consiste à considérer dans l'analyse, en plus de ce qui est localisé, les richesses qui se déplacent par la voie des individus, des échanges marchands, des redistributions, ... et qui peuvent potentiellement appauvrir ou bien enrichir un territoire (indépendamment de ce que parfois peut en dire l'unique examen des localisations). Dans une société hyper-mobile comme la nôtre, ce dernier aspect constitue un défi de taille pour l'économie territoriale.

Le deuxième enjeu est directement lié à ce dernier constat et à la difficulté méthodologique pour traiter toute la circulation des richesses et la complexité des combinaisons possibles. En effet, en plus de la problématique propre au suivi du transfert des richesses, se pose également la question de savoir quels sont les périmètres les plus appropriés pour analyser ce type de transfert. Nos territoires, qu'ils soient pensés sur des critères administratifs, fonctionnels ou bien politiques, demeurent tous ouverts les uns sur les autres ; les individus, les informations ou encore les marchandises peuvent passer facilement passer de l'un à l'autre, et ce qui rend encore plus compliqué l'estimation des transferts de richesses. Ce projet consiste à examiner les dynamiques territoriales et de transferts au niveau des territoires politiques plutôt qu'au niveau des territoires fonctionnels, comme c'est fait traditionnellement. Ce changement de lunettes part d'un constat simple. Les plus récentes réformes territoriales ont abouti au renforcement des pouvoirs locaux et régionaux en leur confiant de nouvelles responsabilités, notamment en matière de stratégie économique. Dans un tel contexte, la question se pose de savoir si les résultats établis à l'échelle de territoires fonctionnels résistent au passage d'une analyse au niveau des territoires politiques. Ou bien ce changement de niveau révèle-t-il au contraire des formes d'interaction nouvelles et invisibles à l'échelle fonctionnelle ?

6.2.4 Sobriété énergétique: quelles conditions de mise en oeuvre des transitions au niveau des pratiques sociales et des territoires ?

À travers la question de la sobriété énergétique, nous souhaitons mettre l'accent sur la diminution des besoins en énergie : comment les pratiques sociales et les organisations territoriales peuvent-elles évoluer vers des formes plus sobres du point de vue de la consommation des énergies fossiles ? La sobriété énergétique constitue l'une des voies associées à la transition énergétique, plus rarement explorées que celle de l'efficacité énergétique des infrastructures, des objets et des systèmes techniques ou du développement des énergies renouvelables. Plusieurs enjeux scientifiques et méthodologiques, identifiés dans le cadre de recherches précédentes, feront l'objet d'une attention particulière.

L'entrée par la question énergétique souligne l'importance des efforts à réaliser dans le domaine des transports et de la mobilité, mais elle plaide également pour une approche globale, non limitée aux problématiques sectorielles. Cette approche globale se justifie à la fois par la transversalité de la question énergétique et par l'importance des interactions entre le fonctionnement du système de transport et les autres domaines de l'activité sociale et économique. Il s'agira, en particulier, d'identifier les tendances ou les effets contre-productifs dans ces différents secteurs d'activité, ou, au contraire, les complémentarités et les coordinations vertueuses à renforcer. Ces effets de système pourront être approfondis grâce à l'utilisation des outils de modélisation ou à travers des problématiques transversales, comme celle de la précarité énergétique des ménages, qui constitue un enjeu majeur pour les acteurs publics locaux.

Le changement des pratiques sociales occupe une place centrale dans le questionnement sur la sobriété. Dans les approches socio-économiques classiques, ce changement est appréhendé à partir de la mise en oeuvre d'instruments d'action incitatifs ou coercitifs. De ce point de vue, le développement de techniques de modélisation adaptées à la simulation de différents scénarii de changement des pratiques permet d'évaluer l'ampleur des évolutions possibles et de leurs effets cumulatifs sur le long terme. Au-delà de ces approches modélisatrices, pour lesquelles le laboratoire est bien armé et renforcera ses compétences, l'ambition est aussi de mettre en lumière des changements de pratiques qui se produisent en dehors des incitations politiques, mais dont le développement à plus grande échelle ou la pérennisation interrogent les modalités de régulation par les pouvoirs publics. Citons le cas des très nombreuses initiatives associatives autour de la transition écologique, dont l'incidence sur les pratiques de mobilité pourrait ne pas être négligeables. La prise en

compte de ces "signaux faibles" du changement fera l'objet de recherches, en lien avec le développement croissant des pratiques collaboratives (voir #1), et si possible à partir de comparaisons internationales.

La question de la sobriété énergétique questionne également l'organisation spatiale des activités et des pratiques à l'échelle des espaces ruraux ou péri-urbanisés, des régions urbaines, ou des réseaux de ville. Du point de vue de la conception urbaine, il est important de réfléchir aux modalités d'intégration de l'énergie en amont, dans les réflexions sur l'aménagement urbain, et dans les dimensions servicielles et infrastructurelles de la ville. Cette thématique scientifique, déjà esquissée dans de précédents projets, sera approfondie, en partie grâce aux partenariats avec Efficacity et VEDECOM. Elle portera sur un renouveau des outils de modélisation urbaine, en prenant en compte de manière intégrée d'autres aspects que la mobilité résidentielle et la mobilité quotidienne, et en développant par exemple des indicateurs d'accessibilité multi-échelles à différents types d'aménités (à partir d'une approche "fractal oriented development" développée depuis plusieurs années avec le laboratoire TheMA).

6.2.5 Les vrais et faux marginaux de la mobilité et leur (in)visibilité

Plusieurs recherches conduites au cours des années précédentes se sont données pour objet des groupes qui, par le biais de leur position sociale, ou des conditions d'exercice de leur métier, ou de leurs pratiques de mobilité, sont en situation de marginalité. C'est le cas assez classiquement des personnes démunies en ressources financières ou de certains migrants ou réfugiés. Mais les explorations ont également porté sur des groupes dont la marginalité est plus conditionnelle ou contextuelle (comme, par exemple, les femmes dans les transports à certains moments ou sur certaines lignes) ou pouvant se présenter comme des pratiques « avant-gardiste » dans les circonstances actuelles de la mobilité en ville. Pensons, par exemple, aux volontaires de la marche à pied ou les ménages qui renoncent volontairement à la possession d'une voiture. D'autres investigations ont braqué le projecteur sur les personnes qui se trouvent séparés, physiquement et symboliquement, de la masse en raison des particularités de leurs conditions de travail, et qui sont mobiles dans des temporalités plus diffuses (comme les professionnels en service pendant la nuit). *A contrario*, les recherches ont également concouru à mettre en lumière le fait que des profils d'individus qu'on a l'habitude de tenir pour des « marginaux », au sens où ils se comportent à contre-courant des pratiques « mainstream », et qu'on imagine donc rares, sont beaucoup plus répandus qu'on le pense – et sont, en ce sens, des faux-marginaux. On peut donner en exemple les ménages qui font des mobilités résidentielles qui améliorent la mixité sociale ou les individus qui rapprochent leur domicile et leur lieu de travail. La mise en visibilité de ces pratiques vient tempérer certains discours ou représentations dominantes (sur le séparatisme urbain, sur les arbitrages individuels dans les stratégies résidentielles pas sûr de moi là).

Jusqu'ici, ces recherches émergentes ont suivi leurs cours de manière relativement autonome les unes par rapport aux autres et sans que le prisme de la marginalité soit mis en avant avec force. Le LVMT souhaite non seulement poursuivre ces recherches, dont certaines se prolongeront dans la période qui s'ouvre, mais aussi les développer dans un cadre qui met plus explicitement en évidence le thème de la marginalité, qui les rapproche. L'objectif est également d'enrichir l'analyse en incorporant plus activement la perspective de la visibilité/invisibilité. Dans les cas ordinaires, les marginaux peuvent se trouver condamnés à une certaine invisibilité : on ignore leur existence, leurs difficultés, on ne les voit pas, on ne veut pas les voir, on n'y fait pas attention. L'enjeu de la science est alors aussi de faire « exister » ces pratiques ou ces situations « marginales » en les donnant à voir et à comprendre.

Mais d'autres formes de marginalité sont au contraire l'objet de toute l'attention, médiatique en particulier : c'est le cas par exemple des organisations, entreprises ou autres, qui introduisent dans le marché des innovations dotées d'un fort potentiel pour reformater les structures de la mobilité (véhicule décarboné hier, véhicule autonome aujourd'hui, usages collaboratifs dans le champ de la mobilité, etc.). Les usagers-pionniers de ces produits ou services innovants, qui sont des marginaux en un sens, sont un objet de premier choix pour la science aujourd'hui, l'enjeu étant de couper court à cette marginalité en assurant la diffusion la plus large possible de ces usages au sein de la société – si tant est qu'on ait raison de parer ces nouveaux usages de toutes les vertus, ce qui reste en soi un point de débat. L'impact de la visibilité donnée à ces formes de mobilité alternatives, grâce à l'attention des médias ou à l'engagement des pouvoirs publics, sur leurs chances de passer avec succès de la marginalité à la banalité est une question pour la recherche.

6.2.6 Traces numériques : quel apport pour l'analyse de la mobilité ?

Historiquement, la connaissance de la mobilité des individus s'appuyait sur trois méthodes correspondant à des sources bien distinctes :

- entretiens semi-directifs auprès d'individus, pour déterminer non seulement des trajectoires mais aussi cerner les usages de l'espace, l'apprentissage et l'expertise de la mobilité et des modes de transport, et les modes de vie associés ;

- quantification des déplacements à partir des enquêtes (enquêtes ménages, recensement de la population, enquêtes *ad hoc* réalisées lors de projets de recherche), éventuellement explication de cette mobilité par des approches statistiques ;
- observation in situ de comportements individuels, utilisation de récits, de photographies et de films.

Les traces numériques sont apparues comme une nouvelle source de données susceptible de compléter voire se substituer aux autres sources traditionnelles, en particulier les enquêtes. Si ces traces numériques de déplacement (billettique et les événements de signalisation des réseaux de téléphonie mobile, GPS, applications smartphone, etc.) demeurent actuellement assez pauvres sémantiquement, elles sont massives et fréquemment actualisées. Celles-ci sont ainsi déjà fortement mobilisées dans la recherche, de nombreux travaux cherchant à les retraiter et à les enrichir afin d'analyser les éléments de base de la mobilité: volumes de déplacement, choix de destination (matrices O-D), choix modal...

Afin de ne pas dupliquer une recherche déjà foisonnante sur le retraitement des traces numériques pour les rendre opératoires, les travaux du laboratoire se sont positionnés en aval selon deux directions principales. La première consiste à mobiliser les données enrichies (i.e. retraitées) pour mener des recherches thématiques, pour lesquelles les traces fournissent des possibilités d'analyse renouvelées. Cela peut être fait en termes d'analyse de données, par exemple via l'utilisation de données billettiques pour la conception et l'évaluation de politiques de transport, avec un projet de recherche portant la décongestion des transports en commun par l'étalement des horaires de travail. Ce type de données pourrait contribuer à alimenter l'effort de modélisation des comportements individuels de mobilité, en améliorant les méthodes d'estimation des paramètres. Jusqu'à présent, les paramètres comportementaux des individus - valeur du temps, de la fiabilité, du confort, ... - étaient estimés à partir d'enquêtes de préférences déclarées. Les traces numériques fournissent une autre possibilité d'estimer ces paramètres à partir de données de préférences révélées. Ces nouvelles données offrent en effet une richesse inégalée en termes de population couverte, profondeur temporelle et diversité des situations observées (notamment possibilité d'analyser les comportements en situation atypique: grève, incident...), avec néanmoins toujours la difficulté d'un contenu sémantique moindre par rapport aux enquêtes. À plus long terme, ces travaux visent à se diriger vers une modélisation automatisée de la mobilité, dans laquelle les données open source et les traces numériques permettraient des modèles de prévision moins coûteux à développer que les modèles traditionnels basés sur des enquêtes et des mesures sur le terrain, et potentiellement plus précis grâce à leur mise à jour fréquente permise par les caractéristiques inhérentes aux traces numériques.

Le deuxième direction va vers l'hybridation entre ces approches quantitatives type "big data" et les autres approches, plus classiques, des comportements de mobilité, pouvant être qualitatives ou quantitatives. Notamment, les travaux concernant le big data devraient permettre de renouveler l'analyse des modes de vie, et questionnant les imaginaires de la mobilité, la façon dont les individus se représentent leur mobilité et celle des autres, vivent cette mobilité, et dont ces représentations impactent leurs pratiques. Ce type de données semble à même de renouveler les possibilités d'analyse de la fréquentation des territoires (le laboratoire est déjà en lien avec des acteurs publics et privés utilisant ou mettant à disposition des outils "clés en main" de visualisation des présences et des flux sur et entre les territoires, et se propose de contribuer à enrichir ce dialogue au sein de projets de recherche en cours - FUI Géolytics - et à venir). Au gré des diverses expériences liées à l'utilisation des données nouvelles dites "big data" dans les champs des transports, de la mobilité, et de l'aménagement urbain, le LVMT se positionne progressivement comme un acteur académique capable de participer et de porter des projets de recherche articulant enjeux de développement méthodologiques liés au traitement de ces données et des applications thématiques actuelles en lien avec la littérature scientifique récente mais aussi les enjeux de nos acteurs partenaires. La diversité des thèses en cours sur ces thèmes participe de la cohérence de ce projet qui est fortement transversal entre les "axes" de recherche du laboratoire.

6.2.7 « Boîte à outils » : réflexions et mutualisations méthodologiques et épistémologiques

Notre laboratoire fait le constat de champs disciplinaires en forte évolution depuis la dernière période quinquennale, avec des reconfigurations en cours dans les systèmes de transport (#1 nouveaux services de mobilités; #3 différenciations socio-économiques des territoires, #5 diversification des pratiques) dans les approches méthodologiques (sur ce #5 volonté de prendre en compte cette diversité et non de travailler sur un individu moyen ; sur le #4, formalisation de modèles adaptés à la prise en compte de processus de transition énergétique), dans les données disponibles (item #6 "big data", notamment).

Dans ce contexte mouvant, la configuration pluridisciplinaire du laboratoire apparaît comme une force qu'il convient d'accompagner à travers un renouvellement des instruments de dialogue et de travail collaboratif. Nous faisons ainsi le constat d'un besoin de nouveaux outils, comme cela a été souligné dans plusieurs items précédents, outils qui peuvent avoir un impact transversal sur les recherches menées au laboratoire.

A titre d'exemple, le LVMT mobilise les outils d'analyse de l'économie des transports pour connaître et analyser les comportements de mobilité des individus et les formes de services, ainsi que leurs impacts aux

plans social, économique et environnemental. Les mutations à l'œuvre dans les comportements et pratiques de mobilité, ainsi que dans l'offre de services, notamment sous l'influence des technologies numériques (smartphones, plateformes d'intermédiation, etc.) posent la question de la pertinence de ces outils et des évolutions éventuelles qui pourraient y être apportées. Plus précisément, les recherches menées au laboratoire pourraient tendre vers l'intégration d'aspects comportementaux dans les modèles économiques de la demande, ou encore contribuer au débat scientifique sur l'évolution du périmètre des biens publics et des monopoles naturels ou celle des modalités d'internalisation des externalités. Ces travaux sur les outils ont vocation à alimenter les réflexions dans le champ de l'évaluation socio-économique des politiques publiques et des projets, celui de la conception et de l'évaluation de la performance de l'offre (par exemple, sur le domaine de pertinence d'un service de mobilité, les conditions d'implantation, de diffusion ou de massification d'un service en particulier, les modalités de combinaison de services pour la constitution d'offres intermodales et de porte-à-porte efficaces, etc.), ou encore celui de la modélisation de la demande de transport.

L'objectif est d'inaugurer un espace de discussion permanent et formalisé (légèrement) qui aura pour finalité la réflexion collective, le partage, la mutualisation autour des méthodes, des outils, des « bonnes pratiques » scientifiques. Dans ce registre, nous encourageons au sein du laboratoire des bonnes pratiques en termes de diffusion des données (type "data paper", plateforme collective votée dès 2017 en conseil de laboratoire, appui sur le GE Belgrand), sur les modèles (il existe une grande diversité au laboratoire et le croisement et la circulation des compétences sont à renforcer). Nous envisageons également, dans la continuité des "mots du LVMT" de mettre en place un atelier de réflexion épistémologique sur les approches de la mobilité développées au LVMT : quelles notions utilisons-nous ? Comment travaillons-nous à la construction de cadres conceptuels ? Quels croisements disciplinaires pratiquons-nous ? Cet atelier aurait d'abord une vocation réflexive, mais pourrait donner lieu à la publication d'un ouvrage collectif.

Ce travail collectif permettra aussi de renforcer les liens de notre laboratoire avec notre environnement scientifique proche, en inscrivant le partage des méthodes et des regards sur nos objets scientifiques comme des objectifs des interactions en construction au sein de l'U-Cible et, plus largement, à l'échelle du site de Marne-la-Vallée, avec l'ensemble de nos partenaires privilégiés, l'Ecole des Ponts, le Labex Futurs Urbains.

6.3. Structuration du laboratoire et moyens à mobiliser

Le LVMT entend reconduire l'organisation actuelle en quatre axes. La réflexion collective menée entre janvier et mai 2018 a conduit à privilégier cette option qui est considérée comme la plus appropriée au croisement des approches qui caractérise le laboratoire.

Les quatre axes envisagés auront les intitulés suivants :

Axe 1 : Pratiques de mobilité et imaginaires urbains

Axe 2 : Territoires et acteurs

Axe 3 : Conception urbaine

Axe 4 : Analyse économique et modélisation du transport et de la mobilité

La **question des moyens humains et des compétences associées** à mobiliser est plus délicate car elle dépend des tutelles du LVMT qui ne pratiquent pas de gestion prévisionnelle des effectifs et des compétences. C'est désormais de notre point de vue un **goulet d'étranglement** (cf. SWOT *supra*) dont les conséquences sont potentiellement de deux ordres :

-limitation des moyens d'investigation du fait de la non-maitrise de certaines techniques et méthodes de recherche (traitement des données massives par exemple). Il peut être fait recours à des compétences présentes dans d'autres laboratoires du site mais ce ne peut qu'être de façon ponctuelle sur des actions de recherche communes.

-incertitude sur l'accomplissement de recherches menées par des personnels sous statut précaire, qui peuvent partir à tout moment, alors même qu'un effort initial de formation important est fourni par le laboratoire.

Le comité de direction a alerté de façon constante ses trois tutelles sur ce double risque auquel il faut ajouter les conséquences de la diminution régulière des personnels PR et DR, seuls en mesure d'assurer la coordination d'actions importantes de recherche (chaires et contrats de type FUI, H 2020 ou ANR), et du non-remplacement des personnels ITA de l'unité (1 IA sur deux perdu). Le récent recrutement (juin 2018) d'un IE "mutualisé" par le département AME sur une compétence Systèmes d'information géographique constitue un début de réponse, mais pas dans le domaine où les manques sont les plus cruciaux (gestion des données massives appliquée à l'étude des mobilités).

En l'absence de plan d'action concerté pour assurer au minimum le renouvellement des partants (perte nette de 4 titulaires entre 2013 et 2018), le LVMT se verrait contraint de réduire son activité alors même qu'il est sans cesse sollicité du fait de la pertinence de son positionnement scientifique et de sa résonance avec de nombreuses questions d'ordre politique, industriel et sociétal.

En l'état actuel des effectifs et des compétences (donc sans préjuger de départs qui pourraient survenir durant la période quinquennale à venir), le LVMT est demandeur des profils de compétences suivants :

- un profil C.R. sur le lien entre la mobilité et le numérique, et l'intégration de la mobilité dans la "smart city" ;
- un profil C.R. ou Maître de conférences (sections 19-24) sur les déterminants de la mobilité, avec une approche socio-anthropologique permettant de renforcer l'axe 1 ;
- un profil C.R. sur la prospective en mobilité urbaine dans un contexte d'émergence des pratiques collaboratives et du numérique ;
- un profil D.R. ou Ingénieur HDR en Génie informatique sur les systèmes d'information et la gestion des nouvelles données en lien avec le développement de la mobilité comme service (MaaS) ;
- un profil I.E. ou I.R. spécialisé en bases de données, ayant une appétence forte pour les "nouvelles données".

Il importe également de veiller à la bonne gestion des carrières des profils prometteurs que le laboratoire souhaite intégrer (par CDIisation ou ouverture de postes de titulaires) ou conserver (possibilités de promotion), et d'être cohérent avec le souci de pousser ces collègues vers la réalisation d'une habilitation à diriger des recherches. L'IFSTAR a mis en place à partir de 2015 des recrutements internes de DR (1 à 2 par département et par an) qui vont dans la bonne direction et qui ont d'ores et déjà permis en 2018 la promotion d'une collègue très impliquée.

ANNEXES JOINTES AU DOSSIER D'AUTOEVALUATION DU LVMT

Annexe 1 : Convention d'UMR du LVMT

Annexe 2 : Sans objet (Équipements, plateformes)

Annexe 3 : Organigramme fonctionnel

Annexe 4 : Sélection des produits et des activités de recherche

En-tête scannée du document "données du contrat en cours".