# PEPR MOBIDEC

## Résumés des lettres d'intention



# Table des matières

ACM – Act to Change Mobility ..... 4

ACME - Approvisionnement Collaboratif Multimodal Écologique ..... 6

AQPOM - Approches quantiques pour les problèmes d'optimisations en mobilité : étude de faisabilité ..... 7

Bluebility – Urban coastal sustainable mobility lab ..... 9

CALIPSO - Conditions d'Application de scénarios Logistiques mutualisés tels que l'Internet Physique le long des axes Seine-Oise et Seine-Escaut ..... 11

CAPTEUR - Compréhension et Amélioration des Politiques de Transport par Évaluation Urbaine et Rurale ..... 12

CO2MOD - Coordination et Coopération des acteurs de la logistique pour une MObilité Durable ..... 13

Crowd-E-commerce - Modèles multi-objectifs de crowdshipping pour une livraison durable en commerce en ligne sous incertitude ..... 15

CycloSafe : Etude Quantitative des risques auxquels sont soumis les cyclistes lors de leurs trajets quotidiens ..... 17

Data4mobility - Données pour une transition énergétique intégrant la mobilité ..... 19

DATALOG - Data collection and Analysis for Territorial Assessment of LOGistics ..... 20

DEMOTER – Décarbonation des mobilités dans les territoires ruraux ..... 22

DIDAM - Décarbonation et Inclusion via la Digitalisation des Activités et des Mobilités ..... 24

DIGITAL-USER - Optimisation des Systèmes Opérationnels de Mobilité dans un contexte de Digitalisation avancé des Usagers ..... 26

EIGSI Recherche : Ecole d'ingénieurs généralistes LA ROCHELLE ..... 28

ELIX'AIR - Emissions Localisées et modèles pour l'étude de l'Impact des mobilités et des perspectives d'aménagement sur la qualité de l'air ..... 29

EMG+ - Enquête Mobilité par GNSS plus avancée pour les voyageurs et transposée aux biens ..... 31

EMob-AI - Mobilité électrique pour la durabilité environnementale, l'efficacité et l'inclusion sociale dans les territoires ..... 33

ENTRAVSOB - Déterminants irrationnels des choix de consommation et coûts cachés de la sobriété 35

ESTIA Recherche ..... 37

GeCoMoDé - Géovisualisation et Graphe de Connaissance pour des Mobilités Décarbonées : comprendre les mobilités passées pour mieux appréhender le futur ..... 38

Géokinesis – Quantification et qualification de la demande de mobilité et design de services à l'aide des données numériques massives ..... 39

GREEMO - Carte d'Energie Temps-Réel basée-IA pour la Smart Mobilité ..... 41

HARMONIC - Harmonization of Actions and Reforms on Mobility and Organization in New Interactive Cities ..... 43
InterMicromobility ..... 45
INVESS - INtégration des VEilles Scientifique et Stratégique dans la digitalisation des mobilités ..... 46
LACUSEM - Les lignes aériennes de contact urbaines au service de l'électromobilité des marchandises ..... 47
LESS-CAR-PERIPH - Obstacles et leviers psychologiques et socio-spatiaux à la réduction de l'usage de la voiture en zones périphériques ..... 48
MISTERE - Modélisation Intégrée du Système TERritoire-mobilité sous contraintes énergétiques et environnementales ..... 50
Mobilités Rurales & Redirection écologique ..... 52
Mobisurf - Mobilité soutenable et résiliente en cas de fluctuations ..... 54
MOSAIC - Multi-Agent Optimization System for Adequate Interconnection between Commuters and public transports ..... 56
MOVED - Mobility EnVironmental assEssment of Districts ..... 57
NEUTRAL - iNterfaces Et infrastrUcTure pouR lA mobiLité ..... 59
OCDC - Orchestration Collaborative et Dynamique de la distribution de Colis : espaces logistiques au service de territoires durables ..... 60
Projets sur la plateforme TRANSPOLIS ..... 62
PSYMODEC - Psychologie de la mobilité décarbonée en zone peu dense : Modélisation à l'échelle individuelle et collective. ..... 63
SCOT-FR - Sustainable Campus mobility analysis based on Open data and sensor Technologies ..... 64
SMART-DUO-TWIN - Sustainable Mobility, decArbonized and ResilienT - A Decision sUpport System for passengers and gOods with an advanced urban digital Twin ..... 65

# ACM – Act to Change Mobility

**Défi principal** :
Permettre le déploiement d'outils et de méthodes d'aide à la décision

**Porteur** :
Stéphanie Vincent, Stephanie1.Vincent@univ-lyon2.fr

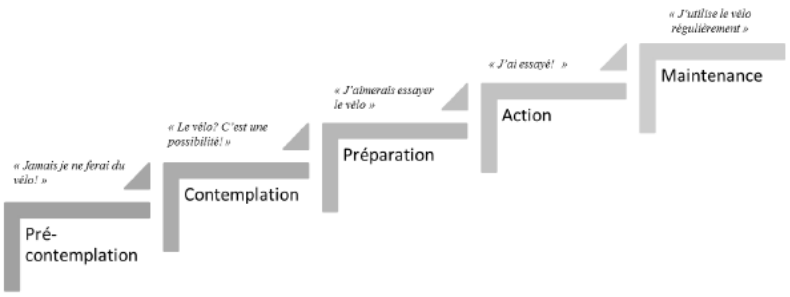
**Organisme du porteur** :
Université Lyon 2

**Compétences recherchées** :
1. Mobilisation et traitement de données massives dans le but de mesurer la variabilité intra-individuelle des mobilités ;
2. Réalisation d'enquêtes intégrant les variable psycho-sociologiques nécessaires pour mesurer la situation des individus dans le processus de changement de comportement de mobilité ;
3. Analyser les processus de construction et de mobilisation de l'expertise des organisations en charge des mobilités afin d'élaborer des propositions pour intégrer les dynamiques de changement à la conception et la mise en oeuvre de leurs actions.

**Horaire de présentation** :
Groupe 2, Mobilité des personnes, Amphithéâtre, 14.30

**Résumé** :

LE REPORT MODAL », UNE VISION INSUFFISANTE DES CHANGEMENTS DE COMPORTEMENT
Selon l'acception traditionnelle des approches socio-économique de la mobilité, le report modal est un phénomène statistique que l'on observe à travers l'évolution des parts des différents modes de déplacement. On tire souvent de ces observations statistiques des explications causales univoques relatives au contexte (par exemple, la modification d'une offre de transport) qui renvoient à des variables simples, à l'arbitrage prix-temps, en particulier. On induit également de cette approche la représentation implicite d'un choix qui, au niveau de chaque individu, s'opérerait de façon « instantanée » par la réalisation d'un déplacement régulier par un mode de transport jusqu'à une date précise, puis par un autre mode à partir de cette date. C'est cette vision simpliste que véhicule l'expression « report modal », celle d'un « même déplacement » reporté d'un mode à un autre.
Cette représentation simpliste n'est ni fondée théoriquement, ni cohérente avec les observations des pratiques de mobilité et des changements de comportement – qui apparaissent de plus en plus multiformes, ni opératoire – par exemple si l'on vise à évaluer les effets d'une mesure politique. Pourtant, les transitions mobilitaires en cours, et plus encore celle que l'urgence climatique appelle, implique d'outiller les stratégies des acteurs pour mieux comprendre la façon dont les individus réussissent à transformer leurs comportements, qu'il s'agisse de l'adoption de moyens de transport décarbonés ou de pratiques de déplacement plus sobres.
DES VISIONS ALTERNATIVES EN TERMES DE PROCESSUS DE CHANGEMENT
Depuis quelques années, plusieurs formalisations alternatives du changement de comportement de mobilité ont été proposées en termes de processus multidimensionnel, non linéaire, impliquant autant des facteurs socio-comportementaux que des facteurs de contexte. Si d'autres modèles méritent d'être pris en considération, nous retiendrons pour cette présentation de notre proposition la représentation adaptée par Florence Labarre (2022) du « modèle trans-théorique », lequel a été initialement formalisé à propos des comportements relatifs à la tabagie.
Ce modèle identifie six « étapes de changement » dans le processus de changement de comportement, dix « stratégies de changement » et deux « facteurs », permettant le passage d'une étape à l'autres.
Les 6 étapes peuvent être représentée par le schéma heuristique suivant (Labarre, 2022, p. 65) :




*Source : Adaptation par l'auteure du schéma RR&A Roland Ribi & Associés pour la Communauté Urbaine de Strasbourg — Cerema (2003)*

Partant de cette représentation, le projet que nous proposons à l'appel à projet du PEPR MOBIDEC entend poursuivre cette démarche de construction d'un cadre explicatif et opératoire des changements de comportements de mobilité.
Il est organisé en 3 volets complémentaires
VOLET 1 : UN CADRE THEORIQUE POUR LA COMPREHENSION DES CHANGEMENTS DE COMPORTEMENTS DE MOBILITE
VOLET 2 : MESURER LA PROGRESSION DANS LE PROCESSUS DE CHANGEMENT DE COMPORTEMENT
VOLET 3 : OPERATIONNALISER LA LECTURE DU CHANGEMENT ET L'INTEGRER DANS LES DECISIONS DES ACTEURS

# ACME - Approvisionnement Collaboratif Multimodal Éco-logique

**Défi principal** :
Permettre le déploiement d'outils et de méthodes d'aide à la décision

**Porteur** :
Guillaume Dalle – guillaume.dalle@enpc.fr

**Organisme du porteur** :
Ecole des Ponts Paris Tech

**Compétences recherchées** :
-

**Horaire de présentation** :
Groupe 3, Mobilité des biens, Salle B021/B023, 14.30

**Résumé** :

Décarboner le transport de marchandises est un enjeu majeur de la transition écologique. Si optimiser la supply chain de chaque acteur est plus que jamais nécessaire, traiter le problème à une échelle plus macroscopique ouvre de nouveaux gisements de valeur économique et écologique. Ne plus se concentrer sur un seul acteur, mais considérer tout l'écosystème des chargeurs et transporteurs avec les infrastructures. Ne plus s'arrêter à un mode de transport (typiquement routier), mais inclure tout l'éventail des autres modes à combiner.
Massification, mutualisation, multimodalité et maillage du réseau permettent de réduire les externalités et coûts marginaux du kilogramme transporté. D'une part, la logistique est plus efficace lorsqu'elle est optimisée de façon systémique (grâce aux économies d'échelle). D'autre part, la gestion commune des différents flux permet d'envisager des modes de transport de masse qui ne seraient pas rentables autrement (remplacer dix camions par un train).
Cependant, les velléités collaboratives se heurtent à plusieurs verrous scientifiques et techniques, que la digitalisation doit contribuer à surmonter :
1. Données. Chaque entreprise possède sa propre base de données logistique (incluant ses besoins, commandes, trajets, paiements), dans un format spécifique, qui n'a pas vocation à être lu par d'autres. De plus, ces données ont une forte structure géographique et temporelle, ce qui complique leur analyse.
2. Acteurs. Les contraintes engendrées par la mutualisation sont apparentes, mais ses gains sont plus diffus sur le plan individuel. La coopération des différents acteurs ne pourra aboutir sans viabilité économique ni sans la confiance de chacun dans les mécanismes de partage des données et de la valeur, mis en place avec l'appui de la puissance publique.
3. Algorithmes. La planification logistique pour une seule entreprise est déjà un problème combinatoire complexe, dont la résolution doit souvent se faire par ordinateur. Si l'on veut passer à l'échelle dans un contexte mutualisé et multimodal, avec des exigences de performance et des calculs en temps réel, les algorithmes existants ne suffisent pas.

Notre consortium est construit autour des expertises nécessaires pour lever les trois verrous scientifiques identifiés ci-dessus. Il comprend des spécialistes en mathématiques, en économie et en informatique, et a suscité l'intérêt d'acteurs majeurs (publics et privés) représentatifs des différentes facettes de la logistique.

# AQPOM - Approches quantiques pour les problèmes d'optimisations en mobilité : étude de faisabilité

**Défi principal** :
Améliorer la connaissance des mobilités des personnes et des biens

**Porteur** :
Quang Huy Tran – quang-huy.tran@ifpen.fr

**Organisme du porteur** :
IFPEN

**Compétences recherchées** :
Spécialiste en Quantique, Sciences humaines

**Horaire de présentation** :
Groupe 2, Mobilité des personnes, Amphithéâtre, 14.40

**Résumé** :

IFPEN se focalise sur la décarbonation de la mobilité en optimisant les itinéraires pour tous types de véhicules afin de réduire la consommation énergétique. Nos recherches récentes portent sur l'optimisation de l'emplacement des infrastructures de recharge et la taille des batteries pour les véhicules électriques. Cette approche repose sur l'utilisation des méthodes d'optimisation sur graphes, notamment l'optimisation du plus court chemin sous contraintes, pour déterminer l'itinéraire optimal en tenant compte des caractéristiques physiques du véhicule et de l'état de charge de la batterie. La planification d'itinéraire est traitée comme une optimisation bi-objectif, équilibrant le temps de trajet et la consommation d'énergie. À cet effet, un graphe de routage orienté G = (V, A) est construit, où V représente les points de jonction et A les segments de route. L'objectif est de sélectionner les arcs qui minimisent une somme pondérée des coûts en temps et en énergie, basée sur des modèles développés par IFPEN. Pour véhicules électriques (VEs), cette planification est complexe du fait de leur autonomie limitée et d'une infrastructure de recharge moins développée que les stations-service traditionnelles. Cela nécessite l'ajout de contraintes spécifiques sur l'état de charge de la batterie, augmentant la complexité du problème d'optimisation.
De plus, la gestion des sous-chemins possibles entre l'origine et la destination doit respecter les limites physiques de la batterie, ce qui introduit un haut degré de combinatoire qui échappe aux algorithmes de complexité polynomiale. Une particularité additionnelle est que les coûts sur les arcs peuvent être négatifs, car les VEs peuvent régénérer de l'énergie en descente. Pour résoudre ce problème de manière exacte, on fait appel à l'algorithme de Bellman-Ford, les autres algorithmes ne gérant pas les coûts négatifs. Plusieurs études ont révélé l'efficacité des algorithmes quantiques, mettant en lumière leur potentiel pour révolutionner divers domaines dont l'optimisation complexe. Ces recherches démontrent une amélioration significative de la vitesse de traitement par rapport aux solutions classiques.
Dans ce projet, notre objectif est d'examiner la faisabilité de cette approche pour résoudre le problème du plus court chemin, enrichi par l'introduction de nouvelles contraintes spécifiques. Cette recherche vise à évaluer les performances et la valeur ajoutée des solutions quantiques dans la résolution de problèmes d'éco-routage sous contraintes sur les graphes. Plus spécifiquement, nous cherchons à optimiser la planification des recharges pour un véhicule électrique en mouvement à travers un réseau, tout en tenant compte de plusieurs contraintes importantes. Ces contraintes pourraient inclure les limites physiques de la batterie du véhicule, les périodes de disponibilité des

stations de recharge, ainsi que la puissance maximale que ces stations peuvent fournir pendant la recharge.
Les modèles développés dans le cadre de cette étude intégreront plusieurs aspects critiques du fonctionnement d'un véhicule électrique, comprenant la consommation énergétique, le temps total consacré au déplacement et à la recharge, ainsi que le temps d'attente pour accéder aux stations de recharge, entre autres. Il s'agit donc de minimiser une fonction objectif qui combine le temps de trajet et le coût total de recharge. Dans l'ensemble, l'étude vise à évaluer la précision et le temps de calcul des méthodes quantiques en les comparant à d'autres techniques d'approximation et à des solutions exactes obtenues par des algorithmes de plus court chemin sous contraintes. Enfin, nous nous intéresserons aussi à la scalabilité des approches quantiques en fonction de la taille du graphe de routage.

# Bluebility – Urban coastal sustainable mobility lab

**Défi principal** :
Permettre le déploiement d'outils et de méthodes d'aide à la décision

**Porteur** :
Jeanne Lallement – jeanne.lallement@univ-lr.fr

**Organisme du porteur** :
La Rochelle Université

**Compétences recherchées** :
-

**Horaire de présentation** :
Groupe 1, Mobilité des personnes, B015/B019, 15.50

**Résumé** :

La mobilité des citoyens est le fruit d'un processus décisionnel individuel. Alors que les émissions de gaz à effet de serre liés à la mobilité sont estimées à 30% et que les infrastructures favorisant la mobilité douce se développent, la part modale consacrée aux mobilités douces reste faible et les recherches constatent un écart persistant entre les intentions de mobilité durable et les comportements effectifs des usagers. Concrètement, pourquoi a-t-on ce gap comportemental, le mobility gap, entre les intentions d'adopter un comportement de mobilité responsable, et la réalité d'un trajet souvent auto-soliste, plus carboné ?`

Les recherches sur la mobilité menées à La Rochelle Université le sont au sein d'un regroupement de chercheurs nommé BLuebility, "le laboratoire urbain côtier de la mobilité durable". Bluebility questionne spécifiquement la mobilité en zone littorale, et ceci pour trois raisons :

Les déplacements en zone littorale sont géographiquement contraints dans un espace délimité par la mer. La particularité spatiale en fait une contrainte intéressante, une opportunité de challenge.

La mobilité durable en zone littorale est un des axes du positionnement distinctif que s'est donnée La Rochelle Université, reconnu par l'acronyme LUDI. Concrètement, le LUDI (Littoral Urbain Durable Intelligent) est un institut regroupant tous les masters de la Rochelle Université et les laboratoires partageant un même défi scientifique.

La mobilité en zone littorale s'intéresse à un sujet partagé par de nombreuses universités. Une des originalités de l'approche développée par La Rochelle Université est d'analyser de manière holistique, systémique et interdisciplinaire plusieurs types de déplacements : mobilités quotidiennes (domicile-travail mais aussi déplacements liés aux loisirs), mobilités touristiques, mobilités résidentielles.

Dans une approche interdisciplinaire centrée sur la mobilité individuelle, les chercheurs de Bluebility sont issus de trois laboratoires et quatre disciplines :

- Les sciences de gestion (spécialité marketing social) et l'économie dans le laboratoire NUDD
- L'informatique au sein du laboratoire L3I
- La géographie au sein de l'UMR LIENSs

Les chercheurs de Bluebility s'inscrivent également dans le réseau régional R3MOB.

Cette approche interdisciplinaire permet de questionner de façon holistique différentes thématiques liées à la mobilité. Ainsi, différents projets ont déjà été réalisés ou sont en cours :

- Le projet ecomob (sciences de gestion/informatique) s'est intéressé à l'effet de l'information autoquantifié, et de la complexité de cette information CO2 lié au trajet, sur le comportement. https://projet-ecomob.fr/

- Le projet DA3T (géographie/informatique) a analysé les apports et les limites des traces numériques (suivis GPS, réseaux sociaux notamment) dans l'analyse des mobilités touristiques.
- Une thèse financée par la Communauté d'Agglomération de La Rochelle étudiera à partir de septembre 2024 les mobilités de loisirs de pleine nature des habitants des espaces rétro-littoraux (espaces fréquentés, choix modaux, offre public de transport décarboné, interactions avec les comportements des visiteurs accueillis en résidence secondaire ou principale).
- Le projet YéloDeta (sciences de gestion/informatique/ingénierie) étudie la mise en place de navettes autonomes à la demande en zone périurbaine et notamment l'acceptabilité de ces navettes.

A ce stade, nous n'avons pas d'idées arrêtées sur la forme du projet. Nous sommes ouverts à différentes formes de collaborations. Et notamment, nous aimerions continuer à explorer les raisons du mobility gap, et ceci au-delà des comportements rationnels souvent étudiés, notamment :

- L'effet de l'information sur le comportement individuel de mobilité
- L'effet de la norme sociale sur le comportement de mobilité
- Les émotions en lien avec les moyens de transport utilisés
- La place des mobilités de loisirs dans le bilan carbone des territoires
- Les interactions entre différentes pratiques de mobilité (ex : mobilités de travail/mobilités de loisirs)
- Le lien entre choix résidentiels et choix modaux
- Les inégalités territoriales en matière d'accès à une offre de transport décarboné
- La mise à disposition de solutions numériques peuvent-elles faciliter les choix de mobilité

# CALIPSO - Conditions d'Application de scénarios Logistiques mutualisés tels que l'Internet Physique le long des axes Seine-Oise et Seine-Escaut

**Défi principal** :
Améliorer la connaissance des mobilités des personnes et des biens

**Porteur** :
Tarik Chargui – tarik.chargui@uphf.fr

**Organisme du porteur** :
INSA Hauts de France, Université Polytechnique Hauts de France

**Compétences recherchées** :
-

**Horaire de présentation** :
Groupe 3, Mobilité des biens, B021/B023, 14.40

**Résumé** :

Le projet CALIPSO vise à améliorer le transport multimodal dans la logistique en développant des chaînes logistiques qui combinent le transport routier avec d'autres modes de transport alternatifs, notamment le fluvial. Ce projet propose des méthodes pour aider les expéditeurs à planifier l'utilisation combinée de différents modes de transport, en tenant compte des complexités liées à la mutualisation des ressources, essentielle pour la transition vers des modes plus durables. Par des simulations, CALIPSO évalue les impacts économiques, environnementaux et sociaux de ces chaînes logistiques multimodales. Le projet offre aussi des recommandations aux gestionnaires locaux sur les principaux leviers pour encourager cette mutualisation. Ces leviers incluent la conception optimale des hubs multimodaux et l'appariement efficace entre expéditeurs, afin d'améliorer la performance des scénarios de mutualisation. Bien que le projet se concentre principalement sur les modes routier et fluvial, il ne prend pas en compte le transport ferroviaire, qui sera exploré dans d'autres études futures.
CALIPSO s'inscrit dans la continuité des recherches précédemment menées autour du projet de canal Seine Nord-Europe, en approfondissant et en étendant les travaux déjà réalisés.

# CAPTEUR - Compréhension et Amélioration des Politiques de Transport par Évaluation Urbaine et Rurale

**Défi principal** :
Permettre le déploiement d'outils et de méthodes d'aide à la décision

**Porteur** :
Maïté Stephan – matie.stephan@univ-rennes.fr

**Organisme du porteur** :
Université de Rennes

**Compétences recherchées** :
L'équipe pourrait s'agrandir en incluant des membres spécialisés en géographie et en aménagement du territoire pour contextualiser les données de mobilité dans un cadre spatial, en tenant compte des caractéristiques géographiques et des politiques d'aménagement du territoire. Aussi, des membres spécialisés en analyse des politiques publiques que ce soit en "économie" ou en "communication et relations publiques" pourraient faciliter la diffusion des résultats du projet et favoriser l'engagement des parties prenantes, notamment auprès des décideurs politiques et du grand public.

**Horaire de présentation** :
Groupe 1, Mobilité des personnes, B015/B019, 14.30

**Résumé** :

Ce projet vise à améliorer l'évaluation des politiques de mobilité en se concentrant sur la monétarisation des biens non marchands tels que le temps de déplacement, la fiabilité et l'environnement. L'objectif est de combiner diverses sources de données pour établir des valeurs monétaires précises qui influencent directement les comportements des individus, mais aussi les décideurs publics et/ou privés (e.g. tarification).
Les sources de données sont des préférences déclarées de type DCE, des expériences en laboratoire, et l'utilisation des données recueillies par des capteurs Telraam, qui fournissent des informations horaires détaillées sur les flux de différents modes de transport (voitures, poids lourds, vélos, piétons). Les différentes sources de données permettent de développer des cadres différents, passagers et marchandises, motif de déplacement, mode de déplacement, urbain et rural. Le contexte de ruralité sera mis en avant, notamment grâce aux capteurs installés dans la ville de Châteaubourg (7500 habitants, Ille-et-Vilaine) qui est la mieux monitorée en France. La combinaison de l'implantation et de la technologie des capteurs permet d'étudier les conséquences réelles (living lab experiment) de certaines politiques de transport (e.g., piétonisation, gratuité des transport publics), aléas (e.g., fermeture de route pour travaux) sur les comportements de mobilité et sur la pollution, notamment en reliant des indicateurs de pollution avec les données des capteurs.

# CO2MOD - Coordination et Coopération des acteurs de la logistique pour une MObilité Durable

**Défi principal** :
Améliorer la connaissance des mobilités des personnes et des biens

**Porteur** :
Gisèle Mendy Bilek - gisele.mendy-bilek@univ-pau.fr

**Organisme du porteur** :
LIREM UPPA

**Compétences recherchées** :
L'équipe pourrait s'agrandir en incluant des membres spécialisés en géographie et en aménagement du territoire pour contextualiser les données de mobilité dans un cadre spatial, en tenant compte des caractéristiques géographiques et des politiques d'aménagement du territoire. Aussi, des membres spécialisés en analyse des politiques publiques que ce soit en "économie" ou en "communication et relations publiques" pourraient faciliter la diffusion des résultats du projet et favoriser l'engagement des parties prenantes, notamment auprès des décideurs politiques et du grand public.

**Horaire de présentation** :
Groupe 3, Mobilité des biens, B021/B023, 14.50

**Résumé** :

L'État français, en partenariat avec des instances publiques comme l'ADEME, s'investit fortement pour réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES), en mettant l'accent sur le dioxyde de carbone (CO2). Cette démarche s'inscrit dans une lutte plus vaste contre le réchauffement climatique, visant à diminuer de 30% les émissions de GES d'ici 2030 par rapport à 2015, et à parvenir à une décarbonation totale d'ici 2050, alignée sur les engagements des États membres de l'Union Européenne. Les secteurs du transport de fret et de la logistique, essentiels dans cette initiative, sont encouragés à coopérer plus étroitement pour mettre en oeuvre des politiques de décarbonation efficaces.
Pour atteindre ces objectifs, l'ADEME a identifié plusieurs axes stratégiques, incluant la régulation de l'augmentation de la demande de transport par la promotion des circuits courts et de l'économie circulaire, la décarbonation du parc de véhicules, l'amélioration de la performance énergétique des véhicules, et l'optimisation de leur utilisation en favorisant une logique multimodale. Ces mesures cherchent à instaurer un équilibre entre développement économique, social et environnemental, éléments fondamentaux d'un développement durable.
Cependant, la mise en oeuvre de ces mesures rencontre des défis significatifs, notamment la difficulté de concilier le développement durable avec les contraintes économiques, soulevant des questions importantes sur le financement des investissements nécessaires. Le secteur des transports est confronté à la nécessité de répondre aux attentes sociétales en matière de réduction des émissions polluantes et de GES, tout en préservant la fiabilité, l'agilité, la productivité et la compétitivité des entreprises. Cela requiert une transformation profonde des pratiques au sein des entreprises de transport, ainsi que des stratégies de déploiement adaptées pour les chaînes logistiques.
Depuis le début des années 2000, l'ADEME a souligné l'importance d'adapter le secteur du transport et de la logistique à ces nouveaux défis environnementaux. Cela a conduit au déploiement de programmes volontaires de décarbonation. Les résultats de ces programmes indiquent un engagement et une sensibilisation accrus des entreprises, avec des milliers d'entre elles sensibilisées et

accompagnées, bien au-delà des objectifs initiaux. Toutefois, une étude réalisée par le LIREM UPPA en 2018 révèle que sans ces programmes, les grands transporteurs n'auraient pas significativement modifié leur comportement en matière de réduction des émissions de CO2, ce qui suggère que les résultats positifs nécessitent encore d'être consolidés.
Les obstacles à l'adoption de pratiques durables incluent une incitation insuffisante des donneurs d'ordre, des défis en matière de valorisation interne et commerciale de la démarche, ainsi que les difficultés économiques du secteur. En outre, la nature des marchandises transportées, la pression réglementaire et la position dans la chaîne logistique influencent les choix logistiques. Les leviers de la mobilité durable sont souvent trop centrés sur l'offre de services et d'infrastructures, alors que les choix et pratiques relèvent de décisions stratégiques qui nécessitent d'être clarifiées.
Dans ce contexte, les Programmes Environnementaux Volontaires (PEV) tels que le programme EVE ou le programme InTerLUD+ de l'ADEME, tentent de créer une synergie entre les différents acteurs de la chaîne logistique. Ce programme vise à réduire les émissions de CO2 en fournissant des outils de mesure, des principes méthodologiques et un accompagnement ciblé. Cependant, le défi reste de réunir les conditions nécessaires pour pérenniser les incitations au sein de l'écosystème logistique et de transport, et de s'assurer que les pratiques individuelles et collectives évoluent vers des structures organisationnelles plus durables et collaboratives.

# Crowd-E-commerce - Modèles multi-objectifs de crowdshipping pour une livraison durable en commerce en ligne sous incertitude

**Défi principal** :
Permettre le déploiement d'outils et de méthodes d'aide à la décision

**Porteur** :
Khakim Muhammad Habibi – muhammad.habibi@rennes-sb.com

**Organisme du porteur** :
Rennes School of Business

**Compétences recherchées** :
Génie de l'environnement
Génie industriel

**Horaire de présentation** :
Groupe 3, Mobilité des biens, B021/B023, 15.00

**Résumé** :

Le secteur du commerce en ligne a enregistré une expansion exceptionnelle pendant la dernière décennie. En 2023, il constituait environ un quart du marché global de détail. (Elsokkary et al., 2023). Ce secteur, qui implique largement les services de livraison de dernier kilomètre, a transformé les stratégies logistiques des entreprises en intégrant des éléments tels que (i) la nature des commandes en ligne dont elles continues à apparaître après la déploiement des véhicules de livraison, (ii) des délais de livraison très courts (Angl. : same-day deliveries), (iii) les dates de sortie où le processus de distribution commence alors que le réapprovisionnement des entrepôts est en cours, et (iv) les fenêtres de temps de livraison qui se chevauchent chez différent clients (Archetti et al., 2016). Le commerce en ligne, malgré ses succès et les défis qu'il pose, a fait l'objet de critiques en raison de ses répercussions environnementales, sociales et économiques. Il augmente la variété et la disponibilité des produits et facilite l'achat et le retour rapides des articles (Chopra et Meindl, 2016), mais également contribué à une hausse des émissions de CO2, de la pollution atmosphérique, des déchets d'emballage, et de la congestion routière, entre autres. En termes de l'impact social, il favorise l'ubérisation des livraisons et contribue à la disparition des emplois dans le commerce traditionnel. D'un point de vue économique, la fiscalité liée au commerce en ligne est complexe et souvent perçue comme offrant un avantage déloyal face aux commerces physiques. Pour surmonter ces enjeux, il est impératif de concevoir des solutions qui optimisent les opérations du commerce en ligne tout en atténuant ses impacts négatifs sur l'environnement et la société.
Une solution répondant à toutes ces exigences est le crowdshipping. Il s'agit un mode de livraison où l'entreprise engage des particuliers comme livreurs occasionnels, en plus de leurs propres chauffeurs professionnels, pour distribuer des marchandises depuis un ou plusieurs dépôts vers leurs clients pendant leurs propres trajets, en échange d'une compensation financière. Ce mode s'inscrit également dans l'économie collaborative sachant qu'il permet d'exploiter les capacités non utilisées des livreurs occasionnels.
Malgré son caractère innovante, l'application industrielle du crowdshipping ne garantit pas toujours l'atteinte des objectifs souhaités du développement durable. Les schémas actuels de compensation, illustrés par le cas d'Amazon Flex aux Etats-Unis et au Royaume-Uni, ont tendance à inciter davantage de livreurs, qui engendre des impacts directs à la pollution et la congestion urbaine. Face à ces défis, notre projet vise à développer des schémas optimaux pour les livreurs occasionnels et des

modèles mathématiques qui permettent d'optimiser le rapport coût-bénéfice total de l'ensemble des livraisons, tout en garantissant le taux de service requis et en minimisant les impacts environnementaux et sociaux. Les schémas seront liés à plusieurs dimensions de la livraison, telles que les caractéristiques des marchandises, la géographie des clients et la disponibilité des livreurs. Les modèles tiendront également compte des incertitudes associées aux livraisons des derniers kilomètres telles que la congestion urbaine, l'arrivée dynamique des commandes en ligne, et de la disponibilité des chauffeurs occasionnels.

# CycloSafe : Etude Quantitative des risques auxquels sont soumis les cyclistes lors de leurs trajets quotidiens

**Défi principal** :
Améliorer la connaissance des mobilités des personnes et des biens

**Porteur** :
Emmanual Cledat – emmanuel.cledat@ensg.eu

**Organisme du porteur** :
IGN INSG UGE LASTIG

**Compétences recherchées** :
- Statistiques : pour établir des protocoles qui évitent les biais statistiques
- Sociologie : pour comprendre d'où vient le problème et
- Communication : pour tirer les leviers d'actions sus mentionnés

**Horaire de présentation** :
Groupe 2, Mobilité des personnes, Amphithéâtre, 14.50

**Résumé** :

1) Introduction, Objectif du projet
Quel est le principal motif qui dissuade les potentiels cyclistes d'utiliser le vélo pour effectuer leurs trajets quotidiens ? Ce n'est ni le froid, ni le vent, ni la pluie, ni la peur de transpirer, ni la quantité de bagages. Ce sont les dangers de la route. Améliorer les conditions de sécurité des cyclistes pourrait libérer un énorme potentiel pour promouvoir une mobilité sportive, économique et éco-responsable. Les statistiques de l'INSEE montrent en effet qu'un nombre significatif de trajets -aujourd'hui effectués en voiture individuelle- sont suffisamment court pour être effectués en vélo.
Notre projet a pour but de quantifier rigoureusement l'ensemble des dangers que subissent les cyclistes lors de leurs trajets, de manière à mieux cibler les actions concrètes pour l'amélioration de leur sécurité. Pour cela, nous équiperons des vélos avec des caméras et une antenne GPS ainsi que des capteurs de distance, de pollution de l'air, et du bruit.
2) Travail déjà effectué et Premiers résultats
Nous avons déjà effectué une démonstration de faisabilité (Proof of Concept) de cette chaine complète: création du module d'acquisition, acquisition de données sur la route, analyse de ces données, statistiques et valorisation des données au grand public.
Dans cette première étude, nous avons étudié l'influence de la conduite du cycliste sur sa sécurité. Nous avons étudié deux types de conduite. Une conduite de type « Cycliste débutant » qui consiste à suivre son instinct de cycliste débutant : c'est-à-dire de coller le bord droit de la route pour déranger le moins possible le trafic. Et un type de conduite dit « Cycliste confirmé » qui consiste à laisser une distance entre 0.7m et 1m par rapport au bord droit de la route de manière à être plus visible et obliger les autres usagers de la route à prendre soin lors de leur manoeuvre de dépassement. Cette règle, bien que contre-intuitive, est préconisée par différentes associations cyclistes. Le but de notre première étude était de confirmer ou d'infirmer le bien-fondé de cette règle.
Nos premiers résultats montrent une tendance claire : la conduite « Cycliste confirmé » est plus sécuritaire que la conduite « Cycliste débutant ». Ce premier résultat a beaucoup intéressé les moniteurs de Vélo Ecoles avec qui nous sommes en contact, car ils intègrent ces résultats dans leurs enseignements.

Ce travail a été valorisé auprès du grand public par une interview par l'émission L'Esprit Sorcier TV [Sorcier 2023] durant les fêtes de la science au Musée de l'Homme sur le thème du sport, ainsi qu'une une vidéo à destination du grand public [CycloSafe 2023]. De manière générale, nos résultats statistiques gagnaient l'intérêt du grand public et des associations cyclistes.

3) Perspectives et Impact du projet

Le but de poursuivre ce projet dans le cadre du PEPR est de consolider considérablement chacun des maillons de cette chaine de manière à affiner et diversifier nos résultats statistiques.

Nos résultats permettront d'agir concrètement à travers 4 leviers d'actions.

- Mieux cibler les campagnes de prévention, de sensibilisation et de pédagogie.
- Insister sur la mise en application d'articles du code de la route aujourd'hui négligés.
- Faire évoluer la réglementation.
- Analyser la pertinence des différents types d'infrastructures cyclables pour la sécurité routière de manière à guider les politiques publiques d'aménagement.

4) Vidéos de présentation du projet

[Sorcier 2023] « Science En Direct 2023 » Dimanche 8 octobre L'Esprit Sorcier TV https://youtu.be/62xWlqsyK0M?t=3807

[CycloSafe 2023] « CycloSafe : Quantification des risques auxquels sont soumis les cyclistes lors de leurs trajets quotidiens » : https://streaming.ensg.eu/communication/ECledat-Cyclosafe.webm

# Data4mobility - Données pour une transition énergétique intégrant la mobilité

**Défi principal** :
Progresser dans la collecte et le traitement des données de mobilité

**Porteur** :
Bruno Jeanneret – Bruno.jeanneret@univ-eiffel.fr

**Organisme du porteur** :
Université Gustave Eiffel

**Compétences recherchées** :
Nous sommes à la recherche d'une complémentarité de type Sciences Humaines et Sociales en lien avec les usages ou les politiques à mettre en place pour inciter les usagers à une utilisation raisonnée des ressources énergétiques renouvelables.

**Horaire de présentation** :
Groupe 1, Mobilité des personnes, B015/B019, 14.40

**Résumé** :

Le projet Data4Mobility vise à construire un framework numérique cohérent de collecte, stockage, description et exploitation de données issues d'équipements pour alimenter des projets de recherche sur les smart grids dans un contexte où les bâtiments et les transports partagent des sources d'énergies renouvelables.
Des données hétérogènes sont acquises de manières continues ou intermittentes et viendront alimenter une base de données de séries chronologiques en respectant les principes FAIR afin qu'elles soient facilement accessibles, comprises, échangeables et réutilisables.
La richesse des données vient des équipements que nous avons acquis lors du projet CPER Grid4Mobility, comme par exemple des véhicules (individuels et en flotte), des bâtiments instrumentés (capteurs d'ambiance t mesure des consommations énergétiques) et différentes sources d'énergie.
L'objectif général du projet Data4Mobility est d'alimenter des plans de gestion de données multiples qui couvriront les besoins des projets de recherche de Grid4Mobility. Les domaines couverts sont variés et abordent les dimensions scientifiques (par exemple le vieillissement et l'équilibrage de cellules au sein de pack de véhicules électriques et hybrides en usage, la gestion d'un bâtiment intelligent avec véhicules électriques en mode V2G, …), humaines et sociales (politiques à mettre en place pour inciter les usagers à avoir une utilisation raisonnée de l'énergie) ou économiques (gestion d'une flotte de véhicules électriques en libre-service).

# DATALOG - Data collection and Analysis for Territorial Assessment of LOGistics

**Défi principal** :
Progresser dans la collecte et le traitement des données de mobilité

**Porteur** :
Mathieu Gardrat – mathieu.gardrat@entpe.fr

**Organisme du porteur** :
ENTPE

**Compétences recherchées** :
Le consortium n'est pas encore stabilisé car des sollicitations sont encore en attente de confirmation. Il s'agit notamment de compétences en géographie et sciences de l'environnement pour l'évaluation environnementale, notamment en cycle de vie. En sciences sociales, le consortium devrait se renforcer en sollicitant également des chercheurs en économie/sociologie.

**Horaire de présentation** :
Groupe 3, Mobilité des biens, B021/B023, 15.10

**Résumé** :

Si la mobilité des personnes fait de longue date l'objet d'enquêtes récurrentes et standardisées visant à prendre en compte la diversité des pratiques et leurs évolutions en lien avec le contexte spatial dans lequel elle s'inscrit, la connaissance de la mobilité urbaine des marchandises n'a pu s'appuyer que sur des dispositifs d'observation beaucoup plus ponctuels (5 Enquêtes Transport de Marchandises en Ville, ETMV, 3 enquêtes portant sur les Achats Découplés des Ménages, ADM) au total. Pourtant l'évolution des pratiques de consommation liées en particulier à l'essor des achats e-commerce est un puissant facteur d'accroissement des flux de marchandises, en transférant vers les professionnels du transport des déplacements autrefois réalisés par les ménages. De plus, les contraintes de plus en plus fortes qui pèsent sur la disponibilité d'espaces pour du stockage ou de la logistique dans les centres urbains, la digitalisation croissante des activités, tout comme les évolutions des types de véhicules et des motorisations en réponse à celles des réglementations, modifient en profondeur les organisations logistiques déployées pour assurer la desserte du premier et du dernier kilomètre. Pour éclairer les acteurs publics et privés dans leurs stratégies, il est nécessaire de mettre en place des dispositifs d'observation des flux permettant une collecte d'informations sur une plus grande diversité de territoires que ne l'ont fait les ETMV et ADM par le passé, et avec une fréquence bien supérieure.
Cet impératif bute sur le coût et la lourdeur que représentent ce type d'enquêtes. Pour autant la quantité considérable d'informations issues des précédentes enquêtes permettent de comprendre le fonctionnement des flux urbains de marchandises et font de la France l'un des pays le plus avancé en matière de connaissance des comportements et de simulation de ces mouvements. A travers le projet DATALOG il s'agit donc de consolider cette avance en imaginant des dispositifs de collecte cohérents avec l'état de l'art pour constituer des séries longues sur l'observation des flux de marchandises tout en explorant les opportunités offertes par les données passives pour réduire le coût et la lourdeur de l'enquête.
Les questions qui sont adressées au travers de DATALOG sont les suivantes :
• Quelles sont les données passives mobilisables pour appréhender les flux de marchandises ? Quelle est leur accessibilité ? Comment les caractériser ? Et comment les combiner ?

Un regard critique sera porté sur toutes les sources de données susceptibles de fournir des informations sur les flux de marchandises et les territoires (données des opérateurs de transport, caméras, boucles magnétiques, FCD, images satellites…). Cet axe de travail pose la question de la possibilité d'aller au-delà de l'observation des flux pour toucher à la compréhension des comportements.

• Quelles sont les informations manquantes dans le tableau précédent ? Comment concevoir des dispositifs d'enquête légers et économiques pour les collecter ? A quelle fréquence et sur quel type d'échantillon ?

Les questionnaires des ETMV et ADM historiques seront retravaillés et allégés à l'aune des enseignements issus des dispositifs de collecte automatiques identifiés. Leur mode de passation sera remis à plat et allégés. Un test sera ensuite opéré sur plusieurs territoires partenaires (agglomérations denses, espaces touristiques, petites villes) pour caler la méthode d'hybridation avec les données passives.

• Comment transformer les données recueillies en indicateurs pertinents ? Sous quelle forme les mettre à disposition ? Comment en déduire un outil apte à identifier les pratiques de livraisons vertueuses ?

A travers cette tâche sera abordée la question de la transformation de la donnée en information utilisable par les acteurs économiques et institutionnels. Les partenaires non académiques qui soutiennent le projet DATALOG seront mis à contribution pour partager leurs besoins de connaissance et réagir / tester les indicateurs proposés.

# DEMOTER – Décarbonation des mobilités dans les territoires ruraux

**Défi principal** :
Permettre le déploiement d'outils et de méthodes d'aide à la décision

**Porteur** :
Flavien Balbo – flavien.balbo@emse.fr

**Organisme du porteur** :
Mines Saint Etienne

**Compétences recherchées** :
• Acceptabilité : La conception de nouveaux services nécessite la prise en compte de leur acceptation par la population, l'étude des stratégies à mettre en place pour le management du changement.
• Électrification : Pour décarboner, l'électrification de la mobilité pourrait être un levier intéressant et complémentaire. Dès lors, il faudrait des compétences autour des caractéristiques des véhicules électriques et de leurs recharges et utilisation. Cela ajouterait une dimension à la fois à la définition des offres de services et des modèles économiques mis en regard.
• Politiques publiques et aménagement du territoire : le développement des zones peu denses est fortement impacté par les politiques publiques, à l'échelle régionale et nationale. Les méthodes que nous développerons, implémentées dans la plateforme, pourront supporter les décideurs dans l'évaluation quantitative et le choix de politiques de moyen et long terme. Des compétences en politiques publiques et aménagement du territoire pourraient faciliter leur mise en oeuvre.
• Résilience : Dans la mesure où nous ne traitons que la partie conception et évaluation de réseaux de transport, il pourrait être intéressant d'investiguer à la fois son usage en temps réel et sa capacité à répondre à des perturbations. Des compétences en résilience pourraient évaluer/améliorer la capacité des systèmes développés à réagir à une crise.

**Horaire de présentation** :
Plénière, Amphithéâtre, 12.40

**Résumé :**
La population des territoires ruraux et plus généralement des territoires peu denses accède à une offre de transport non adaptée à l'ensemble de ses besoins avec une quasi obligation de recourir à l'automobile pour se déplacer. Concernant les marchandises, le transport reste couteux et les zones rurales ne font pas exception dans l'augmentation des demandes de livraisons Notre objectif est de contribuer à la décarbonation des mobilités dans ces territoires en facilitant la mise en place d'un système de transport fondé sur la consolidation et la densification des flux (biens et personnes) mais également des réseaux. Il s'agit de trouver un compromis entre le besoin de transport dispersé spécifique à chaque territoire et la maîtrise de son coût. Nous proposons d'atteindre cet objectif par l'étude des problématiques de prise de décision en considérant leur dimension systémique et leur digitalisation. Une décision dans le domaine de la mobilité est systémique si elle considère :
• L'intégration de l'usage des modes de transport : Une vue multimodale doit prendre en compte la manière dont les modes de transport interagissent et se complètent. Les zones peu denses se caractérisent par une demande de transport plus faible et plus dispersée qu'en zone urbaine. Les transports en commun fonctionnent avec des tables horaires récurrentes comme en zone urbaines, mais avec une fréquence plus faible. Ces offres sont peu attractives et non adaptées aux caractéristiques des zones peu denses. De plus, elles ne sont pas diversifiées ni connectées, laissant peu de choix aux usagers.

- L'interaction avec l'environnement : La réduction des impacts environnementaux du système de transport, comme les émissions de gaz à effet de serre, la pollution sonore et l'empreinte écologique doivent être la motivation première. Le peu de choix laissé aux voyageurs dans les zones peu denses alimente un cercle vicieux au profit d'une mobilité centrée sur la voiture individuelle. Cette dernière étant le pollueur majeur dans le secteur des transports, ce modèle est insoutenable du point de vue environnemental.
- Les considérations économiques et sociales : Cela comprend l'analyse des coûts économiques, l'accessibilité des services de transport pour différentes populations, et l'impact sur l'emploi, les activités commerciales et le marché immobilier. Dans les zones peu denses, le modèle de la voiture individuelle a également des conséquences économiques (face à une évolution incertaine des prix du carburant) et sociales (exclusion de ceux sans voiture).

La digitalisation de la décision est assurée par l'intégration et le développement d'outils spécialisés de conception qui seront intégrés dans la Plateforme Territoire (territoire.emse.fr) de l'école des mines de Saint-Étienne de manière à rendre le résultat de ces recherches visibles et réutilisables, notamment pour la réalisation de preuves de concept appliqués à des territoires réels.
Un prérequis pour être en mesure de développer de nouveaux services sera l'accès et la caractérisation de la demande de transport actuelle et future. En effet, il est nécessaire de développer les méthodologies qui permettront de collecter ou générer des données à une résolution spatiale permettant une prise de décision pertinente.

# DIDAM - Décarbonation et Inclusion via la Digitalisation des Activités et des Mobilités

**Défi principal** :
Améliorer la connaissance des mobilités des personnes et des biens

**Porteur** :
Benjamin Motte-Baumvol – benjamin.motte@u-bourgogne.fr

**Organisme du porteur** :
Université de Bourgogne

**Compétences recherchées** :
Ingénierie des données et datavisualisation

**Horaire de présentation** :
Plénière, Amphithéâtre, 11.30

**Résumé :**
Le projet de recherche DIDAM vise à progresser dans la mesure et la compréhension des impacts de la digitalisation croissante des activités quotidiennes sur les mobilités des personnes et des marchandises. L'objectif est de saisir comment les nouvelles pratiques liées aux technologies digitales, dans les domaines du travail (télétravail) et des achats (e-commerce, livraisons instantanées), en augmentant la flexibilité spatio-temporelle des comportements, transforment les caractéristiques (distances, horaires, modes de transport) des mobilités des personnes et des biens. La recherche sera menée dans les aires métropolitaines de Paris, Lyon et Besançon, en collaboration avec la Mairie de Paris, la Métropole de Lyon et le Grand Besançon.
La digitalisation des activités quotidiennes pose trois défis majeurs aux mobilités :
1. Le premier est d'ordre environnemental, lié aux objectifs de décarbonation. La digitalisation contribue à redéfinir les besoins de déplacements des personnes et des biens, mais ses effets ne sont pas univoques. Par exemple, le développement du télétravail peut réduire les trajets domicile-travail aux heures de pointe certains jours de la semaine, mais il peut aussi engendrer des déplacements motorisés plus longs entre le domicile et le travail, ainsi que des déplacements supplémentaires hors travail. De même, le commerce en ligne entraîne une augmentation des flux de marchandises et des circulations opérées par les professionnels du transport tout en réduisant légèrement les mobilités des individus. Il est donc essentiel d'identifier dans quelle mesure la digitalisation peut servir de levier pour la décarbonation des mobilités.
2. Les enjeux pour les systèmes et les offres de transport sont également spatiaux et temporels. La demande évolue en raison du relâchement des contraintes spatiales et temporelles des activités. À l'exemple du télétravail, qui fragilise le financement de l'offre de transports publics et les quartiers d'affaires par une baisse de leur fréquentation le vendredi. Le commerce, la logistique urbaine et les services de restauration connaissent également des bouleversements en raison de l'évolution rapide des lieux et des horaires des activités.
3. Enfin, les enjeux de la digitalisation se posent aussi en termes de vulnérabilité sociale, que ce soit en termes de bien-être, de santé, de sécurité routière, de conditions de travail ou de modes de vie des actifs. Cela concerne aussi bien ceux qui bénéficient de cette digitalisation que ceux qui la subissent, ou encore ceux qui sont peu affectés.
Un des principaux verrous méthodologiques réside dans l'absence de données suffisamment détaillées sur ces questions dans la statistique publique. Les grandes bases de données à disposition, telles qu'EMC², les enquêtes emploi, les enquêtes sur l'emploi du temps, les enquêtes sur les conditions de vie, ou bien le registre des victimes d'accidents de la route du Rhône, ne permettent que

partiellement de saisir la digitalisation des pratiques quotidiennes et ses effets sur la mobilité. Un objectif clé de ce projet est donc de développer des dispositifs d'enquête complémentaires aux grandes enquêtes existantes pour mieux appréhender les enjeux de la digitalisation. L'objectif de ces dispositifs d'enquête est aussi de tester et d'évaluer la pertinence de l'ajout de questions ou de rubriques dans les questionnaires des grandes enquêtes.
Au final, si la transition numérique offre un vaste éventail de possibilités, elle constitue également un défi pour les acteurs des territoires. En remodelant les modes de vie, les mobilités, et la répartition géographique autant que temporelle des activités, le numérique contribue à l'évolution des disparités socio-spatiales. L'alliance de la recherche avec des acteurs locaux, tels que les collectivités et les entreprises, dans le cadre de ce projet de recherche, permettra l'émergence de nouveaux questionnements ainsi que de préconisations et d'expérimentations conjointes.

# DIGITAL-USER - Optimisation des Systèmes Opérationnels de Mobilité dans un contexte de Digitalisation avancé des Usagers

**Défi principal** :
Permettre le déploiement d'outils et de méthodes d'aide à la décision

**Porteur** :
Frasca Paolo – paolo.frasca@gipsa-lab.fr

**Organisme du porteur** :
CNRS

**Compétences recherchées** :
Sociologie des transports et sciences des données : cartographier et comprendre l'usage des technologies de support à la mobilité (navigation, VTC, covoiturage, transport à la demande).
Opérateurs de mobilité : comprendre les besoins pour faire évoluer les systèmes opérationnels.

**Horaire de présentation** :
Groupe 2, Mobilité des personnes, Amphithéâtre, 15.00

**Résumé :**
L'émergence des applications de transport (navigation, VTC, covoiturage, transport à la demande, etc.) représente des innovations technologiques significatives pour le secteur de la mobilité et des transports. L'adoption de plus en plus massive de ces applications par une partie croissante des utilisateurs introduit de nouvelles classes de véhicules et d'usagers, chacune ayant des caractéristiques opérationnelles et des comportements d'utilisateurs spécifiques. Par exemple, les applications de navigation offrent des informations sur le trafic en temps réel, permettant aux utilisateurs d'optimiser le choix d'itinéraire pour minimiser leur propre temps de déplacement. Les services de VTC quant à eux déploient leurs flottes sur la base de stratégies d'optimisation centralisées. Finalement, les applications de covoiturage jouent sur la demande en transport.
Dans les zones péri-urbaines où l'utilisation de la voiture reste prépondérante, les applications de navigation dans les voitures personnelles, le covoiturage ou les VTC peuvent conduire à re-router le trafic vers des routes secondaires créant des embouteillages imprévus et surtout des nuisances dans le voisinage de celles-ci. Les témoignages sur ce genre d'effets néfastes commencent à être référencés dans la littérature. La cause fondamentale de ces effets est que les nouvelles technologies de la mobilité et les gestionnaires de réseaux de mobilité optimisent clairement différentes fonctions de coût. Par exemple, alors que l'outil de navigation suggère un itinéraire pour le bénéfice d'un utilisateur, le gestionnaire de réseau vise à optimiser la performance globale du réseau. Les fournisseurs de ces nouveaux services de support à la mobilité et les gestionnaires de réseau sont deux acteurs distincts dans les systèmes de mobilité ayant des objectifs qui peuvent être opposés et des modes d'organisation différents (entreprise privée, souvent étrangère, contre service publique).
Ces nouveaux services modifient la demande sur certains tronçons du réseau de transport, voire même leurs capacités, et conduisent à éloigner le système opérationnel de son optimum. La mobilité moderne fait donc apparaître différentes entités qui, grâce à la digitalisation, ont des fonctions d'utilité différentes dont l'optimisation peut nuire aux systèmes opérationnels qui ont pour objectifs la régulation du trafic, la gestion de flotte, l'optimisation des ressources, entre autres. En conséquence, les réactions dynamiques des utilisateurs informés par les nouvelles technologies de mobilité doivent être prises en considération lors de la conception de toute intervention dynamique des gérants de réseaux. Il est donc important d'étudier de façon détaillée ce phénomène afin de définir des contre-mesures adaptées au contexte. Par ailleurs, comme toutes les nouvelles technologies de

l'information et de la communication, celles liées à la mobilité sont aussi vulnérables aux cyberattaques de tout genre. Récemment, des territoires entiers en moyen orient ont été privés de GPS, désorganisant ainsi la mobilité dans ces zones. La question de l'information sur l'état du trafic, plus précisément quand, comment, à qui la communiquer, quelles réactions induit-elle, est la question fondamentale que nous voulons aborder dans ce projet.
En collaborant avec les autorités locales, les entreprises de transport et les fournisseurs de technologies, ce projet de recherche s'efforcera de concevoir des politiques et des stratégies d'implémentation pour des systèmes opérationnels robustes face à une digitalisation avancée des usagers. Il faudrait donc : faire une cartographie des usages de ces technologies en particulier de la part des usagers vivant ou travaillant dans les zones péri-urbaines (taux de pénétration, fréquence d'utilisation) ; modéliser puis analyser les effets de réactions dynamiques des usagers ; synthétiser des stratégies de contre-mesures (design d'information, compensation/anticipation d'effets).

# EIGSI Recherche : Ecole d'ingénieurs généralistes
# LA ROCHELLE

**Défi principal** :
Permettre le déploiement d'outils et de méthodes d'aide à la décision

**Porteur** :
Joël Jacquet – jacquet@eigsi.fr

**Organisme du porteur** :
EIGSI

**Compétences recherchées** :
-

**Horaire de présentation** :
Groupe 2, Mobilité des personnes, Amphithéâtre, 15.10

**Résumé :**
Pour cet appel à projet MOBIDEC, l'EIGSI n'a pas de projets précis à soumettre. Nous souhaitons par cette lettre, proposer nos compétences et notre expérience dans le domaine de la mobilité propre et durable afin qu'elles puissent être intégrées dans tous les projets qui en auraient besoin. L'EIGSI est membre de du Réseau de Recherche Régional « Nouvelle Mobilité » (R3MOB) de Nouvelle Aquitaine et notre volonté est de contribuer à un projet régional ou national dans le cadre d'un collectif néo-aquitain porté par R3MOB.
Au sein de son laboratoire de recherche, l'EIGSI développe des innovations techniques au service d'une mobilité propre et durable. L'objectif est de proposer des solutions d'optimisation des flux notamment de circulation (smart city), d'établir des méthodologies d'évaluation de ces solutions et de mettre à disposition des outils et modèles d'aide à la décision pour les décideurs. Pour la thématique, « Décarbonation des mobilités », le terrain de jeu des chercheurs de l'EIGSI est souvent associé à des projets menés en collaboration avec la Communauté d'Agglomération de La Rochelle (CDA). Depuis plus de cinquante ans, La Rochelle propose des solutions innovantes en termes de mobilité propre ; la ville est engagée aujourd'hui dans un programme qui vise à la neutralité carbone dès 2040 : La Rochelle Territoire Zéro Carbone lauréat de l'appel à projets national « Territoires d'Innovation ». l'EIGSI a participé de manière constante à ces projets parmi lesquels on peut citer :
- YELO – DETA : transport autonome à la demande en en zone périurbaine (France 2030)
- CITY MOBIL : Navette autonome (Europe H2020)
- TRAILBLAZER : méthodologie d'évaluation des systèmes de transport (Europe FP7)
- VELUD : Livraison de marchandise en ville par des véhicules électriques (ADEME)
- Colis Urbains : Transport mixte colis- personne (ADEME)
- EVER : Recharge rapide de véhicule électrique
- LUZO : Logistique urbaine zéro carbone, livraison marchandise par véhicules hydrogène (ADEME)
- NOSCIFEL : Interopérabilité des systèmes de transport logistique (Investissement d'avenir)
- AGREMOB: Agrégateur régional des actions de changement de comportement des citoyens vis-à-vis de leur mobilité(CEE)
- …
La décarbonation des mobilités passe en grande partie par l'abandon des énergies fossiles comme énergie de propulsion des véhicules. L'EIGSI développe des recherches dans le domaine des Batteries et des Piles à combustibles dans cet objectif. En particulier, nous étudions les mécanismes de vieillissement.

# ELIX'AIR - Emissions Localisées et modèles pour l'étude de l'Impact des mobilités et des perspectives d'aménagement sur la qualité de l'air

**Défi principal** :
Permettre le déploiement d'outils et de méthodes d'aide à la décision

**Porteur** :
Guillaume Sabiron – guillaume.sabiron@ifpen.fr

**Organisme du porteur** :
IFPEN

**Compétences recherchées** :
Qualité de l'air, émissions, transport, infrastructure, outil d'aide à la décision

**Horaire de présentation** :
Plénière, Amphithéâtre, 12.00

**Résumé :**
Pour garantir une transition efficace vers une mobilité plus respectueuse de l'environnement, ainsi que dans d'autres domaines, il est impératif d'adopter une trajectoire de décarbonation et de gestion environnementale à toutes les échelles. Cependant, les autorités publiques se heurtent à des difficultés pour évaluer précisément la contribution de la mobilité aux émissions de polluants, ce qui entrave la mise en place de nouvelles mesures environnementales faute d'outils adaptés.
Actuellement, il manque des outils intégrant de manière cohérente les mesures et la modélisation à la fois des émissions et des concentrations de polluants. Les données d'entrée permettant le calcul des émissions routières, proviennent principalement d'enquêtes sur les déplacements des ménages, et ne sont mises à jour que tous les 5 à 10 ans. Ces données deviennent rapidement obsolètes et ne sont pas représentatives de l'évolution dynamique du flux routier et du comportement des automobilistes suites à la mise en place d'une mesure d'aménagement urbain. De plus, les outils de modélisation de la qualité de l'air n'arrivent pas encore à réconcilier l'échelle fine de la rue, à l'échelle de la région, voire à celle de la France entière. Les modèles de qualité de l'air qui fournissent des concentrations sur la France (ex CHIMERE qui alimente les prévisions nationales de qualité de l'air PREV'AIR) permettent de calculer un grand nombre de polluants et de représenter des réactions physiques et chimiques complexes, telles que la chimie de l'ozone et des particules secondaires, mais ont des résolutions au mieux de 1km x 1km, ce qui ne permet pas d'étudier finement l'échelle de la ville (impact d'aménagement urbain par exemple). En revanche, les modèles fines-échelles peuvent descendre à une résolution représentative de la rue mais ne peuvent représenter ni la pollution à l'ozone (chimie complexe et transport sur de longues distances), ni la formation de particules secondaires, alors que celle-ci est particulièrement importante près des sources d'émissions. Une réelle imbrication des échelles locales et régionales, sans discontinuité dans la modélisation des polluants, de leur évolution chimique et physique est donc manquante.
Dans ce contexte, le projet ELIX'AIR vise principalement à développer un outil dynamique et multi-échelle pour aider les collectivités dans leurs prises de décision, en vue d'analyser l'impact des politiques publiques actuelles et futures liées à la qualité de l'air. Actuellement, les outils à disposition des acteurs publics responsables de l'aménagement urbain et des politiques de mobilité urbaine ne permettent pas d'évaluer les effets de nouvelles évolutions réglementaires, ni de prendre en compte une évolution dynamique, en fonction des modifications d'infrastructures et de gestion environnementale. L'anticipation de l'impact sur la qualité de l'air d'une mesure spécifique concernant

le trafic routier est également complexe à modéliser tant sur le plan qualitatif (nature des polluants) que quantitatif (concentrations locales).
Les mesures de concentrations atmosphériques de polluants habituellement réalisées fournissent des informations très localisées et limitées dans le temps, à partir desquelles il s'avère difficile de déterminer a priori l'impact de mesures telles qu'une zone à faibles émissions, une limitation de vitesse à 30 km/h ou la mise en place de superblocks.
De plus, dans un contexte où les concentrations d'ozone en villes sont en augmentation, alors que l'ensemble des polluants réglementés sont plutôt en baisse, et où la recherche se porte de plus en plus sur les particules fines, il apparait nécessaire d'alimenter les modélisations de la qualité de l'air avec des données d'émission optimisées permettant de réconcilier les échelles locales et régionales sans forte discontinuités dans la modélisation physique et chimique de ces polluants.
Ce projet permettrait donc de rapprocher des acteurs possédant des compétences techniques complémentaires liées aux différents facteurs (émissions, aménagement, atmosphère) ayant un impact sur la qualité de l'air.
Dans les détails, ce projet vise à fournir des réponses précises, des outils avancés et des développements techniques dans les domaines suivants :

- Modélisation du réseau routier : Fourniture d'informations structurées sur les routes et étude de l'impact du développement urbain sur la dispersion atmosphérique. Une attention particulière est accordée à l'automatisation des modifications d'infrastructures et à l'estimation des demandes de mobilité, ainsi que des changements modaux dans les zones ciblées.
- Estimation et modélisation des flux de trafic, des émissions polluantes et de la composition des parcs automobiles : L'analyse se concentrera sur l'impact des modifications d'infrastructures sur les émissions générées par le trafic routier.
- Détermination des concentrations atmosphériques : Utilisation d'outils de modélisation intégrant les sources d'émissions, la pollution de fond, l'urbanisme et la météorologie. Ces travaux permettront de gérer les impacts des polluants atmosphériques, souvent à plusieurs échelles, grâce à des approches de modélisation avancées.
- Évaluation de l'impact de la chimie secondaire en milieu urbain et rural : Analyse des émissions et des interactions résultant de la chimie secondaire, et évaluation de leurs impacts tant dans les environnements urbains que ruraux.

La contribution du LASTIG visera :

- à générer des réseaux routiers cartographiques spécifiques en fonction de propositions de décideurs ou de façon automatique en fonction de contraintes et d'objectifs quantitatifs
- à améliorer la robustesse du modèle de génération des flux de véhicules en apportant une expertise en validation, calibration et analyse de sensibilité du modèle MATSIM et sa comparaison à des modèles alternatifs (notamment à l'aide d'OpenMOLE)
- à générer des flux en fonction de scénarios prospectifs (populations synthétiques, matrices Origin-Destination par modalité, etc.)
- contribuer à l'exploration et à l'optimisation des métriques de concentrations atmosphériques obtenues en aval de la chaine de traitement (optimisation globale de l'ensemble de la chaine) à l'aide d'OpenMOLE

La contribution de l'INERIS visera la thématique modélisation multi-échelles de la qualité de l'air : évaluation des concentrations de polluants dans l'air et de l'impact de la chimie secondaire en milieu urbain et rural.
La contribution de l'IFPEN se concentrera sur l'impact des modifications d'infrastructures sur les émissions générées par le trafic routier, les débits véhiculaires et les concentrations atmosphériques en fournissant également comme tronc commun un outil innovant, R-TAMS, qui permet de visualiser et d'analyser en détails les larges volumes de données générées par les simulations.

# EMG+ - Enquête Mobilité par GNSS plus avancée pour les voyageurs et transposée aux biens

**Défi principal** :
Progresser dans la collecte et le traitement des données de mobilité

**Porteur** :
Jimmy Armoogum – jimmy.armoogum@univ-eiffel.fr

**Organisme du porteur** :
Université Gustave Eiffel

**Compétences recherchées** :
-

**Horaire de présentation** :
Plénière, Amphithéâtre, 11.40

**Résumé :**
Les chercheurs et praticiens en transport et mobilités ne se contentent plus des données traditionnelles (EMD, migrations alternantes, flux en tonnes*km des marchandises). Ils se tournent vers des données existantes alternatives (données GSM des opérateurs téléphoniques, GPS/FCD ou GPS/SDK des opérateurs privés, télébillettique, LAPI) en tentant de les adapter à leurs besoins. Le projet EMG+ vise à remédier à ces tentatives ardues en proposant de produire la donnée recherchée. Cette approche a été initiée en 2023 en France par l'Institut Paris Region qui a mis au point une méthodologie d'enquête mobilité par GPS (EMG) et l'a expérimentée avec succès sur un échantillon de quelque 3400 volontaires représentatif de la population francilienne. L'EMG se base sur une approche mixte combinant automatisation (collecte GPS, algorithmes de traitement des traces) et méthodes classiques (pré-enquête sur les profils, journal de bord quotidien, post-enquête téléphonique de vérification) sur sept jours consécutifs d'enquête. Pour la première fois, une position GPS est qualifiée par des informations sur le profil socio-économique du participant. Le bénéfice est aussi financier : le coût est divisé par 2,5 par rapport à une enquête classique. Cette première édition de l'EMG a permis de tirer des enseignements sur les points à améliorer, qui font l'objet de la première partie du projet EMG+ : développer une application smartphone d'enregistrement de traces GPS (l'IPR avait utilisé un traceur GPS dédié) et de calcul d'émissions CO2, perfectionner les algorithmes d'imputation des modes non fiables aujourd'hui à 100% en introduisant des techniques de map matching et de deep learning, et développer des algorithmes d'imputation des motifs autres que domicile, travail, école par ces mêmes techniques innovantes. Un workpackage spécifique sera dédié à l'application Google Maps Timeline, à la collecte et l'analyse d'un échantillon de données sur une plus longue période que les 7 jours. Le projet EMG+ vise à standardiser une méthodologie d'enquête mobilité, reproductible régulièrement à un coût abordable, déployable à toutes les échelles. L'application et les algorithmes seront versés dans la Mob Sci-Dat Factory. Plus l'automatisation sera poussée, plus le coût sera réduit. Ce type d'enquête est très demandée par les collectivités locales qui n'ont pas les moyens de financer une EMD. Le projet EMG+ comprend une enquête complète sur le territoire de Versailles Grand Parc, en utilisant tous les outils développés. La seconde partie du projet EMG+ vise à transposer la méthodologie à la mobilité des marchandises. Là aussi, on part du constat que les enquêtes classiques auprès des entreprises (chargeurs, transporteurs, logisticiens) comme ECHO ou TMV sont lourdes, coûteuses et souvent incomplètes. Le projet EMG+ prend le problème par l'autre bout. Il propose d'enregistrer les traces GPS pendant sept jours auprès du dernier maillon de la chaîne : le chauffeur routier, le batelier, le conducteur de train. Il sera demandé aux volontaires, comme dans l'EMG voyageurs, de remplir un journal de bord chaque jour pour répondre aux questions qui nous intéressent tel que le taux de remplissage, et de répondre à une post-

enquête téléphonique légère. Comme dans l'EMG, une incitation financière leur sera proposée. Nous visons aussi bien le suivi des poids lourds internes à l'Île-de-France que le trafic d'échanges et le transit (hors international). Nous envisageons de constituer aussi un deuxième panel de chauffeurs routiers de VUL en ville. La constitution du périmètre et des plans d'échantillonnage à l'échelle nationale et le redressement de l'enquête seront des grands défis de la méthodologie. Le coût de la première enquête régionale EMG+ sera élevé mais dès la seconde, l'appli smartphone et les algorithmes de traitement ayant été développés, les panels constitués et entretenus, le coût sera diminué fortement et il sera possible de rééditer l'enquête fréquemment.

# EMob-AI - Mobilité électrique pour la durabilité environnementale, l'efficacité et l'inclusion sociale dans les territoires

**Défi principal** :
Permettre le déploiement d'outils et de méthodes d'aide à la décision

**Porteur** :
Latifa Oukhellou – latifa.oukhellou@univ-eiffel.fr

**Organisme du porteur** :
Université Gustave Eiffel

**Compétences recherchées** :
Le consortium devra être complété par des chercheur.e.s en sciences humaines et sociales et en particulier sur les volets psycho/ergonomie, géographie et économie.
Nous allons également impliquer différents territoires ainsi que des partenaires du secteur privé (gestionnaires de réseau, opérateur de véhicules électriques, …)
Nous prévoyons un COPIL du projet porté par 4 personnes de manière à couvrir le large éventail des disciplines impliquées dans le projet.

**Horaire de présentation** :
Groupe 2, Mobilité des personnes, Amphithéâtre, 15.20

**Résumé :**
La transition vers la mobilité électrique (EMob) constitue un élément clé de la stratégie mondiale pour le développement durable des territoires et la décarbonation de la mobilité. À mesure que les populations périphériques et urbaines augmentent, il devient nécessaire de trouver des solutions innovantes en matière de mobilité électrique qui favorisent la durabilité environnementale, l'efficacité et l'inclusion sociale. Pour relever ces défis et transformer le paysage de la mobilité, le projet ambitionne de développer des méthodes avancées d'aide à la décision avec une approche interdisciplinaire qui optimisent des solutions de mobilité électrique sur les territoires urbains, péri-urbains et ruraux.
Dans un premier temps, comprendre finement la demande de mobilité électrique est essentielle pour aider à son adoption. Le projet effectuera des analyses complètes du comportement des utilisateurs et des non utilisateurs de différentes propositions de mobilité électrique afin d'identifier les facteurs qui influencent leur acceptation et leur utilisation. En utilisant l'IA et la science des données, le projet examinera un large éventail de données, les préférences des utilisateurs et les facteurs socio-économiques, afin d'aider à l'élaboration des politiques d'incitation et des campagnes de sensibilisation. Le projet se concentrera également sur le développement de modèles de simulation incluant la dynamique spatio-temporelle de la demande de déplacement afin de prévoir avec précision la demande d'énergie, de planifier stratégiquement l'emplacement et la capacité des stations de recharge, et de façonner ainsi une nouvelle demande EMob qui exploite au mieux aux marchés de l'électricité. Ces modèles coupleront des outils basés sur la physique associée à des méthodes d'apprentissage basées sur les données pour offrir des prévisions dynamiques et des stratégies de tarification pour les stations de recharge.
En outre, le projet produira également des recommandations stratégiques pour l'intégration de l'EMob dans le mix énergétique mondial, en mettant l'accent sur la synergie entre les véhicules électriques et les sources d'énergie renouvelable dans le contexte du réseau électrique intelligent et des marchés de l'électricité. Cette optimisation visera à améliorer l'efficacité globale du système énergétique tout en garantissant un équilibre entre toutes les parties prenantes. Elle facilitera également

le déploiement des véhicules électriques sur l'ensemble du territoire, y compris dans les zones périurbaines dans un objectif d'équité sociale.
EMob-AI est un consortium interdisciplinaire qui réunit des chercheurs issus d'institutions de premier plan, chacun appliquant son expertise spécialisée pour impulser une nouvelle dynamique de la mobilité électrique.
Les chercheurs du CNRS/Gipsa-Lab analysent les modèles physiques des véhicules électriques et développent des outils de simulation pour la planification des infrastructures. ENS Rennes - SATIE apporte son expertise dans les systèmes électriques et leur couplage au réseau de transport. Les chercheurs de l'Université Gustave Eiffel - GRETTIA se concentrent sur l'analyse de la demande de mobilité, la résilience des infrastructures et les optimisations du trafic et de la recharge basées sur l'IA. ENTPE - LICIT/ECO7 travaille sur l'amélioration des estimations de la pollution, la simulation du trafic multimodal et le développement de stratégies de mobilité résilientes et durables. ENTPE - LAET étudie la caractérisation de la demande de mobilité et les modèles de tarification des services. Université de Rouen Normandie et INSA Rouen Normandie - LITIS Lab contribuent aux méthodes avancées d'apprentissage automatique. Ce consortium comprendra également des chercheurs en SHS en particulier travaillant sur la planification urbaine et la mobilité.

# ENTRAVSOB - Déterminants irrationnels des choix de consommation et coûts cachés de la sobriété

**Défi principal** :
Améliorer la connaissance des mobilités des personnes et des biens

**Porteur** :
Lucile Letrouit – lucie.letrouit@univ-eiffel.fr

**Organisme du porteur** :
Université Gustave Eiffel

**Compétences recherchées** :
Nous comptons sur les journées d'échanges organisées mi-mai à MLV pour rencontrer des collègues qui verraient un intérêt à notre projet et qui nous proposeraient soit de les rejoindre dans un plus vaste projet, soit de nous rejoindre. D'un point de vue disciplinaire, nous aimerions surtout travailler avec des économistes expérimentalistes. Les thématiques de notre projet peuvent toutefois être utilement enrichies par les apports de la psychologie (pour comprendre les déterminants des choix), des sciences de l'environnement (pour estimer les gains de polluants générés par des choix plus sobres) et des sciences de l'informatique (pour coder les expérimentations en laboratoire mais aussi au cas où nous réussissons à suivre des choix réels de consommation via des smartphones)

**Horaire de présentation** :
Groupe 3, Mobilité des biens, B021/B023, 15.00

**Résumé :**
Nous souhaitons profiter du PEPR MOBIDEC, et plus précisément du PC2 MIDMOB, pour travailler sur les déterminants individuels de la surconsommation et les coûts cachés de la "sobriété". Les modalités précises (projet en tant que tel ou brique d'un plus grand projet) restent à définir.
Le constat de départ est double. Celui des nécessaires changements dans les pratiques de consommation des ménages pour atteindre la neutralité carbone dans le domaine des transports en général, et le fret en particulier. Celui, ensuite, d'un manque criant de recherches académiques sur les déterminants individuels et les coûts cachés de la sobriété, i.e. comparativement aux travaux sur les changements technologiques ou énergétiques.
Nous opposons ici surconsommation et sobriété, cette dernière reflétant plusieurs phénomènes : ralentissement des pratiques de consommation / livraisons, économie du partage et de la réparabilité, recours aux marchés de l'occasion et achats locaux.
Pour ce qui est des déterminants individuels de la sobriété, nous voudrions tester l'hypothèse selon laquelle les conditions de livraison des biens (vitesse de livraison via par exemple des offres Amazon Prime, et livraison à domicile versus en point-relais, versus achats en magasin) influent sur les choix d'achat individuels, parce qu'elles poussent les individus à s'appuyer de façon plus ou moins importante sur leurs mécanismes de choix rationnels versus irrationnels. Typiquement, si la livraison est plus rapide et demande moins d'effort de récupération, on s'attend à ce que les mécanismes de choix irrationnels jouent un rôle plus important dans la décision finale. En ce qui concerne les coûts cachés que nous souhaitons étudier, ils relèvent des surcoûts temporels, des coûts liés à une gamme plus restreinte de produits, au renoncement à la propriété et la flexibilité qu'elle suppose, à l'asymétrie d'informations concernant la qualité des produits...
Pour travailler sur ce sujet, nous voyons trois directions complémentaires dans le cadre de MOBIDEC : 1) le financement d'une thèse (avec une dominante en sciences économiques) et la collecte de données originales sur les pratiques d'achats des ménages. Concernant ce dernier point, une première stratégie consistera à 2) réaliser des expériences en laboratoires. Une autre visera à prendre

contact avec des entreprises (Vinted, Leboncoin, Deliveroo) afin 3) d'obtenir des données sur les choix réels de consommation des ménages qui seront ensuite complétées avec des informations sur un panel d'individus via un application mobile ou autre.
Les finalités de ce projet seront doubles. D'un point de vue théorique, il s'agira de bien comprendre les tensions entre choix rationnels et irrationnels ainsi que les leviers permettant de tendre vers des actes de consommation plus sobres et durables. Ensuite, ce projet vise à enrichir l'évaluation des politiques publiques en ajoutant aux coûts socioéconomiques d'abattement des GES les dimensions relevant de la sobriété.

# ESTIA Recherche

**Défi principal** :
Permettre le déploiement d'outils et de méthodes d'aide à la décision

**Porteur** :
Eric Villeneuve – e.villeneuve@estia.fr

**Organisme du porteur** :
ESTIA Recherche

**Compétences recherchées** :
-

**Horaire de présentation** :
Groupe 3, Mobilité des biens, B021/B023, 14.50

**Résumé :**
ESTIA Recherche est l'unité de recherche de l'ESTIA, inscrite au RNSR sous le n° 201420655V. ESTIA-Recherche fait partie du département de recherche « Sciences de l'Ingénierie et du Numérique » (SIN) de l'Université de Bordeaux. L'unité fait également partie des laboratoires de recherches de l'Institut Carnot ARTS. Le projet de recherche global de notre unité s'intéresse plus particulièrement à l'étude, la conception et la mise en oeuvre d'interactions Homme-Homme, Homme-Système et Système-Système favorisant l'émergence d'une intelligence positive pour les usagers.
Dans le cadre du PEPR MOBIDEC, nous pourrions contribuer à des activités de recherche en lien avec les axes suivants qui vont de la collecte à l'exploitation des données :
Axe 1 : Systèmes embarqués communicants et intelligents comme outils permettant de collecter des données objectives permettant une meilleure connaissance et analyse des usages ;
Axe 2 : Modélisation des flux de mobilité (transport de passagers ou de marchandises) ;
Axe 3 : Modélisation des processus décisionnels : stratégique, tactique et opérationnel ;
Axe 4 : Aide à la décision multicritères et multi-acteurs en environnement incertain.
Pour illustrer les activités de recherche précédemment menées à l'ESTIA, voici quelques exemples d'applications de ces axes :
Axe 1 : suivi de la santé des infrastructures routières en partenariat avec le CEREMA Sud-Ouest via un financement Inter-Carnots (ARTS et CLIM'ADAPT).
Axe 2 : modélisation du flux logistique de la consigne des bouteilles de bière en partenariat avec l'APESA et l'association « Les Retournées » via un financement de l'ADEME.
Axes 3 et 4 : sélection de technologies pour la rénovation de bâtiments NZEB (Near-Zero Energy Building) via un financement européen H2020 (projet REZBUILD)
D'autre part, l'ESTIA est membre du Réseau Régional de Recherche « Nouvelles mobilités » (R3MOB) de Nouvelle-Aquitaine.
Enfin, la situation géographique de l'ESTIA au sein d'un territoire aux dimensions très contrastées en termes de mobilités (urbain, périurbain ou rural, côtier ou montagnard, …) et les liens privilégiés entretenus avec la Communauté d'Agglomération Pays-Basque (CAPB) et le syndicat des mobilités Pays Basque - Adour (également membre du R3MOB) pourraient être mis à profit pour identifier et outiller des cas d'étude représentatifs de nombreuses problématiques relatives à la mobilité des biens et des personnes.

# GeCoMoDé - Géovisualisation et Graphe de Connaissance pour des Mobilités Décarbonées : comprendre les mobilités passées pour mieux appréhender le futur

**Défi principal** :
Permettre le déploiement d'outils et de méthodes d'aide à la décision

**Porteur** :
Aline Menin – aline.menin@inria.fr

**Organisme du porteur** :
INRIA

**Compétences recherchées** :
Nous souhaitons nous rapprocher de partenaires disposant de compétences dans l'analyse des interactions entre changements territoriaux et évolution des mobilités quotidiennes (Laboratoire ThéMade Dijon) et l'évaluation environnementale des mobilités (Cerema).

**Horaire de présentation** :
Groupe 2, Mobilité des personnes, Amphithéâtre, 15.30

**Résumé :**
Les enquêtes ménages déplacements (EMD, puis EMC2), réalisées régulièrement en France depuis 1976, constituent la référence pour comprendre les mobilités quotidiennes des populations, identifier les parts modales des déplacements et les programmes d'activités associés. Elles permettent de comprendre comment les activités des individus influencent leurs besoins en termes de mobilité et comment ils impactent la fréquentation des lieux d'un territoire. Dans le cadre de la transition vers des modes de déplacement plus respectueux de l'environnement, la connaissance des dynamiques passées des mobilités et l'évolution au cours du temps des comportements individuels, peut nous aider à mieux comprendre les relations entre formes de mobilités et processus de décarbonation. Ces changements de comportements de mobilité sont profondément dépendants des évolutions des contextes territoriaux dans lesquels ils se sont produits. Connaître l'évolution dans le temps des mobilités individuelles et des déterminants contextuels qui agissent sur les changements de comportements, combinée avec des estimations d'émissions de gaz à effet de serre (EGES), tels que les Diagnostics Energie Emissions des Mobilités (DEEM) proposé par le Cerema, peut donc permettre aux acteurs de la planification territoriale d'imaginer des actions favorisant de nouvelles formes de déplacements décarbonés. Cependant la comparabilité des données de mobilités EMC2 collectées sur des territoires évolutifs, ainsi que la représentation des changements et des dynamiques des structures spatiales associées constituent des verrous scientifiques récurrents. Dans cette perspective, les technologies du Web sémantique et de la Géovisualisation jouent un rôle essentiel.

# Géokinesis – Quantification et qualification de la demande de mobilité et design de services à l'aide des données numériques massives

**Défi principal** :
-

**Porteur** :
-

**Organisme du porteur** :
OFCE

**Compétences recherchées** :
-

**Horaire de présentation** :
Plénière, Amphithéâtre, 12.20

**Résumé :**
Les mobilités sont le seul secteur où les émissions de CO2 stagnent. Elles pèsent aujourd'hui 30% des émissions du pays, dont 16% pour la voiture.
Les différentes enquêtes (EMP2019, EMD locales rebaptisées EMC2, données domicile travail du recensement de l'INSEE, enquêtes nationales d'instituts) mettent en exergue clairement l'importance dans les émissions de la voiture des flux entre le périurbain et les agglomérations et des liens entre les différentes aires urbaines. Ces données sont produites dans des intervalles de temps longs, une décennie pour les deux premières, et recèlent des richesses mais aussi de grandes faiblesses. On peut tous les 10 ans avec les EMC2 disposer des motifs, d'un niveau de sociologie des individus se déplaçant, mais la finesse géographique est faible : les secteurs de tirage regroupent plusieurs communes, les matrices origine- destination sont en fait pleines de vides. La finesse temporelle, qu'elle soit infra-journalière ou hebdomadaire ou saisonnière, n'est également pas à la hauteur des changements sociologiques intervenues depuis 50 ans : la progression du temps libre a bouleversé les rythmes des vies ; nombre d'actifs aujourd'hui ne travaillent plus à temps plein, télétravaillent (20% en 2023 contre 3% en 2019), ont des horaires décalés, sont indépendants. Les pratiques émergentes comme le covoiturage ou le recours à des mobilités partagées, les mobilités douces sont très mal connues. Tous ces changements massifs ne sont pas retracés dans les données du recensement notamment sur les mobilités et peu dans les enquêtes locales. Les échelles géographiques des enquêtes ne permettent donc pas une analyse fine des déplacements. Alors que les enjeux d'efficience sont clés dans la décarbonation, la mobilité est sans doute le seul secteur de l'économie où l'on mobilise autant l'argent public en ayant si peu de connaissances de la demande et donc de capacité d'évaluation des politiques publiques.
Le projet GéoKinesis vise à combler cette lacune par l'usage de données massives numériques croisées avec les données actuelles (recensement INSEE et EMD/EMC2) permettant de qualifier et quantifier la demande de mobilité pour déployer des alternatives efficientes à la voiture tant sur le plan économique qu'environnemental. La quantification passe par la modélisation, qui structure ce qu'on comprend des données et qui permet ensuite la projection.
Il s'agit de construire des solutions qui satisfassent l'exigence d'accessibilité aux territoires, de décarbonation et d'efficience de l'argent public. La clef est la une meilleure adéquation, dans le temps et dans l'espace, entre l'offre et la demande de mobilité, afin de basculer de la voiture thermique à d'autres modes de transports moins émissifs, moins polluants et moins consommateurs de l'espace public urbain. La géographie des déplacements, dans ses dimensions spatiale, sociologique ou

économique est indispensable à connaitre si l'on veut mettre en oeuvre les politiques publiques pour faire baisser les émissions et l'usage de la voiture dans l'accès à la ville et aux aménités urbaines, et ce en prenant en compte la dimension sociale. Il s'agit in fine de mieux comprendre pour mieux agir.

# GREEMO - Carte d'Energie Temps-Réel basée-IA pour la Smart Mobilité

**Défi principal** :
Permettre le déploiement d'outils et de méthodes d'aide à la décision

**Porteur** :
Redouane Khemmar – redouane.khemmar@esigelec.fr

**Organisme du porteur** :
ESIGELEC/IRSEEM

**Compétences recherchées** :
Afin de constituer un consortium pluridisciplinaire innovant répondant aux exigences de l'appel à projet et permettant la réussite du projet, il serait commode de faire appel à d'autres compétences via de nouveaux partenaires à savoir : collecte de données hétérogènes, systèmes de modélisation, d'optimisation, d'estimation et de prédiction de trafic, intelligence artificielle, intégration et tests/validation, instrumentation, analyse de comportement, modélisation de la consommation d'énergie, analyse et compréhension de scènes multimodales, sécurité des données et cyberattaques, impacts socioéconomiques, environnement, développement durable, logistique et impact sur la santé des usagers.

**Horaire de présentation** :
Groupe 1, Mobilité des personnes, B015/B019, 14.50

**Résumé :**
Dans le domaine de la smart mobilité, les approches liées à l'Intelligence Artificielle (IA) apportent une contribution à très forte valeur ajoutée. Pour remédier aux inefficacités des méthodes de planification d'itinéraires existantes dans la littérature, le projet GREEMO a recours à l'IA afin de développer un service innovant comprenant une carte énergétique du trafic routier ainsi qu'une carte d'émission de CO2 et de particules fines. La carte d'énergie permet d'afficher, en temps-réel, le coût de l'énergie lié aux différents tronçons. Elle sera capable non seulement de visualiser la consommation temps-réel de l'énergie du trafic, mais aussi d'optimiser la consommation en favorisant des itinéraires écologiques à faible consommation. Cette carte est similaire à des cartes d'état de trafic déployées dans les GPS. Ainsi, chaque Véhicule Electrique (VE) et/ou Thermique (VT) peut estimer la quantité d'énergie nécessaire pour effectuer son parcours. La carte d'énergie permettra d'intégrer le critère énergétique dans le choix du parcours des VE/VT offrant aux conducteurs un mode de déplacement optimal. Elle sera utile aussi pour les gestionnaires de flottes de VE/VT en permettant une meilleure planification des parcours pendant leurs missions (livraison/collecte de colis/marchandises, etc.) en prenant en compte la consommation d'énergie. De plus, elle peut être utilisée dans des opérations de maintenances prédictives si les écarts entre les consommations réelles et celles prévues par le modèle sont importants.
La carte d'émission de CO2 quant à elle, mettra l'accent sur les émissions de CO2 ainsi que les particules fines à l'échelle d'une agglomération. Elle permettra d'afficher en temps-réel les émissions engendrées en empruntant les différents tronçons. Le projet vise ainsi à développer une plateforme innovante à forte valeur ajoutée sur plusieurs aspects : modélisation de la consommation d'énergie-basée sur l'IA en complémentarité avec les modèles basés sur les lois de la physique, développement de cartes d'énergie et/ou d'émissions de CO2 temps-réel. Ce projet se veut aussi et surtout innovant et en rupture totale avec l'existant. Il consiste en la mise en oeuvre d'une plateforme combinant deux technologies différentes mais complémentaires afin de modéliser la consommation d'énergie et l'empreinte carbone sur les différents tronçons. Ceci permettra d'identifier l'itinéraire le plus

optimal en énergie et le moins émetteur de CO2 et de particules fines, d'analyser en temps-réel le comportement de conduite énergivore et d'offrir des services de mobilité intelligente.
Une nouvelle approche basée IA d'écoroutage sera développée pour comprendre les relations non linéaires entre les scènes routières et les données d'émissions, ce qui permet d'avoir un aperçu complet de la dynamique en temps-réel des routes et de leur influence sur les caractéristiques de performance des véhicules. Des cycles expérimentaux sur route seront menés pour recueillir des données, créant ainsi un nouveau dataset nécessaires à l'entrainement et à la validation des approches d'écoroutage développées. Des comparaisons de performances seront effectuées sur plusieurs modèles développés, à la fois sans et avec association de notre approche d'écoroutage. La comparaison révèlera sans doute la fiabilité de l'approche développée et permettra d'étudier les interactions et/ou corrélations qui peuvent exister entre les caractéristiques de l'infrastructure et la consommation d'énergie ou l'émission de CO2 par exemple.

# HARMONIC - Harmonization of Actions and Reforms on Mobility and Organization in New Interactive Cities

**Défi principal** :
Permettre le déploiement d'outils et de méthodes d'aide à la décision

**Porteur** :
André de Palma – andre.de-palma@cyu.fr

**Organisme du porteur** :
CY Cergy Paris Université

**Compétences recherchées** :
-

**Horaire de présentation** :
Plénière, Amphithéâtre, 12.30

**Résumé :**
Notre projet vise à harmoniser différentes politiques publiques majeures. Les ZFE et les SERM affectent différemment les agglomérations urbaines et les territoires peu denses, les populations en habitat individuel ou collectif. Ces politiques interagissent avec l'expansion du véhicule électrique et ses conséquences économiques et environnementales (ZFE, Directive EU voiture électrique). Elles doivent maîtriser la périurbanisation et garantir une utilisation intelligente des espaces peu denses (objectifs ZAN 2050 limitant l'artificialisation des sols). Nous mettrons l'accent sur la diversité et l'évolution des populations et des territoires en matière de comportements de mobilité et de logistique.
Nous ambitionnons d'accompagner la décarbonation des mobilités et d'éclairer les décisions sociétales : aménagement de l'infrastructure urbaine, tarification, accessibilité et justice sociale. L'Ile-de-France et l'Eurométropole de Strasbourg seront nos cas d'étude. Les défis techniques à relever ont trait aux modélisations suivantes : multi-agent intégré, choix de mobilité dans la semaine en lien avec les téléactivités, équipement automobile au sein de la famille, en lien avec le lieu de résidence et d'activité, pollution locale et globale, transport de fret et élaboration d'un tableau de bord interactif d'indicateurs locaux et globaux.
Un outil, développé conjointement, se basera sur les choix du lieu d'activité (présentiel ou télétravail, e-commerce, etc.), les choix d'équipement (véhicules hybrides ou électriques), de jour et de mode de déplacement, d'intermodalité, d'horaire et d'itinéraire, et sur la montée en puissance des voitures et des camions électriques. Nous développerons l'outil en trois étapes : (i) génération de populations synthétiques avec localisation des agents (individus, véhicules), (ii) simulation du trafic et des choix de mobilité au sein des familles, (iii) évaluation d'indicateurs économiques, sociaux et environnementaux, à partir des sorties de l'outil. Les méthodologies et la procédure de calibration automatiques seront élaborées pour être transférables à d'autres territoires français et pour étudier une large palette de politiques de mobilité (présentes ou envisagées).
Des populations synthétiques décriront les décisions des ménages, par extension de méthodologies existantes pour prendre en compte les choix de motorisation, de lieux d'activité, les stratégies de mobilité et les dépendances entre les choix individuels. Le modèle LUTI EUrbanSim fournira des prédictions de long terme des répartitions des populations et d'emplois. Nous modéliserons les déplacements durant une semaine complète en nous basant sur l'enquête mobilité par GPS développée par l'IPR en 2023. Des données seront collectées pour le transport de fret. D'autres données seront utilisées : OSM, TomTom, enquêtes mobilité et données INSEE.

Nous adapterons un simulateur innovant de mobilité, METROPOLIS2, afin d'étudier les changements de comportement de mobilité lors de la mise en place de projets d'aménagement / de transport. Ce simulateur multi-agent multimodal permet de modéliser la congestion dynamique. Il prend en compte l'hétérogénéité des préférences et les différents types de véhicules. Il est basé sur des arbres de choix individuels estimés par modèles de choix discrets.
Les inégalités économiques et spatiales seront étudiées par des indicateurs multidimensionnels liés à l'environnement, au bien-être et à l'équité individuels, familiaux et sociaux. Ces indicateurs évalueront la soutenabilité des systèmes de mobilité : GES, émission, dispersion et exposition (pollution locale globale et bruit), consommation de carburants et d'électricité.

# InterMicromobility

**Défi principal** :
Progresser dans la collecte et le traitement des données de mobilité

**Porteur** :
Jean-Michel Auberlet – jean-michel.auberlet@univ-eiffel.fr

**Organisme du porteur** :
Université Gustave Eiffel

**Compétences recherchées** :
En sus des connaissances sur la perception d'autrui par les usagers de la micromobilité, leurs stratégies d'évitement, il pourrait être intéressant d'avoir un regard les interactions sociales entre ces usagers (sentiment de légitimité, de priorité … Le laboratoire MODIS de l'Université Gustave Eiffel

**Horaire de présentation** :
Groupe 1, Mobilité des personnes, B015/B019, 15.00

**Résumé :**
La décarbonation de la mobilité urbaine est un des enjeux majeurs aussi bien en termes de transition énergétique (réduction des GES), que de santé (réductions des externalités polluantes) ou de sécurité routière (diminution de la mortalité). Les leviers autour de l'optimisation, l'amélioration des infrastructures, la création d'ambiances urbaines sont fortement liés à la connaissance des usagers des espaces publiques considérés. La ville du quart d'heure en est une illustration. Une mobilité décarbonnée renvoie aux modes de déplacements actifs et/ou à la microbilité, modes principalement représentés par la marche, l'usage de vélos et/ou de trottinette, électriques ou non.
Dans ce projet, nous proposons de mieux comprendre les interactions entre les trois grandes populations de la microbilité qui se partagent l'espace publique, à savoir les piétons, les cyclistes et les trottinetteurs dans le but de définir des modèles de simulation de flux rendant compte de ces interactions et qui permettront ainsi de mieux évaluer les politiques d'aménagements urbains, de promotion de la micromobilité et de sa régulation
Les principaux verrous concernent 1) la compréhension fine des usages et des conflits de voisinages entre les acteurs de la micromobilité, à savoir la perception d'autrui pour chaque type d'usage, et les stratégies d'évitements associés ; 2) la collecte de données des déplacements au niveau de l'individu pour différents scénarios représentatifs, et 3) la modélisation computationnelle des flux pour permettre des évaluations a priori des politiques de décarbonation des mobilités.
Etapes
1 – données manquantes sur les stratégies d'interaction entre différents types d'usagers. Collectes de données en environnement contrôlé pour mieux comprendre les stratégies d'évitement,
2 – identification et caractérisation de situations urbaines, de scénarios types associés,
3 – étude des comportements et collecte de données pour des scénarios types en environnement immersif
4 – modélisation des comportements, et élaboration/amélioration de modèles de simulations pour une meilleure évaluation/prédiction des flux
Ce projet relève des axes « Progresser dans la collecte et le traitement des données de mobilité » et « Permettre le déploiement d'outils et de méthodes d'aide à la décision ». L'interdisciplinarité est cœur du consortium avec une vision holistique de la problématique des interactions entre acteurs de la micromobilité. Par ailleurs, des collectivités locales seront sollicitées pour être associées à ce projet de recherche, nous pouvons citer à titre d'exemple : Rennes Métropole, Versailles Grand Parc, Nantes Métropole, Bordeaux Métropole et Ville de Paris

# INVESS - INtégration des VEilles Scientifique et Stratégique dans la digitalisation des mobilités

**Défi principal** :
Permettre le déploiement d'outils et de méthodes d'aide à la décision

**Porteur** :
Franck Castagna – franck.castagna@ifpen.fr

**Organisme du porteur** :
IFPEN

**Compétences recherchées** :
Spécialistes de l'IA
Propriétaires de données sur des flottes captives, ou des données nationales ou régionales.
Développeurs d'outils

**Horaire de présentation** :
Groupe 1, Mobilité des personnes, B015/B019, 15.10

**Résumé :**
Ce document ne propose pas à lui seul un projet. Il s'agit plus d'une description de problématiques qui peuvent clairement être associées et s'insérer dans tout ou parties d'autres projets auxquels nous sommes prêts à participer et apporter notre expertise.
Le Département Veille Technologie et Marché d'IFPEN est spécialisé dans la recherche et l'analyse de données de la littérature scientifique, des brevets mais aussi des annonces dans la presse ou des informations présentes sur internet ou les réseaux.
Pour réaliser les études qui lui sont confiées, et sur des données de natures similaires, le Département dispose outre son expertise d'outils permettant d'analyser et connecter ces informations entre elles et d'en tirer des enseignements qualitatifs et quantitatifs, que ce soit en termes de volume d'activité, de partenariats constatés, d'axes de recherche explorés et de domaines innovants y compris s'ils sont apparus récemment/ Le Département a aussi la capacité de représenter ces données par de l'infographie.
Le domaine de la mobilité et de ses infrastructures est générateur de gros volumes de données, depuis les données de type marché, type de véhicules, émissions, comportement des acteurs (particuliers, entreprises, pouvoirs publics), accès à des transports intermodaux, le tout en fonction des sociologies locales et des politiques publiques différentes (incitations ou contraintes).
Parallèlement, de nouveaux outils apparaissent, en large partie connectés aux technologies de l'intelligence artificielle (essentielle à la voiture autonome, etc.). Il parait important de comprendre dans quelle mesure l'utilisation de ces nouveaux outils apportera la capacité d'une compréhension poussée et améliorée (en temps et en précision) des sujets, tout en restant la plus possible objective. Existe-t-il des biais à prendre en compte et comment s'en affranchir ?
Cette intention de contribution a pour objectif de s'inscrire dans un projet multidisciplinaire plus large dans lequel la mise au point d'un programme permettrait de donner tout son sens à un moment où l'intelligence artificielle promet (prématurément ?) d'impacter le domaine de l'information et de l'exploitation des données.
Dans ce cadre, la collaboration avec des partenaires publics et/ou privés est vivement souhaitée.
IFPEN travaille par ailleurs sur un POC Veille dans le domaine de l'IA et développe un réseau de contacts entre les cellules de veille et intelligence économique de divers organismes de recherche.

# LACUSEM - Les lignes aériennes de contact urbaines au service de l'électromobilité des marchandises

**Défi principal** :
Améliorer la connaissance des mobilités des personnes et des biens

**Porteur** :
Alix Sanaa – sanaa.al@club-internet.fr

**Organisme du porteur** :
-

**Compétences recherchées** :
Capacité à planifier et à gérer des projets de recherche de grande envergure.

**Horaire de présentation** :
Groupe 3, Mobilité des biens, B021/B023, 15.30

**Résumé :**
Le dernier rapport du GIEC, qualifié de "guide de survie pour l'humanité" par le Secrétaire Général de l'ONU, alerte sur le dépassement des limites planétaires dû aux activités humaines. Les sociétés thermo-industrielles génèrent des polluants et des émissions de CO2, dépendant fortement des ressources fossiles et minières. Le secteur du transport est responsable de plus de 30 % des émissions de CO2, dont un tiers pour le fret. Face à ces constats alarmants, l'Union Européenne a adopté des mesures pour la transition des mobilités, comprenant d'une part des Zones de Faible
Émission (ZFE-m) et d'autre part une réduction de 28 % des émissions de CO2 d'ici 2030, avec une décarbonation complète prévue d'ici 2050. Anticiper la contraction énergétique nécessite d'électrifier les véhicules de transport de marchandises, semblant être l'une des voies pour respecter ces réglementations. Les infrastructures des lignes aériennes de contact urbaines semblent être un dispositif pertinent à explorer pour l'alimentation en énergie électrique de la mobilité des marchandises, notamment avec l'introduction de nouveaux concepts tels que les trolleytrucks et les tramfrets. Cette initiative de recherche ambitionne de servir de modèle, non seulement pour les métropoles françaises, mais également à l'échelle internationale. La première hypothèse suggère que la connexion à ces infrastructures électriques permettrait de répondre aux différentes réglementations, notamment en ce qui concerne la qualité de l'air dans les Zones de Faible Émission (ZFE) et la décarbonation. La deuxième hypothèse suggère qu'en se connectant à ces réseaux électrifiés aériens, nous contribuerons à promouvoir une démarche d'autonomie énergétique et alimentaire pour notre territoire, tout en atténuant notre dépendance aux ressources fossiles et minières. La troisième hypothèse suggère que le partage des infrastructures filaires entre le transport de personnes et de marchandises améliorerait les conditions financières des collectivités territoriales. En effet, ces lignes aériennes de contact (L.A.C.) existent déjà et ne semblent pas être exploitées à leur juste valeur, contrairement aux bornes de recharge et au réseau d'alimentation qui nécessiteraient un déploiement à grande échelle avec des coûts exorbitants. Les investissements dans le réseau pourraient améliorer la maintenance et favoriser son extension. L'intégration de la mobilité des marchandises dans ces réseaux permettrait de mutualiser les moyens et d'optimiser la robustesse du système au service des populations.

# LESS-CAR-PERIPH - Obstacles et leviers psychologiques et socio-spatiaux à la réduction de l'usage de la voiture en zones périphériques

**Défi principal** :
Améliorer la connaissance des mobilités des personnes et des biens

**Porteur** :
Claudia Teran-Escobar – cteranes@parisnanterre.fr

**Organisme du porteur** :
Université Paris Nanterre

**Compétences recherchées** : Géographie des mobilités et analyse spatiale (analyse des traces GPS)
Analyse coût-bénéfice (économie) de l'implémentation d'une intervention de changement de comportement
Analyse coût-bénéfice (économie) de l'implémentation d'une intervention de changement des comportements
Analyse des données intensives (beaucoup des données pour une même personne), modèles N of 1

**Horaire de présentation** :
Groupe 2, Mobilité des personnes, Apmphithéâtre, 15.40

**Résumé :**
Contexte et état de l'art. Les données nationales de transport (63 % des déplacements se faisant en voiture, [1]) ne permettent pas de comprendre l'éventail de pratiques de mobilité ni la complexité des facteurs influençant ces pratiques. D'un côté, les travaux en géographie ont identifié des facteurs comme la densité du lieu de domicile, la conception des réseaux de transport et les équipements de transport à disposition des ménages [2]. D'un autre côté, les travaux en psychologie ont identifié des facteurs comme les habitudes (les comportements automatiques), les attitudes et les motivations [3]. Cependant, peu de travaux s'intéressent aux interactions entre ces facteurs (sauf quelques cadres théoriques comme [4]).
Concernant la promotion de la réduction de la voiture, les stratégies mises en place comprennent en général uniquement les réseaux (e.g., zone 30, construction des pistes cyclables), [5]), des incitations monétaires (e.g., péages urbains, etc.) ou uniquement la modification des facteurs psychologiques (e.g., conseils de transport personnalisés, [6]). En outre, les effets de ces stratégies au-delà de 6 mois sont rarement étudiés et les stratégies sont rarement adaptées aux profils des participants (sauf quelques exceptions, Teran-Escobar et al., 2022 [7]) et encore plus rarement aux contraintes et bénéfices liées à l'activité professionnelle ou à l'activité physique.
Objectifs et hypothèses.
L'originalité du projet LESS-CAR-PERIPH est d'étudier systématiquement l'interaction entre les facteurs sociospatiaux, professionnels (contraintes liées au travail) et psychologiques (habitudes, motivations) sur la mobilité quotidienne et le changement de mobilité. Ce projet propose de répondre à quatre objectifs :
1) Identifier la façon dans laquelle les facteurs sociospatiaux, professionnels, psychologiques et liés au contexte de transport interagissent et déterminent les mobilités quotidiennes, de sorte de générer des profils motivationnels, professionnels et sociospatiaux.

**2**) Évaluer l'impact des mobilités quotidiennes sur la qualité de vie au travail et les niveaux d'activité physique et la santé. WP1 répondra à ces deux objectifs.
3) Adapter un protocole de changement des comportements [7] aux profils identifiés dans le WP1.
4) Implémenter le protocole et évaluer ses effets sur les comportements de mobilité. WP2 répondra à ces deux objectifs.
WP1. Étude observationnelle. Une étude longitudinale d'au moins 12 mois sera menée afin d'identifier les facteurs psychologiques, socioprofessionnels et des facteurs liés au contexte de transport associés aux mobilités quotidiennes. Cette étude recrutera des adultes habitant en périphérie de région parisienne. Les participants documenteront des questionnaires en ligne (i.e., validés par la littérature comme le SRHI, [8]). De mesures basées sur des données GPS et des accéléromètres sont planifiées. Les données collectées identifieront a) des profils des participants (clusters) en se basant sur les comportements de mobilité et autres facteurs, b) l'impact des comportements de mobilité sur le bien-être au travail et les niveaux d'activité physique.
WP2. Étude interventionnelle. Adossé à une revue de littérature sur les techniques de changement de comportement, le protocole d'une intervention de changement des comportements [7] sera adapté et évalué selon les profils identifiés. Les participants seront alloués aléatoirement dans un groupe intervention ou contrôle (i.e., essai contrôlé et randomisé). Cela permettra de déterminer : a) l'efficacité des interventions dans la réduction de l'usage de la voiture, b) les mécanismes du changement des comportements (les changements, s'expliquent-ils par un changement d'habitudes ?) etc.), c) les modérateurs du changement des comportements (le changement est-il augmenté, diminué ou annulé selon les demandes de l'activité professionnelle, ou les bénéfices perçus quant à l'activité physique) ?).

# MISTERE - Modélisation Intégrée du Système TERritoire-mobilité sous contraintes énergétiques et environnementales

**Défi principal** :
Permettre le déploiement d'outils et de méthodes d'aide à la décision

**Porteur** :
Nathalie Havet – nathelie.havet@entpe.fr

**Organisme du porteur** :
ENTPE

**Compétences recherchées** :
-

**Horaire de présentation** :
Groupe 2, Mobilité des personnes, Amphithéâtre, 15.50

**Résumé :**
Dans un contexte de pression croissante sur la consommation d'énergie propre, d'une part, et la raréfaction des espaces fonciers urbanisables, d'autre part, la planification des politiques d'aménagement et de desserte des territoires devient cruciale. L'énergie, ressource vitale pour nos sociétés, est limitée et son utilisation raisonnée devient vitale dans un contexte de réchauffement climatique. Parallèlement, et bien souvent l'urbanisation des espaces ruraux et périurbains a été pensée en fonction des modes individuels. De plus, la loi ZAN, en promulguant une réorganisation urbaine axée sur la préservation des espaces verts et la refonte des espaces urbanisés existant, souligne l'importance de repenser l'usage du sol.
L'objectif principal du projet MISTERE est de répondre à la question de la manière dont les territoires futurs s'organiseront sous contrainte énergétique et environnementale, avec des horizons d'étude jusqu'en 2050. Trois axes de recherche sont envisagés. Ils sont porteurs d'enjeux d'évaluation et d'aide à la décision, de méthodes de modélisation et de production de connaissance :

- Construction d'une grille d'évaluation des scénarios en partenariat avec l'ensemble des acteurs permettant d'analyser leur impact financier, leur durabilité environnementale, leur efficacité en termes de mobilité, et leur qualité de vie, en prenant en compte les innovations technologiques et les modes de gestion des transports. Une attention particulière est donnée à l'évaluation environnementale et notamment à l'analyse en cycle de vie territorialisée ;
- Intégration des scénarios dans la modélisation des interactions territoire-mobilité, en s'appuyant sur les modèles développés par les partenaires sur leurs terrains d'étude et en mettant l'accent sur l'articulation des échelles spatiales (individu/ménage, quartier, agglomération) et temporelles (court, moyen et long terme). Un démonstrateur sera réalisé à l'échelle d'un ou de plusieurs territoires des collectivités qui seront parties prenantes à ce projet dans un souci de réplicabilité à d'autres territoires ;
- Production de la connaissance sur les évolutions des usages du sol, des comportements de mobilité et des choix de localisation des ménages et des entreprises sous les contraintes énergétiques et environnementales

Le coeur du projet MISTERE est centré sur l'optimisation des réseaux de transport sous contraintes énergétiques à l'horizon 2030, 2040 et 2050. Les axes de travail prioritaires incluent l'analyse et la refonte des systèmes de transport, l'identification des gisements d'économie d'énergie, la rationalisation du transport de marchandises, et l'aménagement du territoire pour concilier mobilités durables, vitalité économique et limitation des émissions de GES. La complexité du projet nécessite la

prise en compte de nombreux paramètres, de l'offre et de la demande de transport aux contraintes réglementaires, en passant par les caractéristiques géographiques, climatiques et foncières et la réaffectation des usages des infrastructures (IRVE, pistes cyclables, aires multimodales,)
La construction de scénarios sera façonnée par des orientations ou choix politiques, des valeurs sociétales et évaluée selon des critères financiers, environnementaux et d'efficacité du système de mobilité en termes de consommation énergétique, de réponse à la demande de transport et d'émission de GES. Pour relever ces défis, plusieurs actions sont identifiées, telles que par exemple le verdissement des flottes de transport, la promotion du covoiturage et le développement d'infrastructures et de flottes innovantes, l'optimisation des choix d'aménagement en faveur des mobilités décarbonées, les politiques de régulation d'accès.

# Mobilités Rurales & Redirection écologique

**Défi principal** :
Améliorer la connaissance des mobilités des personnes et des biens

**Porteur** :
Frédéric Degouzon – f.degouzon@lecolededesign.com

**Organisme du porteur** :
L'Ecole de Design Nantes Atlantique

**Compétences recherchées** :
-

**Horaire de présentation** :
Plénière, Amphithéâtre, 13.00

**Résumé :**
« Mobilités rurales » est un projet de recherche initié en 2023 à L'École de design, dans le contexte de l'Extrême Défi (XD) de l'ADEME (visant à l'émergence d'une industrie du véhicule intermédiaire en territoires périurbains et ruraux). Le périmètre initial du projet s'articule autour d'un double-terrain de 24 mois en territoires ruraux et montagneux sur la base de méthodologies de la sociologie et de l'ethnographie ou alors mobilisant les sciences sociales (sociologie, anthropologie) visant à documenter les usages de mobilité. L'objectif de ce premier projet est de formaliser une méthode d'évaluation des véhicules intermédiaires qui pourra être mise en œuvre par l'ADEME dans le cadre de l'XD. Le projet s'inscrit dans une démarche de recherche-action et dans une perspective abductive, propre aux sciences du design, en articulant l'étude des usages avec la conception de prototypes de véhicules (avec les habitants des territoires et les étudiants des écoles) et de politiques publiques (dans les terrains concernés).
Cette première phase du projet fait émerger un certain nombre de problématiques spécifiques dans le cadre de la problématique de recherche-innovation posée par le projet : comment se structurent les usages de mobilités rurales et comment concevoir des véhicules intermédiaires répondant à ces usages ? Les problématiques émergeant se situent à une triple échelle :
- À l'échelle des politiques publiques : qu'il s'agisse de l'aménagement du territoire en territoires contraints (montagneux comme l'un de nos terrains), mais également à travers l'usage d'expressions reflétant une vision paternaliste des usages, en centrant les approches sur l'acceptation sociale qui vise à faire accepter (contre leur gré/imposer) des nouvelles pratiques et habitudes ;
- À l'échelle des communautés : dans la capacité à organiser les mobilités par la définition d'outils de coordination (ex: application de covoiturage) ou par l'organisation de réseaux de solidarité ;
- À l'échelle individuelle : dans l'adaptation des véhicules à tous (quand la plupart des prototypes sont conçus pour des adultes en bonne santé) et dans les cadres de valeurs favorisant des modèles de mobilités.
Plus spécifiquement, nous identifions jusqu'à présent cinq questions de recherche découlant de nos terrains, qui seront un point de départ à la construction des thématiques de recherche que nous proposerons dans le cadre de la PEPR :
- L'usage de l'expression "acceptation sociale" comme évitement de la co-construction des dispositifs de mobilités par les différents corps sociaux ;
- Les questions spécifiques d'aménagement du territoire en environnement extrême / contraint à faible densité de population ;
- L'absence de prise en compte et d'appréhension des vulnérabilités individuelles dans une perspective de mobilité inclusive ;

- L'étude du mouvement low-tech en tant que nouveau paradigme techno-solutionniste invisibilisant les dynamiques traditionnelles locales de réparabilité ;
- L'importance de l'influence des valeurs dans la construction des usages de mobilités et leur évolution.

L'objectif de la seconde phase de ce projet - via la soumission à la PEPR - est d'approfondir les problématiques de recherche sur ces trois échelles de façon à documenter les usages de mobilités en contexte rural et montagneux, à fournir des méthodes d'aide à la décision, mais également à proposer de nouvelles méthodologies de conception des véhicules intermédiaires. Le projet entend ainsi garder une forte dimension de recherche-action et un lien direct à l'expérimentation XD de l'Ademe.

Pour porter le projet, nous proposons un consortium d'acteurs divers regroupant structures de recherche (principalement en sciences humaines et sociales et en design), acteurs publics (ADEME et territoires) ainsi que acteurs associatifs et industriels (autour de la mobilité).

# Mobisurf - Mobilité soutenable et résiliente en cas de fluctuations

**Défi principal** :
Permettre le déploiement d'outils et de méthodes d'aide à la décision

**Porteur** :
Tatiana Reyez – tatiana.reyes@ensam.eu

**Organisme du porteur** :
Arts et Métiers

**Compétences recherchées** :
Les compétences et expertises identifiées comme manquantes sont les suivantes :

- Sciences des comportements : Essentielles pour comprendre comment les individus interagissent avec les systèmes de mobilité proposés, elles permettront d'identifier les motivations, les préférences et les habitudes des usagers pour concevoir des solutions de mobilité plus adaptées et acceptables.
- Gestion des risques et prise en compte des crises en conception : Cruciale dans un projet axé sur la résilience et la préparation aux crises, elles permettront d'identifier et d'évaluer les risques associés aux systèmes de mobilité proposés pour mettre en place des mesures d'atténuation appropriées face aux événements imprévus.
- Simulation de la mobilité territoriale : En utilisant des modèles de simulation avancés, le projet pourra prévoir les schémas de déplacement, évaluer l'impact des interventions sur la circulation et les émissions, et optimiser la conception des infrastructures de transport en fonction des besoins spécifiques de chaque territoire ;

**Horaire de présentation** :
Plénière, Amphithéâtre, 11.50

**Résumé :**
Le projet « Mobilité soutenable et résiliente en cas de fluctuations » (Mobisurf) s'inscrit dans le cadre des scénarios prospectifs de l'ADEME, notamment « Génération frugale » et « Coopérations territoriales », nécessitant une transformation profonde des modes de production, de consommation et d'organisation. La mobilité, responsable de 31% des émissions de gaz à effet de serre (GES) en France, représente un défi majeur dans cette transition industrielle vers la soutenabilité et la résilience des territoires, particulièrement avec les politiques de relocalisation des industries.
Ce projet a pour objectif de développer un ensemble d'outils d'aide à la décision afin de promouvoir une mobilité soutenable et résiliente face aux perturbations et aux crises sociétales à venir, en réponse au Défi 3 de l'appel à projets MOBIDEC. Son approche transdisciplinaire intègre les enjeux socioécologiques sur l'ensemble du cycle de vie des technologies de mobilité, dans un contexte de résilience face aux crises. Plus précisément, le projet se fixe quatre objectifs principaux :
1. Proposer des scénarios de systèmes de mobilité circulaires, résilients et adaptés aux spécificités de chaque territoire. Ces scénarios prendront en compte les besoins locaux en mobilité tout en visant à réduire l'empreinte environnementale et à renforcer leur résilience face aux chocs externes ;
2. Développer des modèles permettant d'anticiper et d'adapter la mobilité aux perturbations externes, telles que les crises sanitaires, climatiques ou énergétiques. Ces modèles contribueront à améliorer la flexibilité et la réactivité des systèmes de mobilité pour garantir leur fonctionnement continu en période de crise ;

3. Mettre au point un outil d'évaluation socioécologique dans une approche systémique afin d'évaluer l'impact des solutions de mobilité proposées sur l'environnement, la société et l'économie. Cet outil permettra de prévenir les effets rebonds indésirables et d'optimiser la durabilité des interventions en mobilité à l'échelle territoriale ;
4. Proposer un modèle numérique avancé, basé sur l'intelligence artificielle, pour simuler en temps réel les phénomènes liés à la mobilité et faciliter la prise de décision dans des situations de crise. Ce modèle intégrera des données géographiques, environnementales et socio-économiques pour permettre une gestion proactive et efficace des situations d'urgence, tout en minimisant les impacts socioécologiques.
En résumé, le projet vise à offrir des solutions innovantes et intégrées pour promouvoir une mobilité soutenable et résiliente, adaptée aux défis actuels et futurs de la société française.

# MOSAIC - Multi-Agent Optimization System for Adequate Interconnection between Commuters and public transports

**Défi principal** :
Permettre le déploiement d'outils et de méthodes d'aide à la décision

**Porteur** :
Adrien Lammoglia – adrien.lammoglia@univ-montp3.fr

**Organisme du porteur** :
Université Paul Valery Montpellier 3

**Compétences recherchées** :
-

**Horaire de présentation** :
Groupe 2, Mobilité des personnes, Amphithéâtre, 16.00

**Résumé :**
Le projet MOSAIC vise à élaborer un logiciel d'aide à la conception de réseaux et services de transport destiné aux acteurs de l'aménagent du territoire. Il se destine en priorité aux intercommunalités en charge de la planification du transport en commun sur leur territoire. Cet outil se veut accessible, didactique, analytique et prospectif, permettant de simuler diverses configurations spatiales et réticulaires. Ce n'est pas un outil d'exploitation, mais plutôt un dispositif de compréhension des besoins de mobilité et de planification des réseaux de transports multimodaux. Il se démarquera des outils existants par sa capacité à intégrer finement les déterminants psychologiques des comportements de mobilité et par une plus grande agilité de mise en œuvre facilitant son transfert au sein des collectivités territoriales et des bureaux d'études.
Le projet s'insère dans le défi 3 du PEPR MOBIDEC et repose sur des recherches appartenant au défi 1. Les études de cas se concentrent sur les territoires de Montpellier Méditerranée Métropole et de la Communauté d'Agglomération du Grand Avignon (COGA), des partenaires locaux choisies pour leur diversité urbaine et leur implication dans des projets antérieurs. Des acteurs socio-économiques de la région Occitanie ont également été identifiés et seront contactés pour la phase 2 du montage de projet.
Le développement méthodologique de l'outil repose sur une plateforme multi-agents, créée spécifiquement pour le projet et parfaitement adaptée aux verrous scientifiques identifiés. L'objectif est de pouvoir simuler des systèmes de transport et de mobilité complexes avec une forte dimension spatiale. Pour autant, l'outil devra éviter autant que possible les effets de boîte noire, il devra être accessible à une grande variété d'utilisateurs et maintenir un certain équilibre entre les approches *data-driven* et *concept-driven* pour assurer sa réplicabilité sur différents territoires.
Les principaux défis scientifiques du projet MOSAIC se situent à l'intersection de la géographie, de l'informatique, et de la psychologie, cherchant à optimiser les déplacements, comprendre l'impact des déterminants individuels sur les comportements de mobilité, et intégrer des procédures d'optimisation multi-critères dans le simulateur pour améliorer l'efficacité des systèmes de transport.
Le consortium du projet est composé de partenaires académiques et territoriaux, facilitant une approche multidisciplinaire et intersectorielle. Il prévoit une phase initiale de recherche et de développement, suivie d'une phase de formalisation et de tests, visant à produire un prototype fonctionnel pour des applications dans la prise de décisions liées à l'aménagement et la planification des systèmes de transport urbains.

# MOVED - Mobility EnVironmental assEssment of Districts

**Défi principal** :
Permettre le déploiement d'outils et de méthodes d'aide à la décision

**Porteur** :
Alexis Poulhes – alexis.poulhes@enpc.fr

**Organisme du porteur** :
LVMT - ENPC

**Compétences recherchées** :
Nous attendons les journées d'échange pour consolider notre expertise en sociologie et psychologie des comportements face à des innovations. Une expertise dans le domaine du traitement des données numériques peut également être bienvenue.

**Horaire de présentation** :
Groupe 1, Mobilité des personnes, B015/B019, 15.20

**Résumé :**
Le projet vise à mieux comprendre les « ruptures » dans les pratiques de mobilité dues à des innovations techniques et sociales ou des mesures ambitieuses dans les territoires urbains en mutation. L'ambition est de créer une plateforme d'échange française sur les « bonnes pratiques environnementales » en matière de projet urbain. D'une part l'évaluation environnementale des mobilités est limité par la non-connaissance de l'impact de certaines mesures locales mais aussi des interactions qu'elles ont entre elles sur les usages. Aussi, l'évolution des usages lui-même (télétravail, vélo) et les effets rebonds peuvent freiner les effets des innovations. D'autre part, les urgences environnementales et les objectifs français sur la décarbonation ne laissent plus d'autre choix aux nouvelles productions urbaines que d'être exemplaires. En effet, ces espaces en mutation, peu nombreux, peuvent bénéficier d'une réflexion large et multisectorielle sur les créations et innovations à mettre en place en interaction avec le territoire en matière de mobilité.
Ainsi, ce projet a l'ambition de sortir la production urbaine massifiée de son cadre technique d'innovation et de valoriser les projets ayant une dimension mobilité qui accompagne les changements de pratique.
L'un des verrous de l'évaluation environnementale de la mobilité à une échelle fine est de passer d'une évaluation moyenne française (à partir des données du recensement) ou métropolitaine (les enquêtes ménages déplacements) à une évaluation territorialisée. La compréhension des usages nécessite des données d'enquête locale ou des données de trace numérique suffisamment représentatives. Ainsi, les projets de recherche à l'échelle quartier (Peuportier (2018) ; Roux (2022) ; Efficacity (2018) ; Lausselet et. Al (2019), Trigaux et. Al (2014), Yttersian et. Al (2019)) font peu d'évaluations de mesures sur la mobilité faute d'assise scientifique suffisante. La recherche académique en mobilité se limite également à des évaluations de politiques à une échelle métropolitaine ou à des mesures locales d'incidence métropolitaine (François et Coulombel, 2024).
Concrètement, la plateforme de données, intégrerait une entrée « projet urbains » avec une description des innovations et des spécificités du projet en interaction avec une entrée « usage ». Celle-ci préciserait dans chacun des quartiers qui auraient été enquêtés et/ou « monitorés », les pratiques par rapport aux choix spécifiques de l'aménageur et au contexte du quartier.
Pour construire cette plateforme multisectorielle, trois « recherches » conduites conjointement sont développées. La première concerne le référencement systématique au moins à l'échelle française des réalisations urbaines liées à la mobilité à l'échelle locale sur l'ensemble des thématiques de la production urbaine. Pour cela, il s'agira de construire un questionnaire ouvert à l'intention des

aménageurs qui leur permette de préciser leurs innovations et leurs attentes sur les aspects environnementaux.
Deuxièmement, pour confronter ces choix à la réalité, des enquêtes et entretiens auprès des usagers de ces nouveaux quartiers doit apporter des informations nombreuses et inédites sur l'usage d'innovations et leurs attentes en termes d'aménagement pour favoriser les bonnes pratiques.
Troisièmement, la disposition et l'exploitation informatique de certaines données numériques révèlent certains usages et leurs évolutions entre plusieurs temporalités du projet (avant, juste après et longtemps après). En particulier, les données de téléphonie mobile Orange vont permettre de quantifier et qualifier les temps de présence dans le quartier et leur évolution ainsi que la dynamique des mobilités dans le quartier par rapport à son contexte territorial et les caractéristiques des usagers et leur comportement (ex. télétravail).

# NEUTRAL - iNterfaces Et infrastrUcTure pouR lA mobiLité

**Défi principal** :
Progresser dans la collecte et le traitement des données de mobilité

**Porteur** :
Hacene Fouchal – hacene.fouchal@univ-reims.fr

**Organisme du porteur** :
Université Reims

**Compétences recherchées** :
-

**Horaire de présentation** :
Groupe 1, Mobilité des personnes, B015/B019, 15.30

**Résumé :**
Notre proposition vise à relever le défi 2 concernant la collecte et le traitement des données de mobilité. Notre consortium est actuellement composé de chercheurs et d'enseignants chercheurs représentant différentes disciplines telles que la psychologie, les sciences économiques et sociales, les mathématiques et statistiques, le droit et l'informatique).
- Notre proposition se concentre sur deux axes principaux :
- Axe orienté utilisateur : Nous visons à analyser les utilisations et les effets des Interfaces Homme-Machine (IHM) liées à la mobilité, que ce soit à bord d'un véhicule connecté et automatisé, sur les plateformes de recharge électrique, des sites de réservation, etc. Ensuite, nous étudierons les mesures à mettre en place pour minimiser au maximum les informations à transmettre, afin de favoriser une sobriété numérique accrue. Cela inclut moins de données, moins d'affichage, moins de traitement, moins de surcharge réseau, entre autres.
- Axe orienté infrastructure : Nous cherchons à analyser les retours d'informations provenant de diverses sources afin de garantir des interventions en temps réel dans des situations sensibles telles qu'un dysfonctionnement technique sur un véhicule électrique ou connecté et automatisé ou des situations de crise telles que des incendies, des tempêtes, etc.. Notre objectif est d'assurer une continuité de service à tout moment.

# OCDC - Orchestration Collaborative et Dynamique de la distribution de Colis : espaces logistiques au service de territoires durables

**Défi principal** :
Améliorer la connaissance des mobilités des personnes et des biens

**Porteur** :
Olivier Labarthe – olivier.labarthe@kedgebs.com

**Organisme du porteur** :
Kedge Business School

**Compétences recherchées** :
Ce projet comporte un volet sur l'évaluation socio-économique des micro-hubs, il serait intéressant pour la réussite de ce projet de renforcer cette thématique.

**Horaire de présentation** :
Groupe 3, Mobilité des biens, B021/B023, 14.50

**Résumé :**
La logistique du premier et du dernier kilomètre est un sujet central pour les chargeurs, les transporteurs, les élus et les consommateurs. Essentielle à l'économie de territoires polymorphes à l'échelle d'une région, elle connaît ces dernières années une explosion portée par l'urbanisation et le e-commerce (+14% entre 2018 et 2019 au niveau européen). Si aujourd'hui la question des modes de livraisons bas carbone est largement étudiée dans la littérature, l'utilisation de solutions durables pour la logistique du premier et du dernier kilomètre nécessite l'utilisation d'un point de rupture de charge supplémentaire en milieu urbain, péri-urbain et rural. Ces points de rupture sont, quant à eux, peu étudié et constitue l'objet de la présente proposition.
Ce point de rupture de charge (ou micro-dépôt), qui peut être stationnaire ou mobile, est un espace logistique temporaire permettant l'utilisation de modes de transport bas carbone. Il peut être réalisé à travers la réservation permanente d'un espace logistique dédié, ou sous la forme d'un conteneur positionné temporairement près d'une zone de distribution, ou bien correspondre à une zone de transbordement éphémère. Les micro-dépôts mobiles peuvent changer de localisation au cours de la journée pour offrir plus de flexibilité au réseau et permettre plus d'accessibilité aux colis. Structurellement, le micro-dépôt divise la livraison en deux échelons de tournées séparées, une tournée primaire vers le micro-dépôt et la tournée du dernier kilomètre à partir du micro-dépôt. La robustesse du choix de localisation des micro-dépôts et des plans de tournées permettront une efficacité et durabilité à un tel schéma logistique. Le micro-dépôt n'est plus vu comme un bâtiment au sens propre mais comme un espace communiquant qui s'adapte au besoin de la logistique.
A partir de ce constat, il en découle un changement de paradigme, la réussite de la décarbonation de la logistique du premier et du dernier kilomètre ne réside plus dans le transport en lui-même mais la viabilité et l'accessibilité de ces micro-dépôts. De plus, la littérature actuelle ne traite pas le contexte de façon réaliste en assumant un contexte statique omettent la prise en compte de la dynamique des décisions et contraintes des territoires. Il en résulte plusieurs pistes de recherche :
- L'évaluation socioéconomique des micro-dépôts vis-à-vis de leur environnement (en prenant en compte une évolution dynamique de l'information sur les périodes d'opérations et des facteurs exogènes) ;
- L'examen de la combinaison de pôles de micro-dépôts (fixes ou mobiles) et leurs localisations pour créer un maillage suffisant du territoire ;

Les contributions attendues dans ce projet permettront du point de vue des territoires, de mieux anticiper la mise en disponibilité d'emplacements appropriés pour les activités logistiques et promouvoir d'avantages des politiques pour l'atténuation des externalités négatives induites par les transports. D'autre part, elles permettront d'améliorer l'impact de plusieurs initiatives récentes, par les distributeurs de colis, visant l'utilisation de véhicules doux pour effectuer des services de collecte et de livraison, en révisant la structure du réseau et en ré-optimisant les flux de marchandises.
Cette lettre d'intention s'inscrit dans la démarche initiée par le réseau de recherche R3MOB.

# Projets sur la plateforme TRANSPOLIS

**Défi principal** :
Progresser dans la collecte et le traitement des données de mobilité

**Porteur** :
Philippe Bonanaud – philippe.bonanaud@univ-eiffel.fr

**Organisme du porteur** :
Université Gustave Eiffel

**Compétences recherchées** :
Elles ne sont pas identifiées à ce stade, elles dépendront intégralement des projets sur lesquels la plateforme TRANSPOLIS pourra être impliquée. Toutefois, grâce aux projets antérieurs déjà menés sur la plateforme, des compétences existent en matière de simulation numérique, d'instrumentation de véhicules ou encore de réalisation d'essais avec des véhicules, en interaction notamment avec leur environnement.

**Horaire de présentation** :
Groupe 2, Mobilité des personnes, Amphithéâtre, 16.10

**Résumé :**
TRANSPOLIS est une plateforme d'essais et d'expérimentations de 80 hectares dans le domaine de la Ville et de la Mobilité intelligente et décarbonée située dans la plaine de l'Ain près d'Ambérieu-en-Bugey, à 45 km à l'Est de Lyon.
La plateforme TRANSPOLIS est une « co-propriété » de la SAS Transpolis et de l'Université Gustave Eiffel, la SAS TRANSPOLIS assurant l'exploitation et la gestion pour les deux parties. La SAS Transpolis développe en outre une activité commerciale d'essais en matière de véhicules et d'infrastructures.
La plateforme est organisée en plusieurs zones flexibles et modulables, configurées pour s'adapter aux différentes expérimentations. De par sa modularité et son fort niveau d'équipements pré-existants, la plateforme TRANSPOLIS s'articule autour d'activités majeures :

- Le laboratoire de la mobilité urbaine à l'échelle 1 fondé sur une approche systémique et la mobilisation dynamique des multiples acteurs impliqués (technologie véhicule, infrastructure, réseaux énergie, usagers, opérateurs de transport, aménagement…).
- Les sites d'essais de véhicules et d'équipements de la route

Dans le cadre de projets issus du PEPR MOBIDEC, les infrastructures de la plateforme peuvent être mises à profit en impliquant, suivant la teneur des projets, le campus de Lyon de l'Université Gustave Eiffel ou la SAS Transpolis voire les deux parties prenantes si le projet le justifie.
Le campus de Lyon de l'Université Gustave Eiffel et la SAS Transpolis se tiennent donc disponibles pour explorer avec des partenaires académiques des potentialités de projet dans des domaines variés :

- Energie ;
- Télécommunications et Cybersécurité ;
- Sciences cognitives ;
- Simulation ;

# PSYMODEC - Psychologie de la mobilité décarbonée en zone peu dense : Modélisation à l'échelle individuelle et collective.

**Défi principal** :
Améliorer la connaissance des mobilités des personnes et des biens

**Porteur** :
Christophe Blaison – christophe.blaison@u-paris.fr

**Organisme du porteur** :
Université Paris Cité

**Compétences recherchées** :
Partenaire académique français en IA et agent-based modeling.
Partenaire académique en psychologie approche quali, focus groupe, analyse de la demande

**Horaire de présentation** :
Plénière, Amphithéâtre, 12.50

**Résumé :**
Le projet PSYMODEC a pour objectif d'étudier et d'influencer le passage de l'utilisation de la voiture individuelle aux transports collectifs dans les zones peu denses et se déploie en six phases. La première concevra un modèle psychologique de la prise de décision quant au choix de divers moyens de transport et basé sur les théories contemporaines du changement de comportement. La deuxième phase collectera des données à grande échelle pour paramétrer des modèles computationnels mimant le modèle psychologique développé lors d'une troisième phase. La quatrième phase confrontera les prédictions de ces modèles computationnels avec des données réelles et expérimentales afin d'en tester la validité. La cinquième phase construira un modèle multi-agents basé sur les modèles computationnels individuels pour simuler les influences collectives ou des interventions (ex., campagne de communication en faveur de la mobilité décarbonée) sur les décisions individuelles. Finalement, la sixième phase testera empiriquement les prédictions proposées par le modèle multi-agents en les comparant aux effets d'interventions sur le terrain dont la nature dépendra des opportunités offertes par les partenariats industriels et ceux noués avec les autorités locales des territoires sélectionnés.

# SCOT-FR - Sustainable Campus mobility analysis based on Open data and sensor Technologies

**Défi principal** :
Progresser dans la collecte et le traitement des données de mobilité

**Porteur** :
Damien Marchal – damien.marchal@univ-lille.fr

**Organisme du porteur** :
Université de Lille

**Compétences recherchées** :
Compétences en modélisation de la mobilité, urbanisme et économie de la mobilité
Opérateurs territoriaux disposant de données de mobilité.
Entité disposant de données de mobilité (eg trace de circulation : géovélo)
Université ou structure d'enseignement souhaitant dans le cadre de leur plan de transition expérimenter autour des enjeux de mobilité ou déployer des réseaux.
Structures associatives (type FUB) intéressée par l'accompagnement des campagnes de mesures participatives.

**Horaire de présentation** :
Groupe 1, Mobilité des personnes, B015/B019, 15.40

**Résumé :**
L'Université de Lille a voté son plan de transition en juin 2023. Ce plan est basé sur son bilan des gaz à effet de serre de l'établissement, ce qui nous a conduit à calculer des trajectoires cibles d'émissions. Ces trajectoires s'appuient sur des scénarios d'évolution des modes de déplacement des personnels et des étudiants.
En tant que membres du GT-Mobilité, nous nous sommes heurtés au fait que les données de mobilité obtenues via des enquêtes étaient très espacées dans le temps et incomplètes, et que les modèles de reports modaux étaient très simplifiés, ce qui limite leur utilité pour l'aide à la décision, le suivi annuel, ou encore les campagnes de sensibilisation étayées par des données. De plus, il n'est pas simple d'identifier la sensibilité aux différents paramètres des modèles (par exemple : la qualité des voiries, l'offre de parking, etc...) et donc les leviers d'action.
Nous avons pour projet de déployer sur et autour de campus volontaires des réseaux de capteurs « participatifs » (voir Telraam). Ce réseau de « production de données » nous permettrait à la fois d'être des acteurs de la mobilité des territoires (en contribuant à dresser une carte fidèle de la mobilité), de permettre le suivi annuel des cibles de mobilité de l'Université, et enfin de mettre à disposition de la communauté scientifique des données de mobilité pour la construction et la validation de modèles.

# SMART-DUO-TWIN - Sustainable Mobility, de-cArbonized and ResilienT - A Decision sUpport System for passengers and gOods with an advanced urban digital Twin

**Défi principal** :
Permettre de déploiement d'outils et de méthodes d'aide à la décision

**Porteur** :
Neila Bhouri – neila.bhouri@univ-eiffel.fr

**Organisme du porteur** :
Université Gustave Eiffel

**Compétences recherchées** :
Economie. SHS et Logistique

**Horaire de présentation** :
Plénière, Amphithéâtre, 12.10

**Résumé :**
L'impact accru du réchauffement climatique expose les villes à des risques tels que les inondations, les vagues de chaleur et les sécheresses, tout en imposant des contraintes croissantes pour réduire la consommation énergétique et les émissions de dioxyde de carbone. Les transports étant la première source d'émission de gaz à effet de Serre, il est impératif de changer de paradigme pour penser différemment la mobilité et le transport de marchandises afin de réduire les émissions.
Face à ces défis, le projet SMART-DUO vise à concevoir et développer une plateforme numérique d'aide à la décision pour la gestion complexe et résiliente de la mobilité décarbonée des passagers et des marchandises dans les zones urbaines et péri-urbaines. Se basant sur des cas d'usage dans différentes agglomérations, le projet propose des solutions fondées sur l'intelligence artificielle et les technologies urbaines innovantes pour favoriser la mutualisation et la coopération entre les différents modes de transport, tout en encourageant et approfondissant l'acceptabilité de l'usage des modes doux et des véhicules automatisés pour réduire la décarbonation des déplacements.
SMART-DUO a plusieurs objectifs clés : gérer efficacement la mobilité, notamment en période de crise, en favorisant l'adoption effective de véhicules électriques et en promouvant le véhicule autonome propre ; réduire le nombre de déplacements en encourageant la mutualisation des transports de passagers et de marchandises, ainsi qu'en adaptant la flotte à la demande ; et développer un système d'aide à la décision pour une gestion énergétique optimale et résiliente de la flotte, des passagers et des biens .
Le projet s'articulera autour de quatre axes principaux :
1. Collecte et gestion des données de mobilité, analyse des besoins des usagers (acceptabilité comprise) et des biens.
2. Optimisation des déplacements des biens et des marchandises, en favorisant la coopération entre les différents modes de transport et en promouvant l'usage des modes doux et des véhicules autonomes, notamment en période de crise. Il abordera également le dimensionnement de la flotte pour répondre à la demande.
3. Tests de faisabilité et validation des solutions en utilisant des jumeaux numériques des territoires, et analyse de leurs impacts environnementaux et sociétaux.
4. Étude des perspectives post-projet, partage des biens communs (notamment au niveau des territoires) et mise à l'échelle.