

LICIT – ECO7

Laboratoire Ingénierie Circulation Transports et Eco-gestion des Systèmes Énergétiques Pour les Transports

Unité mixte université Gustave Eiffel / ENTPE

Le LICIT, créé en 1993, s'intéressait historiquement à la modélisation et à la régulation des systèmes de transport multimodaux. Cette unité s'est associée au 1^{er} janvier 2022 à un autre laboratoire de l'université Gustave Eiffel ECO7 qui avait pour thématique l'optimisation des systèmes énergétiques pour les transports. Cette association entre le LICIT et ECO7 a pour ambition d'aborder de manière intégrée l'ingénierie de la mobilité et la gestion de l'énergie pour les systèmes de transport.

L'unité est localisée sur deux sites de l'Est lyonnais, le campus de l'Université Gustave Eiffel à Bron et le campus de l'ENTPE à Vaulx-en-Velin.

Effectifs

Au 1 janvier 2025, le laboratoire est composé de **54 membres** :

- 16 chercheurs permanents
- 10 ITA permanents (administratifs et techniques)
- 17 doctorants
- 6 post-docs
- 5 contractuels ingénieur d'étude et ingénieur de recherche

15 membres sont sur le site de l'ENTPE, le reste sur le campus de l'Université Gustave Eiffel à Bron. Cette répartition est indépendante de leur employeur (ENTPE ou univ Eiffel) mais plutôt liée à leur thématique de rattachement. Une assistance se trouve sur chaque site. Des bureaux de passage permettent d'accueillir le personnel de l'autre site.

Thématiques scientifiques

Le laboratoire LICIT-ECO7 est un laboratoire centré sur la modélisation et la gestion de l'énergie et de la mobilité. Ses recherches se sont structurées autour de trois thématiques. Chaque thématique comporte des sous-thématiques qui représentent les points saillants de l'ambition scientifique portée.

Thématique mobilité :

- Nouvelles approches de modélisation/simulation centrées sur les usagers plus que sur les flux
- Design optimal des offres de transports et des nouveaux services de mobilité
- Apport de l'IA pour le monitoring et la régulation temps-réel des réseaux de transport

Thématique énergie :

- Passage du niveau « véhicule » au niveau « système de transport » pour la gestion de l'énergie
- Analyse des nouveaux usages, e.g. V2G (Vehicle to Grid), V2V (Vehicle to Vehicle), V2H (Vehicle to Home), véhicules partagés, ...
- Intégration de l'empreinte environnementale des nouvelles technologies de motorisation dans les démarches d'optimisation
- Meilleure prise en compte du conducteur et du trafic dans l'évaluation énergétique des véhicules

Thématique transversale énergie et mobilité :

- Évaluation des besoins énergétiques et des externalités environnementales des systèmes de transport en fonctionnement réel
- Conception optimale de systèmes de transport et de services de mobilité à faible empreinte carbone
- Résilience des systèmes de transport et des nouveaux services de mobilité

Equipements scientifiques

Le laboratoire dispose de plusieurs **équipements scientifiques dits structurants** dont les principes de gestion ont été définis dans une charte en 2023. Ils regroupent nos plateformes numériques et nos infrastructures de recherche expérimentale. Nos plateformes numériques sont dédiées au traitement de données massives et à l'IA ainsi que les outils de simulation que nous avons développés et publiés en open source :

- **Promenade** est notre plateforme dédiée à l'analyse de données de mobilité et à la gestion temps-réel à plusieurs échelles pour améliorer la résilience des réseaux urbains. Elle est composée d'un cluster de calcul distribué doté d'une architecture à microservices. Plus généralement, elle est dédiée à toutes les applications de l'IA pour la gestion de la mobilité.
- **Symuvia** est notre plateforme historique de simulation du trafic urbain. Elle est basée sur une approche microscopique du trafic et contient toutes les briques logicielles permettant de traiter à la fois de l'écoulement et de l'affectation des véhicules, principalement les véhicules particuliers et les transports en commun.
- **MnMS** est notre nouvelle plateforme de simulation de la mobilité à large échelle développée initialement dans le cadre de l'ERC MAGnUM. Elle est centrée sur les usagers et intègre tous les nouveaux services de mobilité en plus des solutions de transport en commun (véhicules à la demande, partagés,...). Elle permet d'aborder la multimodalité sous l'angle des trajets tout en gardant une représentation simplifiée de la dynamique du trafic permettant de réduire les temps de calcul.
- **vehlib** est notre plateforme de simulation de systèmes énergétiques – principalement des véhicules, mais aussi depuis plus récemment des micro-réseaux. Les performances de chaque composant de ces systèmes sont modélisés analytiquement ou au moyen de tableaux de valeurs. Des algorithmes d'optimisation permettent de travailler tant au niveau du dimensionnement des dispositifs que de la gestion de l'énergie pour l'étude des émissions et des consommations énergétiques.

Nos infrastructures de recherche consistent tout d'abord dans notre **plateau batterie**, dédié aux études de cyclages des batteries afin d'étudier leurs comportements et notamment leur vieillissement. Cet équipement a bénéficié d'un investissement massif de la part de nos tutelles avec la création d'un nouvel espace sur le site de l'ENTPE (Vaulx-en-Velin). Les équipements scientifiques actuellement à Bron seront déplacés au cours de l'année 2025. Les activités de ce plateau batterie vont être

progressivement étendues pour intégrer l'étude de la gestion de l'énergie dans un « pack » composé de cellules (Battery Management System).

Nous sommes également en train, dans le cadre du projet Grid4Mobility et en collaboration avec plusieurs acteurs académiques de la région Rhône Alpes Auvergne, de travailler à la mise en place de moyens expérimentaux pour l'étude de la gestion de l'énergie dans les smart-grids avec intégration de la mobilité, ceci offre l'opportunité de travaux sur les micro-réseaux et leur intégration dans des systèmes énergétiques intelligents. Pour cela, nous sommes en train de développer une plateforme expérimentale avec un véhicule pouvant faire du V2G (vehicle-to-grid) et des bornes de recharge bidirectionnelles afin de tester des stratégies de recharge optimisées.