

# CAMPUS DE LYON

RAPPORT D'ACTIVITÉ 2022



© Simon Bianchetti

## QUI SOMMES-NOUS ?

Nous sommes une université créée en 2020 sur un modèle innovant rassemblant pour la première fois en France le triptyque université/écoles/organisme de recherche et dont l'ambition est de transformer la vie et les villes.

Nous sommes le fruit d'une histoire commune initiée il y a plus de 20 ans entre une université (Upem), un institut de recherche (Ifsttar), 3 écoles d'ingénieurs (ESIEE Paris, ENSG, EIVP) et une école d'architecture (École d'architecture de la ville & des territoires Paris-Est).

Par la mise en commun de nombreuses forces en matière de formation et de recherche, nous créons de meilleures synergies et offrons ainsi à nos différents publics une palette de compétences plus riche.

Outre son implantation principale dans l'est parisien, l'Université Gustave Eiffel possède des implantations régionales lui permettant également d'assurer sa mission de formation et de recherche. Cette multi-implantation est une particularité et un atout pour affirmer l'ambition nationale de l'établissement.

Chaque campus s'intègre dans un écosystème territorial qui permet d'accroître notre

capacité collective d'être et d'agir avec d'une part :

- Une vision nationale des sujets et objets
- Une capacité à favoriser le passage à l'échelle et à soutenir l'avènement de filières
- Une capacité à offrir des espaces d'apprentissage, et d'accroître l'attraction partenariale

et d'autre part :

- Le pouvoir de fédérer et de collaborer par entrecroisement des écosystèmes
- Une capacité à effectuer un croisement du besoins/compétences grâce à l'effet réseau
- Une capacité à accompagner l'action publique dans le développement de communs et dans la définition de leur cadre réglementaire, au plus proche des attentes territoriales.

Grâce aux équipements de pointe situés sur le campus de Lyon, nous recherchons, produisons et offrons notre expertise sur les axes de recherche suivants :

- Environnement et risques
- Santé et sécurité
- Mondes urbains
- Infrastructures et mobilités innovantes

## NOS ÉQUIPEMENTS REMARQUABLES SUR LE CAMPUS DE LYON

### Transpolis

**Située dans la plaine de l'Ain, à une cinquantaine de kilomètres de Lyon, la plateforme Transpolis est une plateforme d'expérimentation en matière de mobilité. Elle offre aux chercheurs et aux industriels une ville laboratoire à l'échelle 1 dédiée à la mobilité urbaine.**

Autoroute, boulevard périphérique, routes de campagne, carrefours modulables, feux tricolores, pistes de crash-test... Transpolis propose différents équipements et infrastructures interconnectés par 320 km de fibres optiques.

Ce site d'essais unique en Europe représente un précieux outil pour tester de nouvelles technologies ou de nouveaux usages en situation réelle, sécurisée et contrôlée.

#### RÉNOVATION DU PATRIMOINE BÂTIMENTAIRE

En 2022, la Phase 1 des travaux de réhabilitation du patrimoine bâtiementaire de la plateforme Transpolis a été lancée. Dans ce cadre, un vieux bâtiment amianté et dans un état très dégradé a été détruit (bâtiment 104). Les bâtiments 54 et 56 bénéficieront de réparations et d'aménagements en vue de sécuriser leur utilisation. Par ailleurs, le bâtiment 12, proche de l'entrée de la plateforme et qui servira de support aux projets de recherche Carapower et Grid4Mobility, sera quant à lui entièrement rénové. Les études ont commencé en 2022 et la réception des travaux est prévue pour mi-2024.

#### GRID4MOBILITY : UNE PLATEFORME POUR ÉTUDIER, TESTER ET OPTIMISER LES ÉCOSYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES

Projet commun entre l'Université Gustave Eiffel et l'Université de Lyon, Grid4Mobility vise à développer une plateforme mutualisée et ouverte pour les réseaux intelligents et les applications de mobilité. En combinant l'approche systémique et les tests en conditions réelles, l'objectif majeur est d'étudier les écosystèmes énergétiques dans le but d'en optimiser les sources, le stockage et l'utilisation.

Pour y parvenir, les expérimentations seront menées sur les sites de Transpolis et de La Doua. Les équipements scientifiques qui y sont présents permettent l'élaboration et la simulation de scénarii à l'aide d'un ensemble d'outils. In fine, les données collectées seront fusionnées dans un réseau intelligent virtuel unique (jumeau numérique).

En 2022, le projet Grid4Mobility s'est vu accorder un financement d'un montant de 2,8M€ dans le cadre du Contrat Plan État Région (CEPR). Ces fonds permettront notamment d'entamer les opérations de recherche sur les deux sites d'expérimentation complémentaires.

#### AUTRE PROJETS LIÉS À G4M

Mobigrid, Carapower

## ENVIRONNEMENT ET RISQUES

### APPUI AUX POLITIQUES PUBLIQUES

### Vulnérabilité des bâtiments en maçonnerie à l'impact de blocs rocheux

Dans le cadre de la convention avec la Direction Générale de la Prévention des Risques, le Laboratoire Risque Rocheux et Ouvrages géotechniques (RRO) de l'Université Gustave Eiffel poursuit l'étude de l'endommagement des bâtiments aux impacts de blocs rocheux.

En 2022, les dégâts générés par l'impact de blocs rocheux contre des murs en maçonnerie ont été étudiés grâce à la réalisation d'essais à l'échelle 1 dans la station d'expérimentation de Montagnole.

Un partenariat avec l'INRAE et l'INRIA est en cours afin de développer des modélisations numériques et de comparer les résultats des simulations aux comportements observés.





## RECHERCHE PARTENARIALE

Gestion du risque rocheux : collaboration avec l'Université du New Hampshire (USA) pour améliorer le paramétrage des simulations trajectographiques



Dans le cadre d'une thèse en cotutelle entre l'Université du New Hampshire et l'Université Gustave Eiffel, soutenue financièrement par la Région Auvergne-Rhône-Alpes et le Département des Transports du New-Hampshire (NHDoT), une campagne d'essais de chutes de blocs instrumentés en conditions contrôlées (masse du bloc, hauteur de chute, type de terrain impacté,

pente du terrain impacté) a été réalisée en 2022 sur le site de la station d'expérimentation de Montagnole.

L'étude des résultats devrait permettre d'établir des conclusions sur les paramètres utilisés pour la simulation trajectographique.



## SANTÉ ET SÉCURITÉ

### PROJETS DE RECHERCHE

Séminaire de clôture du Projet SURCA (Sécurité des Usagers de la Route et Conduite Automatisées)



Les questions posées par la cohabitation de véhicules de plus en plus automatisés avec des véhicules conventionnels et des usagers vulnérables, sont au cœur des préoccupations des décideurs publics, constructeurs, ou spécialistes de l'infrastructure routière et de la sécurité routière. Tous ont l'espoir que ces nouvelles technologies contribuent à améliorer la sécurité sur les routes. L'objectif global du projet « Sécurité des Usagers de la Route et Conduite Automatisées » (SURCA) est de contribuer à une meilleure intégration de la conduite automatisée dans la circulation actuelle.

Le 16 mai 2022 se tenait le séminaire de clôture du projet SURCA. Cette rencontre a été l'opportunité pour les partenaires du projet que sont l'Université Gustave Eiffel, la Délégation de la Sécurité Routière (DSR), le Centre Européen Etudes de Sécurité et Analyse des Risques (CEESAR), le CEREMA,

Vedecom et le Lab de présenter le travail mené sur l'identification des scénarios d'interaction entre véhicules autonomes et autres usagers de la route avec un focus particulier sur les personnes âgées; et sur l'étude des impacts de la posture des occupants d'un véhicule en mode autonome sur le risque lésionnel.

## Projet SUaaVE : Favoriser l'acceptation des véhicules automatisés



L'objectif du projet SUaaVE (SUpporting acceptance of automated VEHICLE) est de favoriser l'acceptabilité (avant usage) et l'acceptation (après usage) des véhicules autonomes, au niveau des usagers comme de la société.

À cette fin, l'enjeu de ce projet a été de concevoir et d'évaluer, dans un environnement de simulation immersif, un démonstrateur de Véhicule Automatisé (VA) « empathique » ou « amical », c'est-à-dire soucieux et respectueux de l'utilisateur, que celui-ci se trouve à bord du véhicule (conducteur/passager) ou dans l'environnement routier (par exemple, un piéton interagissant avec le véhicule autonome). Dans le cadre de ce projet, le Laboratoire Ergonomie et Sciences Cognitives pour les Transports (LESCOT) de

l'Université Gustave Eiffel a été impliqué dans trois activités complémentaires, à savoir :

- La conception et le développement d'une plateforme immersive permettant à de futurs usagers d'expérimenter différents types de véhicules automatisés
- La mise en place d'une enquête en ligne à grande échelle concernant l'accessibilité des véhicules automatisés et les attentes des futurs usagers
- La mise en place d'une expérimentation sur la plateforme V-HCD afin de s'intéresser aux interactions entre les véhicules automatisés et d'une co-simulation impliquant plusieurs participants

Amorcé en 2019 dans le cadre du projet européen Horizon 2020, le projet SUaaVE a pris fin en avril 2022.

## Projet EPICO : épilepsie et conduite automobile



600 000 personnes en France sont touchées par l'épilepsie. Elle touche tous les âges de la vie et se déclare souvent dans l'enfance et l'adolescence. Elle entraîne une réduction majeure de la qualité de vie et la restriction des déplacements et de l'autonomie, liée à l'interdiction de conduire ou de passer son permis pour les plus jeunes.

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'un projet mené par le Laboratoire Ergonomie et Sciences Cognitives pour les Transports (LESCOT) de l'Université Gustave Eiffel en collaboration avec le CHU de Grenoble, visant à étudier le comportement de conduite automobile de patients présentant une épilepsie contrôlée.

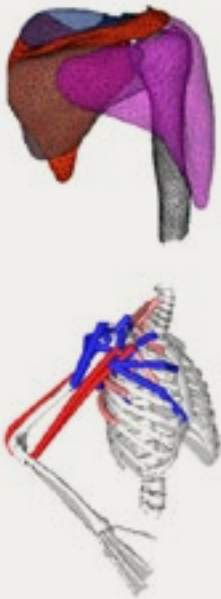
## Mobilité en fauteuil roulant : un simulateur musculo-squelettique de l'épaule pour la compréhension des pathomécanismes associés

Entre 2 à 3% des Français utilisent un fauteuil roulant manuel (FRM) comme aide technique pour la mobilité. Cet outil, bien que nécessaire pour l'inclusion de ses utilisateurs dans la vie active en société, sollicite l'épaule et principalement les muscles de la coiffe des rotateurs.

L'utilisation du FRM provoque sur le long terme un développement de lésions au niveau de ces muscles. Si des indicateurs de risque peuvent être recensés dans la littérature scientifique, ils se basent principalement sur l'étude de la propulsion en ligne droite sur surface plane, ce qui n'est pas représentatif du quotidien de l'utilisateur.

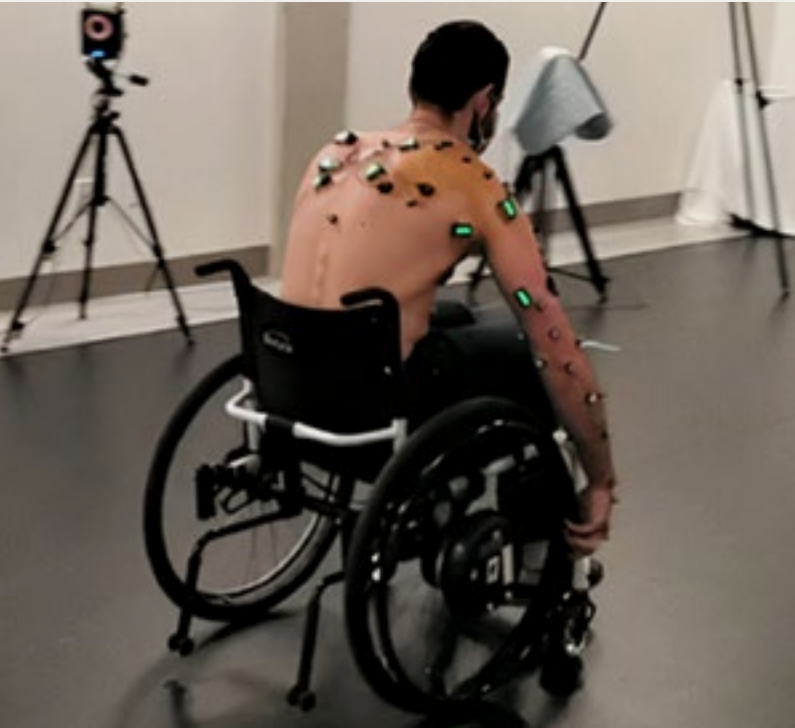
Portée en cotutelle avec l'Université de Montréal et réalisée au sein du Laboratoire International Associé EVASYM, cette thèse a notamment permis de développer des outils de modélisation biomécanique en améliorant la prédiction des forces musculaires de l'épaule lors de gestes complexes.

Najoua ASSILA, la doctorante portant cette thèse, a obtenu une bourse d'excellence de l'institut TransMedTech au Québec et une bourse d'excellence Eiffel de Campus France.



Finite element model

OpenSim  
Multibody model





# INFRASTRUCTURES ET MOBILITÉS INNOVANTES

## PROJETS DE RECHERCHE

### Projet Interreg North West Europe : des vélos-cargos à pile à combustible pour un avenir sans émissions

75% des Européens vivent actuellement dans des villes où la pollution de l'air, le bruit et les embouteillages sont monnaie courante. Les transports urbains sont responsables d'environ 50% des émissions et de 30% des kilomètres parcourus par les véhicules, contribuant ainsi de manière significative à ce problème. Parallèlement, l'essor du e-commerce a largement bouleversé la logistique de livraison, avec des colis de plus en plus petits acheminés vers des destinations décentralisées.

Face à ces défis, les vélos-cargos à assistance électrique sont apparus comme une solution pour la livraison du dernier kilomètre. Cependant, les batteries actuelles ne parviennent pas à fournir suffisamment d'énergie et sont inefficaces par temps froid, limitant ainsi leur potentiel.

Dans ce cadre, le projet Interreg North West Europe, achevé en 2022, a notamment permis l'intégration de pile à combustible à des vélos-cargo électriques afin d'augmenter leur autonomie et leur capacité de charge (jusqu'à 500 kg). L'Université Gustave Eiffel a contribué à la caractérisation et la modélisation de ces vélos pour optimiser leur gestion d'énergie et le dimensionnement des différents éléments électriques tels que les batteries et les piles à combustible. Une partie bilan environnemental comparatif était également prévue.



### Projet DISCRET : détecter les situations atypiques en temps réel grâce aux données de téléphonie mobile et de Twitter

Le projet ANR DISCRET (Démonstrateur d'Identification de Situations Critiques via la Remontée de données multisources pour l'alErte en Temps réel) propose une approche novatrice pour détecter et analyser en temps réel des situations atypiques ou critiques en utilisant les données d'un opérateur de téléphonie mobile (Orange) et des informations provenant du réseau social Twitter.

En exploitant les modifications des flux et des communications provoquées par des événements significatifs, le projet identifie ces anomalies en se basant sur le réseau d'antennes relais. En anticipant la localisation et la nature des communications, les données des médias sociaux peuvent être collectées de manière efficace pour caractériser et contextualiser l'événement.

Ce projet de recherche exploratoire, achevé début 2022, a été réalisé en partenariat avec Orange, l'Université Technologique de Troyes ainsi que le Laboratoire Ingénierie Circulation Transports (LICIT) et le département Géotechnique, Environnement, Risques naturels et Sciences de la terre (GERS) de l'Université Gustave Eiffel.



APPUI AUX POLITIQUES PUBLIQUES

Thèse “Valorisation socio-économique du coût des accidents de la route en France” soutenue par Maxime Large



Depuis 2014 en France et conformément au rapport Quinet de 2013, le coût de l’insécurité routière est estimé en se basant sur la Valeur de la Vie Statistique (VVS). Évaluée à 3 331 000 € en 2020, cette valeur représente la disposition à payer pour éviter le décès d’une personne. Le coût des blessés de la route est approximé par une fraction de ce montant : 12,5% pour les blessés graves et 0,5% pour les blessés légers.

À travers sa thèse “Valorisation socio-économique du coût des accidents de la route en France : estimation des coûts humains et des coûts médicaux des blessés et des tués de la route : nouvelles valeurs de référence”, Maxime Large, rattaché à l’Unité mixte de recherche et de surveillance épidémiologique dans le domaine du transport, du travail et de l’environnement (Umrestte) et au Laboratoire

Mécanismes d’Accidents (LMA) de l’Université Gustave Eiffel, nous fait comprendre l’importance d’acquérir une meilleure évaluation des coûts de l’insécurité routière en France.

En prenant en compte davantage de composantes, notamment les coûts humains, ce travail de thèse a permis de produire de nouvelles estimations, plus élevées que celles établies précédemment, pour la valeur de la vie statistique (multipliée par 1,6) et celle du blessé grave (multipliée par 2).

Projet SIDEcar : Développement d’atténuateurs de choc innovant

Le projet SIDEcar constitue une initiative visant à développer des structures compactes super-absorbantes qui ont la capacité de dissiper un maximum d’énergie d’impact des véhicules, tout en respectant les critères de la norme EN1317-3. Cette norme certifie les atténuateurs de choc installés le long des routes pour assurer la sécurité des conducteurs et des usagers de la route.

Ce projet s'inscrit dans le cadre des études menées par l'Université Gustave Eiffel en collaboration avec la Délégation à la Sécurité Routière pour mieux comprendre et appréhender les risques liés à l'insécurité routière.

L'objectif principal est de développer des structures innovantes qui répondent aux normes de sécurité tout en offrant une efficacité maximale dans la dissipation de l'énergie d'impact lors de collisions.



COLLOQUES

2<sup>e</sup> colloque international de sécurité routière au Maghreb, dans le cadre de SaNuit Maghreb à Mohammedia (Maroc)

SaNuit-Maghreb est un réseau d’enseignement et de recherche en sécurité routière au Maghreb. Il vise à échanger sur les problématiques, les enjeux et les bonnes pratiques en ce domaine, en Tunisie, en Algérie et au Maroc.

Il s'agit d'une part de promouvoir l'enseignement de la sécurité routière au Maghreb, via des modules ou des sujets de stage ou de mémoire de fin d'études en sécurité routière. D'autre part, de valoriser la recherche universitaire en sécurité routière, en proposant des

sujets de thèse sur cette thématique, dans le cadre des écoles doctorales, en cotutelle ou en codirection, entre le Maghreb et la France.

La deuxième édition de ce colloque s’est déroulée les 29 et 30 novembre 2022.





## Conférence FERSI (Forum of European Road Safety Research Institutes)

L'Université Gustave Eiffel a présidé le comité scientifique du Forum Européen des Instituts de Recherche en Sécurité Routière (FERSI) qui s'est déroulé en octobre 2022 à La Haye, au Pays-Bas.



L'objectif de cette rencontre est de favoriser l'échange d'expériences nationales et régionales en matière de mise en œuvre de mesures de sécurité routière fondées sur des données probantes, qu'elles soient positives ou négatives.

## 7<sup>e</sup> conférence de l'IRTAD (International Road Traffic and Accident Database) : de meilleures données sur la sécurité routière pour de meilleurs résultats en matière de sécurité

L'Université Gustave Eiffel a organisé conjointement avec le Forum International des Transports, le CEREMA, l'ONISR et l'ENTPE la 7<sup>e</sup> conférence de l'IRTAD (International Road Traffic and Accident Database) qui s'est tenue à Lyon en septembre 2022.

Cette édition avait pour thématique l'amélioration de la qualité des systèmes de données et de leur analyse dans l'IRTAD mais aussi dans d'autres pays, comme un moyen essentiel de construire et de suivre des politiques de sécurité routière solides dans la décennie 2021-2030.



## FORMATION ET ENCADREMENT

### Diplôme Universitaire de Sécurité Routière pour l'Afrique

Cette formation permet de répondre à un besoin de formation en français, ciblée sur la sécurité routière, et articulée autour de savoirs experts et d'une équipe de chercheurs spécialisés sur cette thématique. Ce besoin avait clairement été identifié dans le cadre du projet de recherche SaferAfrica auquel l'Université Gustave Eiffel a participé.

La formation vise un public de professionnels et cadres dans le domaine des transports et de leur sécurité (secteurs public et privé) en Afrique francophone. Les participants peuvent être issus de l'administration, du monde associatif ou d'entreprises.





