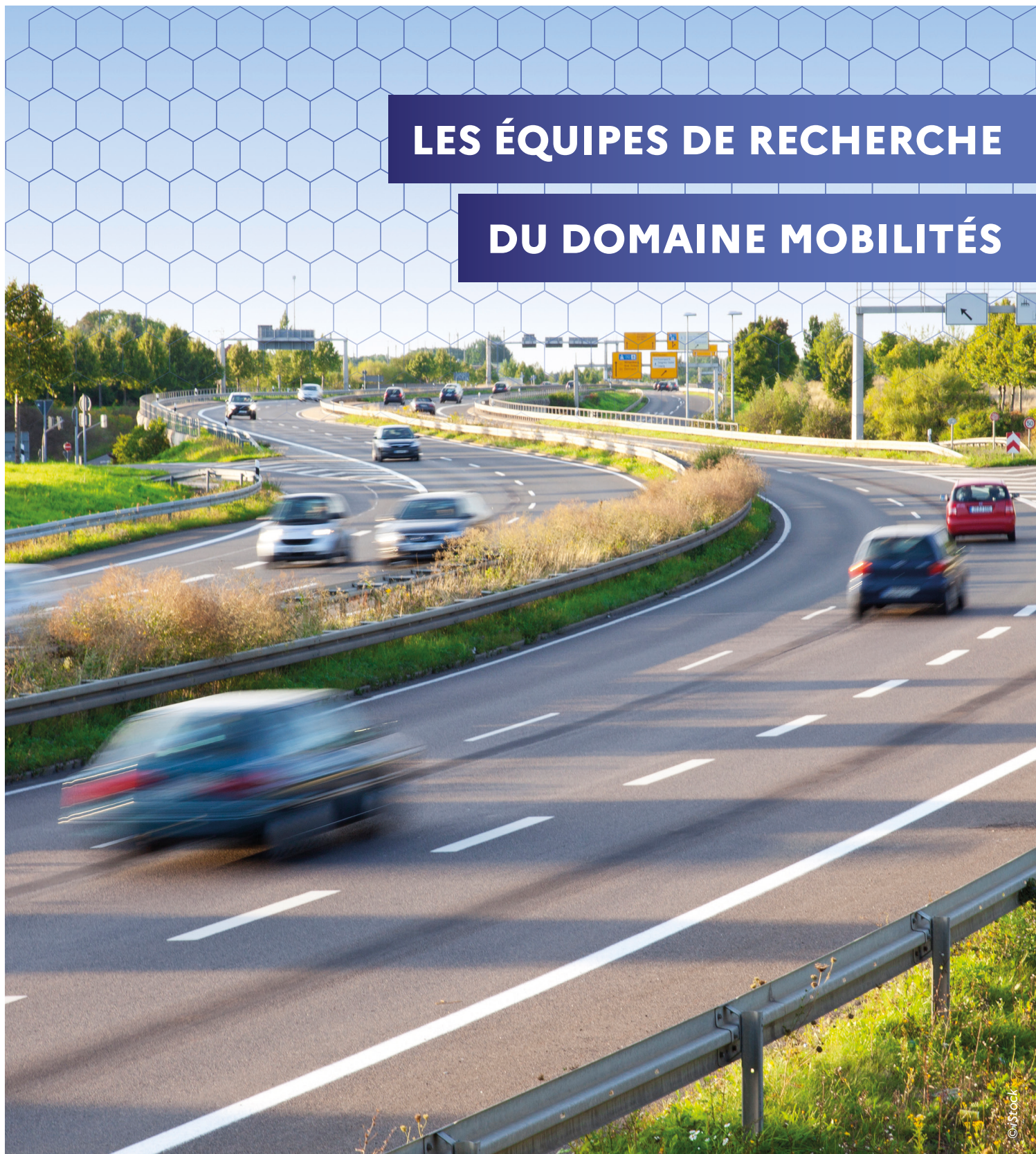


LES ÉQUIPES DE RECHERCHE DU DOMAINE MOBILITÉS



Les mobilités, qu’elles concernent les biens ou les personnes, constituent des activités essentielles pour les sociétés contemporaines. Elles permettent aux habitants de réaliser leurs activités, aux entreprises de fonctionner et aux territoires de vivre. Néanmoins, elles contribuent pour un tiers aux émissions nationales de gaz à effet de serre et leur diminution constitue aujourd’hui un objectif aussi essentiel que difficile à atteindre. **Des innovations techniques, organisationnelles et sociales sont donc indispensables.**



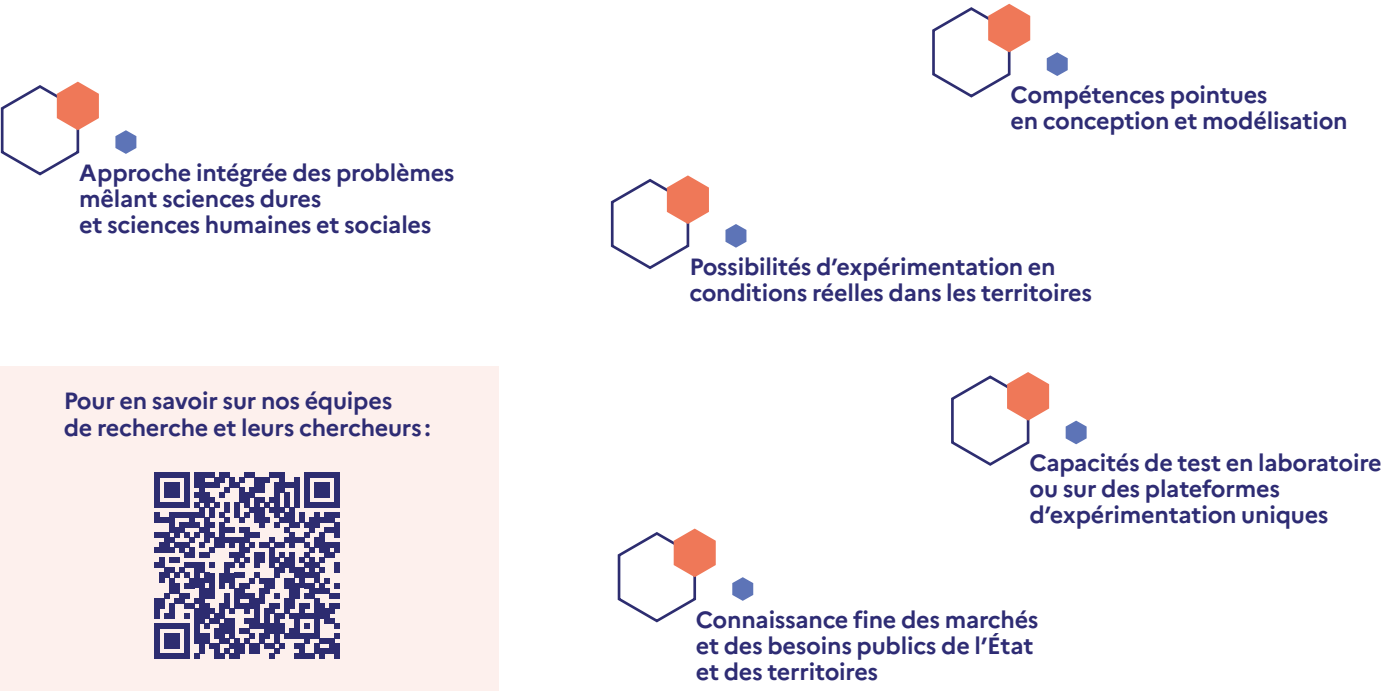
Le Cerema met son **expertise et sa recherche** au service des **collectivités, de l’État et des entreprises**, pour développer les **innovations** dont notre pays a besoin pour atteindre ses objectifs en matière de **décarbonation** et de **réduction de ses émissions de GES**.

Dans le cadre de son Institut Carnot Clim’adapt, il accompagne les entreprises et les collectivités à tous les stades de développement de leurs innovations, de la validation des concepts à la recherche de débouchés, en passant par des expérimentations en environnement contrôlé ou en situation réelle avec des collectivités partenaires.

INFOS CLÉS

- Un institut Carnot adossé à un **établissement public de Recherche et d’Expertise** de référence
- **4 équipes de recherche** de haut niveau dans le domaine des **mobilités**
- Des laboratoires, des plateformes d’expérimentation et des possibilités d’expérimentation en condition réelle dans les territoires

L’OFFRE DES ÉQUIPES DE RECHERCHE



POURQUOI FAIRE APPEL AUX ÉQUIPES DE RECHERCHE MOBILITÉS DU CEREMA ?

- **Alliance de l’expertise technique et de la connaissance des politiques publiques.** Cette combinaison nous permet de guider les entreprises dans le développement de leurs produits en les alignant avec les attentes des politiques de mobilité.
- **Développement de nouveaux produits** pour aider les entreprises à comprendre comment ceux-ci peuvent répondre aux besoins du marché et s’inscrire dans les politiques publiques de mobilité.
- **Tests en laboratoire ou en conditions contrôlées.**
- **Évaluation des technologies existantes** pour aider les entreprises à identifier les solutions les plus adaptées à leurs besoins et à ceux de leurs partenaires.
- **Conception de solutions innovantes** pour répondre aux défis de la mobilité urbaine et périurbaine, en travaillant en étroite collaboration avec les entreprises et les collectivités.

L’INSTITUT CARNOT CLIM’ADAPT

L’institut Carnot Clim’adapt développe la recherche partenariale, c’est-à-dire la conduite de travaux de recherche menés par des laboratoires publics en partenariat avec des acteurs socioéconomiques, entreprises de toutes tailles et collectivités locales, en réponse à leurs besoins.



Pour en savoir plus

En s’appuyant sur la couverture territoriale et les exceptionnelles ressources du Cerema en matière de recherche, ingénierie, expertise, équipements, Clim’adapt accompagne ses partenaires pour assurer leur transition vers une économie sobre en ressources, décarbonée, respectueuse de l’environnement et en lien avec les nouveaux modes de vie engendrés par la transition numérique et l’adaptation au changement climatique.

ÉQUIPE UMR MATRIS

MOBILITÉS, AMÉNAGEMENT, TRANSPORTS, RISQUES ET SOCIÉTÉ

Depuis sa création en 2022, l'équipe de recherche MATRIS articule ses actions autour des dynamiques de transformation des systèmes de transport et d'aménagement afin de mieux les comprendre et accompagner les changements vers les mobilités de demain.



THÉMATIQUES D'EXCELLENCE

- **Besoins et attentes en mobilité** (transport en commun de voyageurs / modes actifs / intermodalité / mobilité des seniors / logistique dont la cyclo-logistique et les circuits courts alimentaires)
- **Déterminants des dynamiques d'évolution des mobilités** (voyageurs, marchandises)
- **Gouvernance des services de mobilité, de transport, d'aménagement**: SERM (Services express régionaux métropolitains), MaaS (Mobility as a service), ports de commerce, zones logistiques
- **Évaluation des politiques publiques** (effets structurants des infrastructures de transport, impact des politiques de transport sur la localisation et la mobilité des ménages, acceptabilité des politiques de sécurité routière)
- **Design des pôles d'échange multimodaux**

PROPOSITION DE VALEUR

- Objectiver l'intérêt des innovations notamment sur les segments de la mobilité, de la logistique (ex: LOGICOUT)
- Expertises, formations sur les thématiques d'excellence

COMPÉTENCES

- Méthodes d'enquête de la psychologie sociale, la sociologie, observations in situ, recherches participatives
- Analyses statistiques de variables qualitatives ou quantitatives
- Modélisation de type économie urbaine, économétrie

FOCUS SUR LE PARTENARIAT INSTITUT CARNOT CLIM'ADAPT & L'OPÉRATEUR TRANSDEV



Le projet avec la société Transdev vise à proposer un **service de transport à la demande par véhicules autonomes connectés**, en garantissant la **sécurité des usagers**. En partenariat avec le Cerema, il **évalue les enjeux de sécurité routière liés à la circulation de ces véhicules sur route ouverte** dans le cadre de l'expérimentation **Rouen Normandy Autonomous Lab**. L'étude inclut des observations, des enquêtes auprès des usagers, et aboutira à des recommandations méthodologiques pour les collectivités locales.

38
MEMBRES

4
AXES
SCIENTIFIQUES

9
PROJETS
EN COURS

4
ANTENNES
EN FRANCE



ÉQUIPE STI - SYSTÈMES DE TRANSPORTS INTELLIGENTS

L'équipe STI adopte une approche systémique en intégrant l'interaction entre l'infrastructure, le véhicule et le conducteur. Elle aborde les enjeux de sécurité, d'exploitation, de mobilité durable et d'énergie en lien avec les avancées technologiques, telles que la route du futur, la révolution numérique, les systèmes d'aide à la conduite, et les véhicules autonomes.



Sa recherche est articulée autour de deux axes scientifiques, représentant deux objets d'études:

L'infrastructure de demain
(R5G, smart city, mobilité numérique, billettique...)



L'assistance à la mobilité
et aux véhicules autonomes
(systèmes embarqués, capteurs, bases de données...).



THÉMATIQUES D'EXCELLENCE

- **Modélisation et simulation des conditions météorologiques et environnementales:**
 - Caractérisation, modélisation, simulation et reproduction des conditions etc.
 - Modélisation et simulation du transfert thermique et du transfert radiatif toute longueur d'onde
- **Perception artificielle et vision artificielle pour le véhicule:**
 - Détection des conditions météo par caméra
 - Analyse performancielle des capteurs de perception artificielle
- **Évaluation et analyse des systèmes de mobilité:**
 - Évaluation multicritère de l'impact des systèmes d'assistance à la mobilité, embarqués ou déportés, sur l'infrastructure routière
 - Traitement des données générées par la mobilité numérique: analyse de trajectoires, génération de matrices origines/destinations, extraction d'indicateurs du risque routier

PROPOSITION DE VALEUR

- Essai de validation capteur brouillard et pluie
- Caractérisation spectrale des propriétés optiques de surfaces routières
- Étude d'impact des solutions de mobilités intelligentes et durables: efficacité, environnement, sécurité
- Étude d'impact sur la surchauffe urbaine

COMPÉTENCES

- Modélisation physique
- Intelligence artificielle (Machine Learning)
- Traitement et analyse d'images et de données

FOCUS SUR LE PARTENARIAT INSTITUT CARNOT CLIM'ADAPT & LE GROUPE LHOIST.



Face aux défis posés par la surchauffe urbaine, Lhoist a développé une solution à base de lait de chaux pour augmenter l'albédo des routes. Le Cerema, à travers son institut Carnot Clim'adapt, a conduit une étude en laboratoire et sur site pour évaluer l'impact de cette solution sur l'abaissement des températures de surface. Les résultats ont montré un contrôle possible de l'albédo selon la concentration de lait de chaux et un impact très sensible sur les températures de surface.



La nouvelle plateforme PAVIN Météo extrême du Cerema.

ÉQUIPE PSYCAP - PSYCHOLOGIE APPLIQUÉE

L'équipe de recherche PsyCAP a pour objectifs d'étudier et de comprendre les comportements des individus afin d'accompagner les changements, qu'ils soient induits par la révolution numérique ou bien encore par le changement climatique. Dans le domaine « Mobilités », elle étudie les comportements de conduite (véhicules) et de déplacements (piétons, cyclistes...) : ce que font les gens et pourquoi ils le font, avec pour finalité d'évaluer des aménagements routiers, des Systèmes de Transports Intelligents (STI ou ITS en anglais), des STI-Coopératifs (C-ITS en anglais), des nouvelles solutions de mobilité durable ou bien encore des véhicules automatisés.



© Lara Désiré - Cerema

PsyCAP utilise des compétences en sciences cognitives (attention, charge mentale), en sciences du mouvement (perception, prise d'information, prise de décision, interaction) et en psychologie sociale (attitudes, représentations, normes, etc.) pour étudier les comportements observables et auto-rapportés des individus. L'équipe de recherche dispose d'une plateforme d'étude dédiée comprenant un simulateur de conduite, un véhicule instrumenté et un oculomètre déporté.



THÉMATIQUES D'EXCELLENCE

- **Évaluation d'aménagements routiers** : études croisées de comportements observables en laboratoire (simulateur avec oculomètre) ou in situ (caméras et oculomètre embarqués dans le véhicule d'observation ou caméras installées en bord de voie) avec des comportements auto-rapportés (enquêtes, questionnaires quant aux déterminants psycho-sociaux des comportements).
- **Sécurité routière et comportements** : compréhension et prévention des comportements à risque sur la route / développement de stratégies pour améliorer la sécurité des usagers de la route.
- **Étude d'acceptabilité d'ITS, C-TIS ou de véhicules autonomes** : évaluation de systèmes d'aide à la conduite et leur impact sur les comportements des conducteurs / Facteurs influençant l'usage ou la cohabitation avec les autres usagers.
- **Mobilité durable et changement climatique** : étude des comportements de mobilité en réponse aux politiques de réduction des émissions / adaptation des habitudes de déplacement face aux stratégies de mobilité durable.

PROPOSITION DE VALEUR

Le Cerema est au contact du terrain et peut aider à y voir clair sur la viabilité des idées, avant leur mise sur le marché.

COMPÉTENCES

- **Analyse des comportements humains** : compréhension et prédiction des comportements face aux innovations et aux changements environnementaux
- **Accompagnement des transitions** : développement de méthodologies pour faciliter les transitions technologiques et organisationnelles
- **Sciences cognitives et psychologie sociale** : expertise dans l'étude des comportements observables et auto-rapportés pour une approche complète du comportement humain
- **Soutien à l'innovation** : utilisation des connaissances en psychologie pour accompagner l'innovation.



VERBATIM DE STÉPHANIE BORDEL - Responsable de l'équipe de recherche PsyCAP

« Il ne suffit pas qu'un aménagement, une innovation technologique ou qu'un produit soient conçus dans les règles de l'art, qu'ils présentent des caractéristiques ergonomiques d'usage optimales et qu'ils fassent l'objet d'une évaluation positive de la part des individus pour que ces derniers les utilisent ou les achètent (Bordel & Somat, 2015). Une étude d'Andréani (2001) met en avant que 95% des innovations mises sur le marché nord-américain sont des échecs, alors même que l'étude de Jørgensen et collaborateurs (2014) pointe la non prise en compte du facteur humain comme cause de ces échecs. L'équipe PsyCAP se positionne dans une logique de co-construction Science pour l'Ingénieur – Sciences Humaines et Sociales en vue d'accompagner l'innovation et les changements dans une situation de changement climatique. »

ÉQUIPE EL - ÉCLAIRAGE ET LUMIÈRE

L'équipe de recherche Éclairage et Lumière (EL) du Cerema se concentre sur l'optimisation de l'éclairage nocturne pour réduire les consommations énergétiques, limiter les nuisances lumineuses, tout en intégrant les spécificités d'usage (piétons, cyclistes, automobilistes) des espaces éclairés. Ses recherches explorent la perception visuelle, la propagation de la lumière et le rôle des surfaces, la modélisation de la pollution lumineuse, la visibilité routière. Pour mener à bien ses travaux, l'équipe EL s'appuie en outre sur des compétences spécifiques en métrologie de la lumière et en développement de méthodes et systèmes de mesure innovants.

Structuré autour de trois axes principaux, son programme de recherche comprend la **modélisation du système visuel humain (SVH)**, l'**optimisation des installations d'éclairage routier** et l'**évaluation de la visibilité des objets routiers**. Pour mener à bien ses travaux, l'équipe EL s'appuie sur deux missions transversales: la **métrologie de la lumière** et le **développement de méthodes et systèmes de mesure innovants**.



© Olivier Richard - Cerema

THÉMATIQUES D'EXCELLENCE

- Étude des conditions de visibilité des usagers de la route et des espaces publics, en particulier sous éclairage artificiel nocturne
- Optimisation des installations d'éclairage routier pour réduire les consommations énergétiques et limiter l'impact de la lumière sur l'environnement
- Recherche sur la perception visuelle des usagers et sur la visibilité des aménagements routiers et urbains
- Participation aux travaux de normalisation français (AFNOR X90X), européens (CEN TC169 WG12) et mondiaux (CIE).

PROPOSITION DE VALEUR

- Optimisation multifactorielle des installations d'éclairage routier
- Diagnostic de visibilité des infrastructures, des dispositifs de signalisation innovante, des équipements et mobiliers urbains
- Approche systémique dans la conception des aménagements (usages, visibilité, confort visuel, empreinte énergétique, albédo, ...)

COMPÉTENCES

- Considérer les besoins visuels en fonction des usages et examiner l'impact des conditions (lumineuses, météorologiques, ...) sur la performance visuelle
- Accompagner des collectivités vers la parcimonie lumineuse
- Evaluer de solutions d'aménagement alternatives et/ou innovantes pour optimiser la sécurité des déplacements et réduire l'empreinte carbone des mobilités
- Développement de méthodes et d'outils de mesure innovants pour évaluer les grandeurs photométriques (éclairement, luminance), colorimétriques ou les propriétés optiques des surfaces.

FOCUS SUR LE PARTENARIAT INSTITUT CARNOT CLIM'ADAPT & L'ENTREPRISE COLAS

Le Cerema, fort de son expertise dans la sécurité routière et dans l'évaluation des infrastructures, collabore avec l'entreprise Colas pour développer Flowell, une solution innovante de signalisation lumineuse. Grâce à ses compétences techniques et scientifiques, le Cerema assure l'appui aux expérimentations (Nantes, Mandeleieu-la-Napoule, ...), la définition des protocoles d'évaluation et l'analyse des résultats. Plus spécifiquement, l'équipe EL intervient sur l'évaluation de la visibilité de la technologie dans toutes les conditions (jour, nuit, météo, type de supports), la maîtrise des lux lumineux émis et la limitation des nuisances visuelles comme l'éblouissement. Ses travaux ont participé à l'homologation de Flowell pour le cas d'usage des passages piétons.





CONTACTS

ÉQUIPE UMR MATRIS

Ludovic Vaillant: ludovic.vaillant@cerema.fr

Romuald Lacoste: romuald.lacoste@cerema.fr

ÉQUIPE STI

Louahdi Khoudour: louahdi.khoudour@cerema.fr

Guillaume Saint Pierre: guillaume.saintpierre@cerema.fr

Frédéric Bernardin: frederic.bernardin@cerema.fr

ÉQUIPE PSYCAP

Stéphanie Bordel: stephanie.bordel@cerema.fr

Lara Désiré: lara.desire@cerema.fr

ÉQUIPE EL

Florian Greffier: florian.greffier@cerema.fr

Vincent Boucher: vincent.boucher@cerema.fr



www.cerema.fr

