

Fog & Rain R&D Platform

Testing platform in adverse weather conditions



View of the platform track of the Clermont-Ferrand laboratory

The track consists of 2 parts:

- a tunnel, of durable construction
- a greenhouse of lightweight construction, maintained by two arches and covered by two sheets, one black and one transparent (to provide nighttime and daytime conditions respectively)

Tunnel characteristics	
Length	15 metres
Width	5.5 metres
Roof clearance	2.6 metres
Greenhouse characteristics	
Length	16 metres
Width	8.5 metres
Clearance under arches	2.4 metres
Measuring equipment	Physical parameters and measuring ranges
Transmissiometers	Meteorological visibility from 5 to 1000 m
Video-photocolorimeter	Luminance from 0.003 to 50000 cd/m ²
Optical granulometer	Particle size from 0.4 to 40 microns
Spectro-pluviometer	Rainfall intensity from 0.001 to 1200 mm/h

A controlled environment for metrological testing

The perceptual and visual skills of human pilots as well as performances of automatic steering and driver assistance systems (laser technologies, lidar, infrared, computer vision) may be heavily modified, if not prone to failure when submitted to adverse weather conditions, mostly fog and rain.

Similar risks of failure can affect information and communications technologies, ICT, involved in the development of Intelligent Transport Systems, ITS, which aim is to improve road-vehicle communication, and to generate real-time information for both user and network operator.

Studies in reduced visibility conditions are difficult to carry out in on-road conditions for obvious safety reasons, but also for scientific matters.

All this implies to carry out tests in a controlled environment, ensuring repeatability of disruptive weather events, in order to quantify the impact in terms of performance loss.

A research infrastructure has been built in the Clermont-Ferrand laboratory belonging to Cerema, French centre for studies and expertise on risks, environment, mobility and urban and country planning.

This platform is used for:

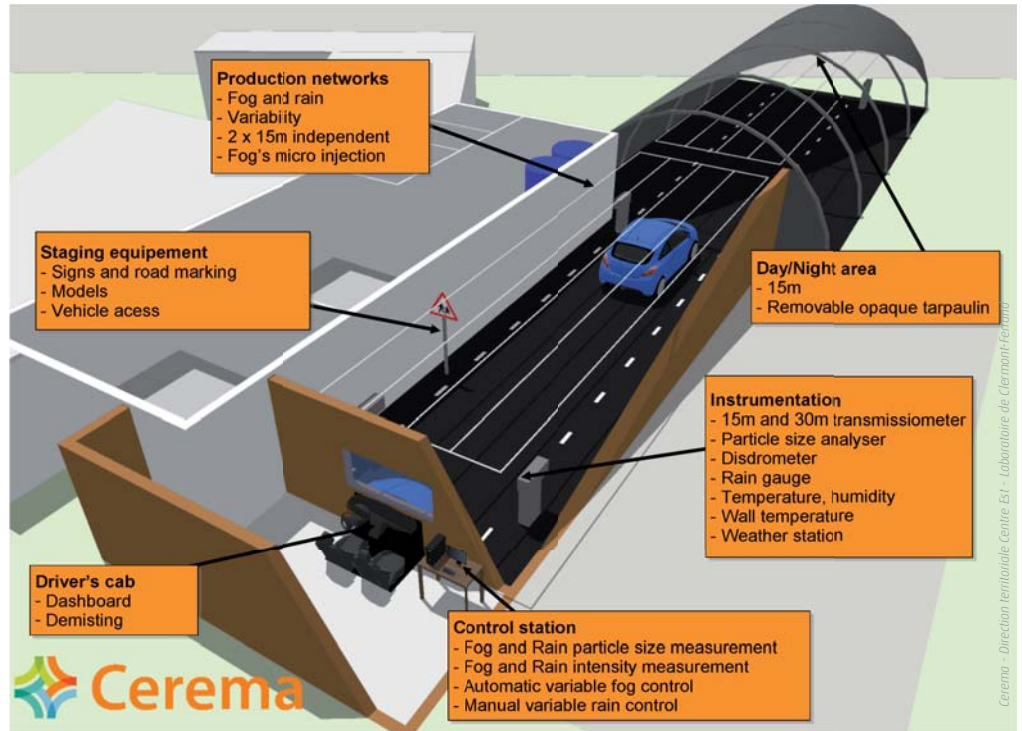
- reproduction and control of fog's particle size, of meteorological visibility, and of rain's particle size and intensity;
- physical characterization of natural and artificial fog and rain.

The laboratory also includes a measuring system in order to quantify the photometric characteristics of various objects (luminance and colorimetry).

The Cerema fog & rain platform, a suitable choice for tests, research and development in adverse weather conditions

The platform is used for various applications:

- methodological development to compare artificial and human vision systems
- development of algorithms for image analysis and processing in adverse weather conditions
- application and development of new imaging technologies in the specific conditions of fog (infrared, laser...)
- performance testing of upcoming advance driver assistance systems (ADAS) including automatic obstacle detection features (lidar)
- study of analysis methods of visual scenes by video photometry
- examination of driver perception in conditions of poor visibility, target detection and readability tests, with focus on context influence.
- performance evaluation of innovative signalling systems



Academic partnerships

Universities: Clermont-Ferrand, Nancy, Lyon, Liège, Glasgow, Riga

French Ministry for Ecology, Sustainable Development and Energy (MEDDE), road directorate for the Massif Central (DIRMC)

Public and private research centres (French Institute of Science and Technology for Transport, Development and Networks - IFSTTAR, Météo-France, National Optics Institute, Canada - INO)

Industrial collaborations

Automotive and aeronautical equipment suppliers

Manufacturers specialized in

- road safety,
- traffic management,
- automatic obstacle detection,
- information and communication technologies (road networks video monitoring)

Contacts

Michèle Colomb
Frédéric Bernardin
Alexandre Cuer

tel : +33 (0)4 73 42 11 29
tel : +33 (0)4 73 42 10 87
tel : +33 (0)4 73 42 10 41

email: michele.colomb@cerema.fr
email : frederic.bernardin@cerema.fr
email : alexandre.cuer@cerema.fr

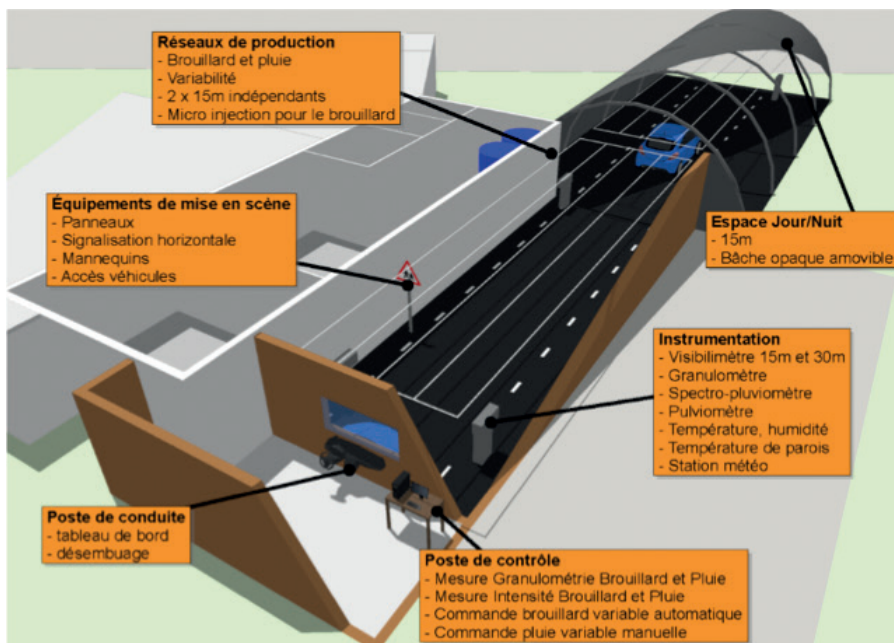


The Cerema is a member of IMobS3 Excellence Laboratory
(Innovative Mobility: Smart and Sustainable Solutions)
and the ViaMéca cluster



Plateforme de simulation de conditions climatiques dégradées

Cette plateforme située à Clermont-Ferrand fait intervenir des compétences spécifiques associées à une installation unique pouvant simuler des conditions artificielles et maîtrisées de pluie et de brouillard en vraie grandeur. Cet équipement est référencé au sein du LABEX ImobS3 « mobilité innovante : solutions intelligentes et durables » parmi les plateformes régionales « PAVIN B-P », Plateforme Auvergne pour Véhicules Intelligents - Brouillard-Pluie.



Modélisation en 3D
de la plateforme
brouillard et pluie

Les prestations proposées

La plateforme permet de reproduire et de contrôler le brouillard généré à travers la visibilité météorologique et la granulométrie des gouttes.

Pour la pluie, l'intensité est contrôlée. Les capteurs utilisés permettent une caractérisation physique du brouillard et de la pluie artificiels. Certains sont portables et permettent des acquisitions en site naturel.

La plateforme offre des possibilités d'applications variées, notamment :

- développement de méthodologies de comparaison de systèmes de vision artificielle/humaine,

- mise au point d'algorithmes d'analyse et traitement d'image en situation météorologique dégradée,
- application et développement de nouvelles technologies d'imagerie aux conditions spécifiques du brouillard (infrarouge, laser, etc.) ou de techniques d'aide à la conduite (détecteurs d'obstacles, etc.),
- mesure de la performance de systèmes de signalisation et d'éclairage innovants,
- développement de méthodes d'analyse de la scène visuelle par vidéo-photométrie,
- étude de la perception du conducteur en conditions de visibilité réduite (tests de détection de cibles, lisibilité, etc.).

Les moyens matériels et humains

Moyens matériels

- L'installation se présente sous la forme d'une piste couverte d'une trentaine de mètres de long spécifiquement aménagée et instrumentée avec différents matériels (systèmes de vision artificielle, transmissiomètres, générateur de pluie et de brouillard, photomètres, granulomètres, radiomètres, vidéo-photocolorimètre, spectropluviomètre), avec la possibilité de réaliser des essais, de jour comme de nuit.
- Le laboratoire lié à la plateforme est également équipé de matériels permettant la mesure des caractéristiques photométriques des objets étudiés (luminance et colorimétrie).
- La plateforme est complétée par une salle dédiée composée d'un banc équipé de divers matériels de

mesure pour la caractérisation des propriétés photométriques d'équipements de signalisation ou de surface de chaussée.

Moyens humains

- L'équipe mobilise des compétences dans les domaines de la visibilité en conditions météorologiques dégradées, de l'accidentologie et du risque routier, de la perception des conducteurs, et des aides à la mobilité. Elle maîtrise des techniques et méthodes associées :
 - mesures physiques, traitement de données et modélisation,
 - tests de vision et méthodes psychophysiques,
 - techniques de vision artificielle, analyse d'images.

Références et clients

Projets de recherche nationaux

- Opération de recherche COMET, caractérisation météo-sensible des conditions de surfaces de chaussées et de trafic :
 - caractérisation et modélisation du brouillard naturel dans le projet PARISFOG avec Météo-France,
 - évaluation en salle de brouillard de diverses techniques d'imagerie, infrarouge, laser, etc.
- Étude « Perception visuelle et anticipation motrice » Action du LABEX ImobS3 :
 - prise d'information visuelle en conditions dégradées, influence du contexte,
 - interactions entre sillance et pertinence pour la perception visuelle.
- Projet FUI SURVIE: Sécurité des usagers de la route et visibilité. Un projet piloté par la société Nexyad, en partenariat avec l'Ifsttar, Valeo, Saint-Gobain, Aximum et Oktal :
 - évaluation des systèmes de « mesure » de la visibilité sous pluie artificielle contrôlée,
 - tests sur panel d'observateurs pour caractériser la « vision humaine »,
 - comparaison des performances de la vision humaine et des systèmes de vision artificielle.

- Projet FUI AWARE « All Weather All Roads Enhanced vision » : développer un capteur de visibilité dit « tous temps - toutes conditions », notamment en situations dégradées type « nuit » ou « brouillard », afin de percevoir l'environnement d'un véhicule et détecter les vulnérables pour proposer une solution abordable économiquement. Les applications visent les domaines automobile et aéronautique.

Projets de recherche européens

- Projet européen H2020 DENSE: aDverse wEather eNvironmental Sensing systEm, projet mené avec des partenaires privés et académiques, piloté par Daimler. Il vise à étudier la perception routière au travers de conditions météorologiques dégradées afin d'élaborer de nouveaux capteurs.
- Projet européen H2020 EMPIR-SUFACE: piloté par l'INRIM (Italie), mené en partenariat avec cinq instituts de métrologie. Il a pour objectif la caractérisation photométrique des surfaces routières, afin de développer des applications de systèmes d'éclairage et de véhicules autonomes.

Contacts

Cerema Centre-Est

Département Laboratoire
de Clermont-Ferrand
8-10, rue Bernard Palissy
63017 Clermont-Ferrand Cedex 2

→ Michèle COLOMB

Tél: 04 73 42 11 87
michele.colomb@cerema.fr

→ Frédéric BERNARDIN

Tél: 04 73 42 10 87
frederic.bernardin@cerema.fr

Cerema Effi-sciences intègre le réseau des instituts Carnot



www.cerema.fr
www.instituts-carnot.eu