

## OFFRE DE SERVICES

### PLATEFORME

## PLATEFORME PAVIN MÉTÉO EXTRÊME

### Évaluer et développer vos produits en conditions météorologiques dégradées

Les domaines de pointe (routier, ferroviaire, aéronautique, maritime, BTP ou militaire) développent des solutions dont le fonctionnement peut être altéré par les aléas météorologiques. Garantir la sécurité et les performances des produits déployés constitue un enjeu majeur.

Du diagnostic aux travaux de recherche et d'innovation, le Cerema vous accompagne pour évaluer et développer vos produits en conditions météorologiques dégradées (brouillard et pluie).



### VOUS ÊTES

- ▶ **Un industriel**  
constructeur automobile, fabricant d'équipements, de signalisation ou de capteurs
- ▶ **Une PME ou une startup**  
développant des solutions techniques déployées en milieu extérieur
- ▶ **Un laboratoire de recherche académique**  
spécialisé en optique, photonique, vision artificielle, vision humaine ou psychologie

### VOS BESOINS

- > Vous souhaitez évaluer la performance de votre produit dans des conditions météorologiques dégradées ?
- > Vous voulez renforcer la robustesse de votre produit en conditions de brouillard et pluie ?
- > Vous cherchez un partenaire dans le cadre d'un projet de recherche et d'innovation ?

### NOS ATOUTS

- ▶ Mise à disposition d'un outil unique de reproduction de brouillard et pluie extrêmes dans une enceinte spacieuse
- ▶ Conditions météorologiques répétables et représentatives des conditions naturelles
- ▶ Mobilisation de l'équipe de recherche Systèmes de Transport Intelligents, forte de 30 ans d'expérience et impliquée dans de multiples projets nationaux et internationaux (H2020, ANR...)
- ▶ Indépendance, confidentialité et neutralité liées à notre statut d'établissement public

## SOLUTIONS OFFERTES PAR LA PLATEFORME PAVIN MÉTÉO EXTRÊME

L'installation se présente sous la forme d'une piste couverte de **50 m de long**, spécifiquement aménagée et instrumentée avec différents matériels : générateur de pluie et brouillard, **capteurs météorologiques de pointe**, capteurs de vision de référence.

Le tunnel d'essais peut être mis en conditions **de jour ou nuit**. L'éclairage est totalement pilotable que ce soit en lumière naturelle ou bien en éclairage LED. Chaque volet roulant et chaque luminaire peut en effet être réglé indépendamment afin de proposer des scénarios très variés.

### DIMENSIONS DU TUNNEL

Longueur	50 m
Largeur	7 m
Hauteur utile	5,4 m



## TYOLOGIES D'ÉTUDES RÉALISABLES

- Validation de capteurs et produits à déployer en extérieur
- Mesure de performance des systèmes d'aide à la conduite / ADAS (ex : détecteurs de piétons et d'obstacles)
- Mesure de la performance de systèmes de signalisation et d'éclairage innovants
- Étude de la perception du conducteur en conditions de visibilité réduite
- Développement de nouvelles technologies d'imagerie adaptées aux conditions de brouillard et pluie (ex : infrarouge, laser, radar)
- Comparaison entre systèmes de vision artificielle et humaine
- Conception d'algorithmes d'analyse et de traitement d'images et de nuages de point 3D



## CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES REPRODUCTIBLES

- ▶ **Brouillard dense à léger par dissipation (non stabilisé)**, visibilité météorologique de 10 m à 1 000 m
- ▶ **Brouillard dense par palier stabilisé**, visibilité météorologique de 10 m à 80 m
- ▶ **2 types de granulométrie du brouillard**, radiation (0,8 microns) et advection (0,8 à 8 micron)
- ▶ **Pluie forte par palier stabilisé**, intensité de pluie de 20 mm/h (durée de 100 minutes maximum) à 180 mm/h (durée de 9 minutes maximum).

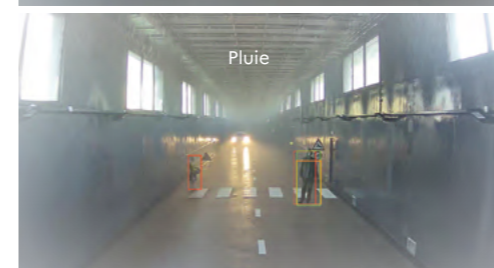
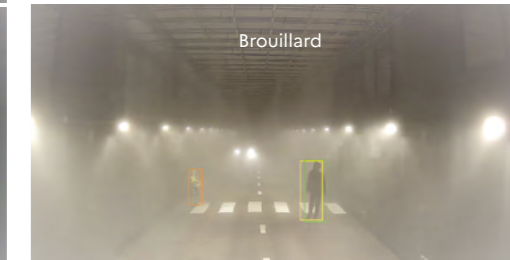
MATÉRIELS DE MESURE	GRANDEURS PHYSIQUES MESURÉES ET GAMMES DE MESURE
Transmissiomètres	Visibilité météorologique de 5 à 1 000 m
Granulomètre optique	Taille des particules de 0,4 à 40 microns
Spectro-pluviomètre	Intensité de pluie de 0,001 à 1 200 mm/h, taille et vitesse des gouttes
Pluviomètres à augets	Intensité de pluie
Vidéo photolorimètre	Luminance de 0,003 à 50 000 cd/m <sup>2</sup>
Spectroradiomètre	Plage 350 nm à 2 500 nm
Caméras	Domaines visibles, SWIR et LWIR
Cibles	Cibles de référence R=5 %, 50 % et 90 %. Cibles réalistes (véhicules, piétons, équipements de la route). Cibles thermiques et corps noir.

Brouillard et pluie générés par injection d'eau sous diverses pressions

JOUR CLAIR

NUIT COMPLÈTE

NUIT ÉCLAIRÉE



## NOS RÉPONSES SUR MESURE

### Réaliser une série d'essais avec la Plateforme PAVIN Météo Extrême

- > Élaboration du diagnostic : qualification du besoin et état de l'art
- > Appui à la construction et validation du protocole d'essai
- > Réalisation des essais avec mise à disposition de matériels
- > Consolidation, validation et traitement des données météorologiques

### Faire évaluer et développer votre produit par l'équipe de recherche

- > Étude de faisabilité : qualification du besoin, constitution de l'état de l'art, calculs préliminaires
- > Développement d'un outil de simulation destiné à tester divers scénarios
- > Rédaction du protocole d'essais selon une démarche itérative
- > Réalisation des essais pour qualifier le produit (avec la Plateforme PAVIN Météo Extrême)
- > Traitement et analyse des données (météorologiques et du produit)
- > Élaboration du rapport : analyse des mesures, recommandations, pistes pour développements futurs

### Innover ensemble dans le cadre de projets nationaux ou européens

- > Montage de projet en partenariat
- > Réalisation d'essais avec mise à disposition de matériels
- > Développement de moyens d'essais sur la plateforme pour répondre à de nouvelles conditions
- > Recherche et simulations (exemples de thématiques : transfert radiatif, intelligence artificielle...)
- > Valorisation du projet et des résultats : publications scientifiques, organisation d'événements

## ILS NOUS ONT FAIT CONFIANCE

La Plateforme PAVIN Météo Extrême dispose d'une reconnaissance régionale et nationale

- Identification au sein du projet I-SITE CAP 20-25 de l'Université Clermont-Auvergne
- Composante du Laboratoire d'Excellence IMobS3
- Projets labellisés par les pôles de compétitivité CIMES, CARA, Indura et NextMove
- Référence pour la qualification des capteurs au sein du plan NFI Véhicules Autonomes
- Soutien de la Région Auvergne-Rhône-Alpes et du Ministère de la Transition écologique



Le projet Horizon Europe Robust Automated Driving in Extreme Weather (ROADVIEW), mené avec des partenaires privés (tels que Ford) et universitaires, a permis de développer des systèmes de perception et de prise de décision embarqués robustes et rentables pour les véhicules connectés et automatisés, avec des performances accrues dans des conditions météorologiques difficiles et différents scénarios de circulation.

Comme Lhoist, confiez votre service de R&D à un établissement certifié par l'Institut Carnot. L'institut a soutenu le groupe international Lhoist en quantifiant la réflectance optique d'un lait de chaux afin d'évaluer l'impact de ce matériau sur la réduction des températures de surface des routes dans le cadre des problèmes de surchauffe urbaine.

## POUR NOUS CONTACTER

[adweather@cerema.fr](mailto:adweather@cerema.fr)



En pointe en matière de recherche, le Cerema est labellisé institut Carnot depuis février 2020, avec le projet Clim'adapt. L'institut Carnot Clim'adapt aide les entreprises et les collectivités territoriales à opérer leur transition vers une économie sobre en ressources, décarbonée et respectueuse de l'environnement. À travers des prestations de recherche contractuelle bilatérale, le Cerema met au service de ces acteurs de la vie économique l'excellence scientifique de ses chercheurs et experts, dans les six domaines d'activité de l'établissement.

[www.cerema.fr/fr/innovation-recherche/institut-carnot-clim-adapt](http://www.cerema.fr/fr/innovation-recherche/institut-carnot-clim-adapt)

