



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

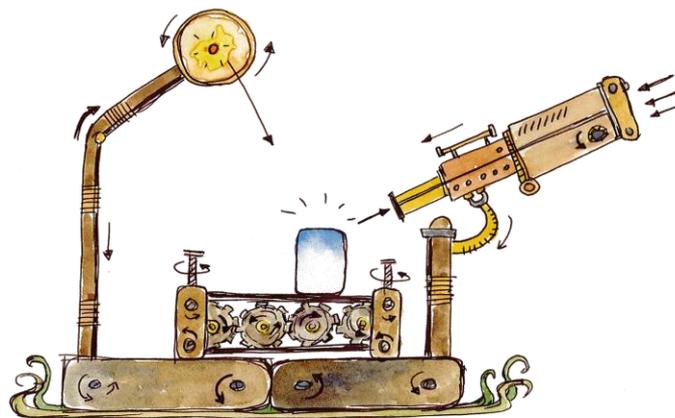
*Liberté
Égalité
Fraternité*

anr [©]
agence nationale
de la recherche
AU SERVICE DE LA SCIENCE

CES 22 : Transports et mobilités, constructions dans les territoires urbains et péri-urbains PA 2022

REFLECTIVITY

Valérie MUZET, Cerema



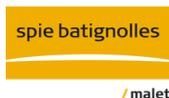
Réunion de lancement
Lundi 14 novembre 2022

Fiche d'identité du projet

Acronyme : **REFLECTIVITY**

Titre : **R**oad surfac**E**s **F**unction for **L**ighting **E**valuation, road marking **C**ontras**T**, urban heat **I**sland to ensure **V**isibility and sustainabili**T****Y**

Instrument : **PRCE**



Partenaires académiques : **Cerema** (équipes *ENDSUM, EL et STI*), **Univ. Gustave Eiffel** (laboratoire *PICS-L*), **Univ. Poitiers** (laboratoire *XLIM*)

Partenaire entreprise : **Spie batignolles malet**

Partenaires collectivités : **Limoges métropole, Angers Loire Métropole**

Date de début du projet : **1^{er} janvier 2023**

Durée : **4 ans → décembre 2026**

Niveau de TRL initial : **3-4**

Niveau de TRL visé en fin de projet : **7**

Budget total : **1 967 k€**

Aide ANR accordée : **633 k€**



Contexte

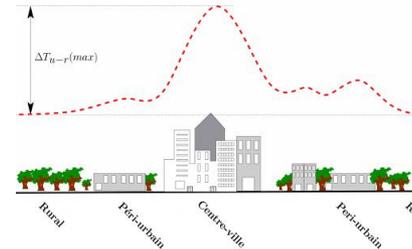
Axe H.18 : Transports et mobilités, constructions dans les territoires urbains et péri-urbains

Défi

« explorer les solutions par lesquelles les territoires urbains (...) pourront faire face aux défis environnementaux à travers un développement durable. »

Les domaines concernés

« équipements, infrastructures, usages et pratiques », « climat urbain »,
« construction et gestion durables (...) des équipements et infrastructures »,
« sûreté et sécurité des transports », « véhicules autonomes (VA) »

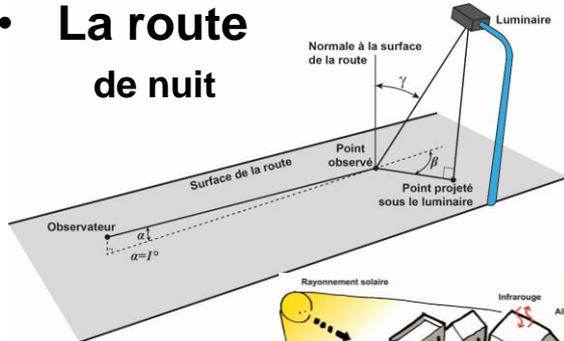


REFLECTIVITY → **Connaître les propriétés optiques des surfaces routières :** un **dénominateur commun** pour l'optimisation des installations d'éclairage, la limitation des ICU (Ilots de Chaleur Urbains), le contraste et la visibilité de la signalisation horizontale.

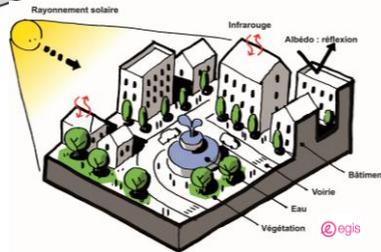
Contexte

La photométrie des surfaces, définie pour les usagers automobiles

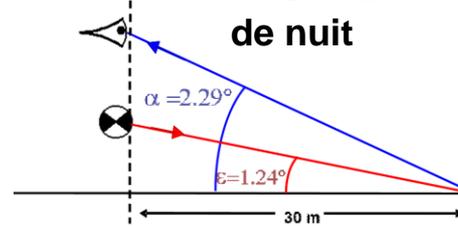
- La route de nuit



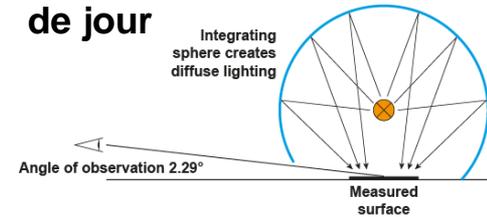
de jour



- Le marquage routier de nuit



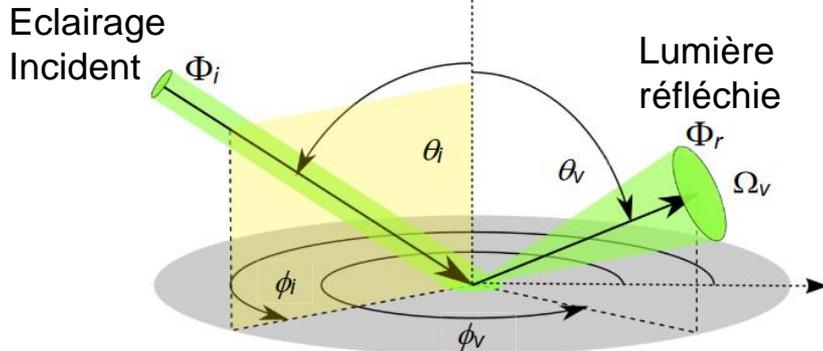
de jour



Enjeux

- Des géométries particulières, aujourd'hui remises en cause
- L'absence de mesures simples, de prédictions
- Contexte du réchauffement climatique

La BRDF



REFLECTIVITY

Une approche globale et unifiée, mixant les enjeux diurnes et nocturnes, en considérant tous les usagers

Objectifs scientifiques et techniques

Déterminer la BRDF

- Mesures sur des échantillons et *in situ* selon le principe FAIR*
- Simulations numériques pour la prédiction de BRDF (gonioréfectomètre virtuel)
- Caractérisation à grande échelle (rue, quartier, ville), voire à grand rendement

Prédire les propriétés optiques des revêtements et des marquages

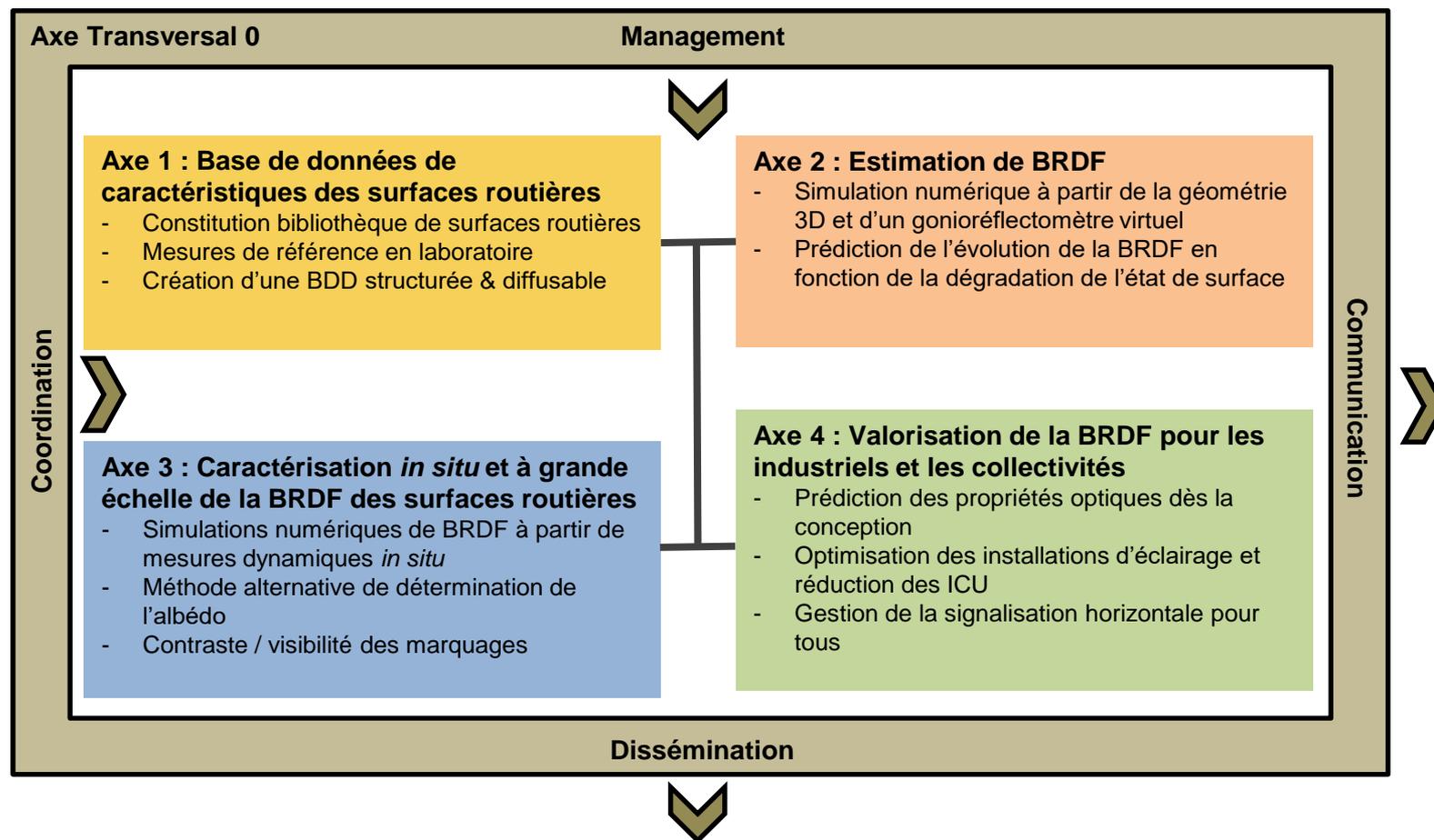
- A partir de la formulation du revêtement pour anticiper ses performances
- En fonction de leur évolution dans le temps (vieillesse, état de surface)

Utiliser des BRDF complètes

- Optimisation des installations d'éclairage
- Estimation de l'albédo pour la réduction des ICU
- Gestion de la signalisation horizontale pour tous les usagers (humains et VA)

* **F**indable **A**ccessible **I**nteroperable **R**eusable

La démarche



Retombées attendues

Méthodologies et connaissances nouvelles

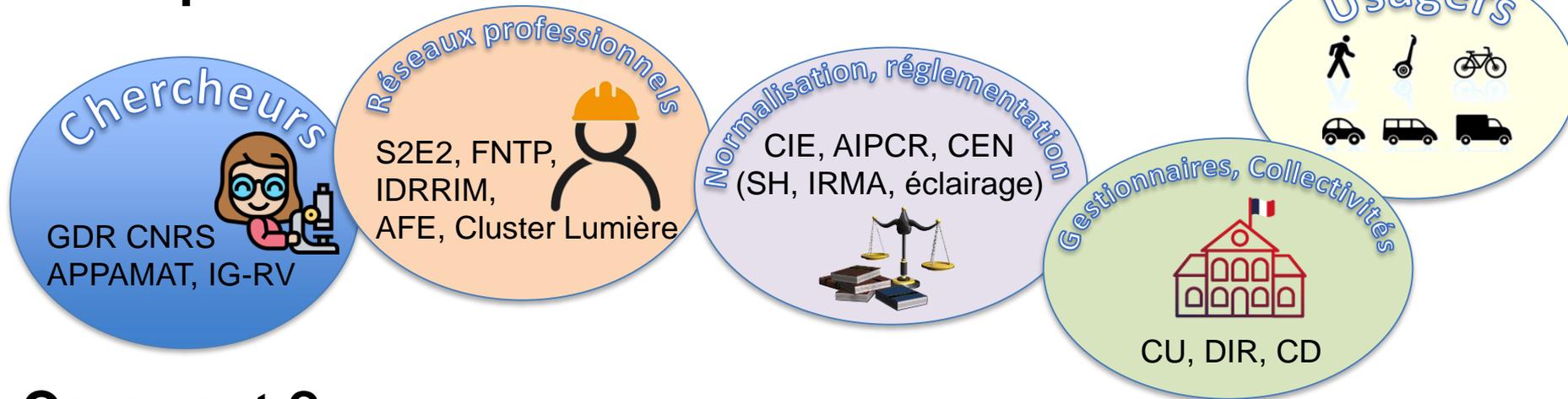
- Nouvelles techniques de mesure en laboratoire et sur site de la BRDF
- Base de données de BRDF pour des calculs photométriques et thermiques
- Modèles prédictifs :
 - anticipation de la BRDF lors de la conception d'un revêtement
 - évolution de la BRDF selon le vieillissement ou l'état de surface
 - estimation de l'albédo (mesures colorimétriques, BRDF visible)

Applications

- **Dimensionnement** des aménagements urbains, aide à la décision
- **Diagnostic** des propriétés optiques des revêtements par véhicule instrumenté
- **Eclairage public** : optimisation énergétique, intégration des spécificités d'usage, limitation des nuisances lumineuses, smart-lighting
- **Climatologie urbaine** : limitation des ICU
- **Infrastructures routières** : performance et visibilité des marquages pour le système visuel humain et les capteurs du VA

Stratégie de valorisation des résultats

Pour qui ?



Comment ?

Académique



- Articles
- Conférences
- Base de données

Digital



- Page web
- Identité visuelle
- Réseaux pro

Événementiel



- Communiqué, conférence de presse (démonstration)
- Deux conférences

Merci de votre attention

Contacts du projet REFLECTIVITY

- **Valérie MUZET** (*coordinatrice*) valerie.muzet@cerema.fr
- **Florian GREFFIER** florian.greffier@cerema.fr

