

Plate-forme R&D – dromothermie / chaussées à énergie positive

Plate forme de récupération d'énergie dans une structure de chaussée



Vue de la piste du démonstrateur avec ses dispositifs météorologiques de surveillance

Caractéristiques	
Longueur	50 mètres
Largeur	4 mètres
Devers	mono-dévers de 2%
Matériels de mesure	Grandeurs physiques mesurées
Capteurs d'état de surface	Température de surface, état de la surface, hauteur d'eau
Crypédomètres	Température de chaussée jusqu'à un mètre de profondeur
Pyranomètres	Rayonnement solaire incident et réfléchi par la chaussée
Pyrgéomètres	Rayonnements infrarouges atmosphérique et émis par la chaussée
Pluviomètres	Intensité de pluie (liquide ou glace)
Sondes hygrothermiques	Température et humidité relative de l'air

Un dispositif de monitoring thermique orienté vers l'efficacité énergétique

Le Cerema Centre-Est dispose d'un démonstrateur de récupération d'énergie dans les chaussées, à l'échelle 1, sur le site de l'Ecole d'application aux métiers des travaux publics (EATP) d'Egletons, sous un climat continental froid et sec, à 650 mètres d'altitude.

Ce démonstrateur est constitué :

- d'une structure de chaussée dotée d'une couche de liaison en enrobé drainant et reposant sur une chape d'étanchéité de type ouvrages d'art
- d'un dispositif permettant d'injecter dans la couche de liaison un fluide à une température déterminée en régulant son débit et en mesurant les paramètres de la chaussée (température, état de surface, débit du fluide)

Ce site bénéficie d'une instrumentation météorologique de manière à pouvoir caractériser en temps réel les principaux paramètres climatiques : température et humidité de l'air, vitesse du vent, pluviométrie (y compris neige), rayonnements solaire et infrarouge, temps présent, pression atmosphérique.

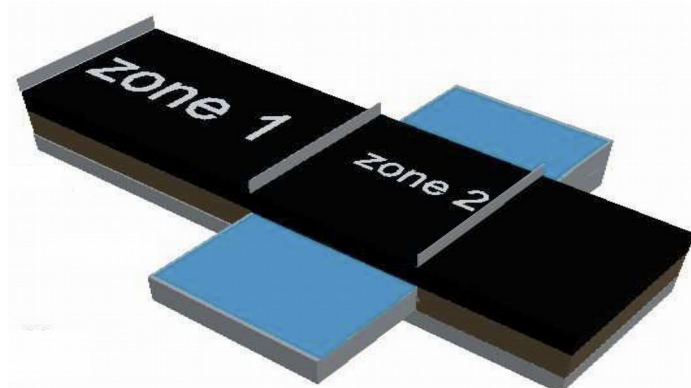
Un dispositif de stockage géothermique est appelé à venir compléter le démonstrateur pour permettre d'étudier l'auto-suffisance énergétique vis-à-vis de ses fonctions de récupération d'énergie, de stockage et de chauffage pour son maintien hors-gel.

Les mesures effectuées avec ce dispositif permettent également d'évaluer les quantités énergétiques récupérables pour d'autres utilisations que le maintien hors-gel (alimentation de bâtiments aux abords d'un tel dispositif, transformation en énergie électrique, etc.)

Le démonstrateur est doté d'une fonction de pilotage à distance, permettant le monitoring général du système ainsi que le contrôle du débit du fluide et de sa température d'injection.

La localisation sur le site de l'EATP permet d'envisager simplement de nombreux chantiers « école ».

Une plate-forme d'essais, de recherche et de développement



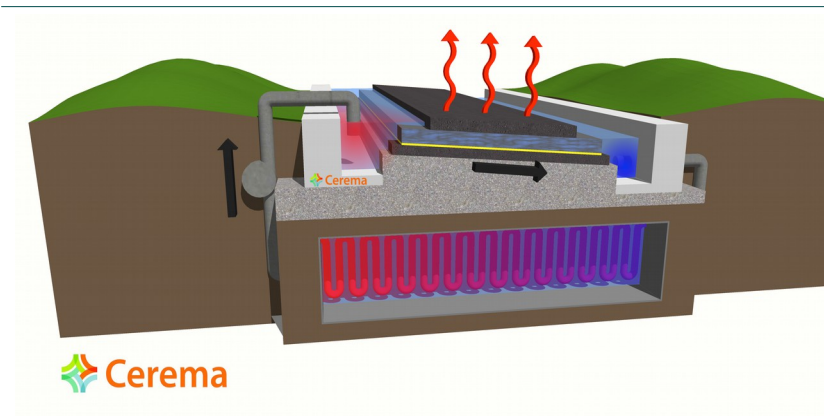
Zone 1 (40 m X 4m)

Chaussée témoin (comprenant une zone en attente des couches de liaison et de roulement)

Zone 2 (4 m X 4m)

Dispositif de chauffage par circulation de fluide dans la couche de liaison drainante

Principe de fonctionnement de la zone 2



Circulation gravitaire d'un fluide dans la couche de liaison, puisant (fournissant) ses calories dans (à) un stockage d'énergie

Contrôle du débit hydraulique par l'asservissement des charges hydrauliques en amont et aval du dévers

Evaluation des énergies fournies ou récupérées par mesure des températures d'injection et de sortie du fluide

Utilisation de la zone 1

- Suivi thermique d'une chaussée soumise à des sollicitations météorologiques
- Calage de modèles thermiques de chaussées à partir des mesures et de méthodes d'identification développées par le Cerema
- Etudes du comportement de chaussées soumises à des gradients de température pour l'évaluation de l'impact du changement climatique sur les chaussées (en complément le laboratoire de Clermont-Ferrand est équipé d'une cellule de gel/dégel qui permet de tester le comportement de matériaux sous cycles de gel/dégel)
- Utilisation de la zone en attente (15 m X 4m) pour tester et comparer des dispositifs de récupération d'énergie dans les chaussées par la mise en œuvre de structures *ad hoc*

Partenariats

Ecole d'application aux métiers des travaux publics (EATP), IFSTTAR, Service technique de l'aviation civile

Contacts

Frédéric Bernardin
Alexandre Cuer

tel : 04 73 42 10 87
tel : 04 73 42 10 41

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