

## La route solaire hybride

### Quand la route produit de l'électricité et des calories ...

Et si la route devenait une mine d'énergie renouvelable ? Ses surfaces ne sont-elles pas déjà là, sous nos roues, prêtes à recueillir l'énergie du soleil ? Rêvons un peu. Si le million de kilomètres linéaires de chaussées que nous avons en France était entièrement équipé de panneaux photovoltaïques ou d'une couche d'enrobé capable de capter et d'exploiter la chaleur du soleil, même avec un rendement de 10 %, la puissance ainsi produite serait potentiellement équivalente à la totalité de l'énergie électrique consommée en France !

Oui, mais... Il faut que la surface de la chaussée continue de frotter au contact du pneumatique de manière à garantir la sécurité routière pour les voitures et les camions qui circulent, en réduisant les nuisances sonores. La chaussée doit continuer de résister aux passages des essieux. Avec ses équipements, elle doit durer dans le temps malgré les conditions météorologiques parfois sévères : pluie, neige, sécheresse etc.

D'ores et déjà, l'on peut trouver sur le marché un certain nombre de solutions pour des routes photovoltaïques. Citons par exemple le procédé *Wattway*® de Colas en France, la piste cyclable *Solar Road*® aux Pays-Bas, le prototype *Solar Roadway*® aux États-Unis...

Les recherches en cours à l'Ifsttar prolongent ce concept vers une optimisation de l'énergie récupérée combinant électricité et calories. Le dispositif doit assurer une « praticabilité » de la chaussée en tout point équivalente à celle d'une chaussée classique. Et ce pour un coût acceptable par rapport aux solutions classiques non énergétiques.

La surface de roulement est faite d'un revêtement translucide possédant un excellent contact pneu-chaussée. Formé de granulats de verre et d'un liant translucide de résine, liant végétal et bitume, il recouvre un ensemble de cellules photovoltaïques souples. Ces cellules sont disposées sur une couche d'enrobés poreux dans laquelle circule un fluide caloporteur.

En effet les cellules photovoltaïques chauffent et leur performance se dégrade (problème bien connu dans les fermes solaires photovoltaïques). Le fluide caloporteur refroidit les cellules et récupère la partie non utilisée du flux solaire sous forme d'énergie thermique. Ce système hybride augmente d'autant plus le rendement énergétique de l'opération que la couche de roulement translucide fait serre (un peu comme dans un chauffe eau solaire). Puis le fluide est refroidi par échange avec un réseau de chaleur et revient dans le cycle.

La faisabilité technique de la route solaire hybride Ifsttar est désormais prouvée. Un démonstrateur à échelle réelle est exposé sur le Pavillon France de la COP21 au Bourget.

Déjà d'autres fonctions se greffent sur le concept initial. Et si l'énergie électrique et thermique ainsi produite était utilisée en « circuit court » ? pour le maintien hors gel de la surface des chaussées, pour l'alimentation des véhicules électriques qui circulent, pour une signalisation lumineuse dynamique, pour l'éclairage des points sensibles, pour les systèmes de communication en bord de voie... Les équipes de recherche de l'Ifsttar se mobilisent sur tous ces sujets qui forment, avec d'autres encore, le programme Route de 5e Génération ©.



### Démonstrateur de route solaire, hybride, thermique et photovoltaïque

Ce démonstrateur est composé d'un empilement de matériaux et différents composants remplissant chacun une fonction précise .

La couche de roulement, composée d'un enrobé semi-transparent à base de granulats de verre, permet de recueillir le rayonnement solaire et possède une adhérence compatible avec la circulation des véhicules.

Des capteurs solaires, placés sous la couche de roulement, permettent ensuite de produire l'énergie électrique nécessaire pour faire fonctionner la pompe d'équilibrage entre les deux bassins amont et aval.

Une couche d'enrobé poreux, placée sous ces capteurs solaires et circulée par un fluide, permet de collecter sous forme d'énergie thermique la partie non utilisée du flux lumineux émis par une lampe installée sur l'équipement présenté ci-dessus.



Photos : Arnaud Bouissou, MEDDE

Champs-sur-Marne • Lille / Villeneuve d'Ascq • Lyon / Bron • Marseille / Salon de Provence • Nantes / Bouguenais • Versailles / Satory



**IFSTTAR**

Institut français des sciences  
et technologies des transports,  
de l'aménagement et des réseaux

**Siège de l'ifsttar**

14-20, boulevard Newton  
Cité Descartes, Champs-sur-Marne  
77447 Marne-la-Vallée Cedex 2

[www.ifsttar.fr](http://www.ifsttar.fr)  
[emilie.vidal@ifsttar.fr](mailto:emilie.vidal@ifsttar.fr)