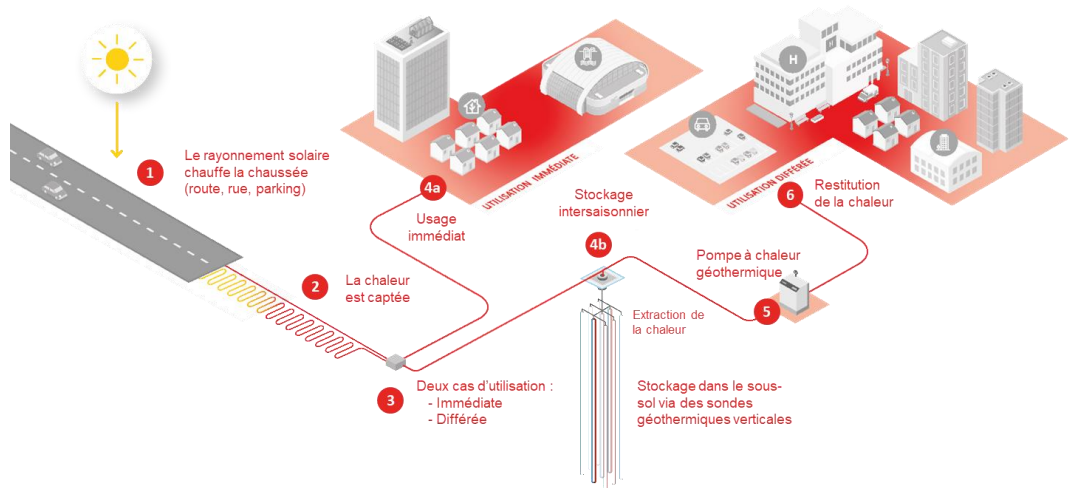


Power Road : la route à énergie positive



En captant la chaleur des rayons solaires, Power Road® déployée par Eurovia permet de récupérer jusqu'à 25% de cette énergie thermique et ainsi chauffer des bâtiments et des équipements situés à proximité de la chaussée.

Date de démarrage du projet	Octobre 2017
<p>Localisation du projet</p> <p>Lieux de mise en place du projet à ce stade et géographie cible si reproductibilité</p>	<p>6 projets en service en France :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Premier projet réalisé en 2018 à Saint-Arnoult-en-Yvelines, Yvelines, financé par le Programme d'Investissement d'Avenir "Route du Futur" opéré par l'ADEME ; • Autres installations mises en service : centre technique du département à Olonzac (Hérault), centre Aquatique à Feurs (Loire), parking d'un établissement scolaire à Pontarlier (Doubs), résidence de logements sociaux à Fleury-sur-Orne (Calvados), une rue à Egletons (Corrèze). <p>3 projets en service à l'international : République Tchèque (2019), Québec (2020), Royaume-Uni (2021)</p> <p>Géographie cible si reproductibilité : Le patrimoine routier de proximité (rue, route, parking, trottoirs) est valorisé grâce à Power Road®, une solution développée par Eurovia, en captant la chaleur solaire pour la redistribuer à tout aménagement (logements, bureaux, bâtiment public, logistique...). Avec Power Road®, la route ne connecte pas seulement les habitants en permettant leurs déplacements ; elle les connecte aussi à une énergie renouvelable produite à proximité, et tire profit de l'imbrication étroite entre réseaux de transport, bassins d'activité et lieux de vie. A ce titre, Power Road® peut être déployée dès qu'il y a proximité entre voirie et aménagement.</p>
<p>Objectifs recherchés du projet</p> <p>Nature de l'innovation climat du projet avec rappel du problème/enjeu traité</p>	<p>Substituer l'énergie fossile consommée par les bâtiments pour les besoins de chauffage grâce à la chaleur captée (et potentiellement stockée) par les chaussées Power Road®.</p>
<p>Description détaillée du projet</p>	<p>En France, le secteur du bâtiment absorbe près de la moitié de la consommation d'énergie finale. Près des deux tiers de cette consommation sont consacrés au chauffage, dont l'énergie de production provient également, pour les deux tiers, de la combustion d'énergies fossiles, fortement émettrices de gaz à effet de serre (GES). Dans ce contexte, les pouvoirs publics orientent en partie les dynamiques de développement des énergies renouvelables vers la production de chaleur.</p> <p>La chaussée Power Road®, en captant la chaleur renouvelable des rayons solaires, peut apporter sa contribution à cette transformation grâce à des rendements élevés pouvant atteindre jusqu'à 25 % de l'ensoleillement reçu au cours d'une journée.</p> <p>Les routes et les rues constituent de formidables capteurs solaires. Leur température de surface peut ainsi atteindre plus de 60 °C en été. Le procédé Power Road® permet de récupérer jusqu'à 25 % de cette énergie thermique renouvelable pour chauffer les bâtiments et les équipements situés à proximité.</p> <p>Pour mettre à profit ce gisement conséquent d'énergie thermique renouvelable jusqu'ici inexploité, Eurovia a développé le procédé Power Road®, en s'appuyant sur des partenaires institutionnels de renom (ADEME, CEA Tech, Université Gustave Eiffel, Cerema, BRGM...).</p> <p>Grâce à Power Road®, la chaussée devient un capteur performant, capable de récupérer une partie de l'énergie solaire thermique. Son principe est simple : il s'agit de capter via le revêtement routier la chaleur du rayonnement solaire, de la stocker et de la valoriser pour contribuer au chauffage de bâtiments et infrastructures environnants.</p>



Grâce à ce procédé, jusqu'à 100 % des besoins de chaleur peuvent être couverts. La chaussée qui intègre Power Road® garde toutes les caractéristiques mécaniques, de durabilité et de recyclabilité d'une chaussée classique.

Les solutions Power Road® s'adaptent à tous les besoins, pour bâtir un projet sur-mesure :

- Fournir de la chaleur renouvelable, en substitution aux énergies fossiles conventionnelles ;
- Accroître la sécurité des usagers et la qualité de service en déneigeant ou déverglaçant les routes, trottoirs et parkings ;
- Lutter contre l'effet d'îlot de chaleur urbain.

Principaux leviers de réduction des émissions de gaz à effet de serre du projet

Leviers de réduction	Précisions sur les aspects du projet associés
<input type="checkbox"/> Sobriété énergétique et ressources (notamment comportements)	
<input checked="" type="checkbox"/> Décarbonation de l'énergie	Substitution des énergies fossiles consommées pour le chauffage des bâtiments par la chaleur captée par les chaussées Power Road®
<input type="checkbox"/> Amélioration de l'efficacité énergétique	
<input type="checkbox"/> Amélioration de l'efficacité en ressources non énergétiques	
<input type="checkbox"/> Absorption d'émissions : création de puits de carbone, d'émissions négatives (BECCS, CCU/S, ...)	

Scope(s) d'émissions sur le(s)quel(s) le projet a un impact significatif et quantification des réductions des émissions de GES par scope d'émissions

	Aspects du projet contribuant à la réduction des émissions par catégorie d'émissions	Quantification des émissions de GES associées par catégorie d'émissions
Réduction de la dépendance de l'entreprise au carbone		
Scope 1 <i>Émissions directes générées par l'activité de l'entreprise.</i>	Construction de la chaussée Power Road	Construction de 1 km en 2 voies de Power Road® : 175 tonnes CO2eq émises
Scope 2 <i>Émissions indirectes associées à la consommation d'électricité et de chaleur de l'entreprise.</i>		
Scope 3 <i>Émissions induites (en amont ou en aval) par les activités, produits et/ou services de l'entreprise sur sa chaîne de valeur.</i>		
Augmentation des puits de carbone		
Absorption d'émissions <i>Création de puits de carbone, (BECCS, CCU/S, ...)</i>		
Émissions de GES évitées par l'entreprise chez les autres		
Émissions évitées <i>Émissions évitées par les activités, produits et/ou services de l'entreprise porteuse du projet ou par le financement de projet de réduction d'émissions.</i>	Substitution des énergies fossiles consommées pour le chauffage des bâtiments par la chaleur captée par les chaussées Power Road®	Réduction de plus de 80% des émissions par rapport à une chaudière gaz

Merci de respecter la méthodologie de quantification utilisée dans [la note de l'Afep](#).

	<p>Précisions sur le calcul ou autres remarques :</p> <p>En France, la consommation moyenne d'énergie de chauffage des bâtiments a un facteur d'émissions de 79 kgCO₂eq/MWh (projection RE2020) pour du chauffage électrique et 240 kgCO₂eq/MWh pour du chauffage gaz (base de données Ademe 2018). 2/3 des logements sont chauffés avec une énergie fossile.</p> <p>Pour l'ensemble de son cycle de vie, on considère que chaque km de Power Road® installé sur 2 voies de circulation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Induit l'émission de 370 tCO₂eq/km pour une installation complète de Power Road® et d'un système de stockage inter-saisonnier sur champ de sondes géothermiques. - Permet la production de 1 200 MWh/km/an (dans des conditions moyennes d'utilisation). - Emet en phase d'utilisation 18 kgCO₂eq/MWh thermique produit (Coefficient de Performance de 4,5). <p>Au final, le facteur d'émissions de Power Road® est de l'ordre de 30 kgCO₂eq/MWh (durée de fonctionnement minimum de 25 ans) soit une économie d'environ 210 kgCO₂eq/MWh : Power Road® permet une économie de CO₂eq de plus de 80% par rapport à une solution gaz.</p> <p>La mise en service de 1 420 m² de Power Road® dans l'agglomération caennaise permet la production de 270 MWh/an et évite près de 55 tCO₂eq/an (en considérant les hypothèses ci-dessus)</p>
<p>Modalité de vérification de cette quantification</p>	<p>Référentiel de calcul utilisé (base ADEME, GHG protocol, ...) : Eurovia a réalisé une Analyse de cycle de Vie (ACV) complète ; cette méthode d'évaluation normalisée rigoureuse a permis de réaliser un bilan environnemental d'un système sur l'ensemble de son cycle de vie. Les facteurs d'émission carbone sont ceux de la base Ecoinvent 3.4, corrigés dans le cas des engins de chantier par les données d'émissions relevées sur le terrain chez VINCI (logiciel CO₂cerned, développé par I Care pour VINCI). Les facteurs d'émission des énergies sont les données Ademe (base carbone ou position prospective).</p> <p>Par suite de cette ACV, une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) de produits de construction est en cours de vérification par le CSTB pour inscription à la base INIES.</p> <p>Vérification du calcul (interne ou externe) : Plusieurs projets Power Road® en service font l'objet d'un suivi des performances énergétiques par des établissements publics (ADEME, CEREMA).</p>
<p>Autres bénéfices environnementaux et sociaux du projet</p>	<p>Power Road® contribue aux Objectifs de Développement Durable (ODD) suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • ODD 7. Energie propre et d'un coût abordable : la solution Power Road® permet de fournir de la chaleur décarbonée et peu chère aux personnes qui en bénéficient ; • ODD 9. Bâtir une infrastructure résiliente, promouvoir une industrialisation durable qui profite à tous et encourager l'innovation : la solution Power Road® développe une infrastructure innovante qui permet de faciliter les déplacements tout en produisant de l'énergie renouvelable grâce au soleil ; • ODD 11. Villes et communautés durables : la solution Power Road® permet de répondre aux enjeux de transports et de fourniture d'énergies renouvelables en zone urbaine ; • ODD 12. Consommation et production durable : la solution Power Road® permet de limiter la consommation d'énergies carbonées car elle utilise de l'énergie produite grâce aux rayonnements solaires.
<p>Niveau de maturité du projet</p> <p>Cochez le niveau actuel de maturité correspondant</p>	<p><input type="checkbox"/> Test prototype en laboratoire (TRL 7)</p> <p><input type="checkbox"/> Test en réel (TRL 7-8)</p> <p><input type="checkbox"/> Prototype pré-commercial (TRL 9)</p> <p><input type="checkbox"/> Mise en œuvre à petite échelle</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Mise en œuvre à moyenne ou grande échelle</p> <p>Remarques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 9 projets ont été réalisés pour fournir de la chaleur renouvelable ou sécuriser des déplacements (piétons, véhicules). • Power Road® a été déployé en tant que capteur solaire à petite échelle (< 1500 m²). • Un projet de déneigement à moyenne échelle a été réalisé (3 500 m²). • Eurovia s'est structuré en développant un réseau technico-commercial pour accompagner le développement de Power Road® à moyenne et grande échelles.
<p>Potentiel et condition de reproductibilité du projet avec potentiel associé en matière d'impact climat</p>	<p>Le potentiel de reproductibilité de Power Road® est illimité, dans la mesure où l'énergie récupérée par Power Road® peut servir à tous les types d'usages (écoles, bâtiments publics, habitations, immeubles de bureau, équipements sportifs...). A chaque projet, en se substituant aux énergies fossiles, Power Road® a un impact CO₂ qui est mesuré.</p> <p>Eurovia engage des moyens notamment humains pour développer Power Road® (mise en place d'un réseau technico-commercial, expertise technique pour les suivis de performances)</p> <p>Les conditions du succès de ce projet reposent sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'engagement réel des clients, publics ou privés, pour s'inscrire dans les trajectoires 2°C, et donc recourir à des énergies renouvelables, • L'engagement des autorités françaises et européennes pour aider le développement de cette technologie grâce à des dispositifs de subventions simples et fiables (Fonds Chaleur, FEDER, CEE...).
<p>Montant de l'investissement réalisé (en €)</p>	<p>Le développement de Power Road® a été accéléré grâce au Programme d'investissement Route du Futur, opéré par l'ADEME (montant total du projet : 4,6 M€). Les moyens financiers liés aux besoins de recherche et développement ont permis de valider les performances techniques de Power Road® (énergie, mécanique, ACV, industrialisation). Ces travaux ont été pilotés par le Centre de Recherche d'Eurovia.</p> <p>Les travaux de recherche et développement se poursuivent pour optimiser les performances techniques, économiques et environnementales de Power Road® et développer de nouveaux usages (Îlot de chaleur</p>

	Urbain, réseau d'énergie, ...).
Rentabilité économique du projet (ROI)	<input type="checkbox"/> CT (0-3ans) <input checked="" type="checkbox"/> MT (4-10 ans) <input checked="" type="checkbox"/> LT (> 10 ans) Remarques : Power Road® apporte différents intérêts économiques : <ul style="list-style-type: none"> • Intérêt pour l'utilisateur : en mettant à profit l'énergie « gratuite » et inépuisable fournie par le soleil, Power Road® permet d'optimiser la production de chaleur renouvelable et d'abaisser les coûts de fonctionnement pour le maître d'ouvrage. Amortissements, coût de maintenance, renouvellement de matériel, dépenses d'énergie, par rapport à d'autres solutions de chauffage, tous postes confondus, un projet de chauffage avec un système Power Road® est rentable sur le moyen terme. Les économies générées se traduisent concrètement sur les factures énergétiques, puisqu'un projet Power Road® permet en moyenne de les diviser par trois. • Intérêt pour le concepteur : accompagnement responsable de la transition énergétique et environnementale.
Partenariats engagés	<ul style="list-style-type: none"> • Les travaux de recherche et développement ont été réalisés avec des tierces parties institutionnelles et expertes : LITEN (CEA Tech, La-Bourget-du-Lac), Université Gustave Eiffel (ex IFFSTAR, Nantes), BRGM (Orléans) • Les travaux de conception ont été réalisés avec des BE qualifiés OPQIBI (1007, 2013) : Ginger Burgeap • La supervision et l'optimisation de la performance ont été réalisés avec la Start-up Accenta.
Commentaires libres du porteur de projet	<p>Disposant de la vision d'ensemble du projet et de larges compétences transverses (en s'associant si besoin aux meilleurs spécialistes), les équipes d'Eurovia maîtrisent l'ensemble des procédés nécessaires à la mise en place de Power Road® pour répondre à une multiplicité de besoins et d'usages.</p> <p>Optimum énergétique, structure de chaussée, maintenance à la carte... ce n'est pas le projet qui s'adapte au procédé, c'est le procédé qui s'adapte à chaque projet, au plus près des besoins à chacune des étapes.</p>
Pour en savoir plus sur le projet	
Contacter l'entreprise porteuse du projet	power-road@eurovia.com
Liens URL du projet	www.power-road.com
Illustrations du projet	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>POWER ROAD by Eurovia</p> </div> <div>  </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>