

# La dalle de béton ventilée GREENFLOOR : un nouveau système de climatisation-ventilation-chauffage



**La solution Greenfloor déployée par la filiale I.C. Entreprise de VINCI Energies permet réduire la consommation d'énergie utilisée pour réguler la température des bâtiments.**

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| <b>Date de démarrage du projet</b>  | Janvier 2017  |   |  |
| <b>Localisation du projet</b><br>Lieux de mise en place du projet à ce stade et géographie cible si reproductibilité  | Deux installations ont été réalisées en régions Hauts de France et Grand-Est.<br>Une autre réalisation est en cours en Ile de France.   |   |  |
| <b>Objectifs recherchés du projet</b><br>Nature de l'innovation climat du projet avec rappel du problème/enjeu traité                                       | Améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments  |   |  |
| <b>Description détaillée du projet</b>  | <p>Développé par la filiale I.C. Entreprise de VINCI Energies, le système Greenfloor est une dalle équipée de gaines noyées dans le béton, activée par l'air de ventilation comme unique vecteur d'énergie et exploitant l'inertie du bâtiment.</p> <p>Ce système apporte différents avantages :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un confort thermique accru grâce à la stabilité de la température ambiante ;</li> <li>• Un niveau sonore réduit : aucun appareil dans les faux-plafonds des locaux ;</li> <li>• Une amélioration de la qualité d'air intérieur : apport d'air neuf supérieur à la réglementation (40 m<sup>3</sup>/h au lieu de 25m<sup>3</sup>/h par occupant) ;</li> <li>• La possibilité de free-cooling en demi-saison.</li> </ul> <p>La solution Greenfloor consiste à optimiser la hauteur sous plafond en utilisant une dalle active ventilée, d'épaisseur conventionnelle qui intègre des gaines. L'air utilisé comme fluide caloporteur transmet alors sa chaleur ou sa fraîcheur au béton qui agit comme un plafond rayonnant.</p> <p>Cette technologie CVC (climatisation-ventilation-chauffage) permet de faire des économies d'énergie par rapport à un système CVC classique. Le béton a une capacité calorifique importante : en envoyant de l'air frais dans la dalle pendant la nuit, cette dernière se refroidit et redistribue la fraîcheur en journée. C'est le principe du free cooling qui permet de moins climatiser un bâtiment. D'où un gain de 30 à 40 % sur ce poste de consommation par rapport à des ventilo-convecteurs ou des poutres froides. En hiver, Greenfloor se présente comme un système de traitement tout air, avec un débit hygiénique minimal. L'un dans l'autre, sur l'ensemble de l'année, l'économie totale est de 10 à 15 %.</p> |   |  |
| <b>Principaux leviers de réduction des émissions de gaz à effet de serre du projet</b>  | <b>Leviers de réduction</b>   | <b>Précisions sur les aspects du projet associés</b>  |  |
|   | <input type="checkbox"/> Sobriété énergétique et ressources (notamment comportements)   |   |  |
|   | <input type="checkbox"/> Décarbonation de l'énergie   |   |  |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> Amélioration de l'efficacité énergétique  | Réduire la consommation d'énergie utilisée pour réguler la température du bâtiment          |  |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> Amélioration de l'efficacité en ressources non énergétiques   | Réduire la quantité d'équipements   |  |
|   | <input type="checkbox"/> Absorption d'émissions : création de puits de carbone, d'émissions négatives (BECCS, CCU/S, ...)   |   |  |
| <b>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</b> |   | <b>Aspects du projet contribuant à la réduction des émissions par catégorie d'émissions</b> | <b>Quantification des émissions de GES associées par catégorie d'émissions</b> |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  |   |  | Merci de respecter la méthodologie de quantification utilisée dans <a href="#">la note de l'Afep</a> . |
| <b>Réduction de la dépendance de l'entreprise au carbone</b>   |   |  |  |
| <b>Scope 1</b><br><i>Émissions directes générées par l'activité de l'entreprise.</i>   |   |  |  |
| <b>Scope 2</b><br><i>Émissions indirectes associées à la consommation d'électricité et de chaleur de l'entreprise.</i>   |   |  |  |
| <b>Scope 3</b><br><i>Émissions induites (en amont ou en aval) par les activités, produits et/ou services de l'entreprise sur sa chaîne de valeur.</i>  | Réduction émissions grises ( amont)<br>Moindre consommation d'énergie pour la régulation de température du bâtiment ( aval).  |  | 150 kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>   |
| <b>Augmentation des puits de carbone</b>   |   |  |  |
| <b>Absorption d'émissions</b><br><i>Création de puits de carbone, (BECCS, CCU/S, ...)</i>  |   |  |  |
| <b>Émissions de GES évitées par l'entreprise chez les autres</b>   |   |  |  |
| <b>Émissions évitées</b><br><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>   | Moindre consommation d'énergie pour la régulation de température du bâtiment  |  | 90 kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>  |
| <b>Précisions sur le calcul ou autres remarques :</b>  |   |  |  |
| <p>En considérant les matériaux qui composent en moyenne les solution classiques type ventilo-convecteurs, on peut considérer que les émissions grises (i.e. hors usage) de ces solutions est de l'ordre de 60 kgCO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup>.</p> <p>Par ailleurs, le système Greenfloor permet une moindre consommation d'énergie pour réguler la température des bâtiments équipés. En considérant le mix énergétique moyen français pour le chauffage des bâtiments et le facteur d'émissions associé (0,2 kgCO<sub>2</sub>eq/kWh), on peut considérer que la solution Greenfloor permet de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de l'ordre de 90 kgCO<sub>2</sub>e /m<sup>2</sup>.</p> <p>VINCI prévoit d'équiper l'équivalent de 70 000 m<sup>2</sup>/an.</p> <p>Au final le gain d'émissions de CO<sub>2</sub> est de l'ordre de : 10 000 tonnes CO<sub>2</sub>/an pour VINCI (scopes 1 et 3) et de 6 000 tonnes CO<sub>2</sub>/an pour les clients (toutes choses égales par ailleurs).</p> |   |  |  |
| <b>Modalité de vérification de cette quantification</b>  | <b>Référentiel de calcul utilisé (base ADEME, GHG Protocol, ...)</b> : Utilisation de la méthode d'analyse du cycle de vie - norme NF EN 15978 (durée de vie du bâtiment : 50 ans)  |  |  |
|  | <b>Vérification du calcul (interne ou externe)</b> : Interne  |  |  |
| <b>Autres bénéfices environnementaux et sociaux du projet</b>  | L'incorporation des gaines dans les dalles est une opération assez simple et reproductible. Sur le chantier du futur siège de VINCI, cette tâche a été confiée à des structures d'insertion. Le projet contribue en ce sens aux Objectifs de Développement Durable (ODD) suivants : ODD 8 Travail décent et croissance économique et ODD 10 Inégalités réduites.  |  |  |
| <b>Niveau de maturité du projet</b>  | <input type="checkbox"/> Test prototype en laboratoire (TRL 7)<br><input type="checkbox"/> Test en réel (TRL 7-8)<br><input type="checkbox"/> Prototype pré-commercial (TRL 9)<br><input checked="" type="checkbox"/> Mise en œuvre à petite échelle<br><input type="checkbox"/> Mise en œuvre à moyenne ou grande échelle  |  |  |
|  | <b>Remarques :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un prototype grandeur réelle pour mesures et modélisation</li> <li>• Commercialisation depuis 2017 : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Livrés : MERELEC (Picardie) 400 m<sup>2</sup>, Actemium (Mulhouse) 2000 m<sup>2</sup></li> <li>○ En cours : Archipel (Nanterre) 8 000 m<sup>2</sup></li> </ul> </li> </ul>  |  |  |
| <b>Potentiel et condition de reproductibilité du projet avec potentiel associé en matière d'impact climat</b>  | <p>Les gains annoncés (en matière d'impact climat) sont inhérents à la conception de notre solution, et sont éminemment reproductibles. Le potentiel peut être augmenté avec une régulation adaptée, en profitant au maximum de l'inertie des dalles et en autorisant de légères dérives de température.</p> <p>Le système GREENFLOOR doit être envisagé en amont des projets :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il induit un coulage des dalles sur place. La face active de la dalle ne doit pas être masquée par un faux plafond.</li> <li>• Le passage des gaines incorporées aux dalles dans le ferrailage du béton, doit parfois faire l'objet d'une étude spécifique.</li> </ul> |  |  |

|   |   |
|---|---|
| <b>Montant de l'investissement réalisé (en €)</b> | 2 Millions d'Euros ont été investis dans la technologie Greenfloor.   |
| <b>Rentabilité économique du projet (ROI)</b>     | <input type="checkbox"/> CT (0-3ans)<br><input type="checkbox"/> MT (4-10 ans)<br><input checked="" type="checkbox"/> LT (> 10 ans)<br><br><b>Remarques :</b> Le système Greenfloor apporte plusieurs intérêts économiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pour le promoteur</b>, le système Greenfloor permet de gagner de la volumétrie (pas d'appareil de climatisation dans le plenum des faux-plafonds). A hauteur constante du bâtiment, on peut gagner un étage tous les 5 étages.</li> <li>• <b>Pour l'utilisateur</b>, la réduction de consommation d'énergie diminue les dépenses de fonctionnement. Les frais de maintenance sont réduits de l'ordre de 80% par rapport à une solution ventilo-convecteurs.</li> </ul> |
| <b>Partenariats engagés</b>                       | Lors de ce projet, VINCI a travaillé avec le CERIB (Centre d'Etudes et de Recherches de l'Industrie du Béton) pour valider la tenue au feu de la dalle de béton avec gaines incorporées : validation approuvée par le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment).  |
| <b>Commentaires libres du porteur de projet</b>   | Les réalisations déjà livrées confirment les avantages de la solution, au-delà de l'impact climat : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Confort associé à un système radiatif (vitesse d'air réduite, température homogène, taux de renouvellement augmenté)</li> <li>• Un seul fluide : l'air (pas de sinistres liés aux réseaux hydrauliques)</li> <li>• Modularité de conditions extérieures et d'usage : le système répond aux conditions extrêmes et ne nécessite pas d'adaptation pour faire face à un changement d'usage, comme un passage en salle de réunion.</li> </ul>  |
| <b>Pour en savoir plus sur le projet</b>          |   |
| <b>Contacteur l'entreprise porteuse du projet</b> | <a href="mailto:guillaume.rabut@vinci-energies.com">guillaume.rabut@vinci-energies.com</a>  |
| <b>Liens URL du projet</b>                        | /   |
| <b>Illustrations du projet</b>                    |    |

