

Le premier carreau de plâtre PCM de fabrication suisse offre aux entrepreneurs du bâtiment de nouvelles possibilités pour augmenter l'efficacité énergétique et le confort de l'habitat.

Gestion de la température ambiante avec des carreaux de plâtre

Efficiace énergétique et confort grâce au Phase Change Material (PCM)

La construction efficiente en énergie est actuellement une nécessité. Mais les exigences pour un confort ambiant maximal augmentent elles aussi en même temps. Avec les nouveaux carreaux de plâtre avec PCM, vous pouvez concilier ces deux lignes de conduite de façon efficiente et économe en énergie. Ce sont des microcapsules innovantes avec Phase Change Material (PCM) qui rendent cela possible. Elles permettent de stocker de façon latente la chaleur excédentaire dans les cloisons et plafonds, et de la restituer à nouveau automatiquement en cas de baisse de la température.

Selon une étude de la Royal Ins-

titution of Chartered Surveyors (RICS), les bâtiments génèrent environ 40 % de toutes les émissions de CO₂ dans l'environnement des pays industrialisés. Dans le même temps, l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) estime qu'à long terme, une réduction de 50 à 70 % des besoins énergétiques de l'ensemble des bâtiments d'habitation et commerciaux en Suisse est possible. Outre le secteur des constructions neuves, l'assainissement énergétique de bâtiments anciens représente un potentiel énorme. « En tant que fabricant de systèmes et de matériaux de construction à sec conscient des enjeux environnementaux, notre objectif

est d'y contribuer le plus largement possible en proposant des produits innovants. Grâce aux carreaux de plâtre PCM, nous sommes aujourd'hui en mesure de présenter une innovation pionnière qui a un impact très positif sur l'efficacité énergétique dans les bâtiments et qui s'avère également rentable ».

Le matériau à changement de phase (PCM) dans les carreaux de plâtre

Le matériau PCM peut absorber de l'énergie thermique en grande quantité et la garder longtemps avec de faibles pertes. Ce sont les changements d'état thermique entre la matière solide et liquide d'une paraffine de grande quali-

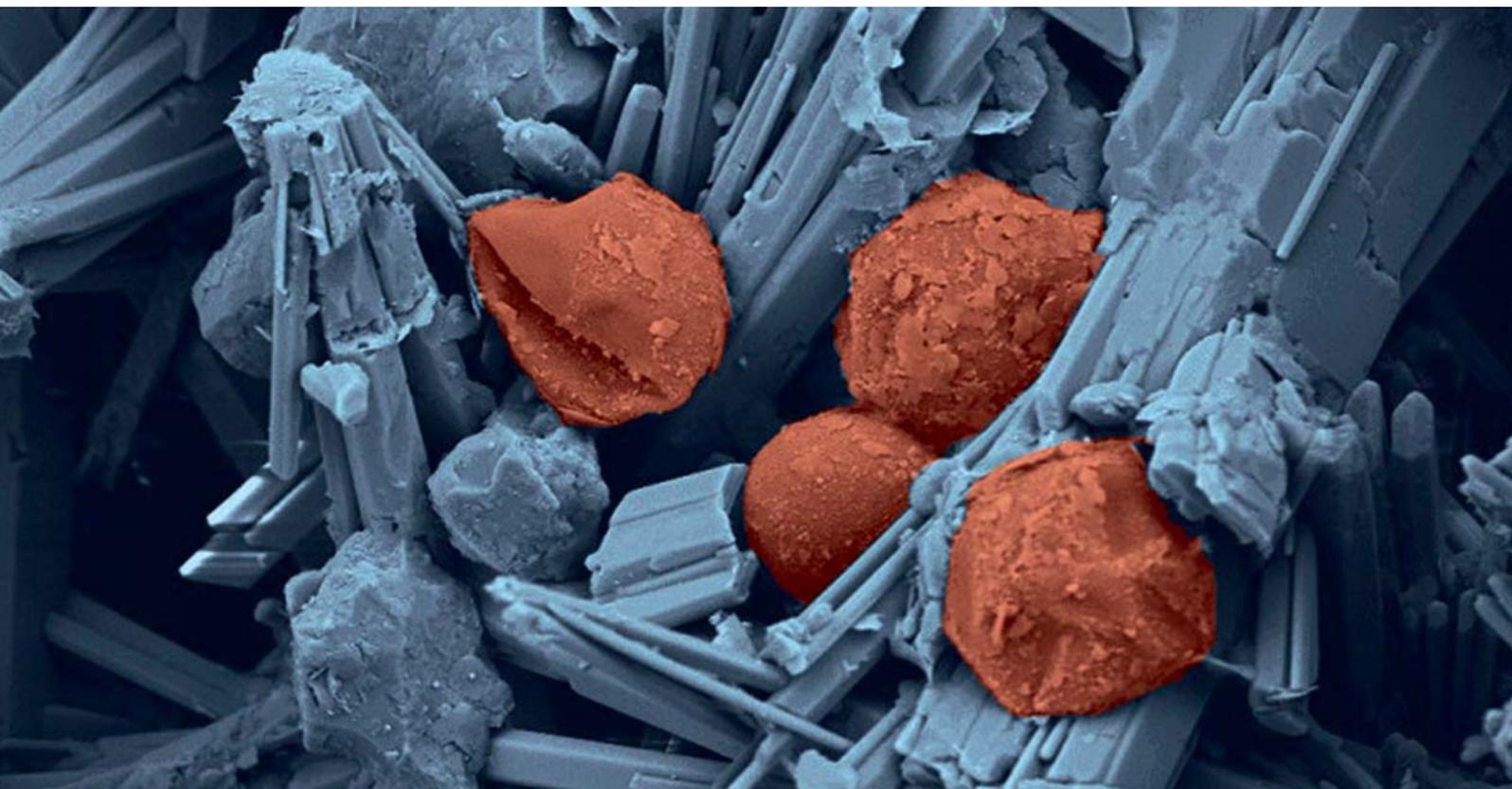


►►► té qui rendent cela possible: dès qu'elle se ramollit après avoir atteint une certaine température, elle emmagasine l'énergie thermique qui se dégage (chaleur de fusion) et la restitue ensuite lorsqu'elle se solidifie à nouveau. Cette transition de phase peut être répétée aussi souvent que nécessaire. Connues depuis longtemps, les propriétés du PCM sont utilisées dans des applications les

effectuent leur changement de phase dans la plage de température de bien-être (23°C ou 26°C). Lorsque la température ambiante dépasse ces valeurs, l'excédent de chaleur est absorbé par les carreaux. Lorsque la température diminue de nouveau, elles restituent cet excédent de chaleur dans l'air ambiant. Elles contribuent par conséquent à une gestion efficace de la température ambiante.

de phase (de solide à liquide et inversement) se déclenche, la température du carreau reste dans son état actuel et ne commence à augmenter ou à diminuer que lorsque ce processus est entièrement achevé. Les températures maximales excessives dues à un rayonnement solaire intensif, ou encore au chauffage ou à la chaleur perdue des machines et des appareils, peuvent ainsi être considérable-

Le Phase Change Material (PCM) est ajouté dans la matrice de plâtre des carreaux sous forme de microcapsules à base de paraffine.



plus diverses, par exemple les plaques chauffantes dans la restauration ou dans le secteur automobile où elles stockent l'excédent de chaleur du moteur qui est réutilisé lors des démarrages à froid.

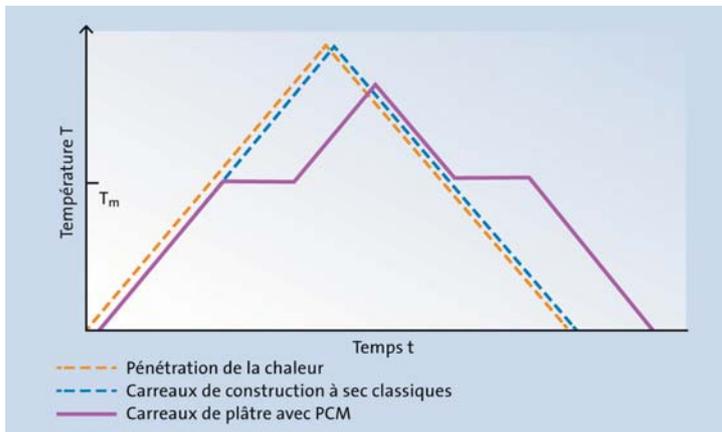
Dans ces nouveaux carreaux de plâtre, des microcapsules PCM spécialement conçues sont ajoutées dans la gâchée industrielle du plâtre. Ces microcapsules

Casser les pointes de température (Peakshifting)

Tandis que les carreaux de construction à sec classiques (GK) chauffent et refroidissent parallèlement à l'intensité de l'émission de chaleur, les carreaux de plâtre avec PCM nivellent les pointes de chaleur dans le temps. Cette propriété est due à la capacité latente des microcapsules PCM intégrées dans le carreau à emmagasiner la chaleur: dès que la transition

ment retardées dans le temps. Cet effet de «Peakshifting» permet de réduire la consommation d'énergie nécessaire au refroidissement mécanique de la chaleur excédentaire, ou de différer l'excédent de chaleur à un moment où celui-ci ne gêne pas, voire à un moment où il peut être utile (par exemple pour réduire la puissance de chauffage le soir).

Lorsque la température ambiante dépasse ces valeurs, l'excédent de chaleur est absorbé par les carreaux.

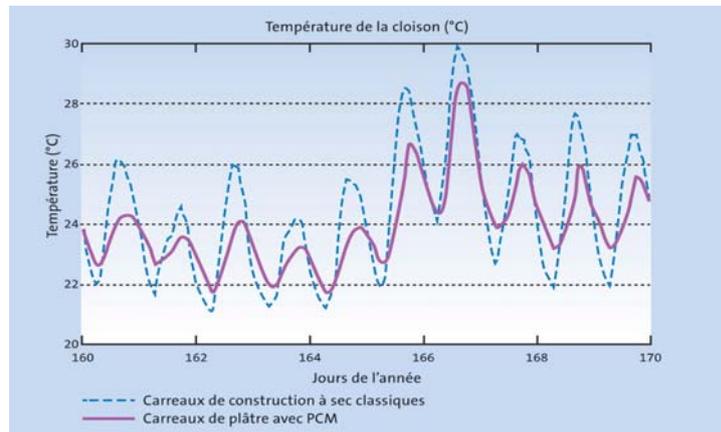


Dans les carreaux classiques pour construction légère qui stockent judicieusement la chaleur, l'échauffement a lieu en même temps que l'irradiation de la chaleur. En revanche, sur les carreaux à PCM, l'échauffement est maintenu plus longtemps en fonction de la température de changement de phase prévue, d'où un « Peakshift », ou décalage de changement de température dans le temps.

Maintien des températures des murs dans la plage de bien-être

Les mesures réalisées dans un local de référence de l'Institut Fraunhofer pour l'énergie solaire de Freiburg/D montrent que les microcapsules PCM intégrées dans des carreaux de plâtre réduisent les variations de température maximale et minimale des murs. La comparaison entre une cloison légère à bordage simple sous forme de carreaux de construction à sec (GK) de 12 mm et une cloison de plâtre en carreaux de plâtre PCM de 2 x 12,5 mm à point de fusion de 26°C démontre clairement que les températures du carreau PCM restent durablement inférieures à celles du carreau de construction à sec. Ce lissage des températures ne doit pas être confondu avec un système de climatisation ou de chauffage, car les microcapsules PCM ne produisent ni chaleur ni froid; elles ne font que les emmagasiner pour un temps. Ces microcapsules permettent d'abaisser les pics de charge des appareils de climatisation

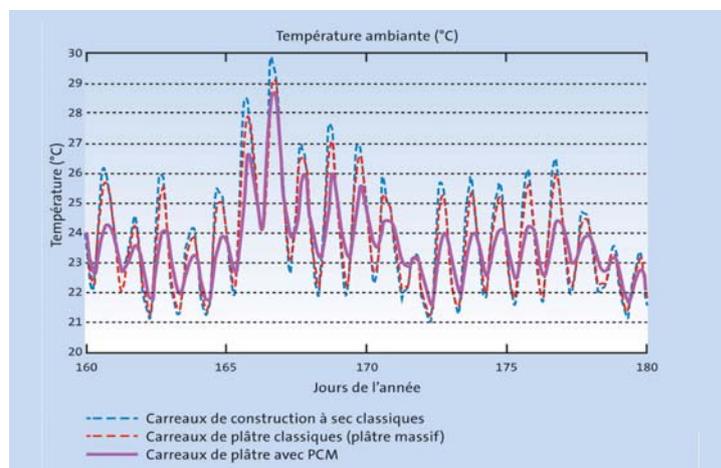
et de réduire sensiblement la consommation énergétique liée au chauffage. L'effet des courants d'air et les autres phénomènes secondaires indésirables générés par les systèmes de climatisation sont également atténués. L'absorption et la restitution de chaleur des cloisons influent considérablement sur la température ambiante. C'est ce que confirment les mesures effectuées sur différents murs de construction à sec. Les carreaux de construction à sec classiques (GK) affichent les variations les plus fortes et atteignent leur température maximale dans le courant de la journée. Les carreaux de plâtre classiques (plâtre massif) génèrent déjà, en raison de leur masse plus importante, des températures maximales légèrement moins élevées. Toutefois, ce sont les carreaux de plâtre à microcapsules PCM qui donnent les meilleurs résultats: parce qu'ils sont capables de stocker de la chaleur latente, les valeurs de pointe sont réduites d'environ 1,5 K environ.



Avec les carreaux de plâtre PCM, la température des cloisons mesurée peut afficher une diminution allant jusqu'à 2K en comparaison avec les bordages de murs en construction légère traditionnels réalisés avec des carreaux de construction à sec (GK).

Ils sont capables de stocker de la chaleur latente.

Une comparaison sur une longue durée montre également que l'amplitude des variations de température est nettement plus faible. Les carreaux de plâtre PCM contribuent donc à une température ambiante équilibrée, bénéfique pour le bien-être et pour les performances. Le fait qu'ils restituent la chaleur de manière homogène supprime les écarts de température entre le sol et le plafond.



Pour les murs dotés de carreaux de plâtre PCM, les températures ambiantes mesurées sur une longue durée se maintiennent en permanence dans la plage de bien-être (entre 22 et 25 °C), à l'exception de quelques pics.



Protection thermique efficace en été

Dans les bâtiments présentant de grandes surfaces vitrées, des isolations extrêmement efficaces et un mode de construction hermétique évitent que la chaleur accumulée ne reparte vers l'extérieur. Parce qu'elles absorbent l'excès de chaleur qui règne dans l'habitat avant de la rediffuser la nuit lorsque la ventilation est suffisante (rapport de renouvellement de l'air entre 3 et 4), les carreaux de plâtre PCM assurent une protection thermique efficace en été.

Dans les constructions en dur,

des murs avec une épaisseur maximale sont nécessaires afin de ralentir l'échauffement en été et le refroidissement en hiver. Grâce au matériau PCM, la masse et le poids nécessaires à la réalisation de cet échange thermique sont nettement plus faibles. Une cloison sur ossature en plâtre, bordée des deux côtés de carreaux de plâtre PCM de 2,5 cm (+ 5 cm d'isolation), peut emmagasiner autant de chaleur qu'un mur de briques de 20 cm d'épaisseur. Le gain de place est substantiel et le rendement financier des bâtiments à usage commercial est plus élevé.

systemes et des appareils de climatisation.

Comme les carreaux de plâtre classiques, les carreaux PCM peuvent servir de bordage pour doublages et cloisons sur ossature et d'habillage pour plafonds suspendus, combles et planchers en bois. Dans les constructions en bois, ils permettent d'amener la masse thermique au niveau de celle d'un bâtiment à construction massive ou conventionnelle. Cette application se heurte pourtant aux préjugés bien connus dont font l'objet ce type de construction écologique.

L'assainissement énergétique de bâtiments anciens est souvent mis en œuvre avec une isolation des cloisons intérieures. Étant donné que cette isolation sépare les murs extérieurs massifs des espaces intérieurs, l'effet thermique équilibrant de la maçonnerie se perd. Les propriétés thermoactives du PCM permettent de rééquilibrer cet inconvénient. Tandis qu'un doublage traditionnel en construction légère avec des carreaux de construction à sec 2 x 12,5 mm atteint une accumulation de chaleur (Cwirk) d'env. 6,0 Wh/m²K, un doublage avec des carreaux de plâtre PCM de 1 x 25 mm atteint une valeur de 72,5 Wh/m²K.

« Grâce à ce type de construction rationnel, grâce au poids réduit de la construction proprement dite et aux améliorations obtenues en termes d'efficacité énergétique et de confort d'habitat, les surcoûts minimes des carreaux n'ont pour ainsi dire aucune incidence pour les maîtres d'ouvrage ».

Ecologique et économique

Des simulations sur ordinateur montrent qu'en fonction de la méthode de réalisation et de l'équipement technique du bâtiment, les carreaux de plâtre PCM permettent d'économi-

ser jusqu'à 50% de l'énergie de refroidissement et de réduire sensiblement la consommation des systèmes de chauffage.

Ces performances contribuent

Le gain de place est substantiel et le rendement financier des bâtiments à usage commercial est plus élevé.

au respect de l'environnement et réduisent les coûts d'exploitation.

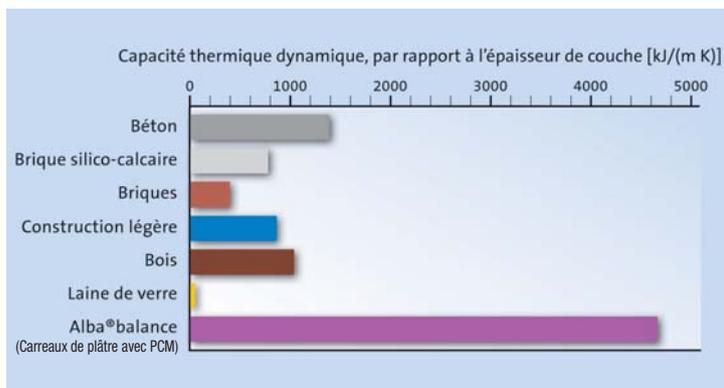
Comme il est bien

souvent possible de renoncer à l'installation de systèmes de climatisation lors des projets d'assainissement énergétique, l'achat de carreaux de plâtre PCM est rentabilisé en quelques années.

En plus de leurs propriétés thermoactives, les carreaux de plâtre PCM offrent tous les avantages propres à la construction sèche: flexibilité élevée, climat intérieur sain sans émissions de formaldéhyde, d'agents assouplissants, etc., régulation naturelle de l'hygrométrie ambiante, températures de surface agréables en été comme en hiver, ainsi qu'une excellente isolation acoustique.

« Grâce à ce type de construction rationnel, grâce au poids réduit de la construction proprement dite et aux améliorations obtenues en termes d'efficacité énergétique et de confort d'habitat, les surcoûts minimes des carreaux n'ont pour ainsi dire aucune incidence pour les maîtres d'ouvrage ».

Texte et illustrations Rigips SA



La capacité thermique dynamique des carreaux de plâtre PCM dans la plage de fusion (21 à 24 °C), en comparaison avec les cloisons réalisées avec des matériaux de construction conventionnels.

Des applications multiples, dans les constructions neuves comme dans les projets d'assainissement

Les carreaux de plâtre PCM conviennent à la construction de logements ou de bâtiments industriels, d'immeubles de bureaux et de bâtiments commerciaux et publics. Parce qu'ils absorbent également la chaleur dégagée par les appareils de bureau et les éclairages, les carreaux en plâtre PCM évitent bien souvent, lors de l'assainissement de bâtiments utilitaires plus anciens, de recourir à des