

FRESH- EC PAVERS

Des pavés rafraîchissants à base de coquilles

Livrable final

Document de communication

Région Normandie

Date	Objet	
31.03.2023	Document de communication	
Rédigé par :	Supervisé par :	Approuvé par :
Bechara HADDAD Qualité : Etudiant en thèse 	Aurélié GERAULT Qualité : Dr., Adjointe au responsable de l'Unité de Recherche  Nassim SEBAIBI Qualité : Dr. Responsable de l'Unité de Recherche 	Nassim SEBAIBI Qualité : Dr. Responsable de l'Unité de Recherche 

Le rapport technique comporte 4 pages.

Sa reproduction n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Introduction - Le phénomène de l'îlot de chaleur urbain (ICU) est un effet bien documenté de l'urbanisation. Il se produit lorsque les surfaces urbaines stockent plus de chaleur que les zones rurales environnantes, entraînant une augmentation de la température de l'air dans les zones urbaines et notamment en période nocturne.

Les ICU sont influencés par plusieurs facteurs, tels que l'augmentation des surfaces imperméables, la modification de la géométrie urbaine, le faible albédo des matériaux urbains, l'augmentation de la population et l'absence de végétation.

Les surfaces imperméables sombres et sèches exposées directement à la lumière du soleil peuvent atteindre des températures très élevées, tandis que les surfaces végétalisées avec un sol humide ont des températures beaucoup plus faibles. Les facteurs qui influent sur la température des zones urbaines et contribuent à l'ICU comprennent les caractéristiques du sol, les revêtements de surface, les matériaux de construction, la porosité et la perméabilité, l'albédo et l'émissivité des surfaces. Comprendre ces facteurs est essentiel pour élaborer des stratégies efficaces de lutte contre l'ICU et de conception de villes durables.

Les effets de l'ICU peuvent être réduits grâce à la conception du paysage lors de la planification urbaine. Des stratégies d'atténuation nocturnes peuvent être mises en place, car l'îlot de chaleur urbain est plus perceptible la nuit. L'installation de toits verts, la plantation d'arbres et le remplacement des surfaces de revêtement par des pavés frais sont des stratégies



Crédit photo : Adobe Stock

efficaces pour réduire les effets de l'îlot de chaleur urbain. Les Eco pavés frais utilisent des technologies et des matériaux pour modifier les revêtements et réduire leur température de surface. Les pavés réfléchissants et perméables ou rétenteurs d'eau sont également des stratégies efficaces pour réduire la température de surface. Des études ont montré que ces différentes stratégies peuvent réduire les températures de surface jusqu'à 4°C.

Notre innovation - Le laboratoire BUILDERS Ecole d'ingénieurs a développé et breveté en 2015 un écopavé drainant à base de coquillage dont la formulation lui confère un caractère drainant majeur. Ce que nous voulions montrer c'est que de par son réseau drainant, ce pavé aurait ainsi la propriété de rétention d'eau qui lui permettrait de restituer la fraîcheur du sol en condition de forte chaleur.

Dans cette idée, nous avons retravaillé notre formulation initiale pour trouver un compromis subtil entre l'amélioration du pouvoir drainant et donc potentiellement rafraîchissants mais en conservant son rôle structurel pour des applications piétons, cyclistes et véhicules légers.



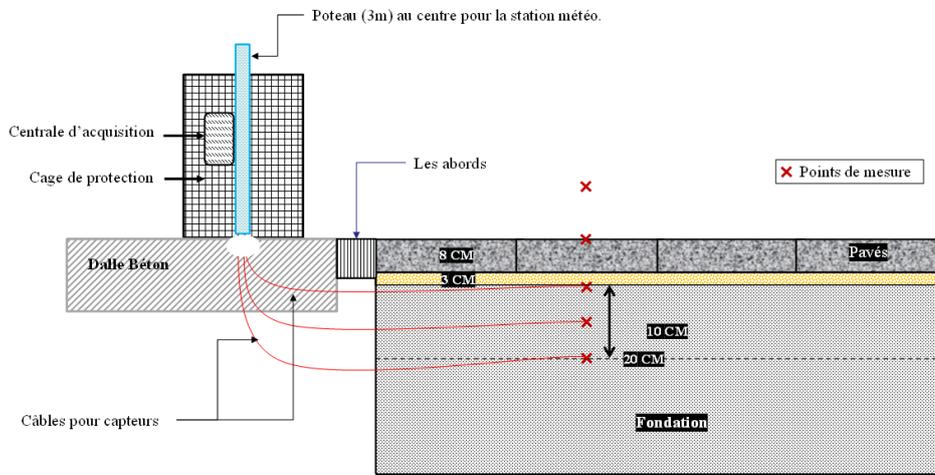
Deux chantiers expérimentaux en Normandie (Caen – 170 m² et Alençon – 144 m²) ont été mis en œuvre, instrumentés et étudiés au cours du temps.

La mise en œuvre du chantier correspond à une combinaison de remplissage de pavés à base de coquilles, d'un lit de pose et de fondations drainantes.

Les équipements utilisés sont les suivants :

- Sondes thermiques (PT 100, DLA40) enterrées à 11, 21, 31 cm de profondeur. Elles donnent la température en degré Celsius avec une précision de 0,15°C.
- Sondes thermo-hydriques (CS655) enterrées à 16 cm de profondeur.
- Pluviomètre à siphon (DQA230.1-231.1)
- Sonde de température et d'humidité relative extérieure (DMA672.1)

Le tout est connecté à un système d'acquisition (Alpha-Log) alimentée par une batterie (12 V 44 Ah) reliée à un panneau solaire (Module Polycristallin UPV50).



Nos résultats – Les revêtements composés de pavés à base de coquilles Saint-Jacques témoignent d’un comportement thermique favorable significatif durant un épisode de canicule. Les résultats observés pour le béton imperméable confirment sa contribution à l’échauffement de l’air ambiant. Les analyses menées mettent en évidence les implications distinctes du revêtement de surface et de la fondation dans les propriétés climatiques des systèmes de sols.

- Les ecopavés chauffent modérément la journée et refroidissent beaucoup la nuit ;
- Les écopavés sont capables de déstocker la chaleur rapidement pour permettre un refroidissement nocturne très efficace.
- Les cycles journaliers de stockage-déstockage de l’énergie solaire par les systèmes de sol ont bien été identifiés et se sont révélés particulièrement différenciant. Ce phénomène s’observe dès les couches de fondation (à partir de -11 cm), témoignant du transfert vertical de chaleur au sein des systèmes de sol depuis la surface vers les couches sous-jacentes.

