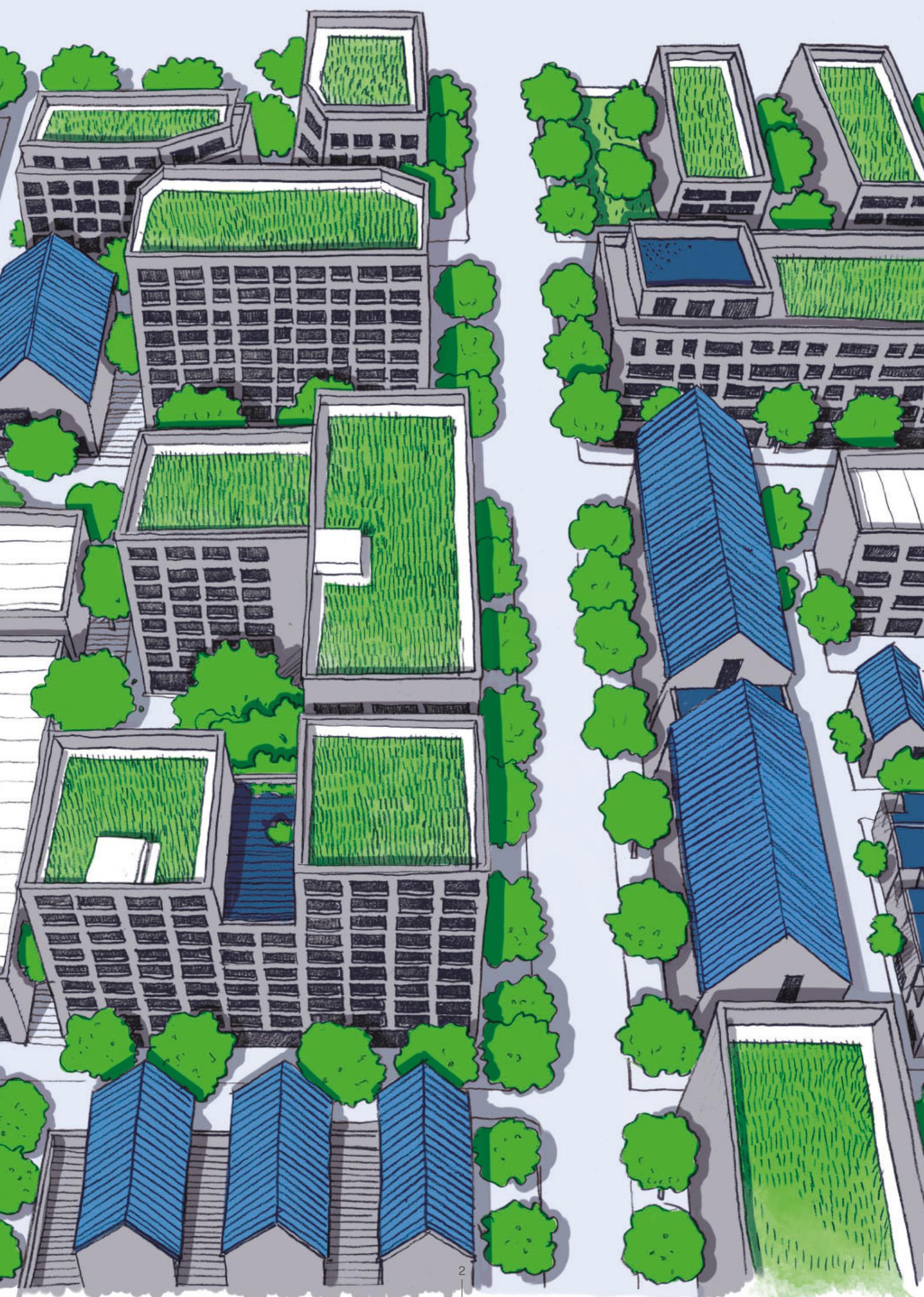


# AMÉLIORER SON CONFORT D'ÉTÉ

Conjuguer des solutions de **confort d'été**  
et de **rafraîchissement passif** pour la ville et l'habitat



# Améliorer son confort d'été avec SOPREMA

## I Sommaire

.....	Introduction	p.4
.....	Solutions <b>SOPREMA</b>	p.8
1 .....	<b> limiter la transmission de chaleur  avec l'isolation thermique</b>	p.10
2 .....	<b> Créer des îlots de fraîcheur avec  les toitures végétalisées</b>	p.14
3 .....	<b> Diminuer les rayonnements  solaires avec les toitures  cool roof</b>	p.18
4 .....	Pour aller plus loin : <b> Mieux profiter de son extérieur  avec des solutions  anti-moustiques tiges</b>	p.22
5 .....	Retour d'expérience : <b> SOPREMA fait le pari d'un  bâtiment sans climatisation</b>	p.24
.....	Sources et bibliographie	p.26

# Introduction

## Coup de chaud sur l'urbain : les villes face aux chaleurs extrêmes

Le réchauffement climatique apporte de nombreuses problématiques en ville. La plus préoccupante : la chaleur et l'habitabilité (ou plutôt la non-habitabilité) des zones urbaines.

### La conception urbaine, piège à chaleur

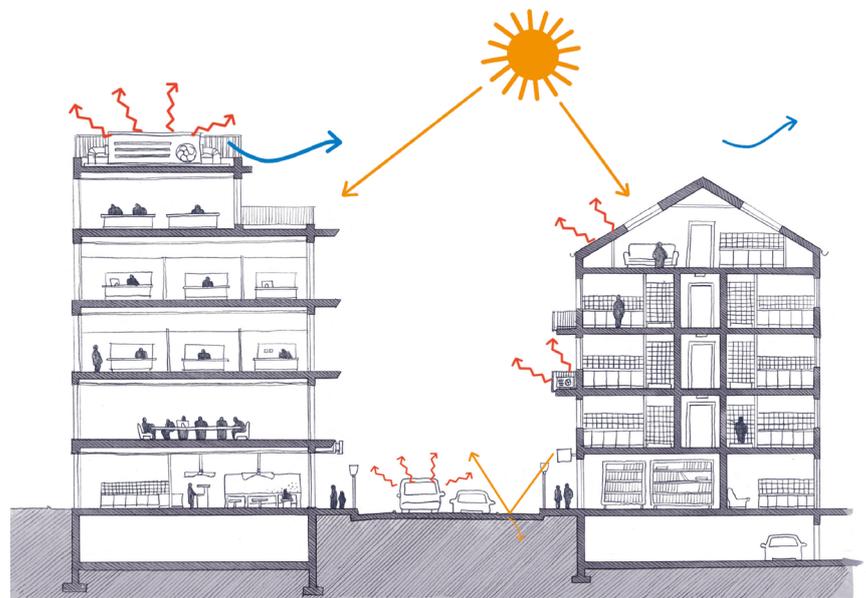
Si l'ensemble du territoire est touché, le phénomène de surchauffe dans les zones urbaines est largement surreprésenté.

**En cause, la manière dont les villes sont pensées et construites aujourd'hui.**

Les revêtements sombres des rues et des toits stockent la chaleur avant de la restituer la nuit.

**Les avenues, au format canyon, sont imperméables** et manquent de végétation.

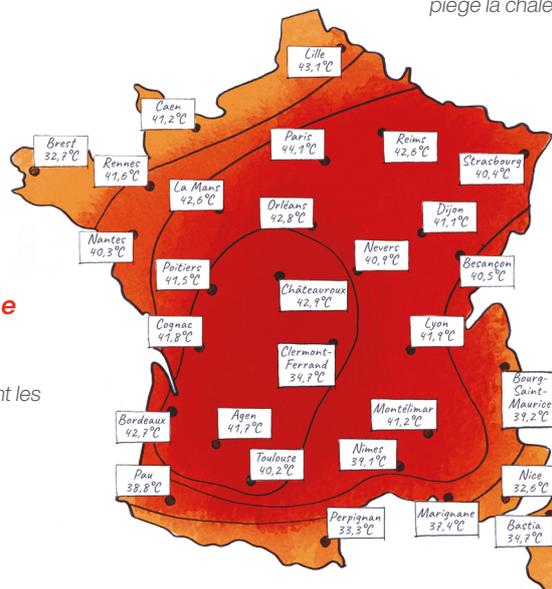
Les villes les plus denses et les plus enclavées dans le territoire sont les plus touchées. Lyon compte 10 jours de canicule par an. Strasbourg suit, avec 9 jours par an<sup>1</sup>.



La conception des villes, sur un format « canyon », piège la chaleur et accentue l'effet de surchauffe.

### À quoi ressemblera la France en pleine canicule en 2050 ?

Les villes les plus enclavées dans l'Hexagone seront les territoires les plus touchés par la canicule : plus de 40 °C en température maximale.<sup>2</sup>



## ? Des faits à la réalité : la notion d'ICU

Cette intensification de la chaleur en ville a un nom : **les îlots de Chaleur Urbains (ICU)**.

« Un ICU est en premier lieu un phénomène physique se caractérisant par des différences de température importantes entre la zone urbaine et la zone rurale ».<sup>3</sup>

Comme l'explique un article du CNRS ; « contrairement à ce que l'on pourrait penser, la pollution ne joue quasiment aucun rôle dans l'apparition des îlots de chaleur urbains ».<sup>4</sup>

Les ICU sont quasi exclusivement **le fruit de la dense concentration de bâtiments au m<sup>2</sup>** et de **l'imperméabilisation des parois à albédo**, laissant peu de place à des îlots de fraîcheur tels que des espaces végétalisés.

Les citadins en font l'amer expérience quasiment chaque été : **les villes étouffent**, les habitants également.

Température augmentant à l'approche des milieux urbains.

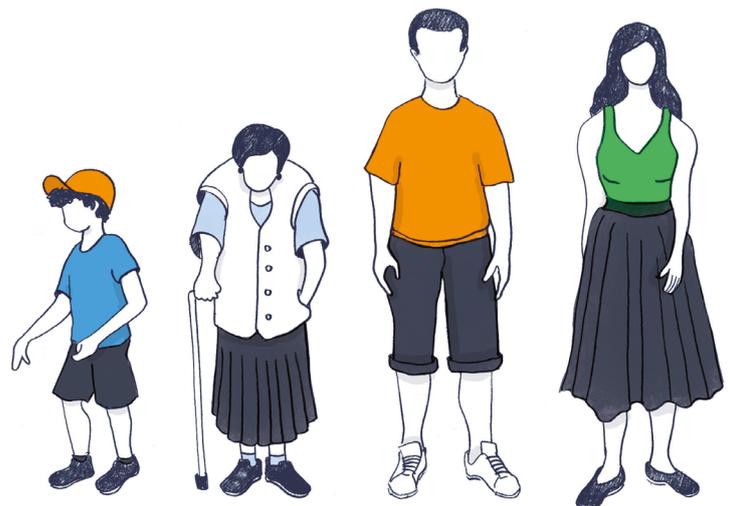


## + Quels dangers pour la santé ?

Plus que n'importe qui, **les citoyens sont soumis à des températures insoutenables, la journée comme la nuit**. Cela peut conduire à des coups de chaleur, des déshydratations, voir le décès pour les personnes les plus fragiles.

Pour des raisons de précarité sociale ou de mobilité réduite, **les personnes vivant dans des passoires thermiques sont les premières touchées**.

Sur l'année 2022, 59 % des Français déclaraient avoir souffert de la chaleur dans leur logement pendant au moins 24 heures.<sup>5</sup>



# Un cadre réglementaire et législatif

## → Dans la construction **neuve**

Pour le parc sortant de terre, la RE2020 a placé comme objectif de « permettre aux occupants de vivre dans un lieu de vie et de travail adapté aux conditions climatiques futures en poursuivant l'objectif de confort en été ».<sup>6</sup>

Grande nouveauté dans la réglementation ; l'introduction d'un nouvel indicateur spécifique au confort d'été : le **Degré-Heure (DH)**. Cette norme caractérise le nombre d'heures sur une période (environ 25 jours) où la température de confort (au-dessus de 28 °C en journée) est dépassée à l'intérieur du logement.



- Si **< 350 DH** le confort d'été est assuré au sein du bâtiment,
- Si entre **350 DH - 1250 DH** l'inconfort est probable en cas de période de canicule,
- Si **> 1250 DH** le bâtiment est non réglementaire au sens de la RE2020.

### Température intérieure ressentie



## → Dans la construction **existante**

Concernant le parc ancien, le Diagnostic de Performance Énergétique entré en vigueur le 1<sup>er</sup> juillet 2021 doit théoriquement **proposer une évaluation du confort d'été dans les logements existants sur des notations allant d'insuffisant à bon** (isolation de la toiture ou de la couverture, présence de protections solaires, inertie du logement, caractère traversant ou non du logement, présence de brasseurs d'air fixes...), assortie de recommandations de travaux.



## Chiffres clés en 2022



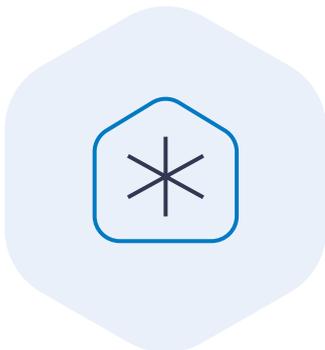
**+ de 1 500**

records de chaleur battus  
dans les territoires.<sup>7</sup>



**44 épisodes**

de vagues de chaleur observées  
en France de 1947 à 2022.<sup>8</sup>



**88 %  
des Français**

considèrent qu'il est urgent  
de trouver une solution pour réduire la  
température dans les logements.<sup>5</sup>



**10 mois**

de l'année plus chaud  
que la normale (seuls  
janvier et avril font  
exception).<sup>7</sup>



**Juin 2022**

détient le record  
de la vague de chaleur  
la plus précoce jamais  
enregistrée au niveau  
national.<sup>7</sup>

# Solutions **SOPREMA**

## Comment répondre à l'enjeu ?

Rénover et construire différemment avec des solutions de **rafraîchissement passif** et d'**isolation** pour lutter contre les ICU et pour **accroître le confort d'été** au sein des bâtiments.

**DIMINUER  
LES RAYONNEMENTS SOLAIRES  
AVEC LES TOITURES  
COOL ROOF**



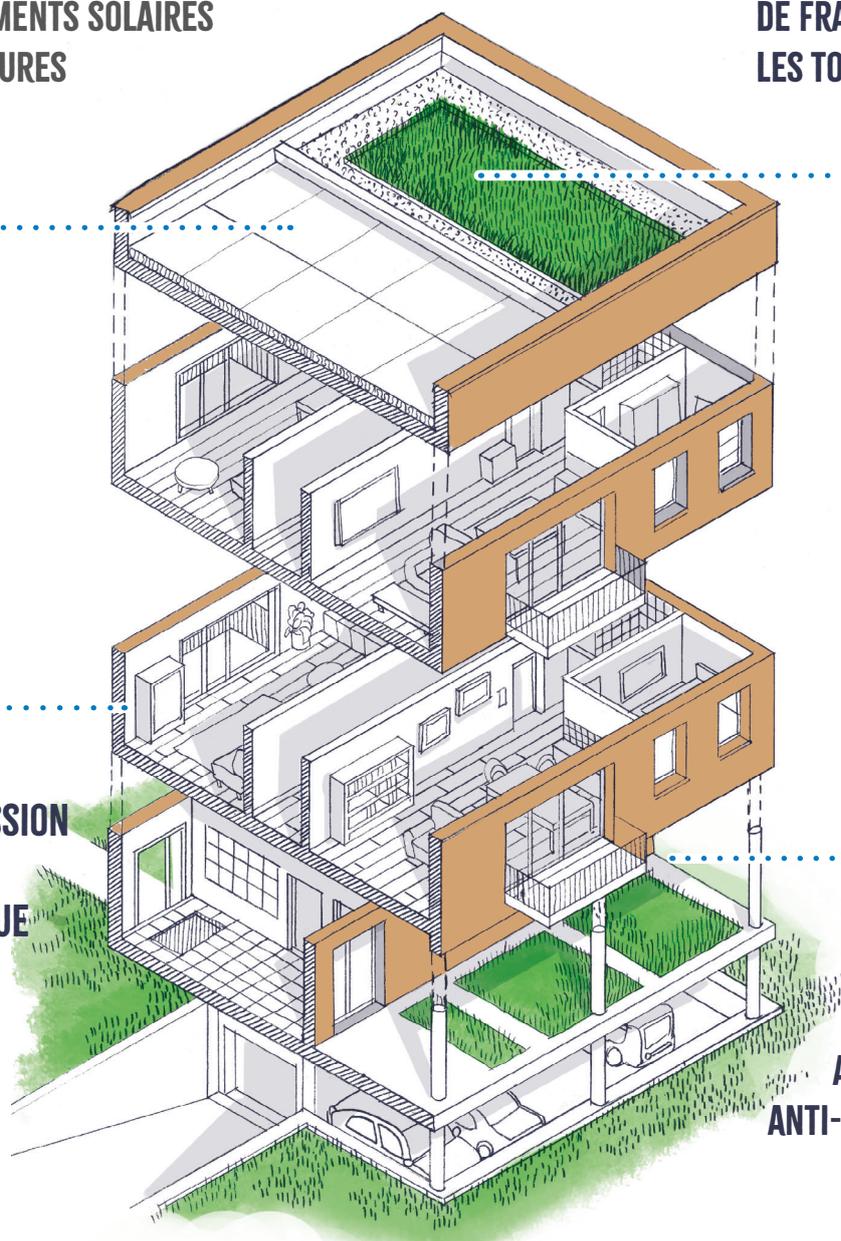
**CRÉER DES ÎLOTS  
DE FRAICHEUR AVEC  
LES TOITURES VÉGÉTALISÉES**

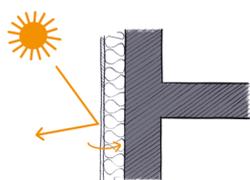


**LIMITER LA TRANSMISSION  
DE LA CHALEUR AVEC  
L'ISOLATION THERMIQUE**

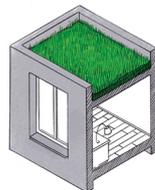


**MIEUX PROFITER  
DE SON EXTÉRIEUR  
AVEC DES SOLUTIONS  
ANTI-MOUSTIQUES TIGRES**

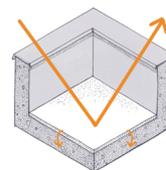




**Isolation thermique biosourcée**



**Toitures végétalisées**



**Toitures cool roof**

**Bénéfices**

AMÉLIORE LE CONFORT THERMIQUE INTÉRIEUR

RAFRAICHIT L'INTÉRIEUR ET L'EXTÉRIEUR

LIMITE L'ÉCHAUFFEMENT DE LA PAROI



**Mécanismes**

INERTIE THERMIQUE

DÉPHASAGE THERMIQUE

ÉVAPOTRANSPIRATION

RÉFLECTIVITÉ & ÉMISSIVITÉ



**Co-bénéfices**

RÉDUIT L'EMPREINTE CARBONE

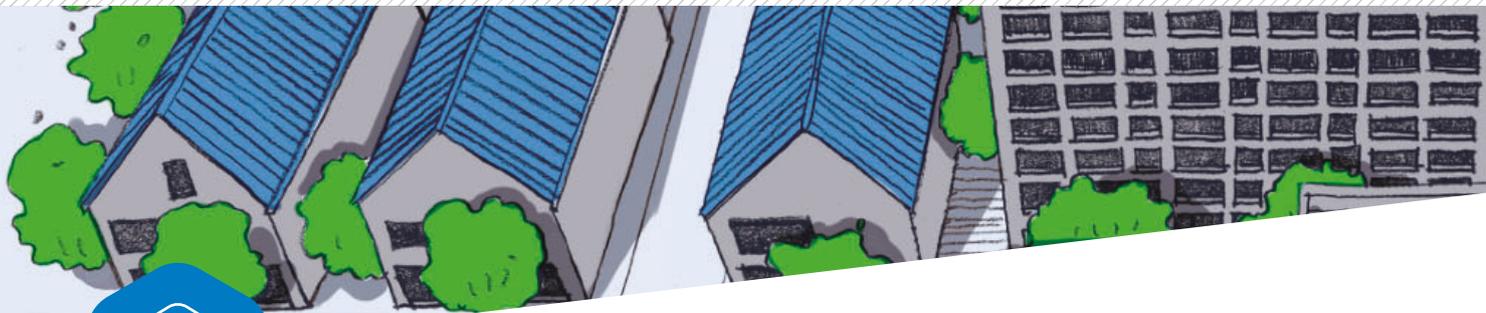
SÉQUESTRE LES ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub>

LIMITE L'UTILISATION DE LA CLIMATISATION

RENFORCE LA BIODIVERSITÉ

CONTRIBUE À LA GESTION DES EAUX PLUVIALES



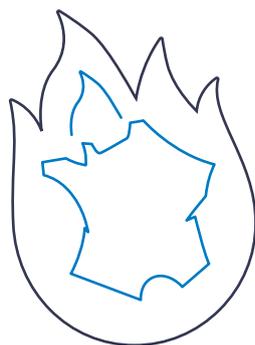


# LIMITER LA TRANSMISSION DE LA CHALEUR AVEC L'ISOLATION THERMIQUE

→ ENJEU

## Comment bien isoler nos bâtiments et ne pas transformer les habitats en véritables bouilloires ?

*C'est une des questions que tout le monde se pose l'été, en particulier lors des pics caniculaires. Et ce, alors que le Haut conseil pour le climat appelle à préparer les bâtiments et les modes de vie à un réchauffement de + 4 °C en France d'ici la fin du siècle.<sup>8</sup>*

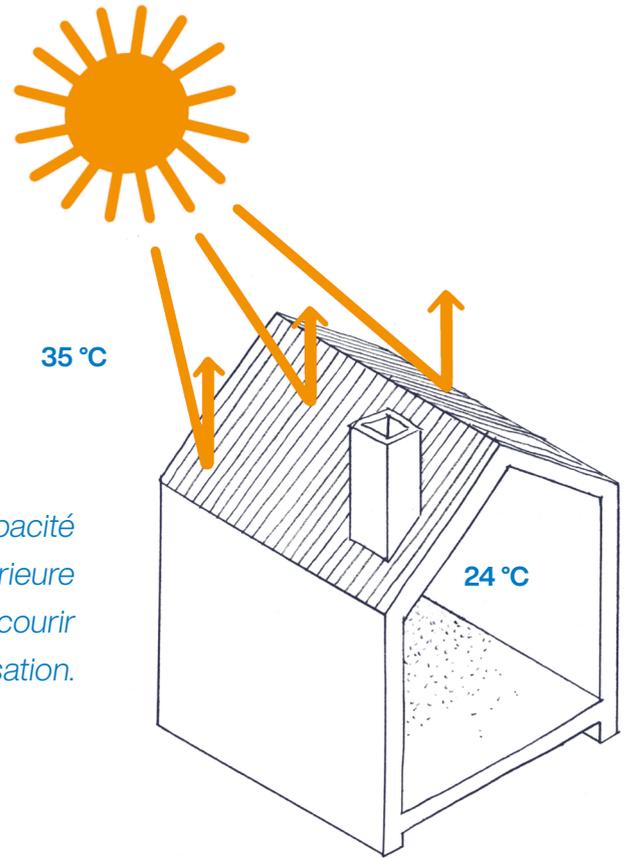


Depuis le début des années 2000, **les vagues de chaleur frappent 5x plus souvent l'Hexagone** qu'avant 1989.

D'ici 2050, leur fréquence devrait doubler, voire tripler.<sup>7</sup>

Ainsi, dans les constructions neuves ou en rénovation, **la question de l'inertie thermique s'impose** de plus en plus et devient essentielle afin d'assurer le maximum de confort d'été.

→ Retrouvez les données techniques et informations complémentaires sur [www.soprema.fr](http://www.soprema.fr)



Le confort d'été indique la capacité d'un bâtiment à maintenir une température intérieure maximale supportable l'été, sans avoir à recourir à un système de climatisation.



## L'INERTIE THERMIQUE, C'EST QUOI ?

« L'inertie thermique correspond à la capacité d'un bâtiment à stocker et à diffuser la chaleur absorbée lors des hausses de température ».

La conception même du bâtiment joue un rôle crucial dans son aptitude à **ralentir l'élévation de la température de l'air intérieur**.

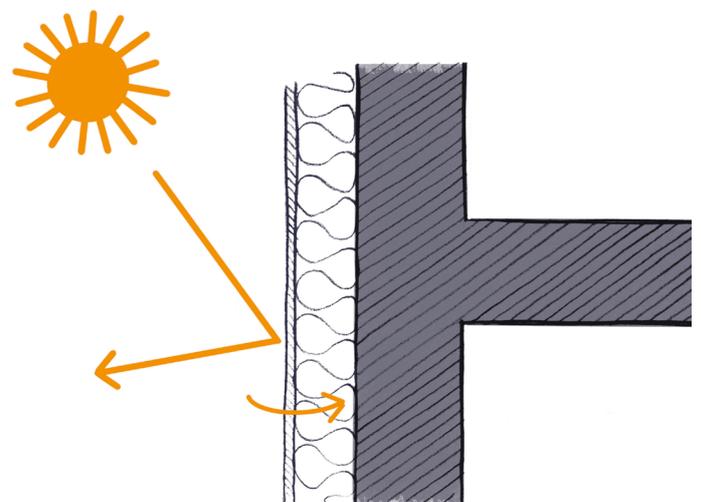
Ici, se joue la capacité des matériaux du bâtiment à limiter la transmission de l'énergie thermique : on parle alors d'« **inertie thermique** ».

D'un point de vue scientifique, une paroi opaque (façade, toiture) séparant deux environnements (une intérieure et une extérieure) est assujettie à des températures différentes.

Son inertie, si elle est importante ou faible, agira ainsi plus ou moins sur l'effet de stabilisation du confort à l'intérieur des pièces.

### Mécanisme :

les matériaux isolants ont la capacité de limiter l'échauffement de la paroi et à emmagasiner la chaleur sur une certaine durée.



# SOLUTION



Dans le complexe structurel d'une paroi, les isolants ont un rôle capital à jouer dans **l'inertie thermique** de l'ouvrage.

Par leur conception même, les isolants freinent la transmission de la chaleur.

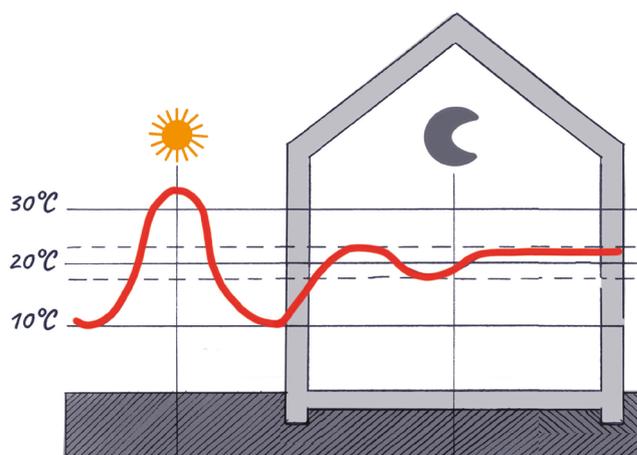
Les propriétés des matériaux isolants renforcent ce frein à la migration de chaleur : **le déphasage thermique** est sans doute l'une des plus importantes.

Le déphasage thermique, c'est **le temps que met une onde thermique pour traverser une paroi.**

Un isolant avec un faible déphasage va favoriser les échanges thermiques et contribuer à la surchauffe de l'habitat en été. Au contraire, **un isolant avec un déphasage important, va faire barrage à la chaleur plus longtemps.**

En terme de performance de déphasage thermique, tous les isolants ne se valent pas.

**En haut du podium, on retrouve les isolants et matériaux biosourcés, qui affichent d'excellentes capacités de déphasage thermique.**<sup>9</sup>



**Mécanisme :**

*avec un bon déphasage thermique, les matériaux isolants ont la capacité de retarder la pénétration de la chaleur à l'intérieur des pièces.*

## POURQUOI CHOISIR LES ISOLANTS BIOSOURCÉS ?

Les isolants biosourcés sont des matériaux issus de la biomasse végétale (bois...) ou des filières de recyclage (textile, papier). Les isolants biosourcés, par leurs propriétés intrinsèques, ont de nombreux avantages ayant **un impact réel favorisant le confort d'été** et répondent ainsi aux exigences de la nouvelle réglementation RE2020.<sup>9</sup>

Ces isolants offrent généralement des temps records de déphasage thermique, à contrario des isolants « conventionnels », qui eux laissent passer la chaleur après un laps de temps réduit.

**À titre de comparaison, à résistance thermique similaire, la ouate de cellulose soufflée en vrac dans les combles perdus apporte un déphasage doublé voir triplé par rapport à une laine minérale soufflée.**<sup>10</sup>

# SOLUTIONS SOPREMA

## avec les meilleurs déphasages thermiques



Pour l'isolation des planchers de **combles perdus**

### UNIVERCELL CRISTAL



Ouate de cellulose



Déphasage thermique jusqu'à **9h**.



Pour l'isolation des **toitures** par l'intérieur

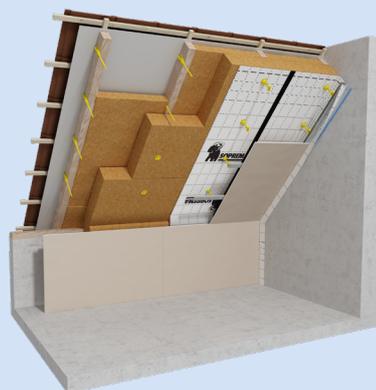
### PAVAFLEX CONFORT



Fibre de bois



Déphasage thermique jusqu'à **9h30**.



Pour l'isolation des **façades** par l'extérieur

### PAVAWALL SMART



Fibre de bois



Déphasage thermique supérieur à **10h**.



#### BÉNÉFICES

#### MÉCANISMES

#### CO-BÉNÉFICES

Améliore le confort thermique intérieur



Limite l'échauffement de la paroi



Inertie thermique



Déphasage thermique



Réduit l'empreinte carbone



Séquestre les émissions de CO<sub>2</sub>



Limite l'utilisation de la climatisation





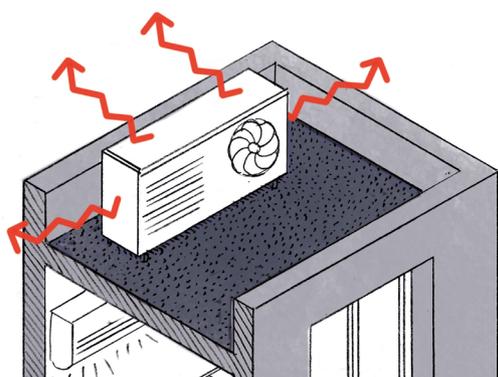
# CRÉER DES ÎLOTS DE FRAÎCHEUR AVEC LES TOITURES VÉGÉTALISÉES

→ ENJEU

## Comment rafraîchir passivement son habitat sans la climatisation ?

« Les techniques passives de rafraîchissement visent à **réduire autant que possible les besoins énergétiques** des bâtiments en retardant le recours à des systèmes actifs (climatisation).

Ces techniques **limitent l'impact environnemental** et **préservent le confort d'été** via la recherche d'une température d'équilibre. »<sup>1</sup>



## + 2 °C

L'air chaud extrait des bâtiments par la clim et rejeté dans la rue peut faire augmenter la température de l'air en ville de 1 à 2 °C.

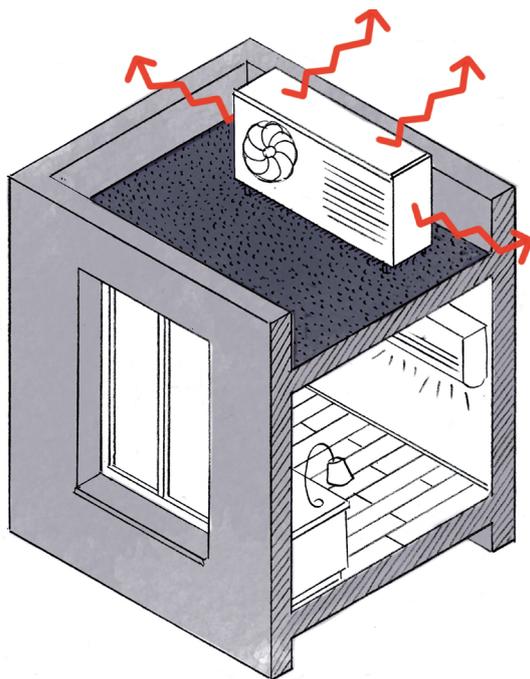


## L'approche passive du confort d'été : un nouveau modèle

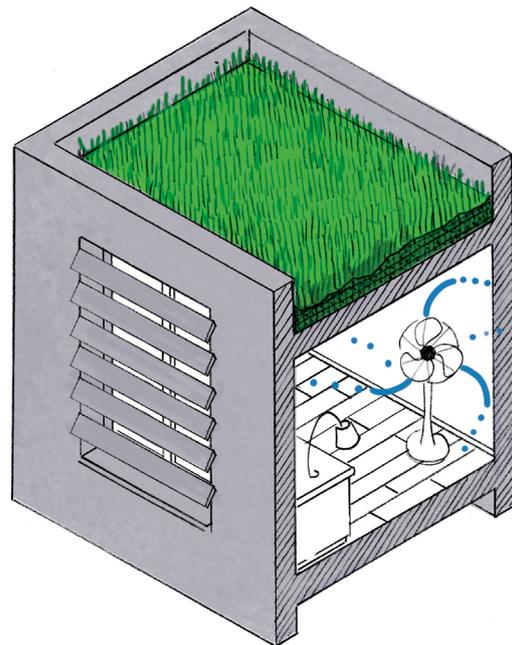
Sur le front du rafraîchissement passif, les **Solutions fondées sur la Nature** (SfN) attirent toutes les attentions. Ces dernières englobent les végétaux (arbres, strates herbacées, végétaux associés aux bâtiments...) mais également tout ce qui est associé à l'eau (cours ou plans d'eau...).

La baisse de la température, le rafraîchissement des logements, l'amélioration du confort d'été et la réduction de l'utilisation des climatisations sont d'autant plus accentués que **le taux de végétalisation d'une surface est élevé**. Et ce notamment grâce à un phénomène en jeu : **l'évapotranspiration**.

*Technique de rafraîchissement actif*



*Technique de rafraîchissement passif*



### **Mécanisme :**

Grâce à une approche passive du confort d'été, la climatisation laisse sa place à des systèmes de rafraîchissement utilisant les phénomènes naturels accentués par des ventilations moins consommatrices d'énergie.

# SOLUTION



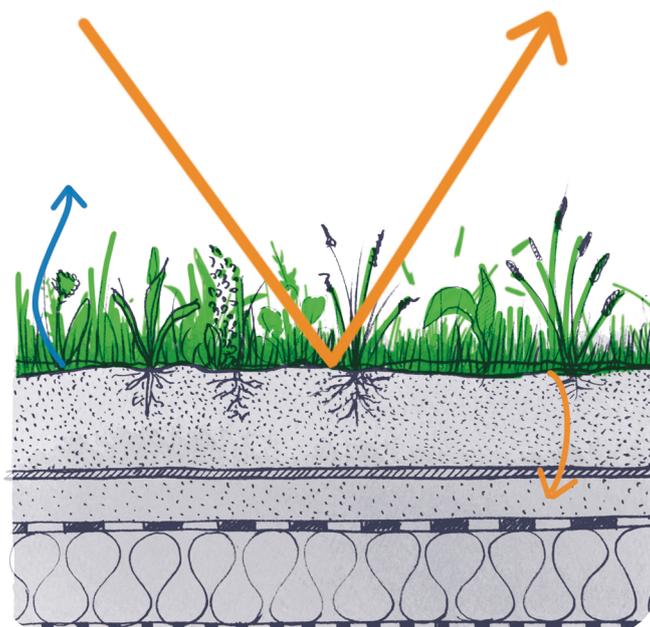
## Favoriser le pouvoir évapotranspirant des végétaux en toiture-terrasse

Le principal mécanisme en jeu permettant de rafraîchir les pièces : **l'évapotranspiration**.

La photosynthèse des végétaux permet de consommer l'énergie solaire et de sécréter l'eau puisée par leur racine, créant ainsi **un aérosol rafraîchissant**.

Cette **transpiration végétale provoque un effet rafraîchissant très puissant**, agissant comme un climatiseur naturel.

Ce mécanisme agit à différentes échelles : pelouses, prairies, parcs, **toitures végétalisées...**



### Mécanisme :

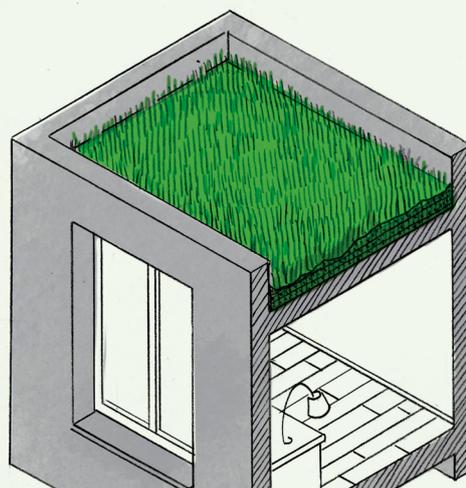
les systèmes de végétalisation, par le phénomène de photosynthèse, génèrent une transpiration refroidissant l'air ambiant et l'intérieur du bâtiment.

## POURQUOI CHOISIR DES TOITURES VÉGÉTALISÉES ?

Les toitures végétalisées sont des **aménagements continus constitués de végétaux installés directement sur les toitures inaccessibles**.

En plus de **fonctionnaliser une paroi** plus ou moins utilisée, les toitures végétalisées contribuent à **créer un environnement rafraîchissant** atténuant largement les effets des ICU.

Autre bénéfice : grâce à une approche passive du confort d'été, elles réduisent la consommation des appareils de climatisation et donc les rejets de chaud à l'extérieur.



# SOLUTIONS SOPREMA

## avec le meilleur rafraîchissement des températures



### SOPRANATURE FRESH



Semi-intensif

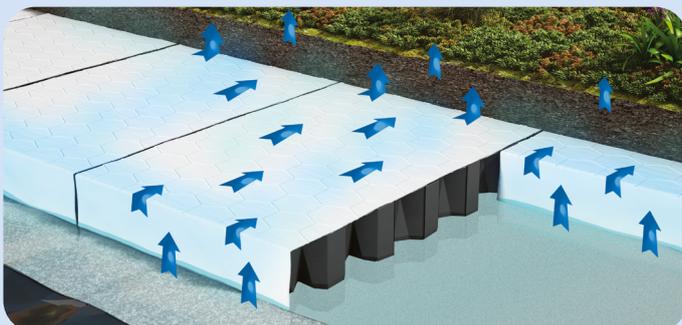


Rafraîchissement de l'environnement : jusqu'à - 4 °C



	BÉNÉFICES	MÉCANISMES	CO-BÉNÉFICES
Améliore le confort thermique intérieur	✓		
Rafraîchit l'extérieur et l'intérieur	✓		
Limite l'échauffement de la paroi	✓		
Évapotranspiration		✓	
Réduit l'empreinte carbone			✓
Séquestre les émissions de CO <sub>2</sub>			✓
Limite l'utilisation de la climatisation			✓
Renforce la biodiversité			✓
Contribue à la gestion des eaux pluviales			✓

### → POUR ALLER PLUS LOIN : les systèmes de gestion des eaux pluviales



#### Mécanisme : abatement pluvial

En stockant l'eau de pluie dans la toiture végétale, les systèmes de GEP alimentent les végétaux et par le phénomène d'évapotranspiration, rafraîchissent l'air ambiant.

Petit + : le filtre d'Aquarise limite l'invasion du moustique tigre (cf page 22).

**AQUARISE** : système d'irrigation passive



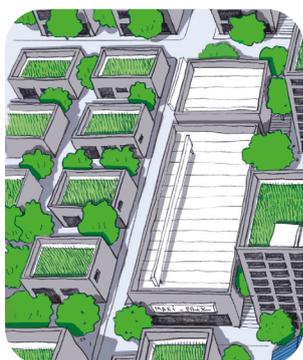
# DIMINUER LES RAYONNEMENTS SOLAIRES AVEC LES TOITURES COOL ROOF

→ ENJEU

Comment diminuer la force de la chaleur en toiture avec des **revêtements à fort albédo** ?

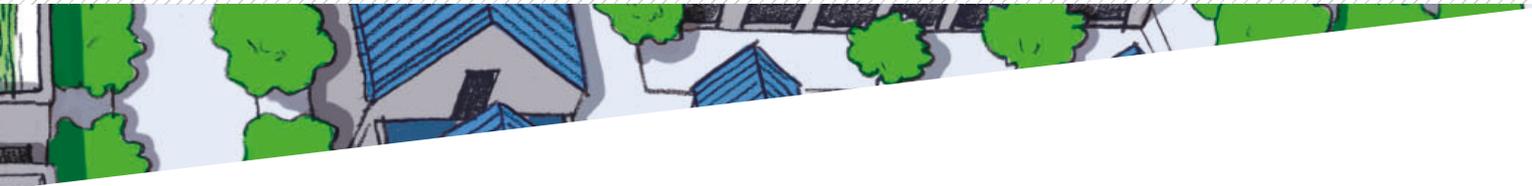
*Les 40 millions de m<sup>2</sup> de **toitures plates** sont les parois les plus exposées des bâtiments au rayonnement direct du soleil.*

*Ainsi, elles participent directement au réchauffement de l'extérieur et donc, par inertie, des pièces intérieures.*



**40 millions de m<sup>2</sup>**  
de toitures plates existent en France.<sup>12</sup>

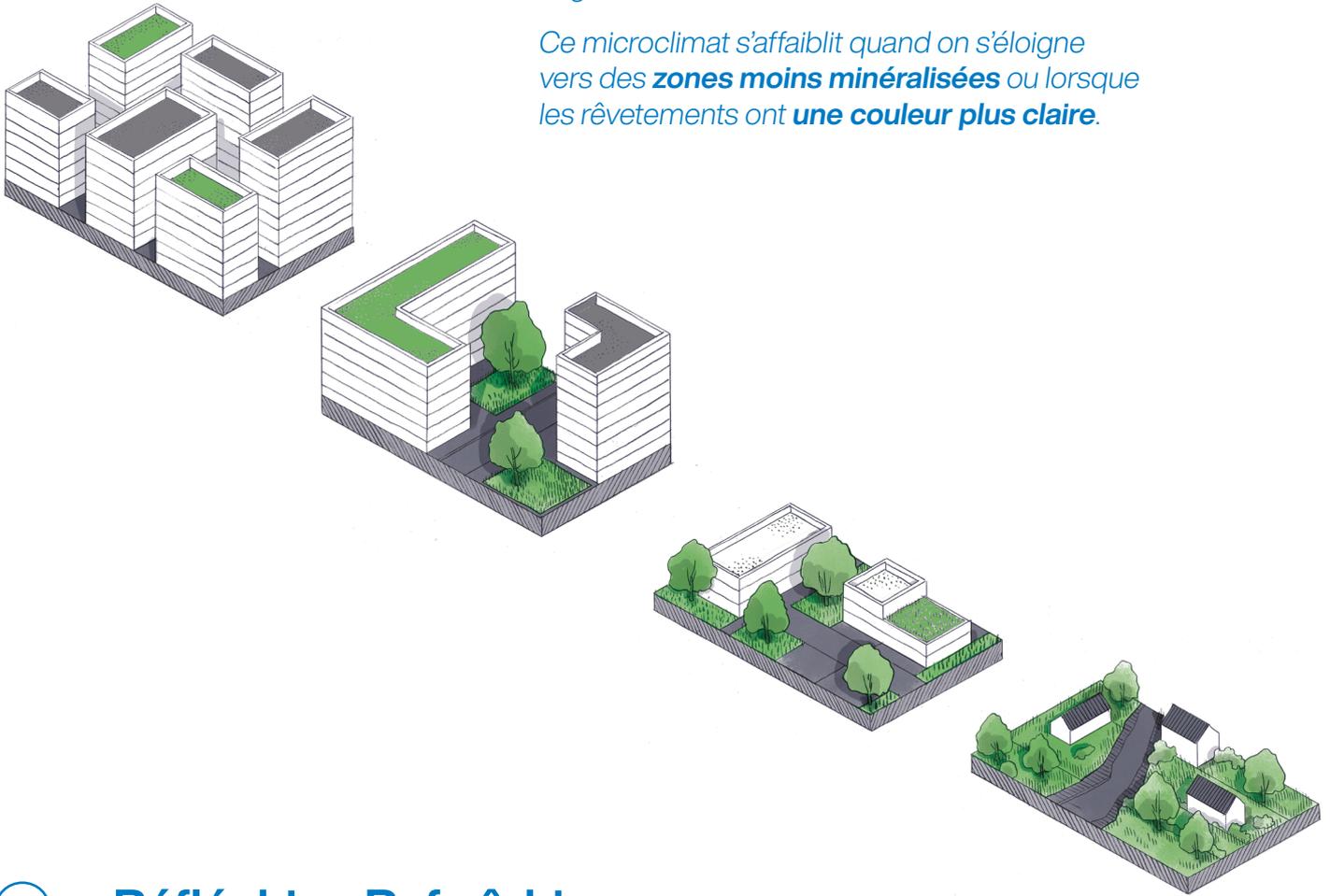
→ Retrouvez les données techniques et informations complémentaires sur [www.soprema.fr](http://www.soprema.fr)



La morphologie, le taux de minéralisation et la concentration des activités en villes **gèrent les ICU**.

En toiture, la présence de **membranes bitumineuses noires** augmente cet effet de surchauffe.

Ce microclimat s'affaiblit quand on s'éloigne vers des **zones moins minéralisées** ou lorsque les revêtements ont **une couleur plus claire**.



## Réfléchir = Rafrâchir

La ville d'aujourd'hui se définit par **une omniprésence d'enrobés bitumineux de couleur noire** ayant un pouvoir réfléchissant faible **favorisant largement les ICU**.<sup>13</sup>

**Nos toits, fortement exposés aux rayons du soleil, ont un rôle décisif à jouer.**

Plus le toit d'un bâtiment réfléchit les rayonnements solaires, plus la quantité de chaleur transmise à l'intérieur est diminuée : on parle ici d'un matériau à **albédo élevé** (pouvoir réfléchissant d'une surface).

# SOLUTION



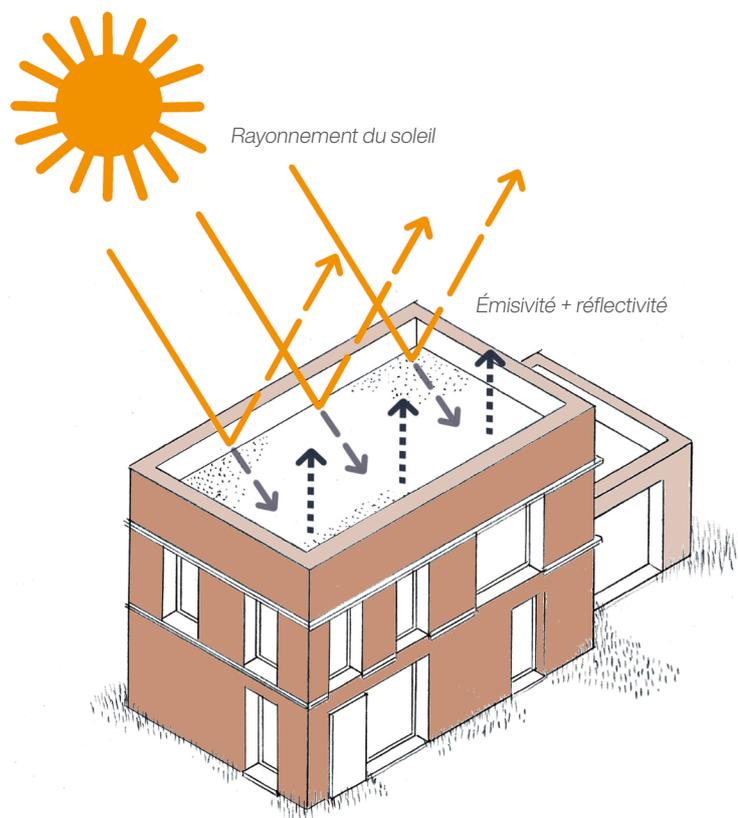
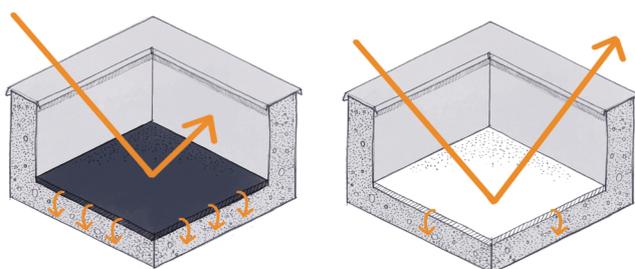
## Favoriser les effets réfléchissants des toitures « cool roof »

Plus un matériau se rapproche d'une couleur claire, plus il réfléchit le rayonnement solaire.

Ce pouvoir est notamment mesuré par le **Solar Reflectance Index (SRI)**.<sup>14</sup>

En toitures, l'objectif est de **transformer les surfaces noires en surfaces blanches, à fort SRI**. Ainsi transformées en blanc, les toitures sombres, brûlantes en été, absorbent moins de chaleur.

Dans de nombreuses régions du monde, c'est une solution déjà utilisée pour lutter contre la chaleur.



### Mécanisme :

les revêtements cool roof ont un fort pouvoir albédo par rapport à des membranes bitumineuses noires.

### QUEL GAIN EN °C AVEC UNE TOITURE COOL ROOF ?<sup>15</sup>

Le choix d'une toiture de type cool roof réduit l'effet de surchauffe urbain **jusqu'à 50 %**.

À Marseille, avec une base de 100 % de chaleur émise par le soleil, **une toiture sombre émet 40 % de chaleur** dans la ville alors qu'**une toiture blanche en rejette 17 %**, soit 57 % de chaleur en moins.

Pour une toiture cool roof dont le SRI est de 80, **la température de la toiture en surface ne dépassera pas les 50 °C contre 72 °C pour un toit sombre**.

# SOLUTIONS SOPREMA

## avec les meilleurs SRI



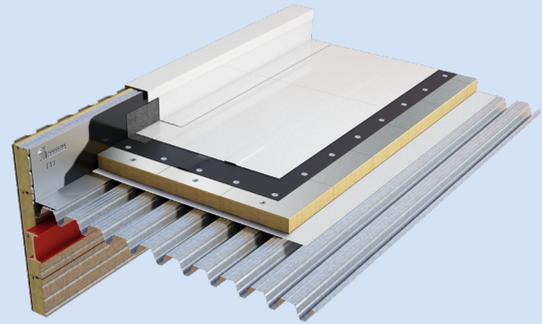
### SOPRASTAR FLAM



Étanchéité bitumineuse



SRI : 96



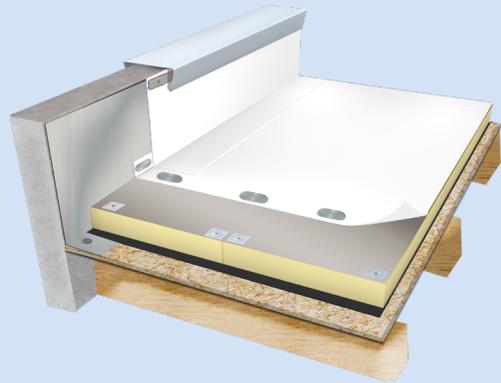
### FLAGON TPO ENERGY +



Étanchéité synthétique



SRI : 109



	BÉNÉFICES	MÉCANISMES	CO-BÉNÉFICES
Améliore le confort thermique intérieur	✓		
Limite l'échauffement de la paroi	✓		
Réflectivité		✓	
Emissivité		✓	
Limite l'utilisation de la climatisation			✓

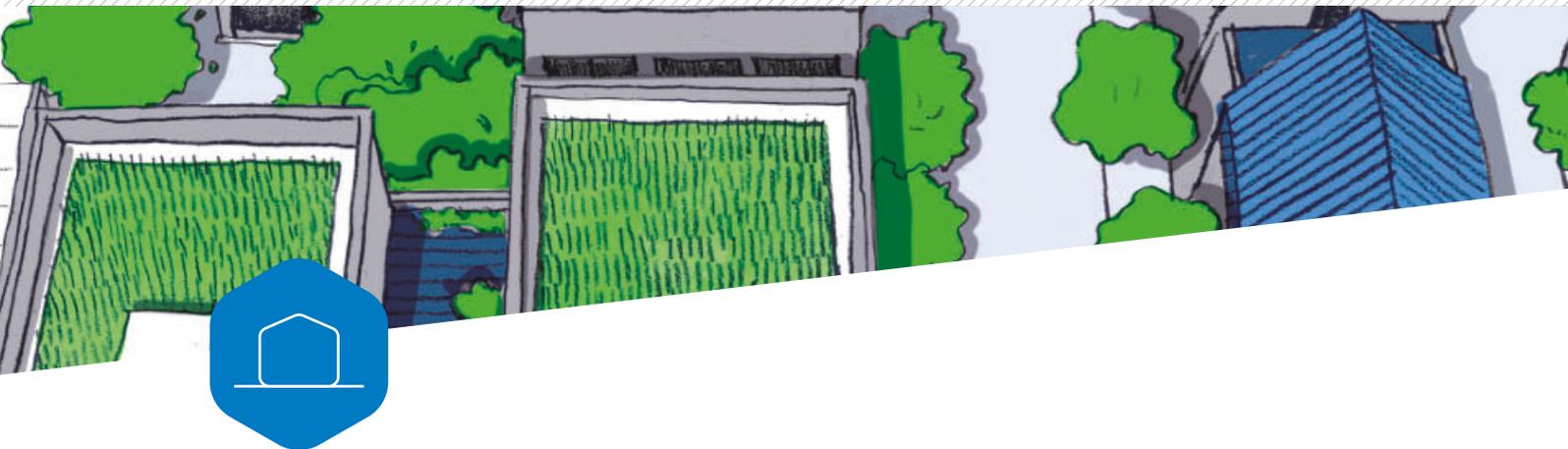
### → POUR ALLER PLUS LOIN : les ombrières photovoltaïques de parking



#### Mécanisme : blocage du rayonnement solaire

En plus de produire de l'électricité, la présence de panneaux photovoltaïques sur une ombrière de parking crée de l'ombre sur les véhicules et la chaussée, limitant ainsi l'échauffement des parois et de l'environnement.

**SOPRASOLAR PARK :**  
ombrière photovoltaïque de parking



# POUR ALLER PLUS LOIN : MIEUX PROFITER DE SON EXTÉRIEUR AVEC DES SOLUTIONS ANTI-MOUSTIQUES TIGRES

En 2004, un nouveau moustique fait son apparition en France.

Originaire d'Asie du Sud-Est, l'*Aedes albopictus*, plus connu sous le nom de « moustique tigre », est **une espèce particulièrement invasive, apparaissant l'été et largement vectrice de maladies** (dont la dengue, le chikungunya ou Zika).<sup>16</sup>

Espèce fruit de la mondialisation, le moustique tigre est présent dans 71 départements français.

**En ville, l'espèce prolifère et cible les espaces propices à sa zone de ponte :** flaques d'eau, contenants naturels ou artificiels...

Si **les toitures-terrasses à pentes nulles**, en particulier celles avec protection par dalles sur plots, permettent de profiter de l'extérieur en soirée d'été, **elles abritent parfois de potentiels gîtes larvaires.**

En effet, si des défauts de conception favorisent la rétention de l'eau, **les terrasses à plots peuvent constituer un endroit propice à la ponte des œufs du moustique**, et donc sa prolifération.<sup>17</sup>

**Dès lors, les usagers ne peuvent plus profiter de l'extérieur lorsque les températures diminuent.**



Les toitures-terrasses accumulent toutes **les conditions pour l'apparition de gîtes larvaires :**  
eaux stagnantes + ombres + à l'abri du chaud



# SOLUTIONS **SOPREMA** pour supprimer les gîtes larvaires.

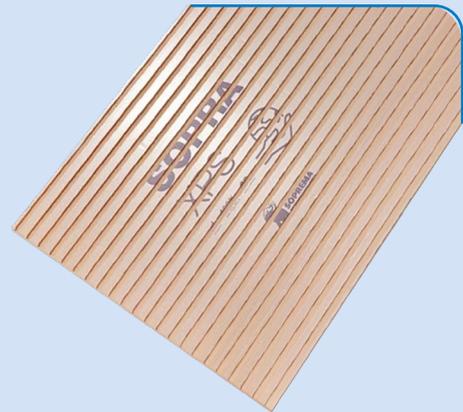


## SOPRAXPS TIGER

 Isolation Polystyrène extrudé

### BÉNÉFICES

- ✓ Facilite l'écoulement de l'eau
- ✓ Bloque l'accès à l'eau grâce un géotextile sur la face supérieure

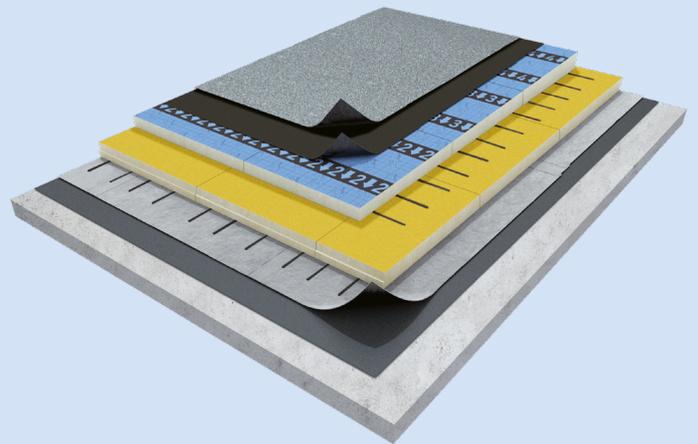


## BLUE SMART A

 Isolation Polyuréthane

### BÉNÉFICES

- ✓ Usinage créant une pente artificielle d'environ 2%
- ✓ Évacue les eaux de pluie





## RETOUR D'EXPÉRIENCE

**SOPREMA** fait le pari d'un **bâtiment sans clim.**

Compte rendu « *Étude du confort thermique au sein des bureaux du bâtiment démonstrateur de Saint-Julien-du-Sault* ».

→ **ENJEU**

### Quels sont les résultats factuels du confort d'été amélioré dans un bâtiment **sans climatisation** ?

**SOPREMA**, dans le cadre de la construction de son nouveau bâtiment de Recherche & Développement, a fait **le pari d'un bâtiment sans climatisation équipé de nombreuses solutions de rafraîchissement passif.**

**SOPREMA** et le **CSTB** ont souhaité évaluer la perception du **confort thermique** des occupants des bureaux sur la période estivale de 2023.



Le bâtiment démonstrateur de Saint-Julien-Du-Sault rassemble de nombreuses technologies **SOPREMA** : isolation thermique, toitures végétalisées, ventilation naturelle...



→ RÉSULTATS

DÉCOUVRIR L'ÉTUDE COMPLÈTE



Une température stable et agréable

23,5 °C

TEMPÉRATURE MOYENNE

- La **température moyenne** mesurée par les capteurs durant la phase d'expérimentation est de **23,5 °C**.
- Cette température moyenne est dans la norme de confort d'été de la RE2020.
- Le **confort d'été est assuré au sein du bâtiment**.



Une réponse positive au degré DH

BUREAUX MESURÉS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DEGRÉS HEURE	0	2	227	268	0	0	0	0	0	0

- La **norme DH est respectée** dans les bureaux.
- Le **confort d'été est assuré au sein du bâtiment**.
- Les bureaux 3 et 4 ont un indicateur DH plus élevé à cause de leur orientation côté sud.



Une perception satisfaisante du confort d'été

SUR 789 RÉPONSES

77 %  
DES RÉPONDANTS SONT  
SATISFAITS



# Sources et bibliographie

1. Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique. *Les vagues de chaleur dans un contexte de changement climatique*. Rapport à la Première ministre et au Parlement. La Documentation française. 2023
2. Météo-France, selon le scénario « laisser faire » imaginé par le GIEC
3. Institut Paris Région. *Les Îlots de chaleur urbains*. 2010
4. CNRS Le Journal. *Comprendre les îlots de chaleur urbains*. 2021
5. Fondation Abbé Pierre. *Précarité énergétique d'été*. 2023
6. Ministère de la Transition écologique. *Réglementation environnementale des bâtiments neufs (re2020)*. 2020
7. Météo-France
8. Haut conseil pour le climat. *Acter l'urgence, engager les moyens*. Rapport annuel 2023 du Haut Conseil pour le climat.
9. Association des Industriels de la Construction Biosourcée. *Confort d'été : l'atout des biosourcés*. 2023
10. CAPEB
11. Lab Cercle Promodul. *Rafraîchissement passif*. 2020
12. Etanchéité Info. *Quelques chiffres sur le marché de l'étanchéité*. 2023
13. Proceedings of the National Academy of Sciences. *Future of the human climate niche*. 2020
14. Ministères de la Transition écologique, Cohésion des Territoires, Mer. RT-RE Bâtiment. *Le SRI, qu'est-ce que c'est ?* 2022
15. Etude TIPEE. *Caractérisation numérique de la température de surface extérieure d'un Cool Roof dans un climat particulier*.
16. Ministère de la Santé. *Cartes de présence du moustique tigre (Aedes albopictus) en France métropolitaine*. Mis à jour en avril 2023
17. Julie Cardi. *Bâtir avec le moustique tigre : trois villes des Bouches-du-Rhône à l'épreuve de la prolifération d'Aedes albopictus, insecte nuisant et vecteur de maladies*. Les Cahiers de la recherche architecturale urbaine et paysagère. 2022



## Améliorer son confort d'été



### Le groupe SOPREMA à votre service

Vous recherchez un interlocuteur commercial ?



Contactez le pôle commercial négoce  
**03 86 63 29 00**

Vous avez des questions techniques  
sur la mise en œuvre de nos produits ?



Contactez le pôle technique  
**04 90 82 79 66**



**poletechnique@soprema.fr**

Vous souhaitez suivre nos actualités  
et être informé en avant-première  
de nos dernières nouveautés ?

