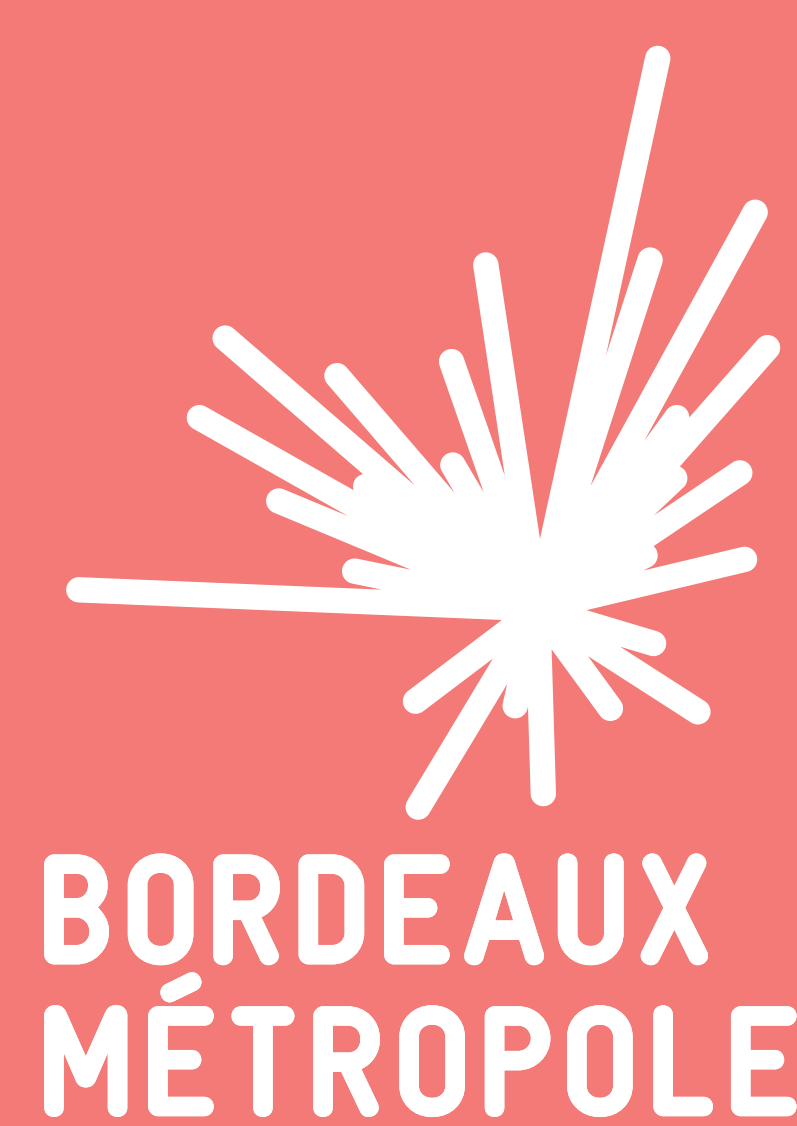
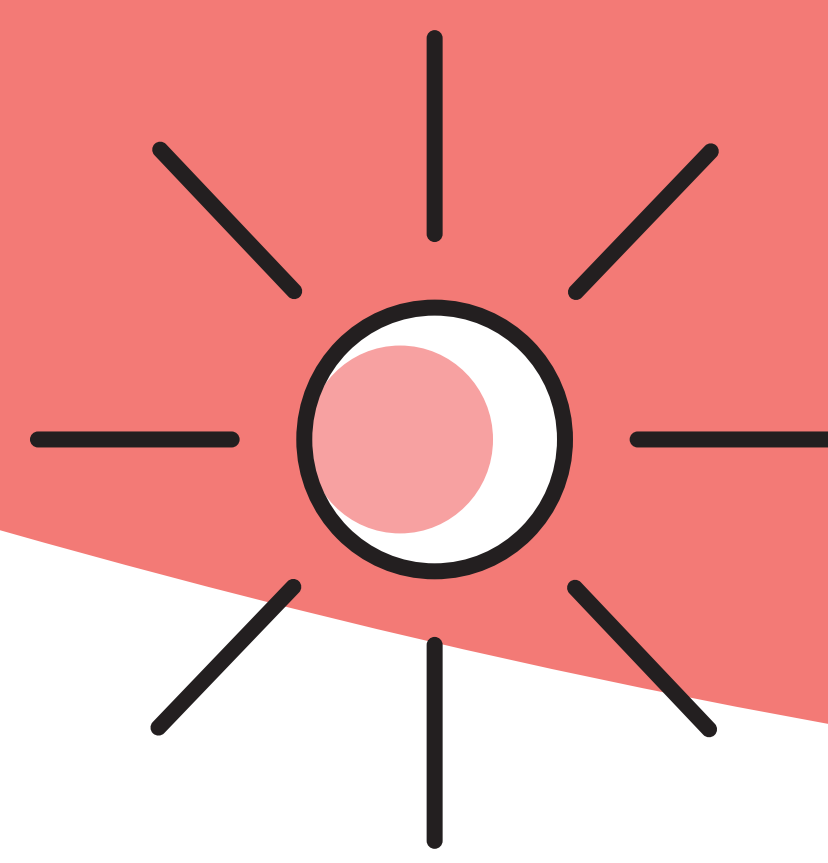


# UNE MÉTROPOLE EN SURCHAUFFE



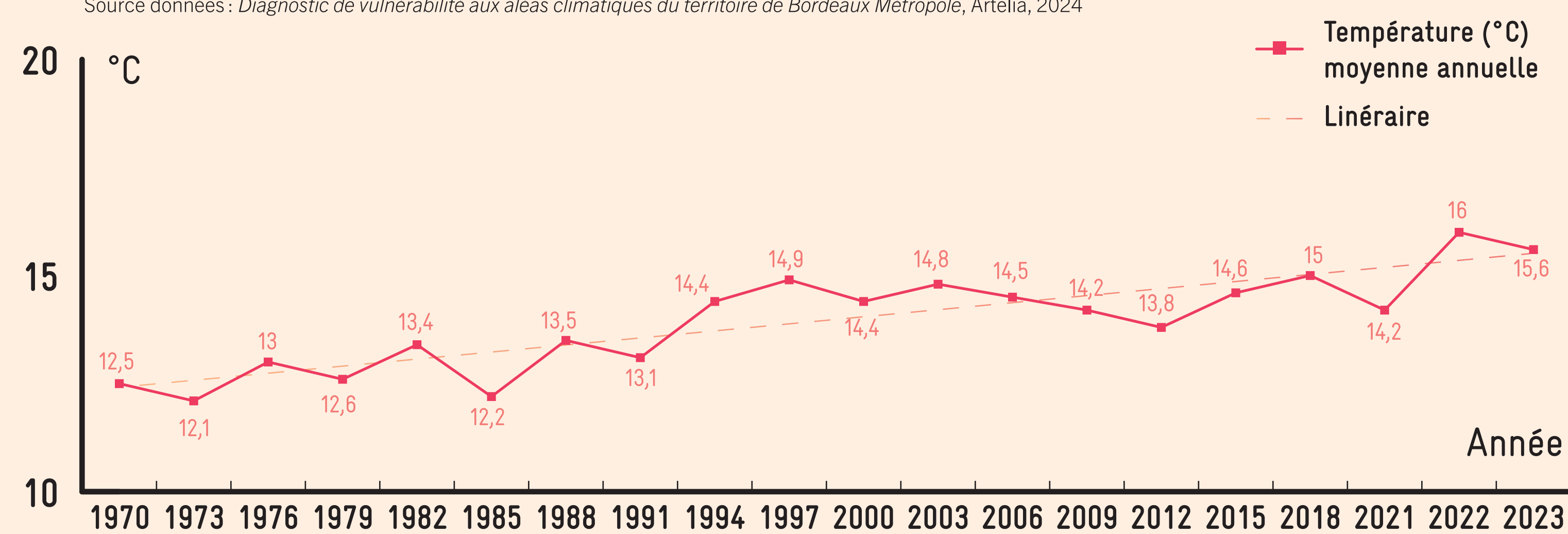
## IL FAIT CHAUD, DE PLUS EN PLUS CHAUD !



**L'année 2022 a été l'année la plus chaude jamais enregistrée en France avec une moyenne annuelle de 14,5°C.**  
Parmi les dix années les plus chaudes depuis 1900, neuf sont postérieures à 2010.

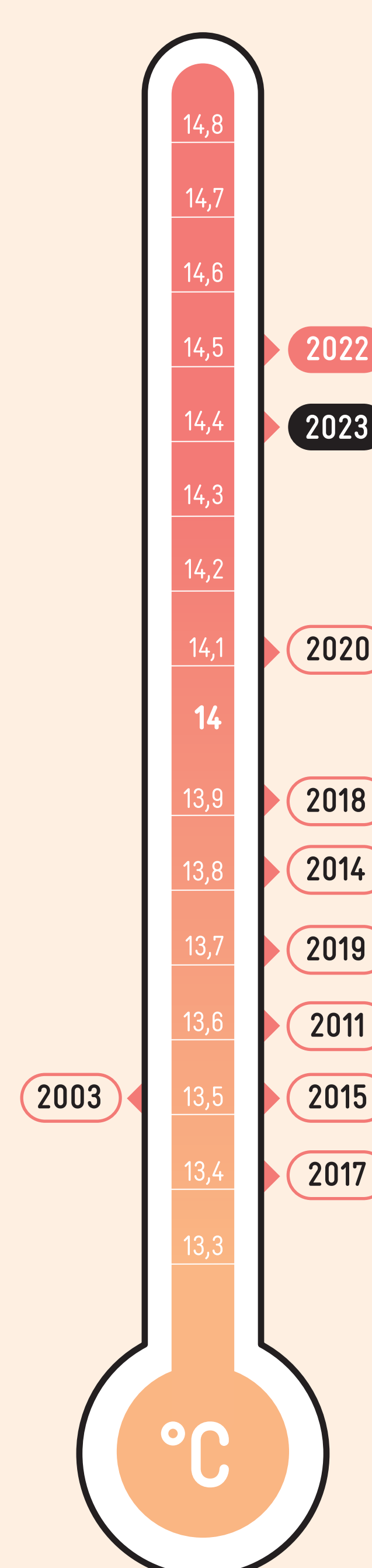
### ÉVOLUTION DE LA TEMPÉRATURE MOYENNE ANNUELLE À BORDEAUX MÉTROPOLE

Source données : Diagnostic de vulnérabilité aux aléas climatiques du territoire de Bordeaux Métropole, Artelia, 2024



### LES 10 ANNÉES LES PLUS CHAUDES EN FRANCE DEPUIS 1900

Source données : Météo France



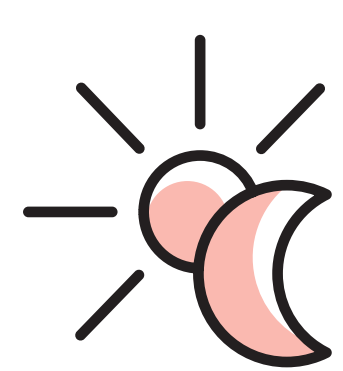
**À l'échelle de Bordeaux Métropole on observe une augmentation des températures** de l'ordre de 0,2 à 0,3°C par décennie soit + 1,5°C en 50 ans.

## DES NUITS ENCORE PLUS CHAUDES...

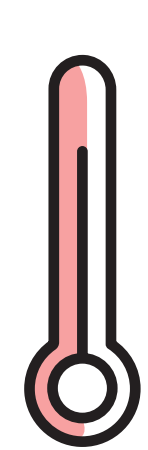
La canicule est caractérisée par une très forte chaleur qui :



dure trois jours consécutifs au moins ;



reste constante jour et nuit (les températures diurnes et nocturnes restent très élevées) ;



peut devenir extrême par sa durée et son intensité.

Si la canicule de 2003 reste à ce jour la vague de chaleur la plus forte qu'a connue la France métropolitaine depuis le début des mesures des températures, ce phénomène est en accélération depuis 2015. Notons qu'en 2022, la France a connu 3 épisodes de canicule le même été, entre juin et août avec un record de température enregistré le 18 juin à Arcachon de 43°C.

À l'échelle de la Métropole bordelaise, le nombre de nuits tropicales supérieures à 20°C pourrait être multiplié par 20 d'ici 2100. Des épisodes caniculaires comme 2003 risquent d'être très banals à la fin du siècle.





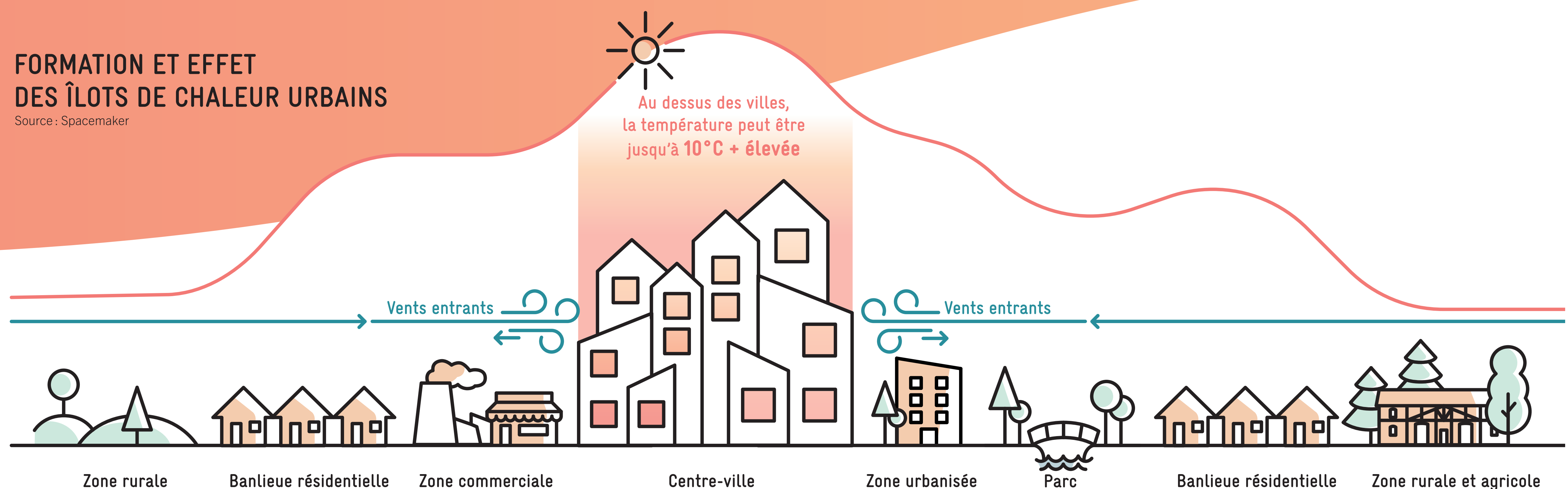
# COMPRENDRE



## LES ÎLOTS DE CHALEUR URBAINS

### FORMATION ET EFFET DES ÎLOTS DE CHALEUR URBAINS

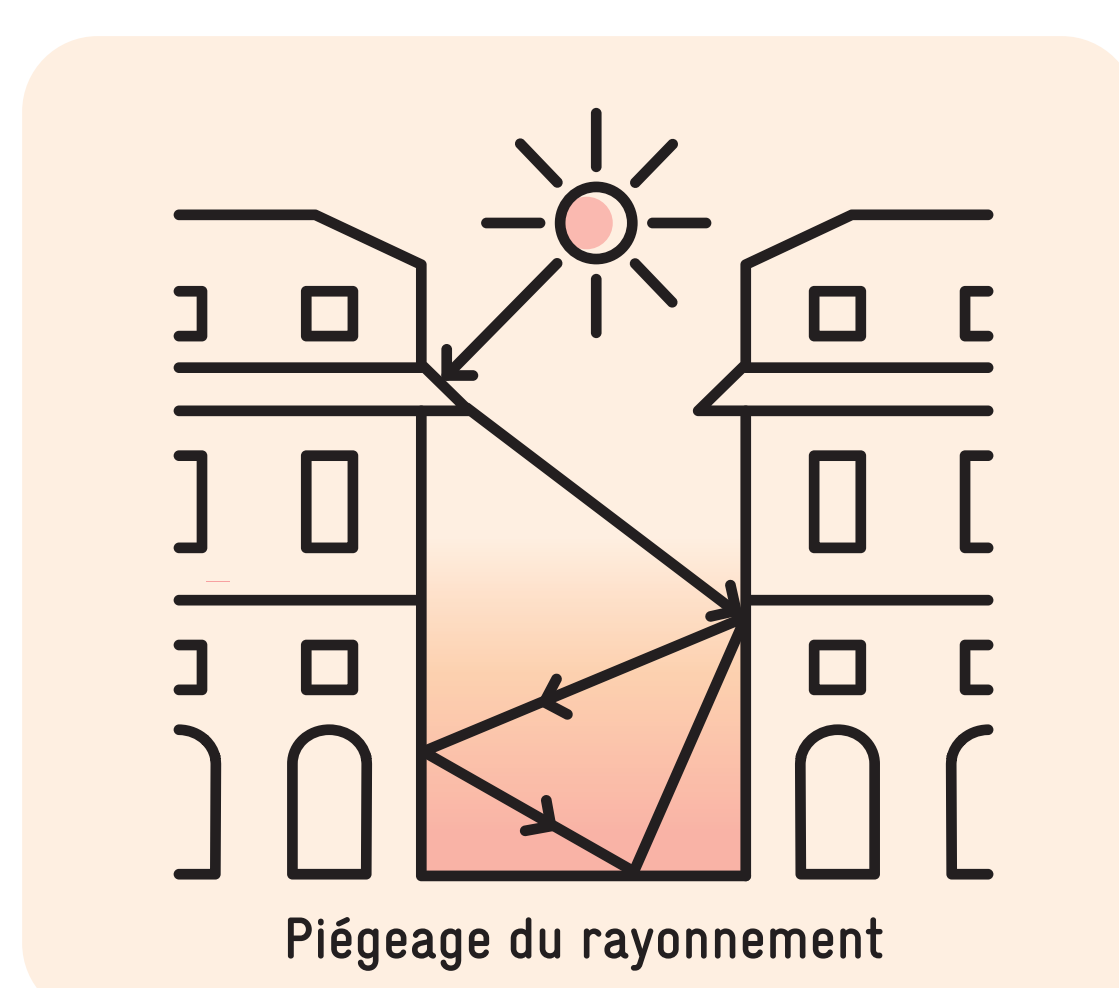
Source : Spacemaker



Les Îlots de Chaleur Urbains (ICU) se manifestent par une augmentation relative des températures en milieu urbain par rapport à la périphérie plus rurale. Des observations ont démontré que la température des centres urbains est en moyenne supérieure de 4°C et peut atteindre jusqu'à 10°C de plus que dans les territoires limitrophes.

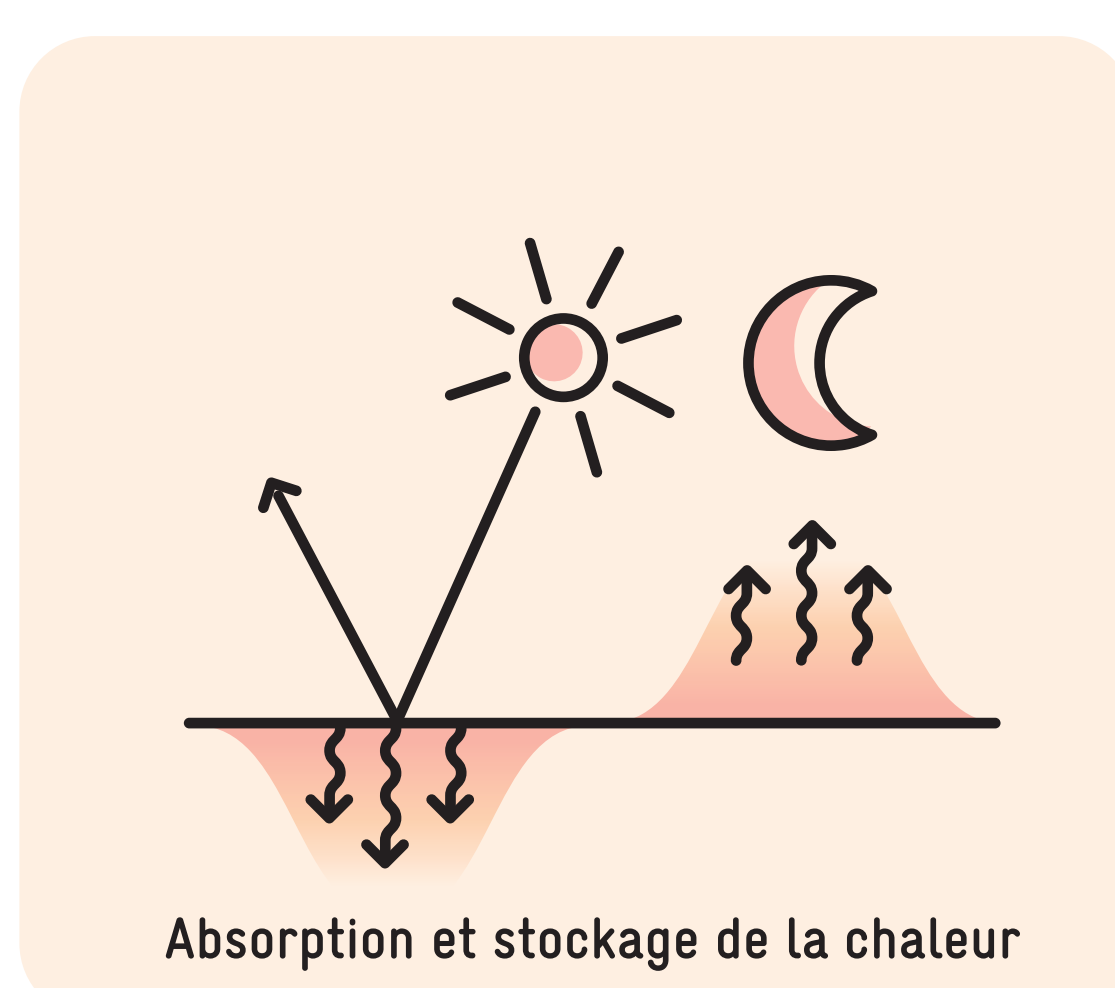
## LES CAUSES

Les causes sont multiples et liées aux spécificités des éléments d'un environnement urbain :

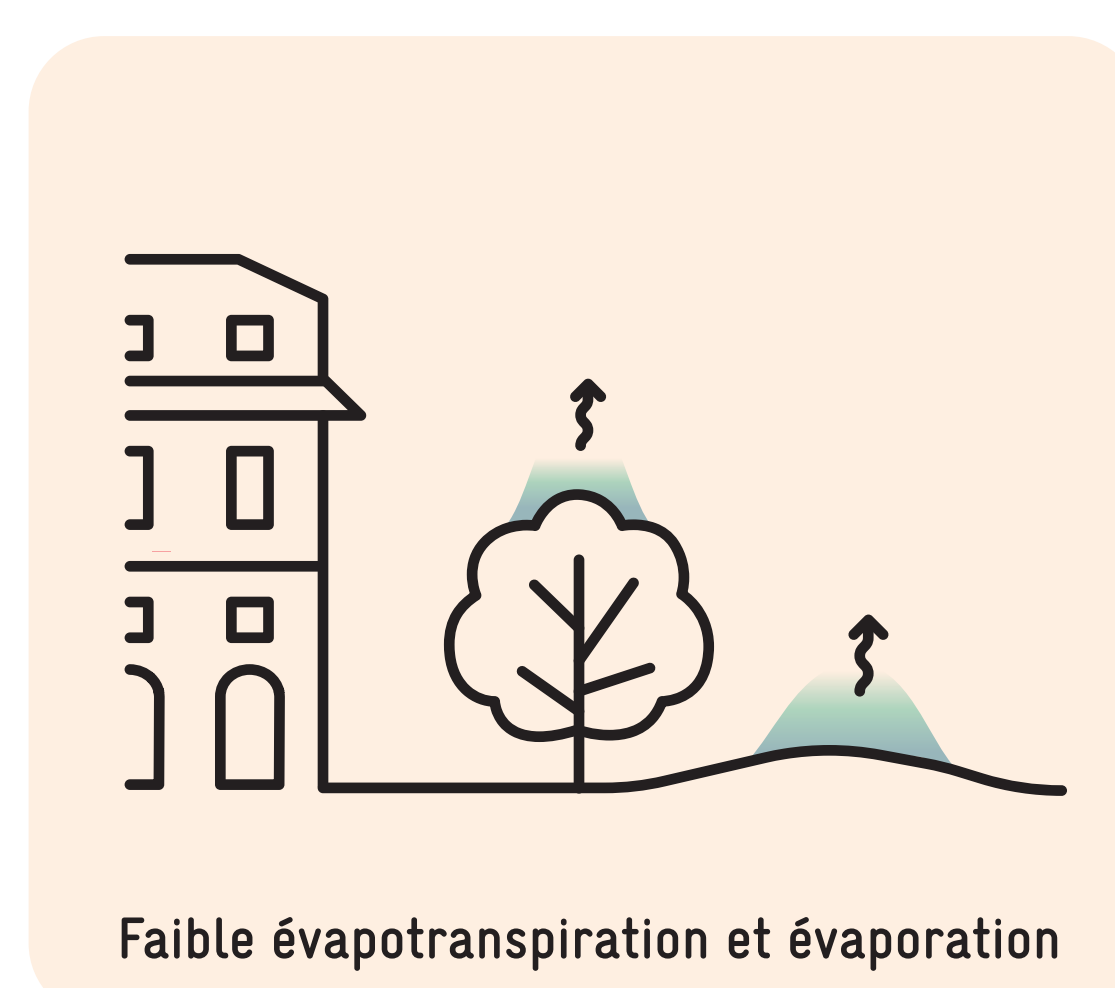


### La hauteur et la densité du bâti

Plus les immeubles sont hauts et serrés, plus ils bloquent le passage du vent et réfléchissent les rayons du soleil, créant un « effet canyon » qui bloque l'air chaud.

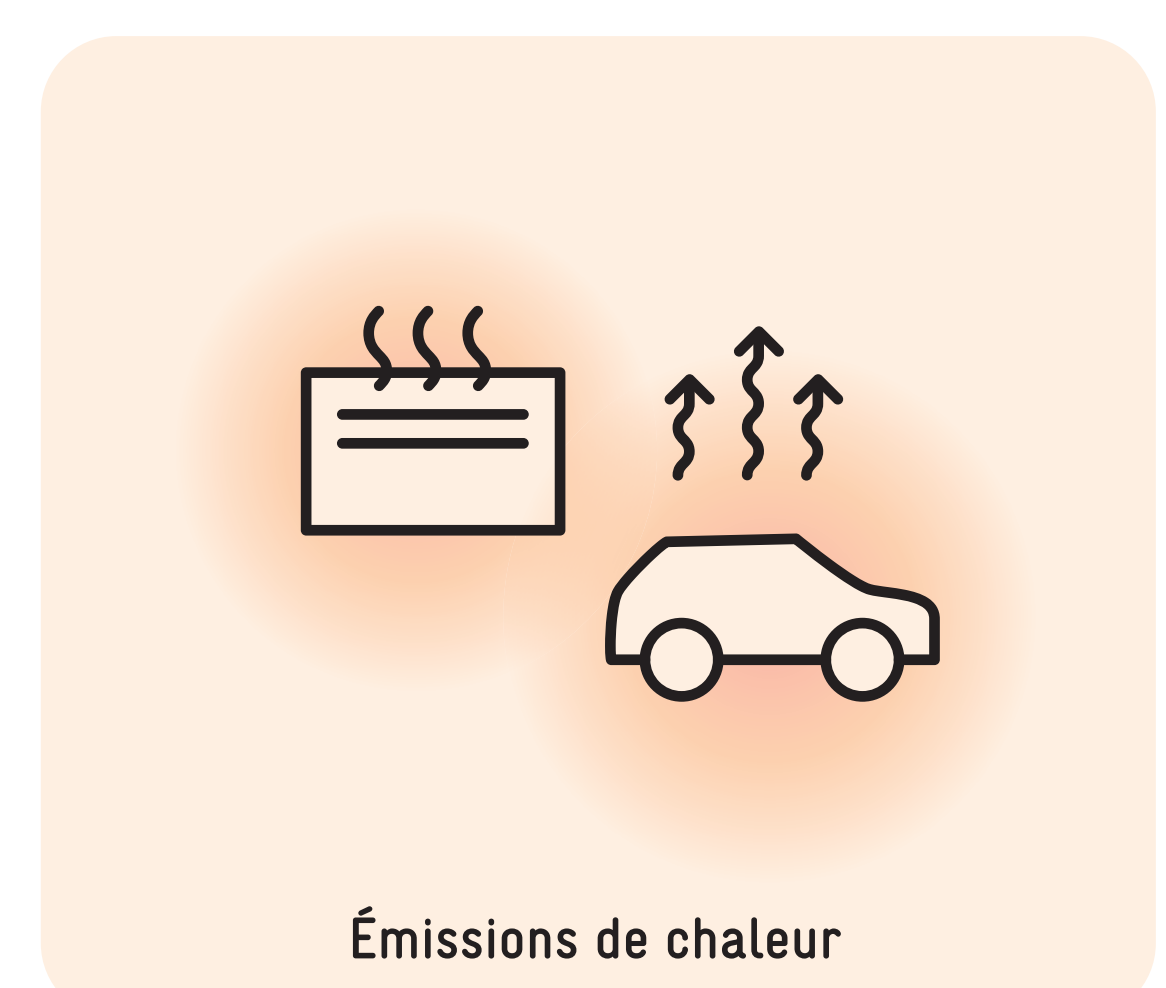


Les sols minéraux ou bitumeux, ainsi que certains matériaux de construction (le béton, la brique...) accumulent la chaleur dans la journée, pour la relâcher la nuit.



### Le déficit de végétalisation et d'eau

Les points d'eau, les pelouses, arbustes et plus encore les arbres sont des régulateurs thermiques, à la fois par l'ombre et par les effets de l'évapotranspiration.



### Les activités humaines

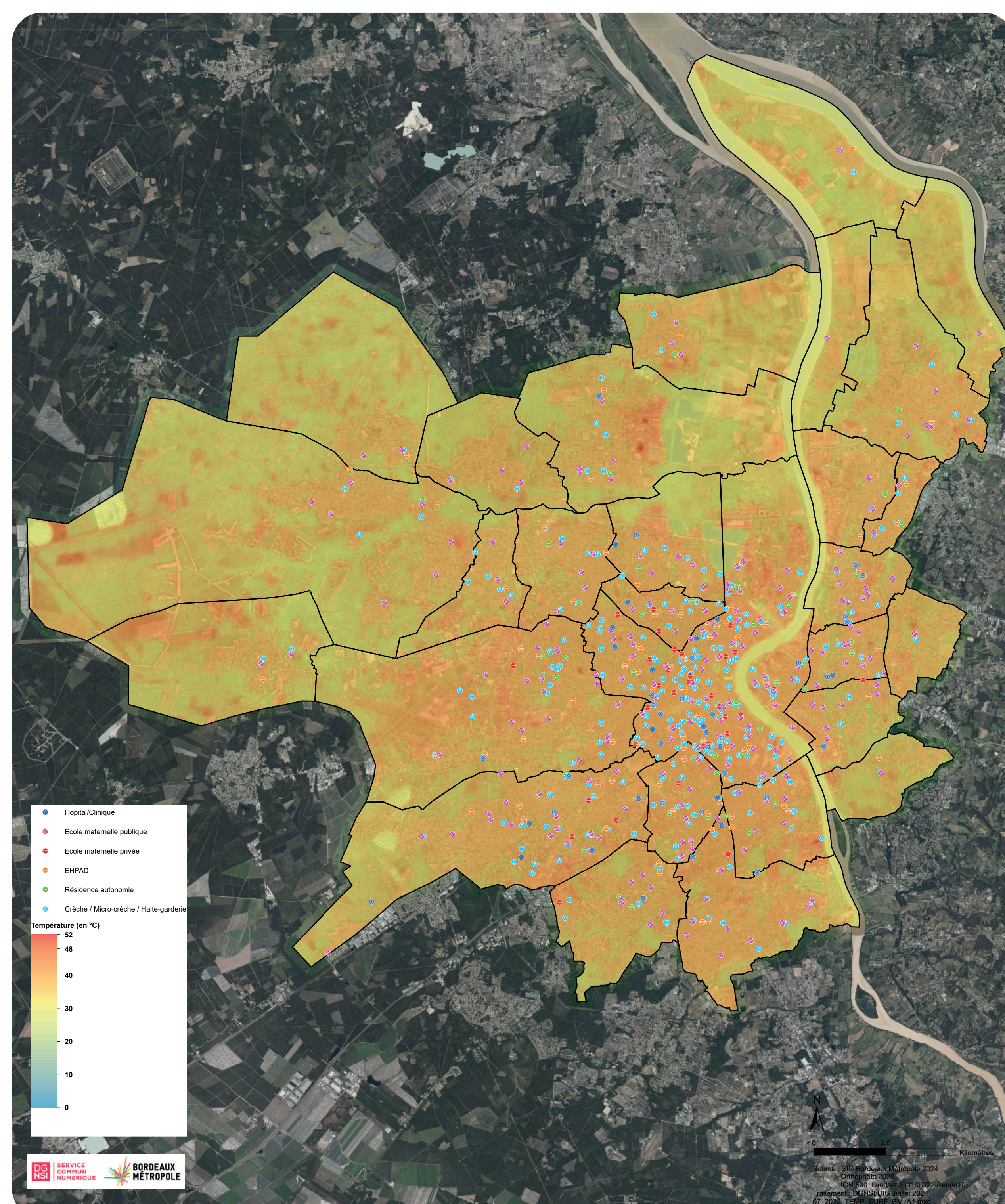
L'usage de chauffage, de climatisation qui rejette de l'air chaud à l'extérieur, la circulation des voitures, les activités industrielles et le traitement des déchets produisent de la chaleur.

## POURQUOI LUTTER CONTRE CES ÎLOTS DE CHALEUR ?

Limitier les effets d'îlot de chaleur est un enjeu de premier ordre pour préserver la santé des habitants et conserver des milieux urbains agréables à vivre et fonctionnels.

### TEMPÉRATURES DE SURFACE MESURÉES EN JUILLET 2022 ET LOCALISATION DES ÉTABLISSEMENTS ACCUEILLANT DES PERSONNES FRAGILES

Source : SIG Bordeaux Métropole



Les fortes chaleurs affectent aussi les infrastructures et activités : dégradation des infrastructures de transport (chaussée, rails, caténaires...), dysfonctionnement des réseaux électriques, interruption de process industriels, etc.





# CHALEUR & POPULATION : LES IMPACTS SANITAIRES



Les évolutions climatiques, la part importante de citoyens dans la population (77%) et le vieillissement de la population amènent à prédire une augmentation de l'impact sanitaire des vagues de chaleur. Leurs conséquences sur le corps humain sont de mieux en mieux caractérisées et touchent la population dans son ensemble.

## La surexposition aux fortes chaleurs entraîne deux types de réaction de l'organisme :

- l'épuisement, notamment lié à la déshydratation,
- le coup de chaleur, dû à une défaillance des mécanismes corporels de rafraîchissement.

### PENDANT UNE VAGUE DE CHALEUR : QUELS SIGNAUX D'ALERTE ?

Source : Santé Publique France



Crampes



Fatigue inhabituelle



Maux de tête



Fièvre supérieure à 38°C



Vertiges ou nausées



Propos incohérents

## La température interne normale est d'environ 37°C

chez une personne au repos, le matin. Durant la journée, sa température augmente d'environ 1°C, pour redescendre pendant son sommeil. **Quand le corps atteint 42 à 43°C, le décès survient.**



37°C > 38°C



42°C > 43°C

**5 000 décès** en France liés à la chaleur à l'été 2022\* et près de 15 000 décès lors de la canicule 2003\*\*

Sources \*INSERM 2023, \*\*Santé publique France

## Il existe également des effets indirects de la chaleur sur la santé, dus notamment à la pollution de l'air :

- un rayonnement solaire intense transforme les polluants de l'air (majoritairement émis par le transport routier) en ozone, responsable de problèmes respiratoires ou cardiovasculaires parfois graves.
- Les vagues de chaleur sont souvent accompagnées de hautes pressions atmosphériques, qui créent une couche d'air stagnant au-dessus des villes, piégeant les particules polluantes.

**Le risque de décès d'une personne vivant dans un îlot de chaleur urbain est deux fois plus important que pour une personne non exposée.**

Source Agence Paris Climat

### FORMATION D'OZONE ET POLLUTION

Source : etp TEDOYA

Les hautes pressions atmosphériques maintiennent l'air pollué au dessus des villes.

Soleil et chaleur transforment les polluants primaires en ozone et particules ultra-fines.





# COMMENT LUTTER DANS LES MÉTROPOLIS ? SOLUTIONS



Face à une telle problématique, les pouvoirs publics disposent d'outils et de solutions pour pouvoir atténuer l'intensité des îlots de chaleur, voire créer des îlots de fraîcheur urbains (IFU), qui peuvent être définis comme des espaces extérieurs ou intérieurs, plus frais que leur environnement. Et rendre ainsi nos villes plus vivables.

## Naturellement frais

Parcs, jardins, forêts (espaces verts)

Lieux de culte et bâtiments ayant une forte inertie thermique

Abords de point d'eau (plan d'eau, rivière, lac)

## Artificiellement rafraîchis

Lieux publics climatisés (bibliothèques, musées)

Dispositifs de rafraîchissement urbains (voile d'ombrage, brumisateurs, jeux d'eau)

En cas d'activation des plans canicules, les collectivités peuvent aussi mettre à disposition des personnes fragiles des salles rafraîchies.



C'est dans cet objectif que Bordeaux Métropole s'est dotée en 2024 d'une **stratégie d'adaptation à la chaleur** pour une « **Métropole rafraîchissante** ». L'ambition est forte et il faut pour cela mener plusieurs chantiers de front parmi lesquels :

- **construire en veillant à ne plus produire d'îlots de chaleur,**
- **créer et développer de nouvelles zones de fraîcheur** au sein des quartiers existants, et les relier entre elles par des parcours frais connus et accessibles,
- **installer de nouvelles fontaines à boire** pour un meilleur accès à l'eau,
- **développer des solutions ponctuelles** telles que les voiles d'ombrage pour atténuer les îlots de chaleur.



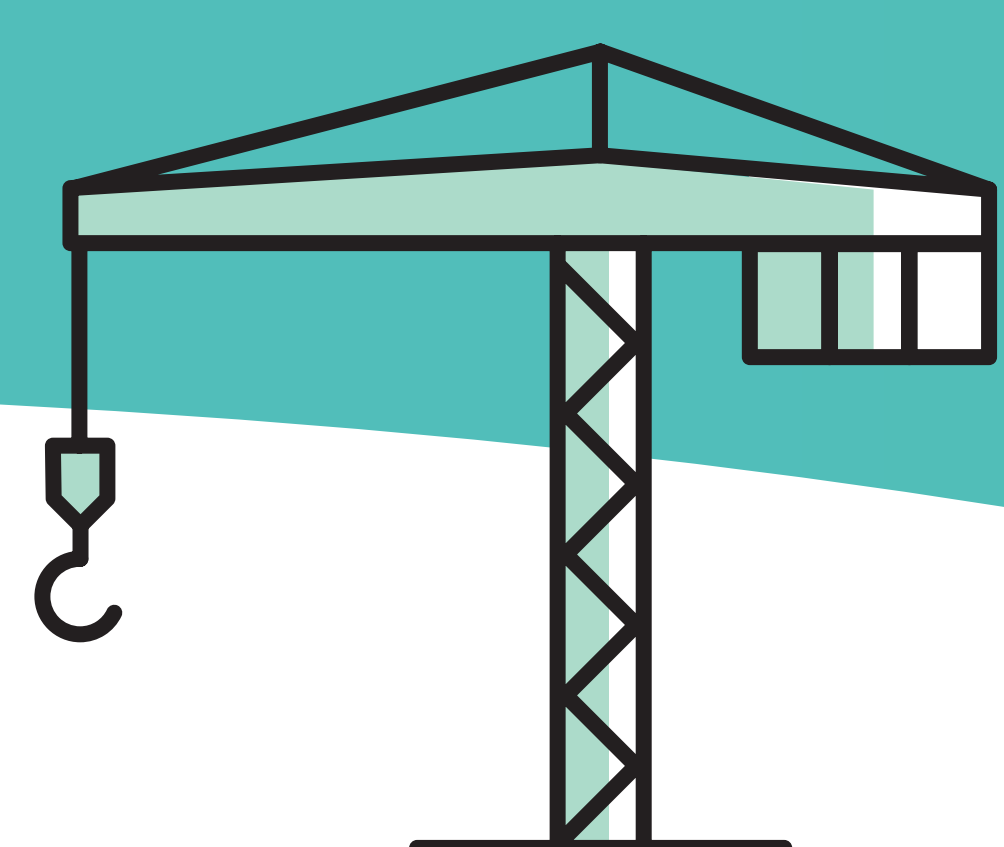
## Pour en savoir +

Sur l'étendue des 28 communes, retrouvez les lieux et équipements naturellement frais ou rafraîchissants, accessibles gratuitement.





# LES AMÉNAGEMENTS URBAINS :



# CONSTRUIRE AUTREMENT

## REPENSER LA VILLE

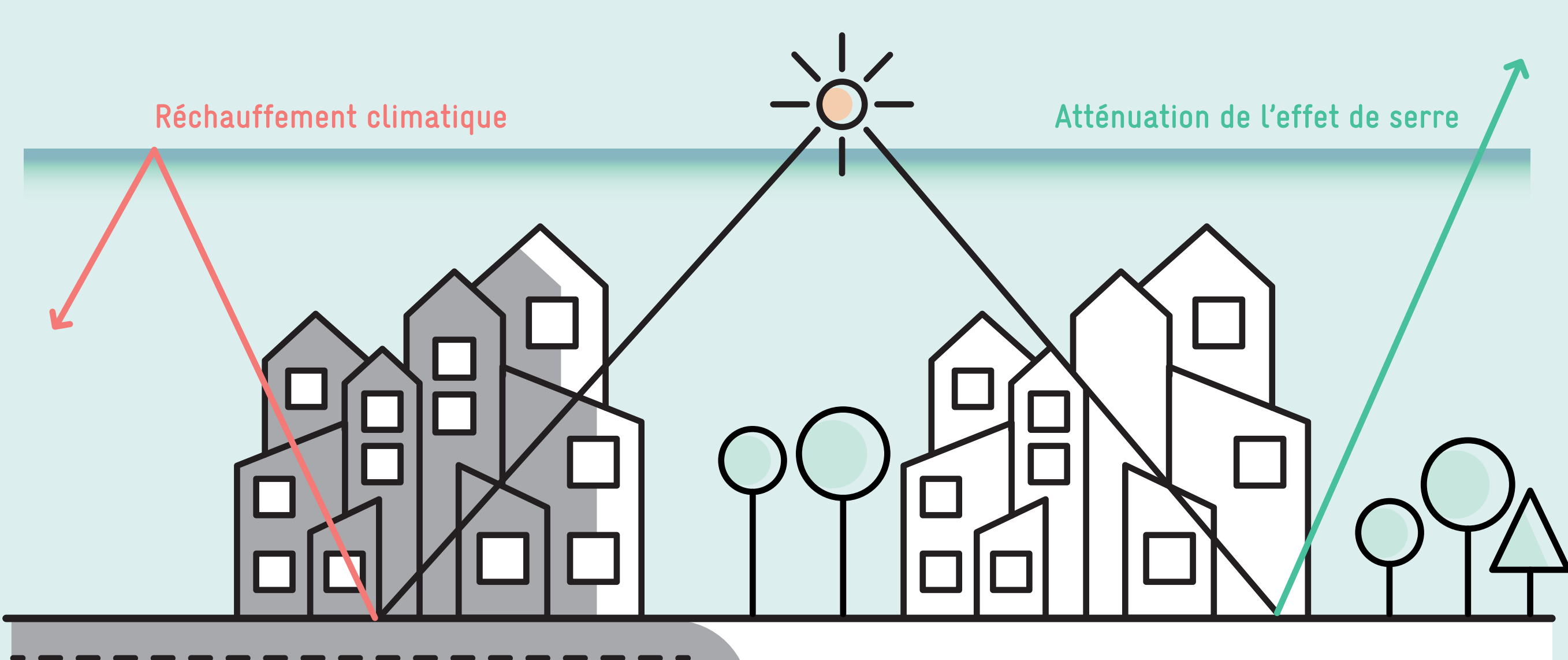
Une des solutions consiste à repenser la forme urbaine (rues, constructions, espaces libres...) pour favoriser la circulation des vents, limiter le piégeage de la chaleur la nuit et créer de l'ombrage le jour. Cette solution est connue depuis longtemps : les rues étroites des villes traditionnelles méditerranéennes, qui reçoivent moins de rayonnement solaire, offrent un meilleur confort.



## CONSTRUCTIONS ET BÂTI

### POUVOIR RÉFLÉCHISSANT D'UNE SURFACE

Source : Unibéton



Les rayons solaires sont absorbés par les surfaces sombres et restitués avec une nouvelle fréquence (infrarouge). Bloqués dans l'atmosphère, ils réchauffent les gaz à effet de serre.

Les rayons solaires sont réfléchis par les surfaces claires et gardent la même fréquence. Ils traversent l'atmosphère et repartent dans l'espace.

Noir : Albédo = 0

Noir : Albédo = 1

L'urbanisation a tendance à renforcer la chaleur en ville, de façon plus ou moins importante selon la densité, les formes urbaines et les matériaux mis en œuvre.

En effet, tous ne réagissent pas de la même façon à la chaleur : certains la renvoient (effet albédo), d'autres la stockent plus ou moins bien en fonction de leur capacité thermique.

**Si la couleur joue un rôle très important sur l'albédo, l'état surfacique du matériau aussi.** Ainsi, un sol lisse et brillant renverra plus facilement la chaleur qu'un sol granuleux, qui offrira une surface d'absorption plus importante.



La couleur foncée du matériau des voies de tramway fait grimper les températures à plus de 53°C au sol. S'il n'est pas évident de se passer de certains matériaux pour la construction, on peut parfois simplement les masquer pour réduire leur capacité à absorber l'énergie solaire estivale, en les couvrant de végétation par exemple.

**Voilà pourquoi Bordeaux Métropole revêt le plus possible ces voies d'herbes.**





# LES AMÉNAGEMENTS URBAINS : SOLUTIONS DE RAFRAICHISSEMENT



La présence de fontaines permet d'abaisser localement la température de 1 °C, les brumisations de 4 °C, les piscines et bassins de 0,1 à 1,9 °C en moyenne. Plus les gouttelettes d'eau sont fines, plus les systèmes sont efficaces d'autant plus s'ils bénéficient d'une brise légère et constante.



La mise en place de dispositifs comme les voiles d'ombrage peut apporter de la fraîcheur sur des espaces minéralisés ne permettant pas la végétalisation.



L'installation de structures pour créer de l'ombre comme des pergolas ouvertes sur les côtés et végétalisées peut être une solution alternative lorsque la plantation d'arbre n'est pas possible.



Les panneaux solaires placés sur un toit, un parking crée de l'ombre et remplace généralement une surface sombre.



La peinture blanche applicable sur toiture constitue une solution particulièrement intéressante à court ou moyen terme pour les bâtiments dont la végétalisation n'est pas possible, ou pour ceux en attente de travaux d'isolation globale. Sur les toitures très exposées au soleil, cette solution qui joue sur l'effet d'albédo permet d'améliorer le confort thermique (entre 2 et 6 °C en moins\*) à l'intérieur du bâtiment.

\*source ADEME





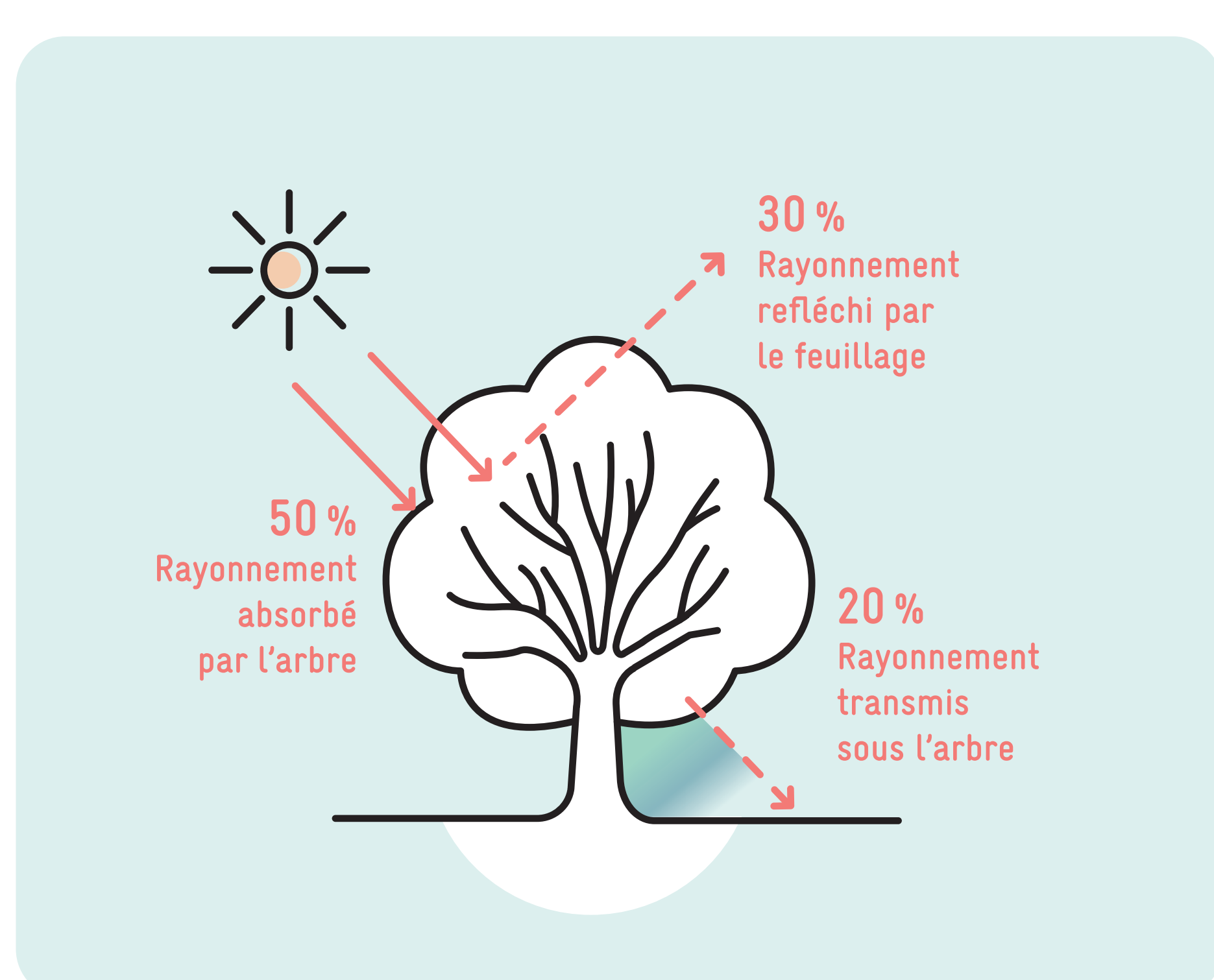
# SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE



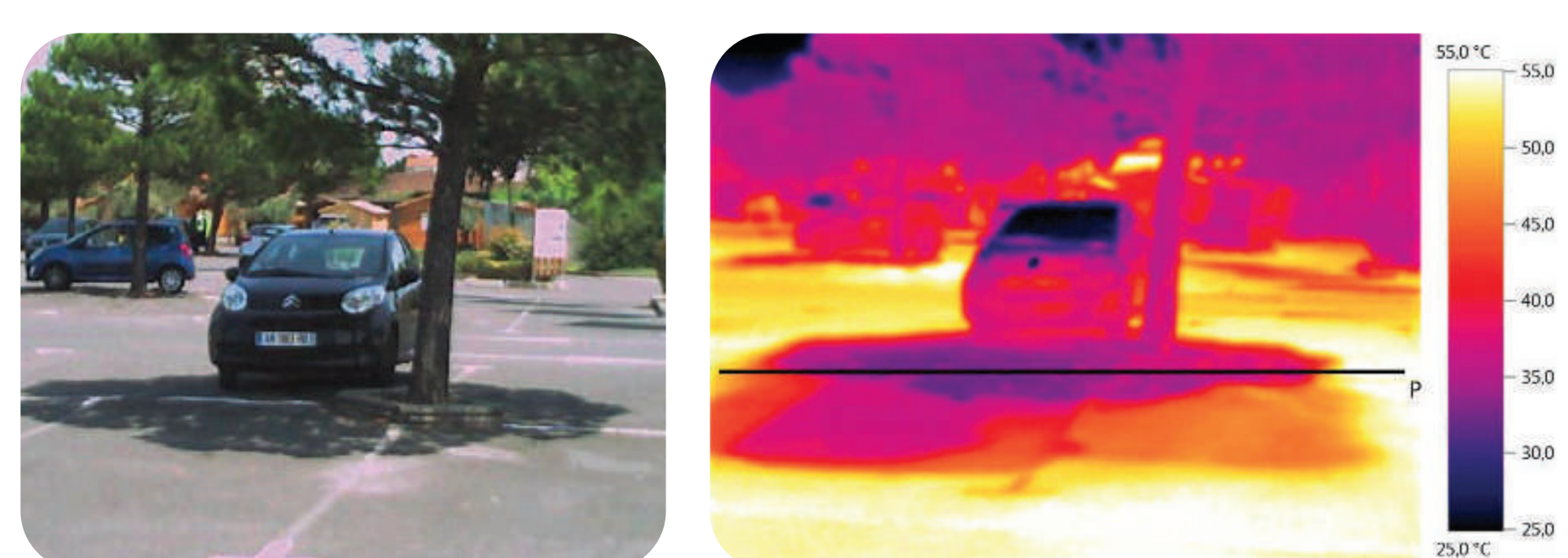
Les solutions fondées sur la nature sont des actions qui s'appuient sur les milieux naturels pour relever les défis que posent les changements globaux à nos sociétés.



## VÉGÉTATION

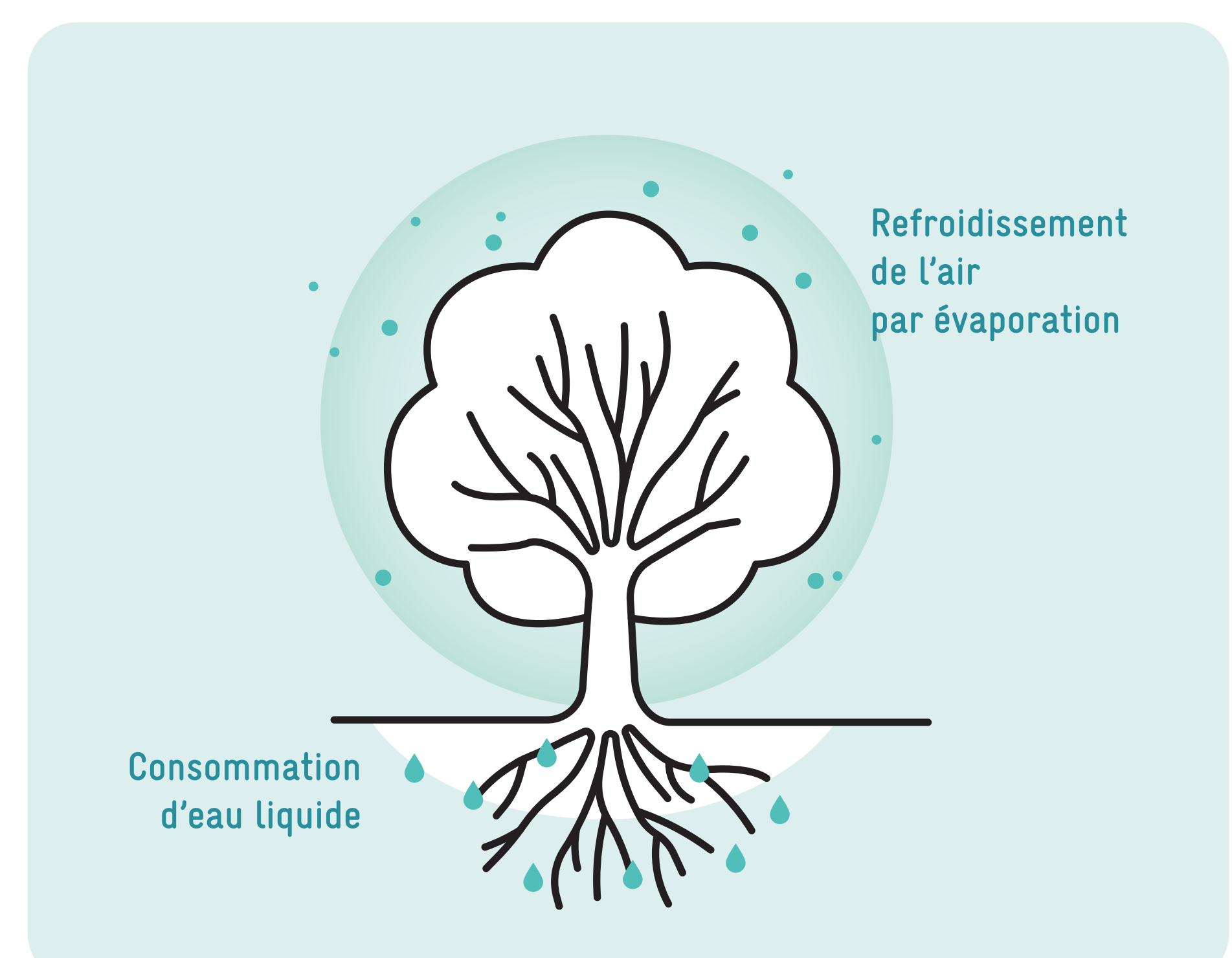


Dans le contexte de lutte contre le changement climatique, la nature en ville, et notamment les arbres, offre de nombreux atouts. Ils rendent les villes plus résilientes, c'est-à-dire qu'ils les aident à retrouver un état d'équilibre après avoir subi une perturbation.



La propriété de l'arbre que nous connaissons le plus est sa capacité à nous apporter de l'ombre. Le sol ombragé peut être jusqu'à 20°C plus frais qu'un sol au soleil.

Un des nombreux autres intérêts de la végétalisation en ville repose sur sa capacité à dissiper la chaleur par l'évaporation (sols) ou l'évapotranspiration (végétaux). Les arbres sont donc une forme de climatisation naturelle.



Consciente que l'arbre est notre meilleur allié naturel pour, entre autres, lutter contre les îlots de chaleur, Bordeaux Métropole porte depuis 2020 le projet « Plantons 1 million d'arbres ».

## L'EAU

L'eau joue un rôle très important dans le climat urbain. Elle nous rafraîchit que ce soit directement lorsque présente à l'état liquide elle s'évapore, ou indirectement, puisqu'elle permet à la végétation de s'épanouir et donc de constituer des IFU (îlots de fraîcheur urbains).



Plus de **500 000 arbres** ont été plantés en 4 ans sur le territoire par des particuliers, des collectivités ou encore des entreprises.

Exemple : Micro foret Place Wangari Muta Maathai

La Garonne (ainsi que la Dordogne dans une moindre mesure) a une grande influence sur le climat urbain de Bordeaux et les communes riveraines. Lorsque le vent chaud et sec du Sud ou du Sud-Est passe sur la Garonne, il se charge en vapeur d'eau du fleuve et devient ainsi plus frais en aval.

1 litre d'eau qui s'évapore refroidit de 2°C un volume de 1000 m<sup>3</sup> d'air.





# LES GESTES DE CHACUN



Alors que les vagues de chaleur deviennent de plus en plus fréquentes et intenses, il est important d'effectuer les bons gestes au bon moment et mettre en place des bonnes pratiques chez soi pour préserver au mieux la fraîcheur et vivre confortablement les périodes chaudes, sans forcément avoir recours à la climatisation.

## LA CLIMATISATION, UN CERCLE VICIEUX

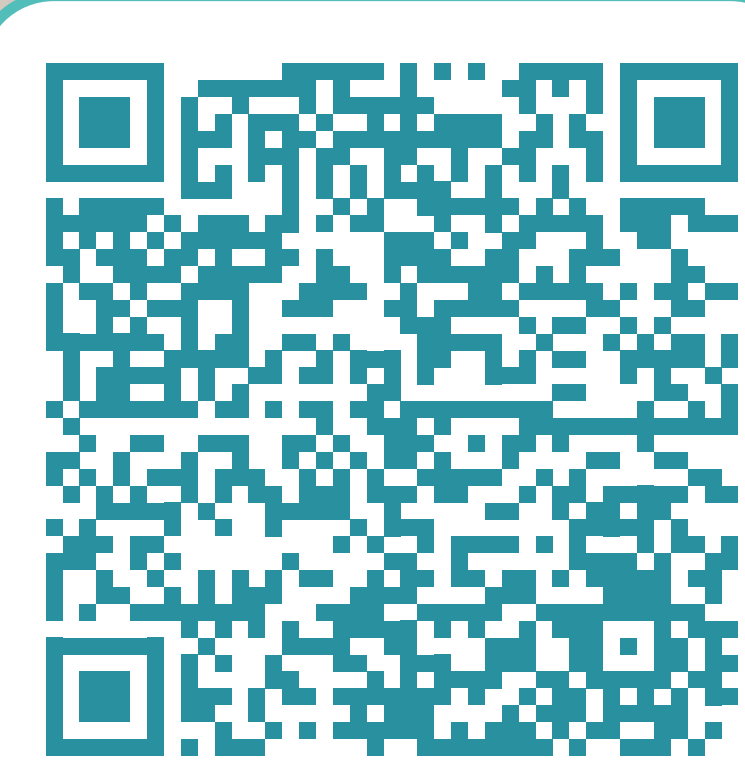
Il est important de limiter l'utilisation récurrente de la climatisation. En plus d'être énergivore, la climatisation est, d'une part, émettrice de gaz à effet de serre et, d'autre part, génératrice de chaleur dans l'espace public ! La ville devient encore plus chaude, et la tentation est alors grande d'installer davantage de climatiseurs. **55 °C est la température de l'air rejeté par la climatisation dans la ville.**



© JB Merges - Bordeaux Métropole

### LE SAVIEZ-VOUS ?

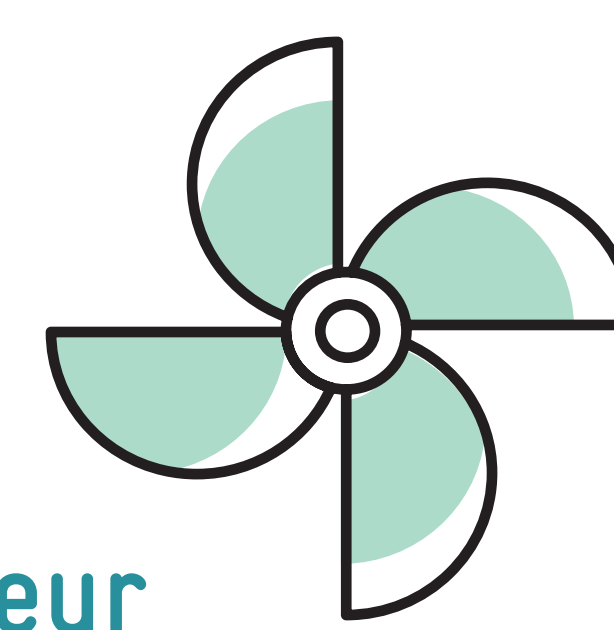
Lors d'un épisode de forte chaleur, l'électricité a été coupée dans la ville de Murcia en Espagne. Cette coupure d'électricité a stoppé tous les climatiseurs... et la température de la ville a baissé !



Pour en savoir +

*Comment limiter la consommation d'électricité ? Ademe*

Lorsque les fenêtres sont fermées, un ventilateur de plafond (ou brasseur d'air) permet de gagner en confort. Il est moins cher à l'achat, l'installation et à l'entretien qu'un climatiseur, consomme beaucoup moins d'énergie et aujourd'hui quasiment silencieux.



Avec un ventilateur de plafond, la température ressentie est abaissée de **2 à 3°C**

Source : Ademe



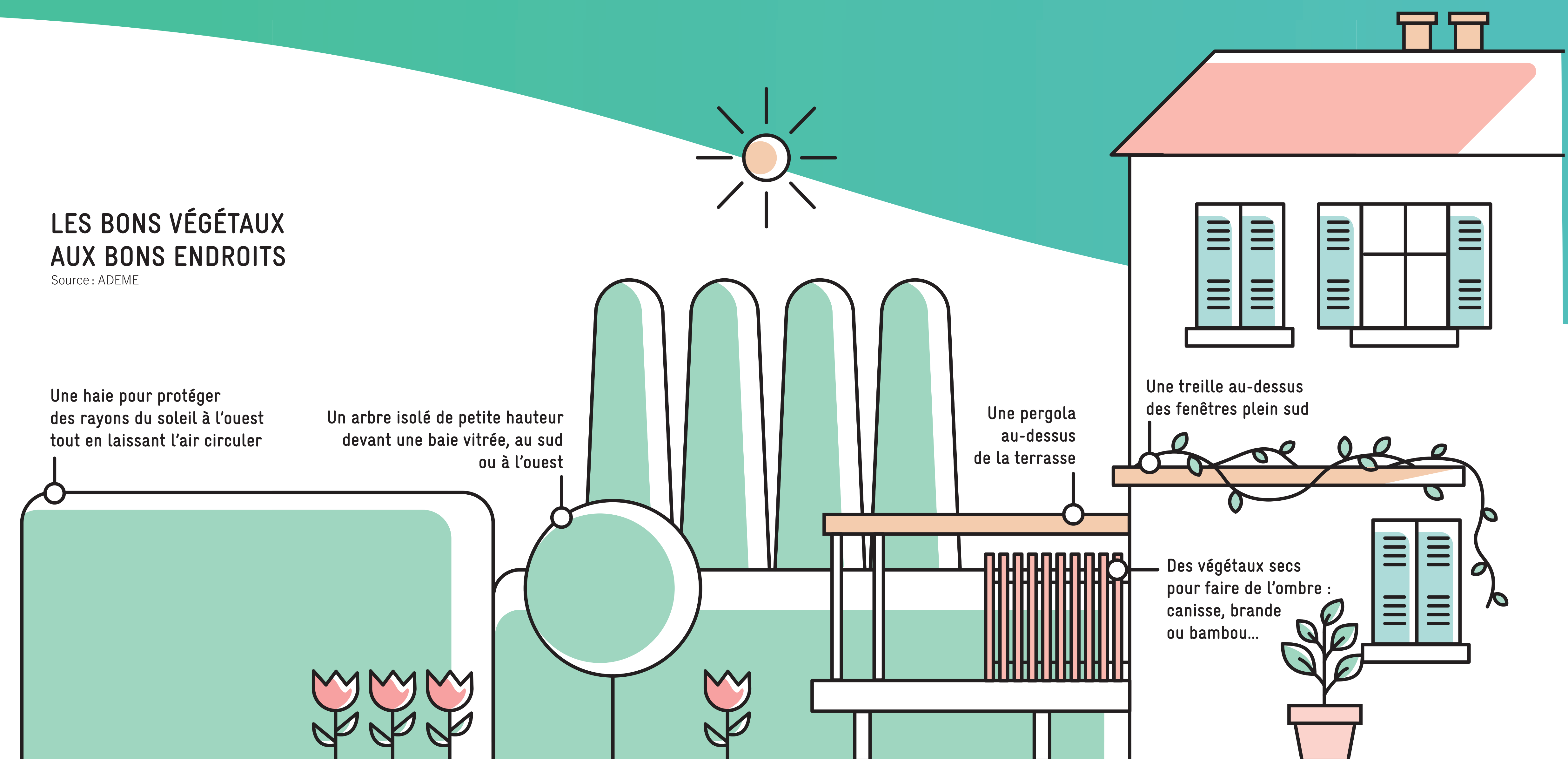
© JB Merges - Bordeaux Métropole



# FAIRE DU JARDIN UN ÎLOT DE FRAICHEUR

## LES BONS VÉGÉTAUX AUX BONS ENDROITS

Source : ADEME



Si vous avez la chance de disposer d'un jardin, vous avez face à vous votre meilleur allié pour lutter contre les vagues de chaleur.

S'il est bien aménagé, les végétaux permettent de faire de l'ombre sur les façades et autour de la maison, et ils rafraîchissent aussi l'atmosphère grâce à l'évapotranspiration.

1 arbre mature évapore  
**450 litres d'eau**  
par jour, soit l'équivalent  
de 5 climatiseurs fonctionnant  
20 h par jour

Source : Building Green, A guide to using plants on roofs, walls and pavements, Greater London Authority, 2004

## Espaces publics et espaces libres privés



## LE SAVIEZ-VOUS ?

Les surfaces minérales (en pierre, en béton), stockent la chaleur toute la journée et la restituent la nuit. Ainsi, si votre maison est entourée de terrasses, allées ou plates-bandes bétonnées, vous aurez plus de difficultés à profiter de la baisse nocturne des températures pour la rafraîchir. D'où l'importance de disposer du maximum de surfaces non minérales autour du logement, qui permettent en plus l'infiltration de l'eau.

## ET EN APPARTEMENT ?

Les rayons du soleil captés par un vitrage transmettent beaucoup de chaleur dans le logement. Mieux vaut donc les bloquer avant qu'ils ne tapent sur les fenêtres et baies vitrées. Pour cela, les protections solaires extérieures sont à privilégier. On pense aux volets, aux stores ou brise-soleil, voiles d'ombrages, etc. En optant pour des couleurs claires (blanc, jaunes, oranges...) pour plus d'efficacité.

Pour aller + loin



Vivre avec la chaleur



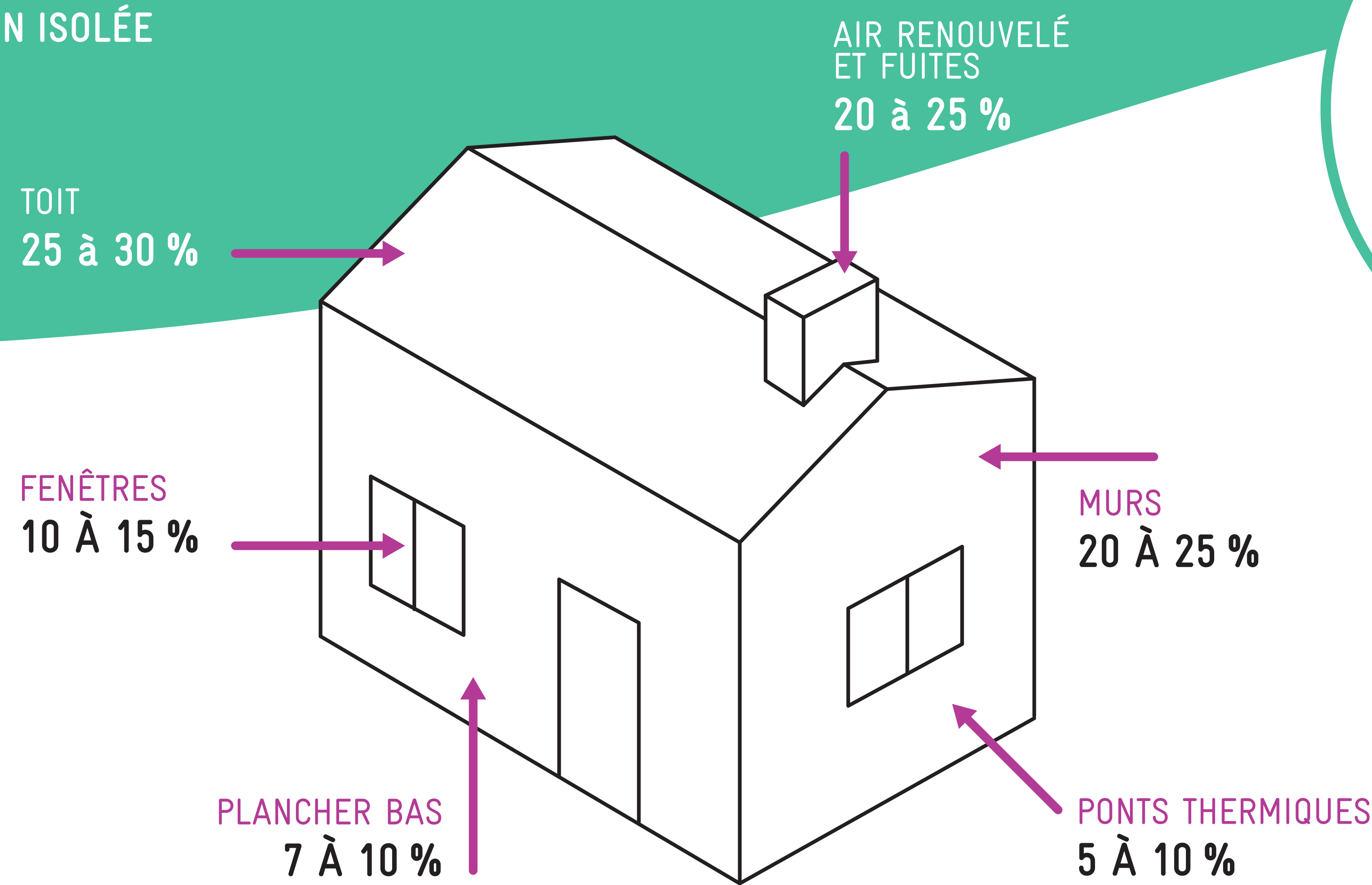
Comment garder son logement frais tout l'été ?



# LA RÉNOVATION DE SON LOGEMENT



DÉPERDITIONS ÉNERGÉTIQUES  
D'UNE MAISON D'AVANT 1974  
NON ISOLÉE

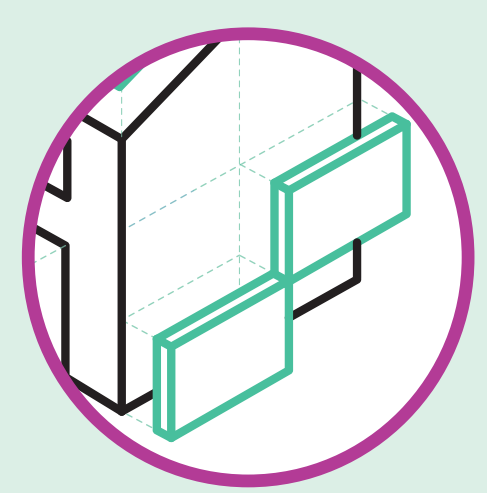


ma  
rénov  
Bordeaux Métropole

© A. Sibellet - Bordeaux Métropole



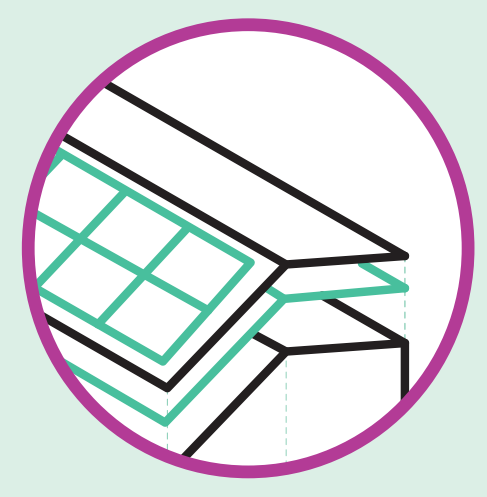
Un bâtiment stocke de la chaleur dans ses murs, son toit, ses planchers... C'est ce qu'on appelle « l'inertie thermique ». Plus elle est forte, plus le bâtiment se réchauffe et se refroidit lentement. Bien isoler permet d'augmenter l'inertie et donc d'améliorer le confort d'été sans avoir besoin de recourir à la climatisation. La chaleur mettra plus de temps à traverser les matériaux qui composent le bâti et donc à s'installer dans le logement.



## Les solutions qui protègent le mieux de la chaleur sont :

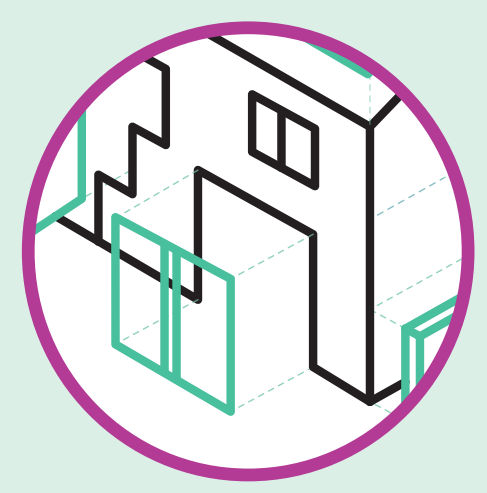
### • L'isolation :

- des murs par l'extérieur plutôt que par l'intérieur,
- de la toiture avec certains isolants comme la laine de bois,
- de la toiture, primordiale car après l'ouverture, c'est le toit qui apporte le plus de chaleur en été.



### • La protection des fenêtres et portes-fenêtres.

Il est primordial de les protéger du rayonnement solaire en journée pour éviter que les rayons du soleil ne réchauffent l'air intérieur lorsqu'elles sont exposées.



Ma Rénov

Pour vous accompagner dans vos projets de rénovation énergétique faites appel au service neutre et gratuit de Bordeaux Métropole.



© Emilie Légit - Bordeaux Métropole