



Confort d'été et rafraîchissement passif

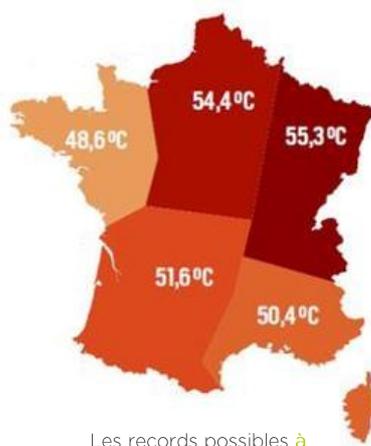
Comprendre et passer à l'action

Éléments de contexte : Le réchauffement climatique

Il est admis une tendance claire au réchauffement climatique depuis les premiers relevés de températures (fin du 19ème siècle). Les vagues de chaleurs et épisodes de canicules sont désormais plus intenses, plus fréquents, plus longs, laissant supposer une augmentation de 4 à 5°C d'ici la fin du siècle selon certains scénarios.



Les records observés entre 1950 et 2005



Les records possibles à partir de 2050

Source image : Journal Du Dimanche, Données issues d'une étude du Cerfacs, du CNRS, et de Météo France publiée le 19 juillet 2017.



Le saviez-vous ?

Ces pics de chaleur répétés et plus intenses auront des impacts non négligeables, à la fois sur :

- notre santé ;
- notre productivité ;
- notre confort ;
- les écosystèmes.



Nous passons jusqu'à 90% de notre temps au sein des bâtiments. Nos habitats doivent donc s'adapter : la question du confort thermique, et particulièrement du confort d'été, est aujourd'hui fondamentale.

Adapter le bâtiment au réchauffement climatique : pourquoi ?

Au-delà de l'intensité de épisodes caniculaires, la surchauffe en ville est accentuée par les éléments humains et urbains qui la composent, comme notamment :



La forte croissance de la population mondiale et la concentration de celle-ci au sein des villes ;



Les aménagements urbains peu ou pas adaptés à cette densité de population ;



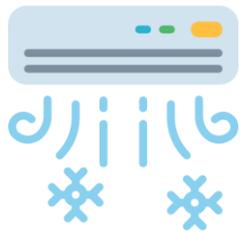
L'intensification des activités humaines ;



Les propriétés des matériaux urbains non adaptés aux vagues de chaleur (matériaux à forte inertie thermique, faible évapotranspiration par manque de végétation etc.) ;



L'usage de technologies de rafraîchissement qui ont un impact direct sur le réchauffement climatique (comme la climatisation).



Envisager le recours à la climatisation comme seule réponse à la hausse des températures constitue un **non-sens d'un point de vue environnemental** : très consommateurs en énergie, ces systèmes participent à l'augmentation des émissions de gaz à effet de serres, et in fine, au réchauffement climatique (l'air chaud extrait des bâtiments et rejeté dans la rue peut ainsi faire augmenter la température en ville de 1 à 2°C).



Le saviez-vous ?

L'utilisation de la climatisation n'est également pas sans conséquence sur notre santé.

Le corps humain tolère difficilement des variations de températures supérieures à 10°C (entre l'air extérieur et intérieur climatisé), pouvant engendrer des chocs thermiques pour notre organisme (pertes de connaissance, angine, migraine, sinusite, difficultés respiratoires etc.).

Les Îlots de Chaleur Urbains (ICU), qu'est-ce qu'est ?

Les fortes chaleurs observées en milieu urbain peuvent créer des bulles de chaleur (îlots de chaleur) qui emmagasinent une grande quantité de chaleur durant la journée, pour ensuite la restituer la nuit.

Résultat ? La zone urbaine ne se rafraîchit pas et peut devenir source d'inconfort

Pour en savoir plus, découvrez notre [article](#).

Le rafraîchissement passif, une solution pour le confort d'été

Les techniques passives de rafraîchissement visent à réduire autant que possible les besoins énergétiques des bâtiments en retardant le recours à des systèmes actifs. Elles sont pensées pour compléter (et parfois remplacer ou suppléer) les systèmes actifs existants.



Si les systèmes de rafraîchissement passifs contribuent au confort en période estivale, ils peuvent atteindre une certaine limite en périodes de canicule, durant lesquelles la température nocturne ne diminue pas (empêchant l'extraction de chaleur du bâtiment). Ils pourront dans ce cas être complétés par des systèmes actifs de refroidissement.

Il s'agit alors de :

- Limiter l'impact environnemental via l'usage de solutions, moins consommatrices en énergie ;
- Tout en préservant le confort d'été des habitants via la recherche d'une température d'équilibre.

Bien comprendre

Pour maximiser les effets du rafraîchissement passif, il convient d'adopter une approche systémique en prenant en compte un ensemble d'élément :



Tenir compte de l'environnement direct d'un bâtiment (climat, végétalisation, emploi de l'eau, ambiance minérale, parois réfléchissantes, organisation de l'espace urbain etc.) ;



Tenir compte de la structure du bâtiment (orientation, pièces traversantes avec des ouvertures en opposition, choix des matériaux, protection solaires et isolation efficace etc.) ;



Tenir compte des systèmes technologiques déjà existants (ventilation mécanique ou naturelle, gestion automatisée ou pas des fermetures, puits géothermiques etc.) ;



Intégrer cette approche dans tous les projets de rénovation.

Comment mettre en place le rafraîchissement passif ?

Les solutions de rafraîchissement passif ayant un impact sur la température, répondent à **2 objectifs** :

- **en journée** : protéger l'habitat des rayonnement solaires.
- **la nuit** : favoriser la circulation de l'air (avec apport d'air extérieur) grâce à des systèmes de (sur)ventilation, geocooling, brasseurs d'air, etc.



Les brasseurs d'air et ventilateurs ont principalement un effet sur la température ressentie (accélération des déplacements d'air intérieur), et moins sur la température réelle (évite la stratification des températures), mais ils améliorent le confort et permettent de retarder le recours à la climatisation.

1 Végétaliser l'environnement du bâtiment

En milieu urbain (ou milieu très peu végétalisé), un mur végétal peut faire office de **barrière protectrice** pour le bâtiment, limitant le stockage de la chaleur le jour. 70% du rayonnement solaire peut être absorbé.



Ainsi, végétaliser les façades et toitures des bâtiments permet d'observer un double effet sur la chaleur ressentie, à la fois à l'intérieur du bâtiment, mais également dans la rue (on peut relever jusqu'à 10°C de baisse de la température).

2 Limiter les effets du rayonnement direct et la montée en température des parois opaques

La structure du bâtiment joue un rôle essentiel dans son aptitude à **ralentir l'élévation de la température de l'air intérieur**, et par sa capacité à **absorber l'énergie thermique incidente** : on parle alors « d'inertie thermique ».

Une attention doit alors être portée à la **structure du bâtiment**, et donc aux matériaux qui la composent (ce sont les matériaux lourds, et notamment le béton, la pierre, la brique qui possèdent les meilleures qualités vis à vis de l'inertie thermique), en favorisant l'**isolation par l'extérieur** qui protège les parois du rayonnement, et en veillant à la nature des isolants utilisés.



L'inertie thermique

se définit par la **capacité des matériaux à emmagasiner la chaleur puis à la restituer en déphasage** (faculté à différer les variations de températures). L'inertie de la structure du bâtiment permet de contenir **l'élévation de la température de l'air d'une pièce, tout en assurant des conditions de confort acceptables** (pendant plusieurs journées, notamment en période de canicule et si le déphasage permet bien la restitution aux heures plus fraîches).

Il faut aussi travailler sur les **propriétés de réflectivité et d'émissivité des matériaux** qui aident à réduire les apports solaires sur les parois opaques et limitent leur élévation en température. Plus la couleur des matériaux tend vers une couleur claire (jusqu'à blanche), plus ils réfléchissent le rayonnement solaire direct vers l'atmosphère, et moins il stocke d'énergie sous forme de chaleur. (système Cool Roof sur les toitures par exemple).

3 Limiter les effets du rayonnement direct et la montée en température de l'habitat via les parois vitrées

Les surfaces vitrées peuvent être facteur d'une élévation significative de la température intérieure si les locaux sont pleinement exposés au soleil.



Prévoir la mise en place et anticiper le déploiement de **systèmes de protections solaires** (brises soleil extérieurs, masques, stores, volets, stores-banne), ou même envisager la mise en œuvre de vitrages à contrôle solaire sera nécessaire.



Le saviez-vous ?

L'excès de chaleur générée à travers les parois vitrées peut engendrer une **surconsommation énergétique liée à un besoin de rafraîchissement** (comme la climatisation), qui ne sera, ni efficace, ni optimal, si les parois vitrées ne bénéficient d'aucune protection.

4 Rafraîchir le milieu ambiant

Plusieurs solutions existent ainsi pour rafraîchir le milieu ambiant : ventilation mécanique, ventilation naturelle (par ouverture de fenêtres, notamment en toiture), systèmes de rafraîchissement (puits rafraîchissant passif profitant d'un stock de froid gratuit sous la maison et couplé avec un système d'émission en plafond pour refroidir l'ambiance de façon homogène).

Peu consommateurs en énergie (la quantité d'électricité nécessaire sera 10 à 20 fois moins importante qu'une climatisation), ces systèmes peuvent également être couplés entre eux afin d'en maximiser les effets et d'améliorer le confort.



Schéma puits géocooling
Source : Freegéo / Crédit photo : L2R

Le rôle de l'utilisateur : faire évoluer les comportements

L'atténuation de la chaleur ressentie dans les bâtiments ne dépend pas uniquement des améliorations à apporter sur les structures ou sur les équipements : nos comportements jouent un rôle essentiel dans la recherche du confort et doivent évoluer dans le bon sens.

Des gestes simples peuvent être mis en place par l'utilisateur pour atténuer le ressenti des fortes chaleurs dans l'habitat, et ainsi modifier notre rapport aux solutions technologiques, par exemple :



Le confort dépend évidemment des solutions technologiques utilisées, mais également de l'implication et des habitudes de vie de l'utilisateur.

Il s'agit donc de trouver un équilibre entre la gestion complètement automatisée des équipements (ainsi que leur maîtrise), et la prise en main par l'utilisateur de certaines fonctionnalités favorisant un comportement responsable.



Anticiper la fermeture des fenêtres et volets



Faire circuler l'air en deuxième partie de nuit jusqu'à l'aube (température les plus fraîches).



Limiter le recours aux appareils qui produisent de la chaleur

Pour conclure

C'est une combinaison intelligente des deux composantes, techniques de rafraîchissement passif et évolution de nos comportements, qui permettra de tendre vers le confort recherché, participant dans le même temps à une plus grande résilience du bâtiment face aux problématiques de réchauffement climatique.

Pour aller plus loin et découvrir des outils permettant de passer à l'action concernant le confort d'été et l'adaptation du bâtiment au réchauffement climatique, découvrez :



Notre guide panorama
du rafraîchissement passif

Notre plateforme numérique pédagogique



Le guide de l'ADEME