

Les

essentiels



- En quoi le changement climatique impacte le bâti?
- Quels sont les risques encourus?
- Comment rendre vivables tous les bâtiments publics?

BÂTIMENTS PUBLICS

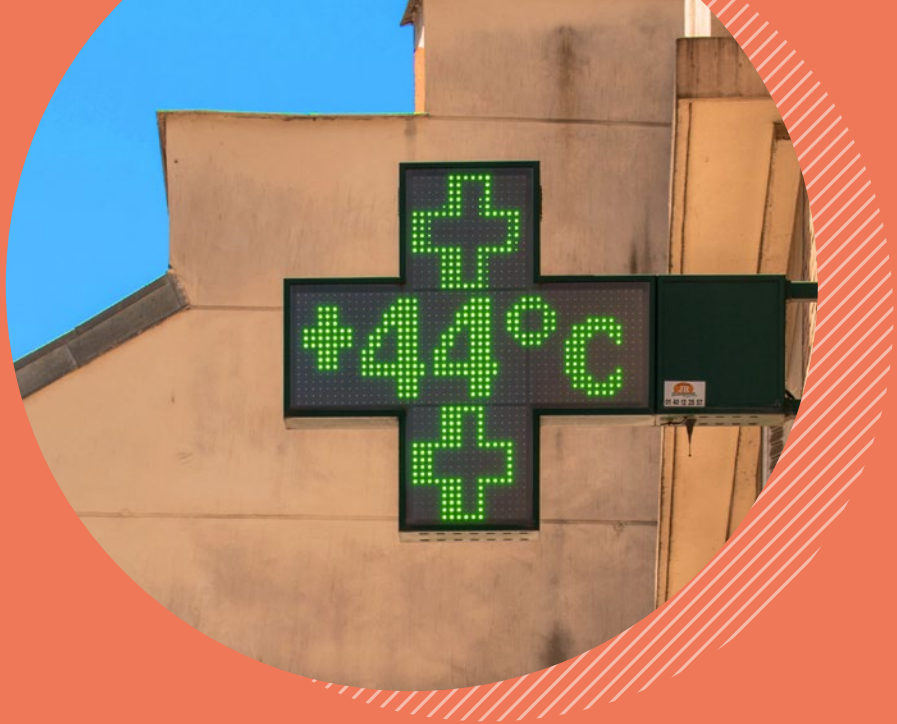
PRÉVENIR LES COUPS DE CHALEUR



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*





LE CONTEXTE

Vagues de chaleur aujourd'hui, la norme demain ?

+ 4°C

à l'horizon 2100. C'est le réchauffement auquel la France doit se préparer. Il s'agit d'une moyenne, l'évolution des températures maximales estivales étant plus forte.

Source : Météo France

Des canicules révélatrices d'un besoin d'adaptation

Les problèmes d'inconfort thermique vont progressivement augmenter, alors qu'ils sont déjà parfois critiques. La difficulté à utiliser certains bâtiments en situation de canicule implique des adaptations.

En 2050, le paysage urbain n'aura pas radicalement changé. Le taux de renouvellement des bâtiments, de l'ordre de 1 % par an, imposera de composer avec ceux déjà présents ou actuellement en construction.

Pour répondre à leur fonction d'abri, les bâtiments doivent associer résistance et confort thermique, le tout pour une dépense énergétique maîtrisée, notamment en hiver. La hausse des températures se généralisant dans toutes les régions, garantir le confort thermique en été devient désormais un véritable enjeu.

Pour pouvoir se projeter, il est possible de s'appuyer sur les scénarios de climat 2050 du GIEC, tous convergents, et les scénarios 2100 très préoccupants. Les standards futurs sont différents selon la localisation, mais les vagues de chaleur posent des difficultés partout. Ces préoccupations font écho aux séquences de canicules que l'on connaît aujourd'hui : ces dernières représentent déjà un problème sanitaire, social et économique majeur, avec une aggravation de la mortalité chez les personnes âgées ou fragiles, et des conséquences évaluées à plusieurs milliards d'euros annuels en France métropolitaine. Elles seront encore plus fréquentes et fortes demain.

Pour les bâtiments, le constat est sans appel : leur protection vis-à-vis de la chaleur du soleil a trop longtemps été négligée. Certains locaux (sous les toits ou très vitrés) sont parfois invivables. Notre culture ne nous a pas préparés à adopter les astuces et techniques permettant de réduire l'inconfort d'été. Nos réflexes sont parfois même contre-productifs : ouvrir les fenêtres en milieu de journée pour améliorer le confort instantané ajoutera de fait des degrés supplémentaires.

Se préparer aux canicules est donc essentiel, partout, et d'autant plus dans les espaces très urbanisés soumis à un effet d'îlot de chaleur. En cas d'inaction, les problèmes pourraient se révéler un danger pour les personnes fragiles ou représenter une impossibilité temporaire d'occuper les locaux...

ÎLOT DE CHALEUR URBAIN (ICU) :

température dans les villes supérieure à celle des espaces non urbanisés périphériques, particulièrement la nuit, parfois jusqu'à 5°C et plus. Cet effet limite les possibilités de rafraîchissement nocturne du bâti et se trouve accentué par l'usage de la climatisation et les rejets de chaleur associés.



↻ LES ENJEUX

Quels sont les risques induits par le changement climatique sur le bâti ?

10°C

voire 15°C, c'est un écart de température intérieure possible selon le traitement d'un bâtiment et son usage.

Anticiper pour des bâtiments vivables été comme hiver

Lorsqu'on construit ou rénove un bâtiment, il faut l'adapter dès aujourd'hui aux nouvelles conditions. Anticiper par des mesures ambitieuses coûtera moins que d'agir ultérieurement et allégera la charge des générations futures.

De 25 à 35°C? Selon le traitement d'un bâtiment, l'écart de température intérieure peut atteindre 10°C. Des solutions y compris en rénovation permettent d'abaisser la température. Et certaines actions n'entraînent aucun coût: ouvrir pendant les heures les plus fraîches se révèle efficace (hors situations de forte chaleur nocturne). Les bâtiments publics comme les lieux de travail ont par ailleurs un rôle à jouer dans la sensibilisation aux bonnes pratiques et pour éviter de conforter l'habitude d'être dans le froid en plein été. Ils peuvent également avoir vocation à remplir une fonction d'abri, ou de centre de secours en cas de crise caniculaire.

La rénovation énergétique pour réduire les consommations l'hiver (isolation renforcée des toitures par exemple) est le plus souvent utile aussi pour le confort d'été, et renforce l'intérêt à agir. La tentation est grande d'installer la climatisation, plutôt que de trouver des solutions pour protéger le bâti des apports solaires, ou tirer parti d'un rafraîchissement par ses ouvertures. Or celle-ci ne constitue en rien une solution avantageuse.

Elle consomme de l'énergie, est sujette aux pannes et représente une charge en termes de maintenance. Elle rejette de la chaleur dans l'environnement extérieur, augmentant localement la température. Elle génère des dépenses que la collectivité ne pourra pas réinjecter dans d'autres actions.

LE RISQUE CROISSANT DE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

La sécheresse plus intense et profonde des sols, sur des périodes prolongées peut mettre à mal les fondations de bâtiments. Ainsi, les régions soumises à un risque argileux vont voir le nombre de sinistres s'amplifier, notamment sur les petits bâtiments de faible hauteur tels que les maisons individuelles. S'informer peut permettre de limiter ou prévenir l'apparition de désordres (écoulements d'eau...). Identifier tôt des fissurations pourra permettre d'envisager des techniques de remédiation douce, telles que le contrôle de l'humidité du sol.



VOTRE STRATÉGIE

Comment rendre les bâtiments vivables avec la généralisation des vagues de chaleur?

28°C

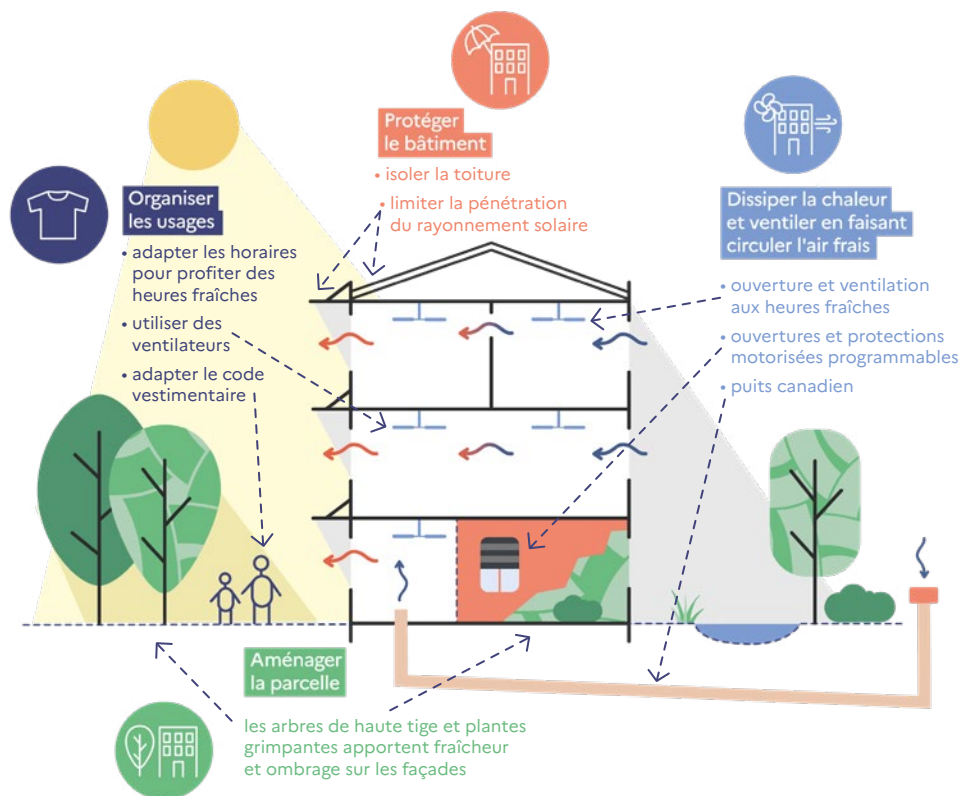
c'est le seuil de tolérance au-delà
duquel l'inconfort est reconnu.

Source: Norme de confort adaptatif

Des solutions dans et hors du bâtiment

Pour éviter que les bâtiments deviennent inhospitaliers, les actions peuvent porter sur le bâti en lui-même, son fonctionnement et son environnement. Dans le bâti ancien aux murs épais, l'inertie, positive pour l'été, doit être au moins en partie préservée et les modalités d'isolation bien étudiées. D'où l'importance de s'entourer de professionnels compétents et de les faire se pencher sur le confort d'été autant que d'hiver.

En parallèle, la gestion de la ville elle-même peut être mise à contribution pour abaisser le niveau de surchauffe urbaine, en faisant plus de place au végétal et à la gestion de l'eau pluviale à la parcelle. Ces solutions « fondées sur la nature » sont complémentaires à celles appliquées sur le bâti (solutions constructives et architecture bioclimatique).



1

Une logique générale d'entretien et d'amélioration du patrimoine immobilier

→ La première étape consiste à connaître l'état initial des bâtiments et leur potentiel d'évolution. Les projets de rénovation ou de construction doivent garantir l'équilibre entre performance énergétique en période froide et efficacité en période chaude.

→ Pour améliorer la performance des bâtiments, il est nécessaire de faire réaliser un diagnostic léger sur leurs atouts et faiblesses, ou un audit général de l'ensemble du patrimoine. Toute nouvelle démarche doit intégrer la problématique été.

→ Un constat rapide pointera les caractéristiques principales suivantes : absence de protections solaires extérieures des vitrages ou de végétation adéquate pour les expositions est, sud et ouest, absence d'isolant en toiture, contexte empêchant l'ouverture des baies vitrées, apports internes importants du fait de l'activité ou du nombre d'occupants.

2

Une stratégie et des priorités

→ Les études sur les bâtiments neufs soumis à la Réglementation thermique 2020 (RE2020) (bureaux, écoles) se basent sur un fichier météorologique de canicule. Il reste néanmoins possible d'être plus exigeant que cette norme, en calculant le niveau de confort dans chaque espace, chaque local à enjeu.

→ La nouvelle réglementation pour les bâtiments neufs a introduit un indicateur : le « DH », pour degrés heures d'inconfort. Il n'est imposé que dans le neuf mais peut aussi être calculé pour la rénovation. La limite du confort en période chaude est de 28°C.

→ Dans le cas d'une rénovation lourde, un calcul thermique « dynamique » peut être demandé pour simuler les conditions de confort normal et dans une situation de type canicule.

→ Pour les améliorations intégrées à la gestion de patrimoine, il s'agira de privilégier les actions ayant le meilleur rapport coût-efficacité pour le type de bâtiment traité.



Cour d'école végétalisée, Dunkerque.

3

Des solutions techniques ou d'usage

→ Il existe de nombreuses solutions techniques dites passives : protections solaires extérieures, fixes ou mobiles, filtres solaires, isolation des toitures ou des combles, changement des menuiseries et équipement des baies favorisant leur ouverture, installation de brasseurs d'air, sur-ventilation mécanique et naturelle, application de revêtements clairs, végétation grimpante ou couvrante, puits provençal... Un large panel est disponible qui peut être complété par les systèmes techniques de rafraîchissement exploitant l'évaporation d'eau en lien avec la ventilation mécanique (rafraîchissement adiabatique).

→ Viennent en parallèle toutes les solutions qui misent sur l'usage: ouverture et fermeture des fenêtres et volets aux moments appropriés, utilisation efficace des protections solaires, entretien des plantations, coordination avec les personnes en charge du ménage, de la sécurité, de l'entretien...

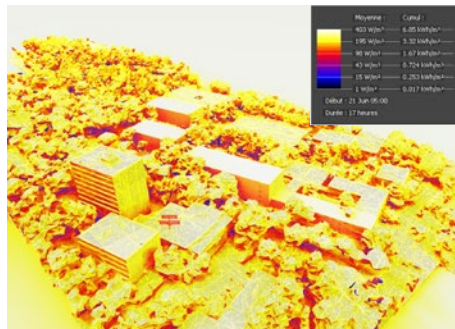
4

La recherche du juste confort

→ **Quel service aux usagers?** Le confort est subjectif et certaines populations, comme les personnes âgées ou les jeunes enfants, ont une sensibilité accrue.

→ Généralement, on se réfère à des températures de 26-28°C fixées d'après des études sociologiques. Adopter cette norme peut nécessiter du dialogue et de l'animation, mesurer permet d'objectiver et de partager les enjeux. Les solutions passives et les équipements apportant un peu de rafraîchissement abaissent la température sans la réguler complètement. Si elle est supportable, cette part de variabilité peut être perçue comme un vécu de saison.

Le brasseur d'air, ou ventilateur de plafond : s'il ne modifie pas la température de l'air, il rafraîchit autant qu'une baisse de l'ordre de 2 à 4°C... Il faut qu'il soit bien placé et qu'il y en ait au moins un pour 15m². Le brassage d'air réduit aussi l'activité des moustiques.



Focus Le Plan ABCD

Le Cerema a élaboré un plan d'Adaptation des Bâtiments au Climat Déréglé pour le conseil départemental du Val-de-Marne (94).

Par des mesures ciblées d'adaptation, il vise à limiter les effets négatifs sur les activités de service public se déroulant dans les bâtiments. Les aléas naturels localement en hausse ont été ciblés, en premier lieu les vagues de chaleur. Le bâti a été caractérisé et noté sur sa sensibilité à ces aléas. Les recommandations d'actions correctives ou préventives pourront être :

- incluses dans les rénovations lourdes ;
- embarquées dans les travaux ponctuels d'opportunité ;
- intégrées progressivement sur l'organisation, l'usage, l'exploitation ;
- étudiées pour un plan d'action pour les bâtiments vulnérables.

La base de données bâimentaire du Département s'est révélée bien utile. La phase de plan d'actions est encore en cours afin de le rendre le plus opérationnel possible.



Des outils et expertises pour améliorer le confort d'été

92%

des problèmes d'inconfort ressentis dans les établissements scolaires sont liés à la température des salles, 75 % à la luminosité et 55 % à l'insonorisation.

Source : qualité de vie à l'école - Cnesco, 2017



S'inspirer des démarches existantes

- Des initiatives éclairantes, comme la démarche *Ville basses températures l'été* - commune de Cuers dans le Var.
- *Plus fraîche ma ville* est un site internet d'État porté par l'ADEME pour accompagner les collectivités dans le choix de solutions de rafraîchissement urbain pérennes et durables. 🖱️
- *Batifrais*, colloque organisé annuellement par l'association Envirobat BDM : un lieu de rencontre entre professionnels du bâtiment sur le thème du confort d'été, dans un contexte de préparation au changement climatique.



Compléter son information

- *Climadiag* pour connaître avec précision par commune les évolutions climatiques auxquelles il faut s'adapter, sur le site internet Météofrance. 🖱️
- *État des lieux et étude prospective sur les impacts du changement climatique pour le bâtiment aux horizons 2050 et 2100*, pour anticiper, ADEME. 🖱️
- L'Observatoire de l'Immobilier Durable (OID) propose un MOOC qualifiant pour s'acculturer au changement climatique et aux différentes stratégies et actions adaptatives pour le patrimoine bâti.
- Les bonnes pratiques pour le retrait-gonflement des argiles. 🖱️



Passer à l'action

- Le guide *Améliorer le confort thermique des bâtiments scolaires pendant les vagues de chaleur*. 🖱️
- Le livret réalisé dans les Bouches-du-Rhône *Amélioration du confort d'été dans les écoles*. 🖱️
- La fiche pratique du cercle PROMODUL : *Confort d'été et rénovation énergétique. Mieux comprendre et passer à l'action*. 🖱️

Bat ADAPT
ANALYSE DES RISQUES CLIMATIQUES

BIODIBat
ANALYSE DE RISQUES BIODIVERSITÉ

R4RE, la plateforme cartographique d'analyse de résilience de l'Observatoire de l'Immobilier Durable 🖱️

Des outils en ligne se développent pour se faire une idée de l'exposition d'un bâtiment. Mieux le contexte et les caractéristiques du bâti seront décrits plus l'évaluation sera pertinente. R4RE comprend un outil d'analyse de risques climatiques et un volet d'analyse des risques biodiversité. Il suffit de sélectionner l'adresse du bâtiment ou du projet à analyser, répondre à une série de questions sur le bâtiment pour affiner le résultat et obtenir un diagnostic précis.

BÂTIMENTS PUBLICS

PRÉVENIR LES COUPS DE CHALEUR

POUR ALLER PLUS LOIN

- **Climat, l'urgence à s'adapter**
Cerema, Collection Les essentiels, 2023
- **Bâtiments publics, l'inaction coûte cher**
Cerema, Collection Les essentiels, 2022
- **La qualité de l'air intérieur**
Cerema, Collection Les essentiels, à paraître 2023
- **La boussole de la résilience :**
Cerema, collection Les cahiers, 2020
- **Opérations de bâtiment en site occupé** enjeux et facteurs de réussite, Cerema, rapport d'étude, 2022
- **Centre de ressources** pour l'adaptation au changement climatique (CRAAC) animé par le Cerema

LE CEREMA VOUS ACCOMPAGNE

Le Cerema vous accompagne pour intégrer le confort d'été dans une stratégie de gestion de votre patrimoine immobilier :

- à l'échelle macroscopique et multirisques pour produire un plan d'adaptation, dans une démarche globale d'amélioration du parc;
- à l'échelle du bâtiment avec, selon le contexte, des diagnostics « express » de confort d'été ou plus élaborés pour des enjeux plus importants (modélisation, simulations thermiques dynamiques ou simulations solaires).

LE CEREMA, DES EXPERTISES AU SERVICE DES TERRITOIRES

Le Cerema est un établissement public qui apporte son expertise pour la transition écologique, l'adaptation au changement climatique et la cohésion des territoires. Grâce à ses **26 implantations** partout en France, il accompagne les collectivités dans la réalisation de leurs projets. Le Cerema agit dans **6 domaines d'activités** : Expertise & ingénierie territoriale, Bâtiment, Mobilités, Infrastructures de transport, Environnement & Risques, Mer & Littoral.

+ SUR

www.cerema.fr

Suivez l'actualité dans notre rubrique Bâtiment
Retrouvez cet essentiel en version numérique et consultez gratuitement nos publications et nos rapports sur la plateforme doc.cerema.fr

CONTACT

dbd.dtectv.cerema@cerema.fr