

Le confort d'été

Des solutions techniques
au rôle des usagers

Synthèse

Jeudi 10 Octobre 2024

Grenoble



Les Rencontres
 *énergie*

Sommaire

Intro et ressources de l'ALEC	p 2
Synthèse des interventions	p 3-7
Table-ronde, en bref	p 8-9
Les grands enseignements	p 10
Chiffres-clés et définitions	p 11
Ressources, la compil	p 12



Nous le savons, les vagues de fortes chaleurs seront deux fois plus nombreuses d'ici 2050 dans la région grenobloise. La hausse des températures dans l'espace public, dans les logements, les bureaux oblige toutes et tous - collectivités, entreprises et habitants - à trouver des solutions pour améliorer le confort d'été et mieux supporter les chaleurs de demain.

Comment le territoire s'adapte au dérèglement climatique et met en place des stratégies de confort d'été ? Comment accompagner les concepteurs à mieux s'outiller pour mieux intégrer le confort d'été dans les projets de construction ou de rénovation ? Quelles solutions techniques, alternatives à la climatisation, sont proposées à l'échelle des bâtiments ? Comment faire évoluer les comportements des usagers ?

70 personnes, élus, techniciens, architectes, professionnels du logement ou du bâtiment étaient réunis jeudi 10 octobre 2024 lors des Rencontres énergie de l'ALEC et de Grenoble Alpes Métropole pour échanger sur le confort d'été. Après la présentation des stratégies, outils et recherche en cours sur le territoire et ailleurs, les échanges se sont poursuivis autour d'une table ronde.

Avec la participation de

- > **GRENOBLE ALPES METROPOLE** *Christine ORIOL, chargée d'études Observatoire du Plan Climat*
- > **CEREMA** *Sébastien DELMAS, chef de groupe Bâtiments à la direction territoriale Centre-Est*
- > **CSTB** *Anaïs MACHARD, ingénieure de recherche - Adaptation des bâtiments au changement climatique*
- > **ADEME** *Hakim HAMADOU, ingénieur expert à l'ADEME Auvergne-Rhône-Alpes, co-auteur de l'avis de l'ADEME sur le confort d'été*



L'Alec et le confort d'été

par Gaël Bogotto, responsable du pôle Habitat collectif

La mobilisation de l'ALEC sur le sujet du confort d'été s'est accélérée ses dernières années. Les équipes interviennent à plusieurs échelles :

> auprès des habitants, pour les **sensibiliser à la sobriété et aux gestes simples** pour se rafraîchir, à travers des animations à l'ALEC, dans les communes, la diffusion de kits confort d'été ou des dispositifs comme Copro'Confort),

> auprès des propriétaires de maisons individuelles, des copropriétaires **pour les accompagner dans leurs projets de rénovation énergétique** et leur permettre de bénéficier d'un confort hiver comme été, dans le cadre du dispositif Mur Mur de la Métropole,

> auprès des communes et des entreprises pour les accompagner dans leurs **stratégies de confort d'été dans leurs bâtiments**, ou leurs actions pour végétaliser et désimperméabiliser leurs espaces extérieurs. Une nouvelle offre dédiée à ce sujet a été ajoutée en 2023 au catalogue de l'ALEC,

> lors des **Rencontres énergie**, demi-journées pour approfondir une thématique, à destination des professionnels et des acteurs publics. Les sujets autour du confort d'été ont récemment été abordés (rafraîchissement du bâti en 2022 ou encore la végétalisation des bâtiments en 2024),

> à travers une **veille constante** sur le sujet et des travaux à venir sur les différents types d'occultations dans les logements.



Tout savoir sur les occultations

Une synthèse des solutions d'occultations existantes sur le marché est en cours de finalisation par l'ALEC.

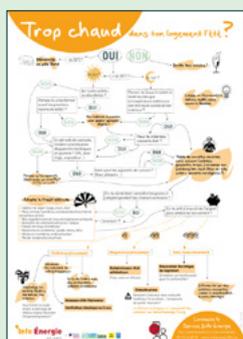
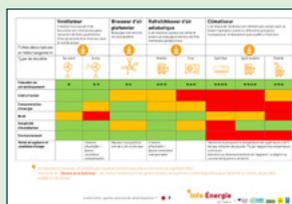
Elle recense les solutions existantes (persiennes, volets roulants, Brise soleil à lames orientables BSO...) et les compare à travers différents indicateurs : luminosité, qualité, facilité d'usages, performance de ventilation, sécurité...

> Un éclairage pour inciter les politiques publiques à la mise en place d'un bonus financier dédié au confort d'été dans les dispositifs de rénovation des logements.

Disponible en novembre 2024 !

+ d'infos : habitat.collectif@alec-grenoble.org

Des ressources



Pour les professionnels et les communes

- > Kit communication confort d'été à l'attention des agents
- > Rafraîchissement à faible impact environnemental (*Rencontre énergie juin 2022*)
- > Végétalisation des bâtiments (*Rencontre énergie octobre 2023*)

Pour les habitants

- Le chemin de la fraîcheur (Juin 2023)
- Des fiches techniques sur les solutions de rafraîchissement et son tableau comparatif (Juin 2023)
- Des animations autour du confort d'été
- Un accompagnement Copro'Confort (nouveau 2024)

Synthèse des interventions

Adaptation au changement climatique : Grenoble Alpes Métropole se projette et agit

Christine ORIOL, chargée d'études Observatoire du Plan Climat à Grenoble Alpes Métropole

L'adaptation, au cœur du prochain Plan Climat 2026-2032

La Métropole prépare son prochain Plan Climat : des ateliers s'organisent avec les acteurs pour consolider le diagnostic et le plan d'actions pour les prochaines années.

Les indicateurs pour les projections climatiques du Plan Climat seront basées sur la TRACC (Trajectoire de Référence d'Adaptation au Changement Climatique). Les données ICU (Îlots de chaleur urbains) seront également utilisées.

Des projets de recherche (CLIMAIR et MountAdapt) sont en cours pour modéliser la qualité de l'air dans un futur climatique plus chaud, étudier les vagues de chaleur extrêmes sur le territoire métropolitain (2050 & 2100) et envisager des scénarios d'adaptation.

AMÉNAGEMENT

La Métropole travaille à la modification n°3 du PLUi et à la création d'une OAP Bioclimatique. L'objectif de cette évolution est de renforcer la prise en compte des enjeux environnementaux et bioclimatiques.

Un travail mené par l'Agence d'urbanisme de la région grenobloise a permis d'étudier 10 zones bioclimatiques sur la métropole qui donne des éléments aux architectes et concepteurs de bâtiments.

ADAPTATION DU BÂTI

Pour aider les professionnels à bien choisir les systèmes de rafraîchissement adaptés à un bâtiment, la Métropole a mis en ligne une interface rafraichirlebati.fr. Elle donne quelques recommandations personnalisées prenant en compte les caractéristiques géographiques et techniques du bâtiment localisé. Un catalogue recensant les systèmes de rafraîchissement a été publié.

De son côté, la direction de la transition énergétique travaille à la conception d'un fichier météo de Simulation ThermoDynamique (STD), qui permettra de simuler et de prédire le comportement thermique des bâtiments en cours de conception dans le climat futur (livraison en 2025).

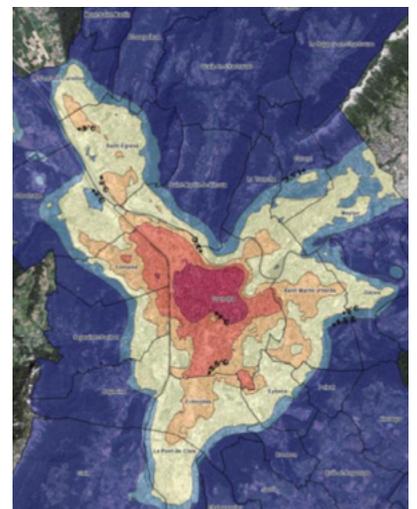
RÉNOVATION

À travers son dispositif Mur Mur, la Métropole accompagne les particuliers, habitant en maison, en lotissement, en copropriété ainsi que les commerces et associations dans leurs travaux de rénovation, à travers une aide financière et un accompagnement réalisé par l'ALEC.

Grande Alpe et le projet Climaborough, Plan Canopée, Eau dans la ville, Mois de la fraîcheur, débats citoyens... Retrouvez tous les projets en cours dans la présentation de la Métropole.



*Vers une Métropole plus végétalisée et biocarbonee !
Enlever le goudron, planter des arbres, végétaliser les toitures, développer les énergies renouvelables...
Faire preuve de pédagogie auprès des citoyens et informer sur les solutions hors climatisation...
Poursuivre les dispositifs d'accompagnement à la rénovation.*



Carte des îlots de chaleur urbains - Nord GAM



Téléchargez
la présentation

RITE, outil d'évaluation du risque d'inconfort d'été dans le logement

Sébastien DELMAS, chef de groupe Bâtiments à la direction territoriale Centre-Est du CEREMA

La hausse généralisée des températures provoquée par le changement climatique, en particulier l'été, impacte le confort des usagers des bâtiments. Le Cerema s'est engagé en 2020 dans un projet d'évaluation du Risque d'Inconfort Thermique d'Été face au changement climatique : le « Projet RITE ».



Créer des outils d'évaluation et de prévision rapide du confort d'été à l'intérieur des logements neufs ou rénovés.

Les cibles

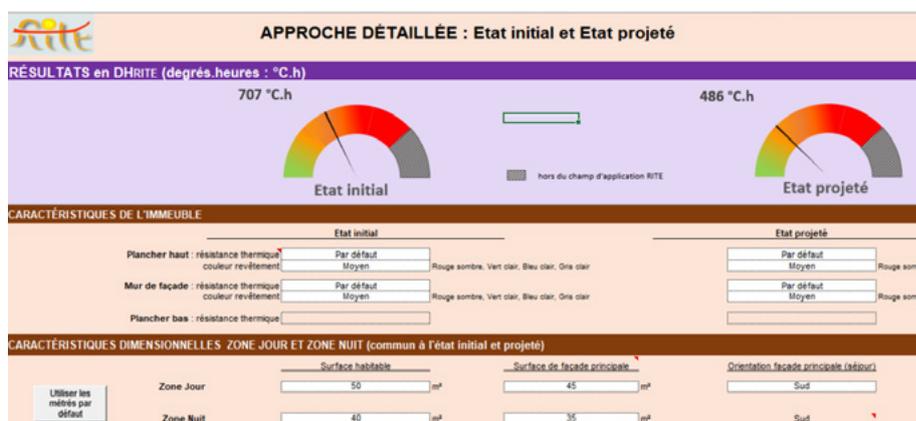
Les maîtres d'ouvrages, tous secteurs confondus, souhaitant évaluer le risque d'inconfort thermique d'été pour les logements dans le cadre de la rénovation ou la construction d'un bâtiment collectif.

Les artisans voulant proposer aux particuliers une solution performante de rénovation, avec un focus sur l'incidence des travaux en confort d'été.

Les maîtres d'œuvres cherchant à identifier rapidement et sans faire appel à un bureau d'étude spécialisé l'impact de ses choix dans une conception ou une rénovation.

La méthode

L'outil se base sur des centaines de simulations thermiques dynamiques (STD) qui constituent la référence. Le modèle de calcul RITE s'appuie sur des algorithmes de calcul de la thermique du bâtiment, RITE exprime ensuite le résultat du confort d'été en degrés.heures (DH). Enfin, les résultats RITE sont comparés aux résultats de STD (références).



Des résultats sous plusieurs formes

> Version excel (modes simplifié et détaillé) > Application en ligne

“

L'outil RITE n'est ni un logiciel de STD ni un outil réglementaire. Ce n'est pas non plus un calcul simplifié de la RE2020.

“

Les résultats sont issus d'une base de plus d'un million de simulations ! C'est un outil simple mais pas simpliste pour orienter le choix lors de la conception, aider à la décision et aux premiers arbitrages lors d'une construction ou d'une réhabilitation.



Téléchargez la présentation

Le projet Creativ : qualité de l'air & Vague de chaleur

Présenté lors de la rencontre, ce projet a pour objectif d'analyser, dans le contexte du changement climatique, les relations entre le confort thermique et la qualité de l'air intérieur plus particulièrement en période de vague de chaleur. Le projet CREATIV est mené dans le cadre de l'appel à projets bâtiments 2020 de l'Ademe. Il a démarré début 2021 pour une durée de 3 ans. Il est mené conjointement par le Cerema, l'université de Nantes, l'université d'Angers et le bureau d'étude Tribu.

RENOPTIM, programme de recherche action

Rénover pour améliorer le confort d'été

Anaïs MACHARD, ingénieure de recherche - Adaptation des bâtiments au changement climatique au CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment)



Fournir des outils aux gestionnaires de parc de logements pour limiter la consommation de climatisation, tout en maintenant le confort d'été.

- > **Portage** : CSTB et USH
- > **Financement** : CEE PROFEEL 2
- > **Durée du projet** : 4 ans (jusqu'à décembre 2025)
- > **Cible** : parc existant de logements collectifs en France métropolitaine, privé et social

UNE CAMPAGNE EXPÉRIMENTALE DURANT L'ÉTÉ 2023

- **Des démonstrations de trois solutions pour améliorer le confort d'été** : volets roulants automatisés, refroidissement évaporatif indirect et un mur végétalisé.

- **Un état des lieux de la surchauffe auprès de 80 logements instrumentés**

Trois types de mesures :

- **les mesures physiques** (température, humidité, luminosité, ventilation et consommation d'énergie, effectuées via des capteurs installés dans les logements et sur les compteurs électriques) ;
- **les mesures physiologiques** (température cutanée et rythme cardiaque) enregistrées via des thermo-boutons collés sur la peau des occupants et une montre connectée ;
- **la mesure du ressenti**, effectuée par le biais d'un questionnaire auquel les locataires répondent trois fois par jour pendant quatre mois via une box connectée.

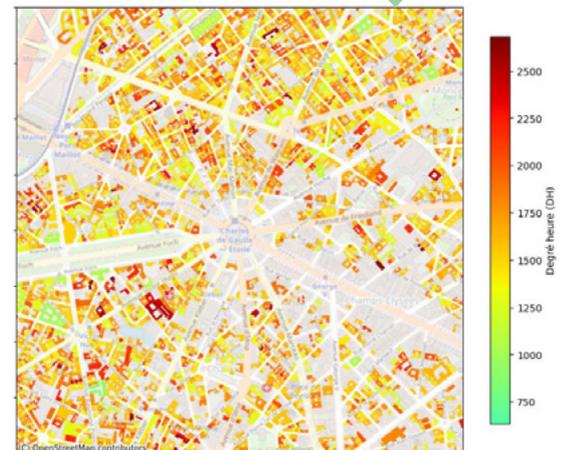
- **La création de la bibliothèque des solutions**

Cet outil numérique pour les bailleurs sociaux se veut une aide à la décision pour intégrer le confort d'été dans la rénovation et choisir des solutions adaptées.

- | | |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1. Brasseur d'air | 10. Isolations thermique extérieur/intérieur matériaux biosourcés |
| 2. Refroidissement évaporatif indirect | 11. Mur végétalisé |
| 3. Sur-ventilation nocturne | 12. Toiture végétalisée |
| 4. Climatiseur mono split | 13. Volets (dont volets automatisés) |
| 5. Végétalisation des abords | 14. Brise-soleil |
| 6. Peintures réfléchissantes | 15. Verres à contrôle |
| 7. Isolation des rampants | |
| 8. Isolation toiture inversée | |
| 9. Isolation thermique extérieur barrière radiante | |

DES ÉTUDES TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES

UN INDICATEUR DE SURCHAUFFE POUR TOUS LES BÂTIMENTS



Cartographie du DH à Paris (rond-point de l'étoile)

“

Un volet expérimental à forte dimension psychosociologique.

“

15 fiches, construites avec et par les bailleurs, livrent les descriptions des solutions, donnent des conseils pratiques, les niveaux d'appropriation par les occupants, les économies réalisées, intègrent des critères environnementaux...

Disponible fin 2024 !



Téléchargez la présentation

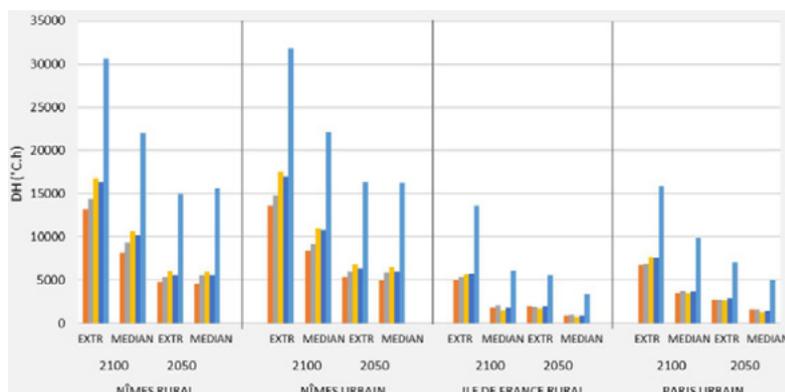
Vagues de chaleurs : les études de l'ADEME

Hakim HAMADOU, ingénieur expert à l'ADEME Auvergne-Rhône-Alpes, co-auteur de l'avis de l'ADEME sur le confort d'été

RESILIANCE



Étudier la résilience de différents types de bâtiments : maisons individuelles, immeubles de logement collectif (HLM, Haussmanien), bureaux et bâtiments scolaires... et évaluer les mesures d'adaptation.



Un important travail a été mené sur des fichiers de météorologie prospectifs à horizon 2050 et 2100.

Deux zones climatiques ont été choisies pour cette étude : Paris et Nîmes. Différents indicateurs ont été mesurés : degrés d'heure d'inconfort, indicateurs de santé, biodiversité, ressources, coûts...

Les enseignements de Résilience

- > Pour se protéger efficacement des canicules, il faut associer une isolation thermique à une surventilation nocturne suffisante (au moins 2 à 3 vol/h) et à des protections solaires.
- > Le comportement des usagers en termes de gestion des ouvertures et des occultations joue alors un rôle majeur.
- > Cette étude montre aussi qu'une isolation par l'extérieur est à privilégier, l'inertie thermique étant favorable au confort. La végétalisation des façades et l'utilisation de puits climatique améliorent aussi le confort des bâtiments.
- > Enfin, ne rafraîchir qu'une partie d'un bâtiment (zonage thermique) réduirait la consommation pour la climatisation active, qui pourrait s'avérer nécessaire dans le sud de la France où les températures risquent d'être particulièrement élevés d'ici la fin du 21ème siècle.

”

Dans les prochaines années, on pourra assurer dans de nombreux cas le confort avec des mesures sur l'enveloppe, pour les climats les moins critiques.

Dès 2050, le degré d'inconfort sera élevé. Malgré les améliorations conséquentes apportées par les solutions alternatives, le recours à des systèmes de froid semble incontournable.

BRASSE 1 : une étude menée sur les brasseurs d'air

Les brasseurs d'air en plafond permettent d'améliorer le confort thermique des usagers des bâtiments tout en diminuant la consommation d'énergie nécessaire au refroidissement de locaux. Ils sont par conséquent une solution permettant de s'adapter au changement climatique. Mais ces équipements sont pourtant peu préconisés par les équipes de conception de bâtiment.

- > Ce projet de recherche vise principalement à enrichir le secteur du bâtiment de connaissances sur ces équipements, de développer des méthodes et outils d'aide à l'intégration et à diffuser cette connaissance.



Projet lauréat de l'appel à projet « BâtResp2020 » de l'ADEME

Les enseignements de Brasse

- Un calepinage efficace permet d'obtenir une vitesse d'air homogène dans un local.
- A l'inverse, certaines dispositions ne permettent pas l'utilisation optimale de l'équipement,
- L'aménagement du local aura un impact sur les vitesses d'air qui peut être anticipé afin d'éviter les impacts négatifs et favoriser les impacts positifs,
- L'évaluation de son efficacité va dépendre des conditions d'ambiance, de la vêtue et du métabolisme ainsi que des préférence psycho-socio-affective de l'individu,
- Une bonne communication pour un bon usage,
- Le choix de la bonne commande en fonction de l'usage et de l'utilisateur,
- Le choix d'un équipement performant,
- La mise en place d'une stratégie globale de confort d'été.



Brasse 1, les chiffres

- 11 locaux étudiés dans 5 bâtiments différents avec un protocole proche de celui en laboratoire,
- 60 positions de mesures pour 2 vitesses de fonctionnement et 4 hauteurs
- Soit 478 mesures de vitesse d'air exploitables et exploitées.

Vagues de chaleur : la climatisation va-t-elle de devenir indispensable ?



Le GIEC anticipe dans son rapport de 2022 l'augmentation de la durée, de l'intensité et de la fréquence des vagues de chaleur. Ces vagues pourraient survenir trois années sur quatre et durer de mai à octobre, amplifiant les îlots de chaleur urbains et réduisant le confort thermique des occupants des bâtiments, ce qui impactera fortement les territoires.

Il est donc nécessaire d'anticiper l'impact des vagues de chaleur, notamment sur les bâtiments, en planifiant en priorité des actions de maîtrise des besoins de froid.

Dans ce cadre, l'ADEME détaille dans son AVIS publié en juin 2024 « *Vagues de chaleur : la climatisation va-t-elle devenir indispensable ?* », ses recommandations pour adapter les bâtiments à ces vagues de chaleur, en particulier en ce qui concerne le déploiement des équipements de production de froid.

“

Développer les REX et faire monter en compétences les acteurs de l'immobilier et du bâtiment.

5 recommandations

1. Se préserver dès aujourd'hui des vagues de chaleur
2. Mieux connaître les impacts des vagues de chaleur sur le quotidien, mieux connaître les inégalités face aux impacts des vagues de chaleur
3. Investir dans l'enveloppe et la résilience des bâtiments pour limiter l'utilisation de la climatisation et réduire le besoin de froid
4. Recourir à des solutions de refroidissement performantes
5. Renforcer les politiques de planification et développer des stratégies d'adaptation à toutes les échelles



Téléchargez la présentation



Table ronde

Confort d'été : des solutions techniques au rôle des usagers

Anticipation et adaptation

Compte tenu des scénarios à venir, il sera de plus en plus difficile de se passer des systèmes de rafraîchissement actif dans les prochaines décennies. Il va donc falloir les utiliser intelligemment, en les anticipant dès la conception pour le neuf, ou dans le cadre de programmes de rénovation.

Aujourd'hui, on sait construire des bâtiments pour s'isoler du froid, mais moins du chaud.

En attendant, plusieurs solutions alternatives de rafraîchissement existent pour repousser l'usage de la climatisation.

Concrètement, il s'agira demain d'avoir un bâti performant (choix des matériaux d'isolation, protections solaires), et d'utiliser des systèmes performants (brasseurs d'air, radiateurs...), mais également d'anticiper la nécessité de froid actif, en prévoyant les cablagés et choisissant des émetteurs compatibles (planchers chauffants/rafraîchissants, panneaux rayonnants...).

Les solutions proposées doivent également être adaptées aux usages, notamment des habitants pour leur permettre par exemple d'ouvrir sans crainte leurs fenêtres et leurs volets. Les questions autour de la sécurité et des moustiques reviennent souvent dans les freins des usagers à l'aération nocturne par exemple.



Aujourd'hui, l'enjeu est de promouvoir les bons systèmes, auprès des professionnels mais également dans la société civile.



Faire de l'adaptable à horizon 2075 et intégrer la dimension carbone.



Avant de parler système, parlons enveloppe.

La rénovation & les politiques publiques

De la même manière que la RE 2020 a évolué, les politiques publiques doivent intégrer le confort d'été au même niveau que le confort d'hiver. Ce n'est pas le cas aujourd'hui. Les programmes de rénovation énergétiques sont davantage tournés vers les solutions de chauffage pour isoler durant l'hiver.

Le Fonds vert apporte des solutions, mais qui ne sont pas suffisamment orientées vers un bouquet de travaux évitant la climatisation.

L'Anah (l'Agence nationale de l'habitat) étudie des propositions pour financer au même titre que le confort d'été et le confort d'hiver. Des évolutions ont été proposées pour faire évoluer le DPE confort d'été, dont la note est donnée à titre indicatif uniquement. Parmi les évolutions positives à noter, les brasseurs d'air sont financés dans le cadre de Ma prime Rénov' d'ampleur depuis janvier 2024.



Pour des rénovations énergétiques performantes toutes saisons !

Vers des fluides plus propres ?

Afin de lutter contre le réchauffement climatique, la réglementation européenne F-Gas encadre l'utilisation des fluides frigorigènes et prévoit une évolution progressive des pratiques. Des interdictions d'usage de fluides frigorigènes, utilisés dans les climatiseurs, sont programmées dans la nouvelle réglementation F-Gas. L'usage des fluides frigorigènes fluorés sera définitivement exclu à partir de 2032.

Des alternatives se développent autour de systèmes utilisant du propane (R290), fluide frigorigène moins impactant en terme de CO₂, qui demain permettra de se doter de pompes à chaleur plus respectueuses pour le climat. Mais la part de la consommation électrique risque d'augmenter fortement, du fait du nombre d'utilisateurs.

La contrainte de ces installations reste la difficulté à fournir la puissance froid quand il fait très chaud. Ces systèmes air air peuvent fonctionner difficilement, sur des scénarios de canicule sévère, notamment dans des bâtiments tels que les hôpitaux et les centres commerciaux. L'impact est donc limité et contraignant.

Surventilation ou aération nocturne ?

La récente réglementation de 2024 est un premier pas vers une normalisation de la ventilation : la nouvelle norme NF DTU 68.3 encadre la conception, l'installation et l'entretien des VMC dans les bâtiments neufs ou anciens, collectifs et individuels.

Néanmoins, la surventilation nocturne, qui consiste à augmenter les débits de ventilation pendant la nuit, n'est pas une solution suffisante pour rafraîchir les bâtiments en particulier lors de fortes vagues de chaleur. Il faudra adopter de nouvelles pratiques et sensibiliser les usagers aux bienfaits de l'aération nocturne, que ce soit dans des logements, ou en tertiaire....

Géothermie

La géothermie sur nappe et sur sonde permet de produire du chaud et du frais dans les bâtiments.. L'Alec et l'Ageden accompagnent les porteurs de projets dans le cadre du Fonds chaleur de l'Ademe. Les projets de géothermie sur sonde, plus rares, ont un potentiel plus vaste que la nappe.



Oui à la géothermie, mais les nappes grenobloises ne sont pas inépuisables !

De la sensibilisation du public...

Les usagers ne sont pas encore assez sensibilisés aux bons gestes. Selon les premiers résultats de l'étude RENOPTIM du CSTB, ¼ des personnes n'ouvrent pas leurs fenêtres la nuit. Sur le territoire métropolitain, le Mois de la Fraîcheur organisé en juin dernier vise, à travers des animations, visites, conférences, balades urbaines... à faire connaître les solutions de rafraîchissement alternatives à la climatisation notamment.

... à la formation des professionnels de la filière

La montée en compétences des 30 000 architectes en France doit être anticipée. Aujourd'hui, par exemple, de nombreux brasseurs sont intégrés dans les faux plafonds, avec des résultats pas toujours efficaces. Il y a donc un enjeu à sensibiliser, outiller les architectes ET les maîtres d'œuvre pour intégrer des bonnes pratiques autour du confort été. Au-delà des architectes, c'est bien toute la filière du bâtiment qui doit s'adapter et élargir son champ de compétence : exploitants, bureaux d'études ... De nouveaux métiers, comme celui de ventiliste, pourraient apparaître.

Les grands enseignements

La hausse des températures dans l'espace public, dans les logements, les bureaux, oblige toutes et tous - collectivités, entreprises et habitants - à anticiper et trouver des solutions pour mieux supporter les chaleurs à venir. Demain, on isolera pour se prémunir du chaud (et plus du froid).

• • • • •

Au-delà de 2050, compte tenu des scénarios et projections climatiques, les systèmes de froid actifs comme la climatisation seront sans doute incontournables. BRASSE, RENOPTIM ou RITE, de nombreuses études et recherches sont menées pour mesurer les solutions existantes, les ajuster dans l'objectif de mieux les maîtriser et de retarder ainsi le recours à la climatisation.

• • • • •

Brasseurs d'air, géothermie, isolation, aération nocturne, occultations, végétalisation, etc : de nombreuses techniques et solutions alternatives à la climatisation existent. Chacune a ses avantages et ses inconvénients (bruit, consommation d'eau, sécurité, moustiques...). La solution miracle n'existe pas (encore).

• • • • •

Les pouvoirs publics doivent s'emparer du sujet et mieux l'intégrer dans leurs politiques publiques et leurs dispositifs d'accompagnement.

• • • • •

L'enjeu d'amélioration du confort d'été passe notamment par la sensibilisation des usagers mais aussi par la montée en compétences des acteurs de l'immobilier et du bâtiment : exploitants, constructeurs, architectes, maîtres d'œuvre...

Chiffres et définitions

Rafrâichissement actif

Système de refroidissement qui nécessite l'utilisation d'une énergie (souvent électrique) spécifiquement dédiée au refroidissement du composant (pompes à chaleur, climatiseurs...).

Rafrâichissement passif

Système de refroidissement qui permet de maintenir une température agréable dans un bâtiment sans consommer d'énergie (géocooling, isolation, ventilation naturelle, protections solaires...)

Rafrâichissement adiabatique

Technique de rafraîchissement et de ventilation qui consiste à rafraîchir l'air par évaporation d'eau.

Mesurer le confort d'été

DH : degré heure d'inconfort

Le degré heure est un indicateur de confort d'été qui mesure la durée cumulée pendant laquelle les occupants d'un bâtiment sont exposés à une température supérieure à un seuil de confort prédéfini.

Le calcul du degré heure d'inconfort se base sur un scénario météorologique similaire à la canicule de 2003.

> Un seuil bas de 350 DH (qui correspond environ à une semaine d'inconfort sur un an) au-dessous duquel le bâtiment est conforme réglementairement et jugé confortable.

> Un seuil haut de 1250 DH (qui correspond à environ 25 jours d'inconfort sur un an) au-dessus duquel le bâtiment est non conforme réglementairement et jugé inconfortable. Ce seuil DH max peut varier en fonction de la typologie du bâtiment, de la zone climatique, de la présence d'une zone de bruit, etc.

Îlot de chaleur urbain

L'îlot de chaleur urbain (ICU) est en premier lieu un phénomène physique d'effet de dôme thermique créant une sorte de microclimat urbain au sein duquel les températures sont significativement plus élevées.

Pour l'évaluer, on compare 2 points de mesure des températures d'air (un en ville et un à la campagne) mais aussi d'hygrométrie, vitesse de vent... durant un été ou sur plusieurs années. On accède ainsi à la variabilité journalière, saisonnière et même historique au cours du développement urbain de l'ICU.



C'est quoi l'inconfort ?

Un logement est jugé inconfortable lorsque sa température intérieure dépasse 26 °C, voire 28 °C.

Dans la Métropole grenobloise, la station Météo-France du Versoud est le point de référence «campagne».

La fréquence des vagues de chaleur en France a doublé au cours des trois dernières décennies

Perspective
+ 2°C à +4°C en ville
causé par la généralisation des climatiseurs

À Grenoble, plus de 43 jours de canicule en 2050 (contre 3 en 2021)

À Grenoble, plus de 43 jours de canicule en 2050 (contre 3 en 2021)

37 % des ménages étaient équipés en 2022 de climatiseurs, contre 20 % en 2000

Près de 33 000 décès liés à la chaleur entre 2014 et 2022

Ressources : la compil



GRENOBLE ALPES METROPOLE

- Plan Climat Air Énergie métropolitain
- PLUI : modification n°3
- Plan Canopée
- Étude Froid (2023-24): <https://rafraichirlebatif.fr/>
- Mois de la Fraîcheur

ADEME

- [Avis Vagues de chaleur : la climatisation va-t-elle devenir indispensable ?](#)
- [Projet Résilience](#)
- [Projet Brasse](#)
- [Étude «La climatisation dans le bâtiment»](#)
- [Guide grand public « Comment garder son logement frais l'été »](#)

CSTB

- [Renoptim | Profeel \(programmeprofeel.fr\)](#)
- [Rapport état de l'art : Confort thermique estival, Surchauffe, Adaptation - RENOPTIM](#)

Articles démonstrateurs | Profeel (programmeprofeel.fr)

- [Rafraîchissement adiabatique : tests en laboratoire et in situ](#)
- [Mur végétalisé : un test in situ](#)
- [Automatisation des volets roulants pour le confort d'été : un test in situ](#)
- Fiches solutions : à venir !
- Rapport sur l'analyse des mesures de la campagne expérimentale : à venir !

CEREMA

- [RITE \(Risque d'Inconfort Thermique d'été\)](#)
- [Projet Creativ \(ConfoRt thErmique- quAlité de l'aIr & Vague de chaleur\)](#)
- [Guide USH : Construire et réhabiliter aujourd'hui avec le climat de demain : panorama des solutions techniques pour améliorer le confort d'été – Revue Repères n°93 – Mars 2022](#)
- [APR QUETE : Qualifier et optimiser le confort d'été dans les logements collectifs neufs entre 2022 et 2100, en France métropolitaine \(2022-2100\)](#)
- [Guide confort d'été en logement collectif \(représentation de syndicats de copropriété\) - \[2024 - 2025\]](#)
- [Livret sur les Repères internes sur diagnostic confort été écoles](#)
- [Évaluation du confort thermique du restaurant administratif d'Angers](#)
- [Diagnostic du confort d'été de l'Institut de Formation du Ministère de l'Agriculture à Corbas](#)
- [Travaux sur les indicateurs du confort d'été et sur un modèle de diagnostic du confort d'été « type » de bâtiments tertiaires](#)

ALEC de la Grande Région Grenobloise

Société Publique Locale

14 avenue Benoît Frachon
38 400 Saint-Martin-d'Hères
Tel : 04 76 00 19 09
Courriel : infos@alec-grenoble.org

Votre contact

> Gaël BOGOTTO

gael.bogotto@alec-grenoble.org

www.alec-grenoble.org

