

Systeme de rafraîchissement adiabatique individuel

15 solutions technologiques
pour le confort d'été

SOMMAIRE

Résumé	3
Description physique de la solution	3
Sur quel(s) principe(s) la solution agit sur le confort d'été	4
Maturité de la solution : Traditionnel ou innovant	6
Performance technique intrinsèque : Indicateurs de performances	6
Performance technique intrinsèque : Durée de vie	7
Performance technique intrinsèque : Impact environnemental	7
Coûts	7
Points d'attention pour réussir l'intégration de la solution : Sécuriser la mise en œuvre de la solution .	7
Points d'attention pour réussir l'intégration de la solution : Considérer les locataires	8
Points d'attention pour réussir l'intégration de la solution : Dimensionnement de la solution	8
Points d'attention pour réussir l'intégration de la solution : Commissionnement de la solution.....	8
Points d'attention pour réussir l'intégration de la solution : Exploitation et maintenance de la solution .	9
Points d'attention pour réussir l'intégration de la solution : Quid des autres exigences essentielles ? ..	9
Points d'attention pour réussir l'appropriation de la solution de la part des locataires	10
Performances type à l'échelle de l'ouvrage : Performances constatées par RENOPTIM (expé/lab) .	10
Annexe : la collection Solutions technologiques pour le confort d'été	12

Système de rafraîchissement adiabatique individuel

Fiche rédigée en 2023

Cette fiche est extraite d'une collection de fiches « Solutions technologiques pour le confort d'été » élaborées dans le cadre du programme Profeel et du projet RENOPTIM, piloté par le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) et l'USH (Union Sociale pour l'Habitat). Cette collection est destinée aux professionnels des travaux qui devront dans le cadre d'opérations de rénovation de bâtiments de logements collectifs en France métropolitaine, prendre en compte le confort d'été dès la définition du projet. L'objectif est d'éclairer *la maîtrise d'ouvrage sur* le confort d'été en amont de la définition des travaux, via 15 solutions décrites précisément, qui contribuent au confort thermique d'été. NB : le détail de la collection figure en annexe. Le parti pris de cette collection est par solution technologique. Pour autant les auteurs ne souhaitent pas laisser à penser qu'une unique brique technologique est susceptible de corriger l'inconfort d'été d'un bâtiment existant.

Ce document ne peut se substituer aux textes de référence, qu'ils soient réglementaires (lois, décrets, arrêtés...) normatifs (normes, DTU ou règles de calcul) ou codificatifs (Avis Techniques, « CPT »).

Résumé

Une machine de refroidissement adiabatique est une machine qui produit de l'air rafraîchi en tirant parti de l'évaporation de l'eau. L'eau est consommée par la machine (l'air extérieur est aspiré puis est rejeté avec l'eau évaporée). Cependant il n'y a pas de fluide frigorigène ni de compresseur. La consommation électrique est modeste et l'efficacité énergétique très élevée. À l'échelle du logement l'offre technologique pour ce type de machine est une offre émergente. Nous avons pu étudier une machine à refroidissement adiabatique indirect (dernière section de cette fiche pour plus de détails). Les puissances de rafraîchissement relevées sont à notre connaissance plus faibles qu'une climatisation (PAC Air Air en mono split) ce qui suggère un usage en base plutôt qu'à la demande. Cette technologie une fois bien maîtrisée (acoustique, décommissionnement l'hiver) pourrait trouver sa place dans un bâtiment au besoin de froid faible grâce à l'isolation thermique du logement et à l'usage judicieux des protections solaires et des ouvrants.

Description physique de la solution

Un système de rafraîchissement adiabatique est un appareil permettant de rafraîchir l'air en exploitant l'énergie nécessaire à l'eau liquide pour s'évaporer sachant que l'évaporation de l'eau est spontanée dès lors que l'eau est au contact d'air non saturé en humidité ce qui est très généralement le cas en France métropolitaine en été.

Il existe deux types de systèmes : les systèmes directs et les systèmes indirects/semi-indirects. Cette technologie est bien développée pour les bâtiments tertiaires (bâtiments de grand volume) et relève de l'innovation en France pour le résidentiel où la technologie est émergente à date.

Les systèmes **directs** comportent un filtre humide à travers lequel circule le flux d'air qui est alors rafraîchi et humidifié. Ils sont généralement exploités dans des locaux destinés au tertiaire ou dans l'industrie, le module est soit un composant des Centrales de Traitement d'Air (CTA) ou un bloc de ventilation autonome, positionnable en façade ou en toiture pour les bâtiments tertiaires de gros volumes intérieurs.



Il existe plusieurs systèmes de rafraîchissement adiabatique indirects ou semi-indirects qui fonctionnent sur le même principe d'évaporation de l'eau liquide cependant le rafraîchissement est à travers un échangeur de sorte que l'air est rafraîchi, mais n'est plus humidifié. Le système indirect peut se présenter comme un bloc de ventilation se trouvant amont d'une VMC double flux (Ventilation Mécanique Contrôlée) sur l'extraction ou en complément d'une CTA. Cette technologie est adaptée pour des bâtiments industriels ou tertiaires pour lesquels une offre technique mature existe.



Refroidissement adiabatique semi indirecte en logement, l'alimentation en eau et en électricité sont ici derrière le placoplâtre

Le système semi-indirect se présente sous la forme d'un bloc de ventilation se trouvant dans un espace de vie, il extrait et renouvelle l'air intérieur, mais ne remplace pas une ventilation classique.

En l'état actuel de la technologie, les machines à rafraîchissement adiabatique indirect et semi-indirecte sont les seules qui soient adaptées au secteur résidentiel à l'échelle d'un logement, car alors il n'y a pas d'apport d'humidité dans l'air intérieur.

Dans tous les cas la technologie implique une consommation d'eau, mais ne comporte ni de fluide frigorigène ni de compresseur.

Sur quel(s) principe(s) la solution agit sur le confort d'été

Le principe de rafraîchissement de l'air par un système de rafraîchissement adiabatique direct consiste à faire passer un flux d'air entrant dans un filtre humide (filtre en cellulose). En traversant le filtre, l'air fait s'évaporer l'eau. En s'évaporant, l'eau puise de l'énergie dans le milieu d'évaporation, ici l'air, ce qui fait baisser la température. Ce phénomène peut être représenté par la sensation de froid qui est ressentie lorsque de l'eau s'évapore sur la peau. Comme l'air introduit dans les bâtiments par les systèmes directs est chargé en humidité, l'humidité ambiante tend à augmenter. La température peut descendre au mieux à la température humide l'air qui est alors saturé d'humidité. De l'eau et de l'électricité (ventilateur et pompe) sont nécessaires au fonctionnement.

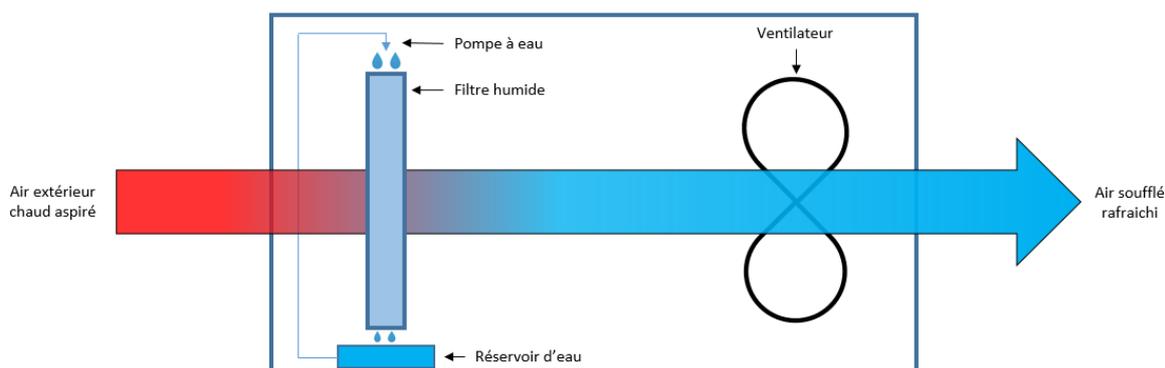


Schéma de principe d'un système de rafraîchissement adiabatique direct.

Le rafraîchissement adiabatique **indirect** consiste quant à lui à croiser deux flux d'air, l'un chaud qui provient de l'extérieur et l'autre plus froid provenant de l'intérieur. Le flux d'air provenant de l'intérieur est rafraîchi par un apport d'eau qui s'évapore. Cet air rafraîchi traverse un échangeur de chaleur dans lequel passe également l'air extérieur. Ainsi l'air extérieur est rafraîchi sans apport d'humidité. Dans cette architecture simple, le refroidissement ne peut pas descendre en dessous de la température humide de l'air extrait. Les systèmes de rafraîchissement adiabatiques indirects, contrairement aux systèmes directs, n'apportent pas de modification du taux d'humidité de l'air soufflé dans le bâtiment.

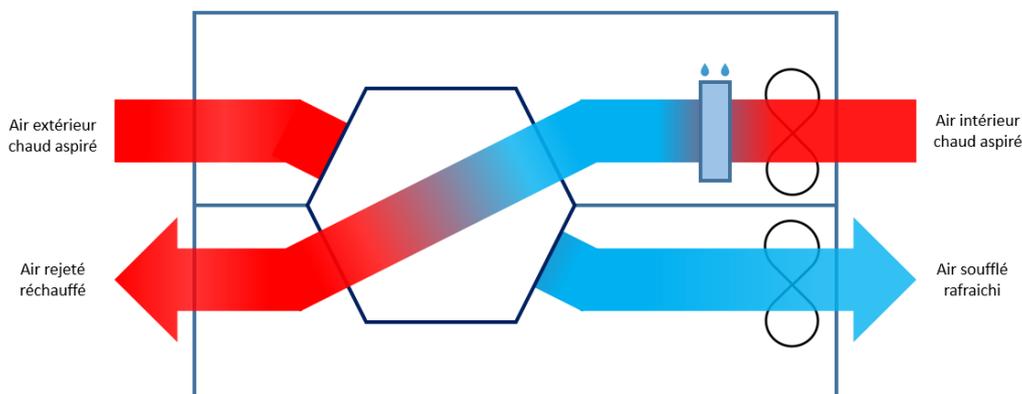


Schéma de principe d'un système de rafraîchissement adiabatique indirect exploitant une architecture aéroulque simple.

Dans le cas du rafraîchissement adiabatique semi-indirect, le fonctionnement est intermédiaire, mais il reste possible de ne pas humidifier l'air de service. Certaines architectures exploitent le cycle de Maisotsenko qui permet d'approcher la température de rosée qui est plus basse que la température humide.

Indépendamment de la technologie, l'efficacité de cette solution dépend fortement des conditions de température et d'humidité de l'environnement. Plus l'air est sec et plus l'eau peut s'évaporer et donc rafraîchir l'air.

Pour le rafraîchissement adiabatique adapté aux logements, les systèmes ne possèdent pas aujourd'hui à notre connaissance de régulation démontrée avec une consigne de température comme cela peut être le cas pour une climatisation. Le système rafraîchi en fonction de plusieurs niveaux de débit d'air et d'eau injectés dans le système. Ces systèmes, tels que disponibles en France aujourd'hui, sont de puissance thermique modeste, par rapport à un climatiseur individuel. Des bâtiments à l'enveloppe bien isolée apporteront un contexte favorable à leur développement.

Maturité de la solution : traditionnel ou innovant

Bien que les systèmes de rafraîchissement adiabatiques soient basés sur une méthode de rafraîchissement connue depuis des siècles et exploitée dans des régions arides du monde, le développement de ces systèmes est récent. Il a d'abord commencé par les systèmes directs et indirects qui se sont répandus pour les grands volumes des bâtiments de type tertiaires ou industriels avant de récemment commencer à concerner le secteur résidentiel. Aujourd'hui, quelques solutions de rafraîchissement adiabatique semi-indirectes concernent les logements, mais sont encore pour l'instant dans leur phase de développement industriel.

Performance technique intrinsèque : Indicateurs de performances

Bien que les systèmes de rafraîchissement adiabatiques soient bien différents des climatiseurs, la méthode de détermination des performances la plus adéquate est actuellement la même que pour les climatiseurs **par défaut d'un cadre spécifique**. Les performances énergétiques de ces derniers sont définies par un coefficient d'efficacité frigorifique, ou encore Energy Efficiency Ratio (EER), il peut parfois être défini comme un coefficient de performance en froid, également appelé COP froid. L'EER correspond, pour un point de fonctionnement donné, au rapport de l'énergie thermique extraite vers l'extérieure sur l'énergie électrique consommée et payée par l'utilisateur.

$$EER = \frac{\text{Énergie thermique extraite}}{\text{Énergie élec. consommée}}$$

Les performances moyennes en service de ce type de systèmes sont complexes à déterminer, car elles sont fortement dépendantes de conditions de température et d'humidité. En effet, l'efficacité de ces systèmes repose sur l'évaporation de l'eau, or lorsque l'humidité est élevée, il y a moins d'eau qui s'évapore dans le système toute chose étant égale par ailleurs, le rendant moins efficace. Et au contraire, si l'environnement est particulièrement sec, le système se révélera d'autant plus efficace. Ce système est donc plus efficace dans une région sèche, où il est facile de faire évaporer de l'eau, plutôt que dans des régions humides de type bords d'océan ou de mer où l'air contient naturellement plus d'humidité.

Cependant cet indicateur ne prend pas en compte la consommation d'eau nécessaire à son fonctionnement. Un indicateur complémentaire comparant l'énergie thermique extraite à la chaleur latente de l'eau consommée pourrait à terme compléter l'indicateur EER.

Ces machines une fois industrialisées devront porter une étiquette énergie probablement à travers un EER saisonnalisé qui sera adapté à ce type de machine.

Performance technique intrinsèque : Durée de vie

Les systèmes de rafraîchissement adiabatique dédiés aux bâtiments résidentiels étant encore dans leur phase de développement, à date de rédaction et en France, il n'existe pas encore d'estimatif de la durée de vie de ce système.

Performance technique intrinsèque : Impact environnemental

À la date de rédaction de cette fiche, aucune donnée environnementale n'est disponible sur la base Inies pour ce type de système.

On peut néanmoins identifier plusieurs contributeurs potentiels aux impacts environnementaux :

- Les composants de l'équipement, à travers leur production, leur transport, leur mise en œuvre et leur fin de vie ;
- La maintenance courante, incluant d'éventuels remplacements de composants (filtre, opération de mise en hivernage...) et des déplacements de personnel ;
- Les consommations d'énergie et d'eau lors de l'utilisation de l'équipement.

À titre indicatif, dans la méthode d'analyse de cycle de vie (ACV) de la RE2020, une consommation d'électricité pour un usage de traitement d'air a un impact carbone de 64 gCO₂eq/kWh_{ef}. Quant aux consommations d'eau, leur impact est pris en compte à hauteur de 235 gCO₂eq/m³.

Contrairement aux pompes à chaleur, les systèmes de rafraîchissement adiabatiques n'utilisent pas de fluide frigorigène, qui peuvent contribuer significativement à l'impact carbone de la solution (voire fiche dédiée à la climatisation mono split) ni de compresseur.

Coûts

Non disponible.

Points d'attention pour réussir l'intégration de la solution : Sécuriser la mise en œuvre de la solution

Pour le secteur résidentiel, la mise en œuvre des systèmes de rafraîchissement adiabatique mural consiste dans un premier temps à carottage du mur sur lequel est installé la solution, dans lequel passera l'aspiration et l'extraction de l'air. L'opération implique de maîtriser d'une part l'étanchéité à l'air du mur, car le carottage et son gainage ne doivent pas générer une perte d'étanchéité à l'air de la façade et d'autre part la protection de l'isolation face au ruissellement d'eau de pluie au niveau de la jonction de l'émergence avec la façade.

De plus, le système se trouvant dans une pièce de vie de type salon ou chambre qui en général en contexte de rénovation ne sont pas desservis par un point d'eau un raccordement au réseau d'eau du logement est à mettre en place dans les règles de l'art pour parer à tout risque de fuite.

L'installateur doit raccorder le système au réseau électrique suivant NFC15-100. Le niveau de puissance électrique pour ce type de machine est à priori de quelques dizaines de watts (rappelons qu'il n'y a pas de compresseur uniquement des ventilateurs pompe et électronique de contrôle) et donc ne doit pas poser de problème spécifique.

L'installateur doit aussi porter une attention particulière au poids de l'appareil lors de son installation murale afin d'éviter la fragilisation des plaques de plâtre. Bien évidemment la portion de mur occupée par la machine mobilisera cette zone du mur pour cet usage exclusif au moins pendant la saison de rafraîchissement.

Points d'attention pour réussir l'intégration de la solution : Considérer les locataires

Les nuisances liées à l'installation du système de rafraîchissement adiabatique indirect ne durent qu'une journée, principalement lors des carottages de la paroi puis lors du raccordement en eau. Les travaux étant courts, une journée probablement, l'installation de l'appareil peut être réalisée en période d'occupation.

Points d'attention pour réussir l'intégration de la solution : Dimensionnement de la solution

Ces systèmes sont aujourd'hui encore en phase de développement. À notre connaissance, en France, il n'existe qu'un seul modèle qui est actuellement testé pour des pièces d'environ 20 m² et est capable de délivrer une puissance frigorifique d'environ 1 kW.

Rappelons que le besoin de froid est étroitement lié la conception du logement, mais aussi aux habitudes des occupants notamment leur usage des protections solaires et des ouvrants. De façon générale, l'amélioration thermique des enveloppes impliquée par l'éradication des passoires thermiques abaissera les besoins en froid. En conséquence ce type de solution pourrait suffire à garantir un confort thermique en saison chaude et non pas uniquement constituer une aide au confort pour des bâtiments dotés d'une enveloppe peu performante impliquant un fort besoin de froid.

L'usage de simulation thermique dynamique permet d'évaluer au cas par cas ce type de solution dès lors qu'une caractérisation de la machine est disponible et intégrable dans l'outil de calcul.

Points d'attention pour réussir l'intégration de la solution : Commissionnement de la solution

La recette du système doit se faire avec l'occupant pour :

- Prendre connaissance du fonctionnement de la machine ;
- Transmettre les bonnes pratiques d'usage de la machine pour assurer le confort des usagers et maîtriser les consommations électriques qui restent nettement inférieures à un climatiseur et des consommations hydrauliques qui restent très modestes en regard de consommation d'eau type des ménages

Il est d'autant plus important de bien expliquer les bonnes pratiques d'usage, car la confusion avec le fonctionnement et l'utilisation d'un climatiseur est courante. Actuellement ce système est de puissance froide modeste et ne peut donc de ce fait, pas être exploité comme une climatisation que l'on peut solliciter à la demande pour apporter de grandes puissances frigorifiques rapidement.

Points d'attention pour réussir l'intégration de la solution : Exploitation et maintenance de la solution

Actuellement, c'est le fabricant qui s'occupe de l'installation, mais aussi de la maintenance et du dépannage.

Les systèmes de rafraîchissement adiabatiques dédiés aux logements étant encore récents et en développement, tous les éléments ne sont potentiellement pas identifiés, mais plusieurs points sont susceptibles de devoir être maintenus :

- Les éléments mécaniques de type ventilateur ou pompe ;
- Les filtres sur l'air entrant et toutes les gaines doivent être nettoyés ;
- L'échangeur thermique qui peut être nettoyé ou remplacé selon son niveau d'encrassement ou pour la maîtrise du développement fongique à l'instar des climatiseurs.

Points d'attention pour réussir l'intégration de la solution : Quid des autres exigences essentielles ?

Le système étant en cours de développement, plusieurs points peuvent être soulevés aux vues des retours d'expériences, sans toutefois être des problématiques systématiquement rencontrées par les premiers utilisateurs.

Le premier point est l'acoustique : ces systèmes sont actuellement bruyants et potentiellement inconfortables acoustiquement pour les usagers selon le mode de fonctionnement. En plus de de l'inconfort intérieur, il faut s'assurer que le bruit qui est émis par le système vers l'extérieur ne dépasse pas 5 dB entre 7h et 22h ou 3dB entre 22h et 7h, si l'on se réfère à l'article R1334-33 du décret du 31 août 2006 relatif aux bruits émis. Symétriquement, le carottage génère une coupure de l'isolation acoustique de l'enveloppe des bâtiments dont il convient d'évaluer l'acceptabilité.

Un deuxième point est la mise en hivernage du système, car il n'est exploitable que pour le rafraîchissement des locaux en été. Le fabricant en coordination avec les occupants pourra alors déposer la machine pour assurer que le logement soit bien isolé thermiquement et étanche à l'air malgré les trous de carottage. Le processus inverse est à refaire au début de l'été avec la réinstallation du système et sa remise en marche.

Un autre point concerne l'interaction que peut avoir le système de rafraîchissement adiabatique avec certains systèmes de ventilation hygrorégulables en place dans les locaux. En effet certains systèmes sont connus pour assécher l'air et ainsi réduire le débit lié au renouvellement de l'air même en période d'occupation. Dans le cas de ce système, c'est le phénomène inverse qui pourrait se produire dans le cas d'un climat humide. Le système n'apporte pas d'humidité supplémentaire dans l'air soufflé, mais pourrait apporter de l'humidité via l'humidité naturellement présente dans l'air extérieur aspiré.

Le dernier point concerne l'utilisation de l'eau par le système. Un nouveau réseau d'eau est installé dans une pièce à vivre de type salon, où il n'y a généralement pas de points d'eau et le système peut comporter un petit réservoir de stockage. Plusieurs problématiques peuvent apparaître :

- Comme pour tous les systèmes consommant de l'eau, des fuites peuvent arriver, il faut donc s'assurer qu'il est possible de couper le réseau pour limiter les dégâts matériels ;
- Le système lie ventilation et eau, ce qui peut impliquer le développement de micro-organismes, notamment dans le réservoir de stockage de l'eau du réseau, susceptible de se retrouver dans l'air. Le volume étant petit, le développement de micro-organismes ne devrait pas être une contrainte tant que le système est en marche et l'eau stockée renouvelée.

Points d'attention pour réussir l'appropriation de la solution de la part des locataires

Les systèmes de rafraîchissement adiabatique indirect en cours de développement sont simples d'utilisation. Ne disposant pas de système de régulation, à date, ils ne possèdent qu'un bouton permettant l'allumage et la sélection des différents modes de fonctionnement. Il est cependant important que le locataire soit accompagné avec une explication du fonctionnement et des limites de l'appareil ainsi qu'avec des conseils d'utilisation selon les circonstances. En effet, les différents retours ont montré que sans accompagnement de la part du fabricant et installateur, les utilisateurs tendent à exploiter le système comme une climatisation alors que les puissances frigorifiques délivrées et leur fonctionnement sont bien différents. Les climatiseurs sont généralement surdimensionnés ce qui permet d'atteindre très rapidement une consigne de température demandée, peu importe les conditions climatiques extérieures alors que les systèmes de rafraîchissement adiabatiques sont de plus faible puissance froide utile dans un rapport de l'ordre de deux à trois à *date de rédaction*.

Performances type à l'échelle de l'ouvrage : Performances constatées par RENOPTIM (expé/lab)

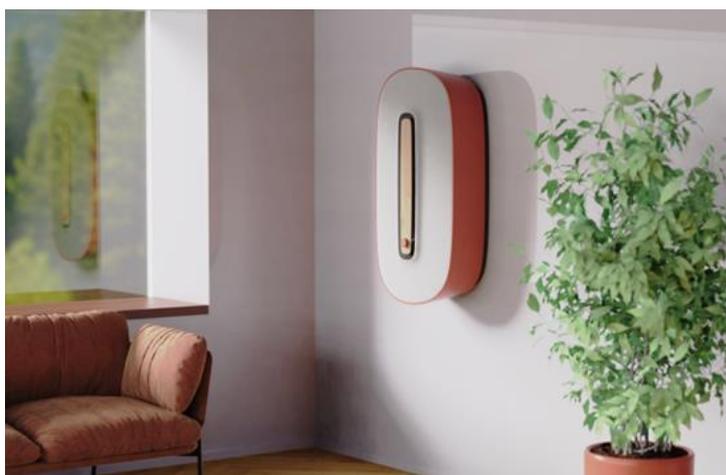


Figure 3 : Système de rafraîchissement adiabatique semi-indirect.

Dans le cadre de RENOPTIM, un système de rafraîchissement adiabatique semi-indirect a fait l'objet de deux études.

Ce système est un modèle préindustriel et est donc encore aujourd'hui (2024) en développement.

La première étude était en laboratoire dans des conditions maîtrisées.

La seconde était in situ avec trois appareils installés dans des logements.

La première étude en laboratoire consistait à tester l'appareil dans une enceinte contrôlée en température et humidité représentant l'environnement intérieure tandis qu'une deuxième enceinte similaire simulait le climat extérieur dans lequel était aspiré l'air neuf. Pour caractériser les performances du système, une dizaine d'essais ont été réalisés, dans des conditions de température et d'humidité diverses entre l'intérieur et l'extérieur. Pour chaque condition d'essais, le système a été testé sur les deux modes qui le compose « ECO » et « BOOST », qui imposent respectivement des débits d'air de 200 m³/h et 300 m³/h. Les divers essais étaient soit issus de normes, soit des conditions de température et humidité standards d'été, ou soit des conditions aux limites de fonctionnement du système. Les performances des systèmes de rafraîchissement adiabatique, étant dépendantes des conditions climatiques (intérieures comme extérieures), ont une forte variabilité selon le mode de fonctionnement.

Dans le cas du mode « ECO », l'efficacité (EER) pouvait varier entre 9 et 34, tandis que la puissance frigorifique délivrée par le système variait entre 200 et 1000 W. La puissance électrique restait alors constante entre 25 et 30 W.

De même, dans le cas du mode « BOOST », l'EER variait entre 5 et 19, la puissance frigorifique entre 400 et 1300 W et la puissance électrique restait stable entre 65 et 70 W.

La seconde étude, réalisée in situ, consistait au suivi des consommations, des performances et au confort des occupants, au sein de logements. Le système suivi était composé de trois modes : un mode « ECO » avec un débit d'air de 150 m³/h, un mode « BOOST » avec un débit de 300 m³/h et un mode « SMART » permettant une alternance automatique entre les deux modes précédents en fonction des besoins.

En moyenne, sur l'ensemble des trois logements, et en mode « ECO », le système de rafraîchissement adiabatique appelait une puissance électrique de 23 W, et consommait 0,8 L d'eau par heure pour délivrer une puissance frigorifique de 650 W avec une efficacité de 28.

En mode « BOOST », le système appelait une puissance électrique de 87 W et consommait 1,2 L d'eau par heure pour délivrer une puissance frigorifique de 1000 W avec une efficacité de 11.

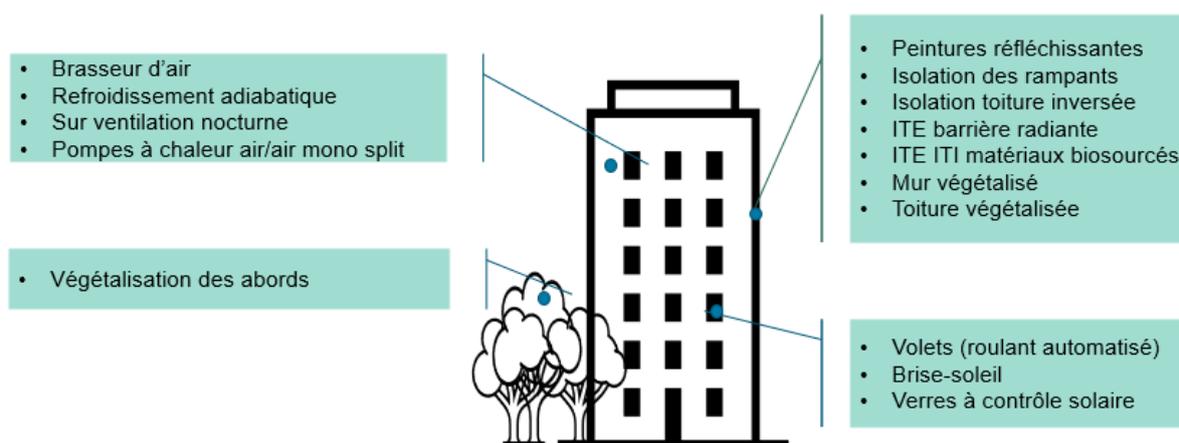
Annexe : la collection Solutions technologiques pour le confort d'été

De quoi s'agit-il ?

Cette fiche est extraite d'une collection de fiches « Solutions technologiques pour le confort d'été ». Cette collection constitue un livrable du projet PROFEEL2 RENOPTIM, piloté par le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) et l'USH (Union Sociale pour l'Habitat).

Pour quel public et pour quel objectif ?

Cette collection est à destination des professionnels des travaux qui devront dans le cadre de la rénovation de bâtiments d'habitation collectifs en France métropolitaine prendre en compte dans la définition du projet le confort d'été. L'objectif est d'éclairer en amont de la définition des travaux *la maîtrise d'ouvrage sur le confort d'été à travers le parti pris de solutions technologiques qui concourent au confort thermique d'été*. 15 solutions technologiques (schéma ci-dessous) y sont décrites suivant plusieurs axes : les principes physiques suivant lesquels la solution agit sur le confort d'été, le domaine d'emploi, la maturité de la solution, les indicateurs de performances, la durée de vie, l'impact environnemental, la sécurisation de la mise en œuvre du commissionnement et de l'exploitation, et la prise en compte des locataires...



Les 15 solutions technologiques de la Collection : une fiche par solution

Comment et quand cette collection a-t-elle été élaborée ?

Quels sont les droits de diffusion de cette collection ?

Ces fiches sont libres de diffusion, sous réserve d'une part, de ne pas dénaturer le sens des propos développés et d'autre part, de mentionner « RENOPTIM, un projet PROFEEL CEE ».

L'analyse que tout lecteur fera des fiches ainsi que les décisions qu'il serait amené à prendre à la suite de cette analyse relèveront de sa seule responsabilité. Par conséquent, le CSTB et l'USH ne sauraient être tenus responsables de quelconques dommages subis par tout lecteur du fait de cette analyse des fiches.

Avertissement

Ces documents ne peuvent se substituer aux textes de référence, qu'ils soient réglementaires (lois, décrets, arrêtés...) normatifs (normes, DTU ou règles de calcul) ou codificatifs (Avis Techniques, « CPT »).

Note des auteurs

Le parti pris de cette collection est par solution technologique. Pour autant les auteurs ne souhaitent pas laisser à penser qu'une unique brique technologique est susceptible de corriger l'inconfort d'été d'un bâtiment existant. La rubrique « Dimensionnement » de ces fiches insiste sur la nécessité d'une approche systémique qui doit considérer l'ensemble du logement pour quantifier les apports en matière de confort thermique d'été. Un outil, « SaaS RENOPTIM », en cours de développement à la date d'édition de cette collection, donnera accès à cette vision complète pour aider les professionnels dans leurs réflexions. Plus encore que pour le confort thermique d'hiver, le comportement des occupants en été est décisif. Or, certains occupants sous-estiment la relation de causalité qui existe entre le comportement quotidien et l'inconfort thermique d'été. Ainsi, pour les sensibiliser, les bonnes pratiques ont été mises en image dans 6 vidéos écogestes d'été à vocation pédagogique pour les occupants. Ces vidéos, gratuites peuvent être visionnées sur proreno.fr, la bibliothèque numérique de l'AQC : PRORENO : Pro'Reno - La rénovation énergétique pour les professionnels.

En outre, il est recommandé de consulter les occupants lors de la définition du projet de rénovation pour bien établir le diagnostic du confort d'été (cf. dans ces fiches la rubrique « Considérer les occupants »), puis optimiser l'appropriation des solutions : les occupants sont les premiers experts de leur lieu de vie.

Enfin, les lecteurs sont invités à consulter le document "*Rapport d'état de l'art : Confort thermique estival, vulnérabilité du parc bâti à la surchauffe et comportements d'adaptation aux fortes chaleurs*", accessible gratuitement sur proreno.fr. Le confort thermique d'été est une problématique qui va devenir de plus en plus prégnante. Cet état de l'art développe les concepts et clés qui peuvent aider les professionnels à mieux appréhender le sujet.