

Toiture végétalisée- Toiture terrasse jardin

15 solutions technologiques
pour le confort d'été

SOMMAIRE

Résumé	3
Description physique de la solution	4
Sur quel(s) principe(s) la solution agit sur le confort d'été	6
Maturité de la solution : Traditionnel ou innovant	6
Domaine d'emploi	7
Performance technique intrinsèque : Indicateurs de performances	8
Performance technique intrinsèque : Durée de vie	9
Performance technique intrinsèque : Impact environnemental	9
Coûts	10
Points d'attention pour réussir l'intégration de la solution : Sécuriser la mise en œuvre de la solution	11
Points d'attention pour réussir l'intégration de la solution : Considérer les locataires	12
Annexe : la collection Solutions technologiques pour le confort d'été	13

Toiture végétalisée- Toiture terrasse jardin

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

Les toitures végétalisées sont des ouvrages pouvant être mis en œuvre pour des pentes inférieures à 20%. L'assemblage doit être pensé en amont pour assurer une adéquation complète entre la toiture existante et le système de végétalisation, sur le plan structurel, sur l'étanchéité et la sollicitation en compression de l'isolation thermique.

Les toitures végétalisées sont susceptibles d'apporter une contribution au confort d'été si la toiture est faiblement isolée et si l'arrosage existe bien en été : une partie des charges thermiques incidentes de jour (température de l'air et flux solaire incident) sont transformées en humidité par l'évaporation de l'eau liquide plutôt qu'en élévation de température. L'effet portera alors sur le dernier étage.

Pour une toiture isolée thermiquement, on doit s'attendre à une contribution faible ou marginale. La quantification de l'apport doit se faire au cas par cas par calcul en considérant l'ensemble des logements du dernier étage et la typologie de la technologie envisagée (extensif, semi-intensif). La toiture végétalisée, de fait, protège le complexe d'étanchéité.

L'intérêt premier de cette technologie peut résider dans sa capacité à lisser la sollicitation des réseaux de collecte d'eau de pluie (aide financière de certaines agences de l'eau), dans sa contribution à la biodiversité et au lien social si le projet s'oriente sur un jardin. La contribution à un microclimat plus frais, voire à l'atténuation de l'îlot de chaleur urbain, est liée à l'existence d'une stratégie globale mise en œuvre à l'échelle au moins du quartier et plus sûrement de la ville, toujours à condition que l'arrosage soit bien en place en été. La contribution au confort d'été est alors indirecte.

Description physique de la solution

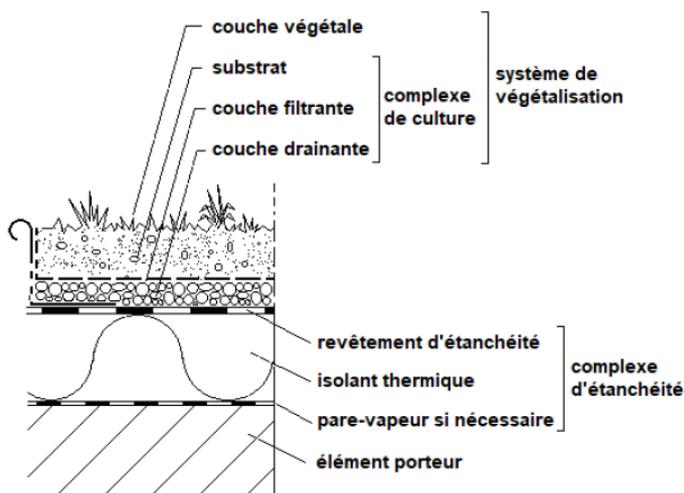


Figure 1 - Constitution usuelle d'une toiture végétalisée (source : Règles professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées, mai 2018).

Une toiture végétalisée ou toiture-terrasse-jardin est une toiture-terrasse recevant de la végétation. Le terme toiture-terrasse est défini comme un toit aménagé en terrasse, c'est-à-dire plat, accessible au public ou non. Les règles professionnelles visent aussi les toitures en pente jusqu'à 20% d'inclinaison (cf. référence en fin de document). La végétation forme un écosystème vivant constitué de façon indissociable et structurale d'une association d'éléments minéraux et organiques (le support de culture), permettant l'installation et le développement d'un cortège faunistique et floristique propre.

Type de toitures végétalisées

Type de toiture végétalisée	Description	Les +	Les -	Photos
Extensive	Substrat léger, 4 à 12cm, charge totale indicative de 80 à 180 daN/m². Toiture inaccessible, pente maximale 20%. Éléments porteurs (bois, acier, béton)	Faible poids de la végétalisation, entretien faible, peu coûteux	Palette végétale souvent plus restreinte, aspect plus simple en hiver	 <p>Figure 1 - CHARTRES_LYCEE JEHAN DE BEAUCE (Crédit : SOPREMA Entreprises)</p>

<p>Semi-intensive</p>	<p>Substrat léger, 12 à 30cm. Charge totale indicative de 150 à 350 daN/m². Inaccessible piéton, pente maximale 5%</p> <p>Éléments porteurs (bois, acier, béton)</p>	<p>Diversité végétale, maintien possible d'un dessin paysager avec un entretien adapté</p>	<p>Coût plus important que la toiture extensive.</p>	 <p>Figure 2 - Opéra Bastille, Topager</p>
<p>Intensive (jardin)</p>	<p>Couche de terre, épaisseur > 30cm, charge totale > 600 daN/m², accessible piétons et pente maximale 5%.</p> <p>Éléments porteurs : béton uniquement</p>	<p>Diversité de la palette végétale, espace jardiné, de loisir, esthétique</p>	<p>Poids, coûts, entretien fort, maintenance du système d'irrigation</p>	 <p>Figure 3 - Siège Air France (©LBlossier_BMI_Siplast)</p>
<p>Intensive Agriculture urbaine (très souvent intensif, dépend de l'épaisseur du substrat)</p>	<p>Se rapporter au type de toiture.</p> <p>Garantir la possibilité d'une circulation pour les exploitants (même si la toiture n'est pas accessible aux piétons).</p>	<p>Espace cultivé, valorisation de la production.</p> <p>Dimension sociale, pédagogique (si accessibles aux piétons)</p>	<p>Viabilité du modèle économique</p>	

Il existe quatre grands types de formats de végétalisation :

- Solutions plantées.
- Tapis pré-cultivés.

- Cassettes pré-cultivées avec bacs, substrat, végétalisation, drainage et arrosage.
- Semis.

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

L'apport sur le confort d'été est lié à plusieurs phénomènes (du plus important au moins important) :

1. Si la toiture est isolée, la diminution du flux thermique au travers de la paroi est liée au premier ordre à l'isolation qui existe sous le substrat.
2. L'évacuation d'une partie de l'énergie solaire par évaporation de l'eau contenue dans le substrat, empêchant cette quantité d'énergie d'entrer dans la toiture. Le prérequis est que **le substrat reste humide y compris en été**.
3. L'inertie et la résistance thermique supplémentaire apportées par le substrat.
4. La transpiration du feuillage.
5. L'ombrage apporté par la végétation au niveau de la surface du substrat.

Pour des toitures non isolées (ou faiblement isolées), le gain apporté peut être intéressant. Pour des toitures suffisamment isolées, le gain apporté est faible.

Ces phénomènes n'impactent que le dernier étage des bâtiments et sont à relativiser selon les spécificités de la toiture, les variétés d'espèces végétales, présence d'un arrosage, épaisseur du substrat, épaisseur d'isolant. Ces éléments seront abordés dans la section : « Dimensionnement de la solution ».

Par rapport aux toitures avec des revêtements clairs, les toitures végétalisées réduisent le risque d'éblouissement, car le flux solaire incident est plus absorbé par la végétalisation que réfléchi vers le voisinage. Les toitures végétalisées tendent également à réduire les phénomènes d'îlots de chaleur urbains (ICU) en neutralisant une partie de rayonnement solaire incident en chaleur latente à condition que la végétalisation et l'humidification des surfaces urbaine soient généralisées à l'échelle de la Ville.

Maturité de la solution : traditionnel ou innovant

À ce jour, il existe 9 procédés de végétalisation de toiture sous Avis Techniques représentant plusieurs dizaines de solutions de végétalisation.

Type de toiture	Technique innovante	Technique éprouvée	SOURCE
Toiture végétalisée extensive ou semi-intensive		X	Règles professionnelles ADIVET DTU série 43 Avis Technique
Toiture jardin		X	Avis Technique nécessaire + DTU 43.1
Toiture agricole urbaine	X		

Le marché existe depuis 25 ans, il y a environ 1,5 millions de m² installés par an en France. 95% du marché est de la construction neuve.

Domaine d'emploi

Dans le cadre du domaine d'emploi, équiper le lecteur d'un jeu de bonnes questions pour challenger ses interlocuteurs. Insister sur les prérequis techniques : mon bâtiment est-il éligible à cette solution à priori ?

Les procédés de toiture végétalisée doivent bénéficier d'un Avis Technique (ATec) favorable. Les revêtements d'étanchéité associés aux procédés de végétalisation doivent également bénéficier d'un Document Technique d'Application (DTA) favorable pour cet emploi spécifique.

Les ATec et DTA des procédés d'étanchéité et de végétalisation précisent les dispositions spécifiques à mettre en place selon la pente de la toiture (pose libre, bandes pare-gravier soudées, butées mécaniques fixées sur la charpente et étanchées, compressibilité des isolants thermiques, comportement anti-racine...) et précisent les limites de pente de chacune des solutions envisagées.

La première vérification concerne les conditions de travail et d'accès à la toiture des opérateurs (puis des agents d'entretien). La sécurité doit être assurée par des garde-corps, si la toiture ne permet pas ce type d'installation, une végétalisation est compromise.

La deuxième vérification concerne la charge permanente admissible de la toiture. Une note de calcul doit être établie par un bureau d'étude de structure en prenant l'ensemble des charges descendantes de la paroi de toiture, des charges d'exploitation et des charges climatiques. Les charges de tous les composants du système de végétalisation doivent être mesurées à Capacité Maximale en Eau (CME) dont la méthode de détermination est décrite dans les Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées CSFE-EMB-ADIVET de 2018. Le risque prépondérant est celui de l'effondrement de la toiture. La tenue au vent du revêtement d'étanchéité et du procédé de végétalisation est à vérifier selon la zone climatique de la toiture. Les ATec et DTA des procédés mentionnent les dépressions maximales admissibles pour chaque solution.

La troisième vérification concerne l'état du complexe de la toiture. Éléments porteurs, isolants, étanchéité doivent avoir été conçus ou diagnostiqués pour recevoir la végétalisation, si bien qu'il est très recommandé (et très souvent systématique) d'effectuer une réfection de toiture, y compris éventuellement un renforcement de l'isolation, de l'étanchéité ou de l'élément porteur, avant la végétalisation de celle-ci. Il existe des membranes synthétiques de type polyane anti-racine permettant la mise en œuvre de procédé de végétalisation en réfection d'ancienne étanchéité, ces solutions ne bénéficient à ce jour d'aucune évaluation technique favorable et ne sont pas mentionnées dans les règles professionnelles TTV.

Il est important d'évaluer la surface disponible pour la végétation en portant une attention aux nombreuses émergences techniques qui morcellent la surface utilisable pour végétaliser. Des règles s'appliquent pour rendre accessible certaines de ces émergences (maintenance des bouches de ventilations, etc.) en rendant stériles certaines zones de la toiture permettant le passage des opérateurs et l'accès à l'étanchéité (pose de bandes stériles). Ceci réduit de surcroît la surface disponible pour la végétation.

Enfin la végétation est un système vivant qui a besoin de conditions particulières pour vivre et se développer. Les toitures sont sujettes à des vents forts et ensoleillements conséquents qu'il faut prendre en compte. Les ombres portées des bâtiments alentour jouent aussi un rôle important pour la végétation (les plantes de mi-ombre existent), de même que l'exposition à des surfaces alentour particulièrement

réfléchissantes risque d'assécher certaines zones de la toiture. Il convient de faire une étude au gré des saisons et de la journée sur la toiture.

Il est parfois nécessaire de prévoir un dispositif d'arrosage. En ce sens, tout végétal doit disposer d'un point d'eau à moins de 30 m. L'Avis Technique du procédé et les règles professionnelles de végétalisation indiquent les zones géographiques nécessitant la présence obligatoire d'un dispositif d'arrosage.

Il convient de choisir les espèces adaptées au climat du site et à son microclimat local. Ce choix se fait généralement avec l'aide de bureaux d'étude spécialisés ou d'industriels spécialistes du domaine de la végétalisation des ouvrages urbains.

Performance technique intrinsèque : Indicateurs de performances

Il n'y a pas d'indicateur unique de performance intrinsèque qui résume l'ensemble des phénomènes couplés présents dans une végétalisation (combinaison de l'ombrage du feuillage et de son évapotranspiration, de la diffusion thermique et du changement de phase dans le substrat variables suivant la saison, etc.). Certains outils de Simulation Énergétique Dynamique ont des aptitudes plus ou moins avancées à modéliser ce type procédé, mais c'est encore un sujet de recherche actif. Certains outils de calcul sont équipés de telles modélisations.

Néanmoins, ces solutions intégrées dans le système de toiture sont caractérisées du point de vue réglementaire avec le calcul d'un coefficient de déperdition de paroi U_p et du calcul d'un facteur solaire S_p . Le facteur solaire permet de caractériser la capacité d'une paroi à transmettre le flux solaire, en régime stationnaire. Le facteur solaire (compris entre 0 et 1) est défini comme un rapport entre le flux transmis et le flux total incident en régime stationnaire, il est noté S .

$$S_p = \frac{\Phi_{transmis}}{\Phi_{incident}}$$

En particulier, via les règles Th-Bât, les coefficients U_p et S_p prennent en compte de manière statique et intégrée le type de végétalisation (extensive, semi-intensive, etc.), la quantité d'eau présente dans le substrat sur l'année (en fonction de la zone géographique, de la saison, de la résistance thermique totale, etc.).

L'intérêt pour le confort d'été doit faire appel à des modélisations plus avancées qui permettent d'apprécier l'effet transitoire à l'échelle de l'heure, du jour et de la semaine associée à l'évaporation de l'eau. Bien entendu la cohérence des hypothèses de calcul avec la réalité de l'exploitation en matière d'arrosage est implicite dans ce type d'analyse.

On se rappellera que la toiture végétalisée n'a pas pour objectif premier d'isoler thermiquement le bâtiment. Cette fonction est assurée par l'isolation thermique de la toiture. Plus l'isolation thermique de la toiture est prononcée et moins l'effet thermique apporté par la toiture végétalisée sera sensible.

Performance technique intrinsèque : Durée de vie

La durée de vie moyenne d'un complexe d'étanchéité est comprise entre 20 et 30 ans. La durée de vie de la végétalisation est très dépendante de son entretien et des choix de conception initiaux. Sous un entretien adapté, la végétalisation peut tenir quelques décennies, voire plus. Cependant, une absence d'entretien ou un entretien non adapté peut dégrader très fortement la végétalisation à l'approche de l'hiver, ou de l'été. La toiture doit aussi être entretenue (élément porteur, isolation et complexe d'étanchéité).

La végétalisation participe à l'allongement de la durée de vie du complexe d'étanchéité. Les revêtements d'étanchéité, bien que conçus pour, subissent un vieillissement dû à l'énergie solaire reçue sous forme de chaleur ou de rayonnements UV, la végétalisation et le substrat les protègent. De plus, par comparaison aux revêtements d'étanchéité bitumineux sombres (qui monte facilement en température), la végétalisation permet d'abaisser la température de la toiture et donc de limiter les cycles à fortes variations de température (contraction-dilatation), ce qui favorise une plus grande longévité du complexe d'étanchéité.

Performance technique intrinsèque : Impact environnemental

La grande variabilité des solutions couvertes par cette fiche complexifie l'évaluation de leur impact carbone. L'analyse des données environnementales disponibles sur la base INIES, à date de rédaction, permet d'identifier des ordres de grandeur. Ces points de repère sont à mettre en perspective avec l'impact des autres gestes de rénovation et de la stratégie carbone définie par le maître d'ouvrage à l'échelle du parc.

NB1 : les émissions de gaz à effet de serre indiquées ci-après sont exprimées pour 50 ans d'utilisation, en comptabilisant les éventuels remplacements de composants au cours de cette période.

NB2 : cette analyse n'intègre pas l'impact d'un éventuel renfort de la structure du bâtiment pour reprendre les charges additionnelles dues au procédé de végétalisation.

Les produits utilisés pour assurer l'isolation thermique et l'étanchéité peuvent influencer fortement l'impact du procédé de végétalisation. Selon le matériau sélectionné, l'impact de l'étanchéité peut varier de 4 à plus de 70 kgCO₂eq/m². L'impact de l'isolant dépend du matériau et de son épaisseur (en lien avec la résistance thermique visée) et peut lui aussi représenter plusieurs dizaines de kgCO₂eq/m².

Pour plus de détails, se référer à la fiche dédiée aux toitures inversées. Si la rénovation implique la mise en œuvre ou le renouvellement de ces composants, **le matériau d'étanchéité et l'isolant choisis peuvent donc être des paramètres dimensionnants** vis-à-vis de l'impact carbone de la solution dans son ensemble.

À la date de rédaction de cette fiche, les données environnementales relatives aux autres composants des procédés de végétalisation sont peu nombreuses sur la base INIES.

Pour une végétalisation semi-intensive, **l'impact du substrat peut être significatif** et représenter jusqu'à 25 kgCO₂eq/m² pour une épaisseur de 30 cm. Étant proportionnel à l'épaisseur, l'impact est moindre dans le cas d'une végétalisation extensive.

En comparaison, les autres composants du procédé ont un impact relativement faible :

- Couche de drainage : impact < 5 kgCO₂eq/m²
- Pare-vapeur : impact < 5 kgCO₂eq/m².

Les éléments suivants n'ont pas été évalués par manque de données :

- Terre pour procédé de végétalisation intensive
- Système d'arrosage.

La consommation d'eau potable pour l'arrosage a un impact estimé à 235 gCO₂eq/m³.

Coûts

Fourniture et mise en œuvre

Le coût total d'une opération dépend de la particularité du bâtiment, des aménagements ponctuels à prévoir et de la surface à couvrir. En particulier, il faut très souvent prévoir des travaux préparatoires servant à la dépose du complexe d'étanchéité précédent, et la pose d'un nouveau (parfois avec l'ajout d'un isolant). Des aménagements de systèmes de sécurité sont à prévoir (garde-corps temporaires).

Au global, les ordres de grandeur sont les suivants :

- Pour une toiture extensive, de 25 à 100€/m².
- Pour une toiture semi-intensive, de 100 à 200€/m².
- Pour une toiture intensive, de 150 à 300€/m² (voire plus pour des projets plus ambitieux et spécifiques).

Une aide financière peut être accordée par les agences de l'eau (représentant les 6 bassins versants en France). Cette aide incite la mise en place de toitures végétalisées qui permettent une gestion des eaux pluviales sur la parcelle. L'accompagnement est réservé aux coûts de fourniture et d'installation. L'aide est très variable, dépend de la politique de chaque agence, elle est en général conditionnée à une certaine épaisseur minimale de substrat. L'aide peut aller de 25 à 70% de prise en charge des travaux, selon les cas. Ces aides s'adressent essentiellement aux collectivités et entreprises. Ci-après, un document récapitulatif de l'ADIVET : [Récap aides pour végétalisation toiture \(adivet.net\)](#)

Fonctionnement et maintenance

En toiture intensive, il y a un besoin important en eau (arrosage), avec la possibilité d'intégrer une récupération de l'eau (système de récupération et stockage de l'eau possible, à prévoir dans le dimensionnement mécanique, permet notamment de tamponner les événements pluvieux).

Pour des toitures intensives, le coût en maintenance est similaire à celui des pelouses ou parcs.

En maintenance, le coût est d'environ 5 €/m² et par passage par an. Le nombre de passages minimum est le suivant :

- Toiture extensive : 1-2 passages par an.
- Toiture semi-intensive : 2-3 passages par an.
- Toiture intensive : 4-5 passages par an (voire plus).

Si la toiture n'est pas accessible au locataire (extensif et semi-intensif), les charges liées à l'entretien de celle-ci sont non récupérables.

Source : [Plus fraîche ma ville](#)

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

Pour sécuriser, la mise en œuvre, l'Agence Qualité Construction (AQC) prévoit les dispositions suivantes en termes d'accès à la toiture, de conception et d'entretien.

En particulier, il convient de sécuriser la circulation des personnes avec des protections contre les chutes :

- Choisir le type de végétalisation en fonction des charges permanentes admissibles (faire appel à un professionnel et respecter les normes applicables).
- Aménager un accès direct et adapté aux surfaces végétalisées (escalier, lanterneau, etc.).
- Sécuriser les zones d'intervention en chantier et en exploitation avec des garde-corps.
- Prévoir, le cas échéant, une arrivée d'eau.
- Soigner l'étanchéité des points singuliers avec, le cas échéant, utilisation de bande stérile autour de ceux-ci.
- Tenir compte des microclimats à l'échelle du bâtiment (ombrage, dégagement d'air chaud, vent).
- S'assurer des dépressions maximales admissibles de tenue au vent par les procédés d'étanchéité et de végétalisation.
- Sélectionner un substrat adapté.
- Anticiper le tassement et l'érosion du substrat.
- Protéger les plantes de la faune environnante (filets, dispositifs sonores, etc.). Dans certains cas et dans une logique de biodiversité, certains dispositifs moins agressifs permettent de concilier la faune avec la flore (nichoir, etc.).

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

Les nuisances attendues en site occupé sont les suivantes :

- Les nuisances sonores pour les logements au dernier étage (bruits de chantier communs).
- Les chalumeaux sont une nuisance sonore très conséquente.
- La mise en place d'échafaudage est possible (occultant temporairement la baie vitrée).

À la fin des travaux, une période de confortement (jusqu'à 3 ans) permet de suivre le développement initial de la végétalisation. Pendant cette période, du substrat peut s'envoler (dépendant du type de toiture végétalisée : plantée, pré-cultivée ou en cassette).

Certains locataires pourraient être rétifs à la solution du fait de l'accroissement de biodiversité qui serait jugé dérangent.

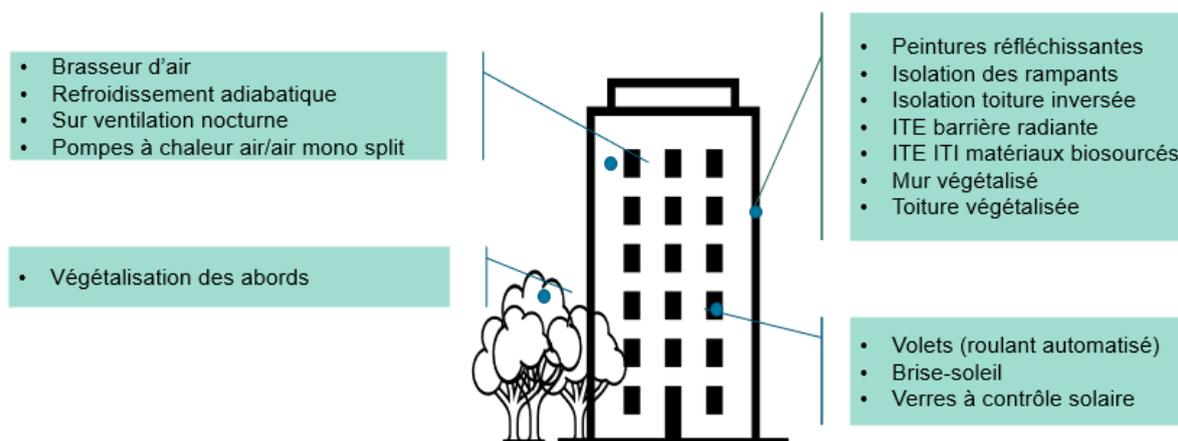
Annexe : la collection Solutions technologiques pour le confort d'été

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.

Enfin nous invitons le lecteur 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 PRORENO. Le confort thermique d'été est un sujet qui va devenir de plus en plus prégnant. Cet état de l'art développe les concepts et clés qui vous aideront à mieux appréhender le sujet.