

Végétalisation des abords

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	5
Domaine d'emploi	6
Performance technique intrinsèque : Indicateurs de performances	6
Performance technique intrinsèque : Durée de vie	6
Performance technique intrinsèque : Impact environnemental	7
Coûts	8
Points d'attention pour réussir l'intégration de la solution : Sécuriser la mise en œuvre de la solution .	8
Points d'attention pour réussir l'intégration de la solution : Considérer les locataires	9
Points d'attention pour réussir l'intégration de la solution : Dimensionnement de la solution	9
Points d'attention pour réussir l'intégration de la solution : Commissionnement de la solution.....	10
Points d'attention pour réussir l'intégration de la solution : Exploitation et maintenance de la solution	10
Points d'attention pour réussir l'intégration de la solution : Quid des autres exigences essentielles ?	10
Points d'attention pour réussir l'appropriation de la solution de la part des locataires	11
Performances type à l'échelle de l'ouvrage : Performance constatées par RENOPTIM (expé/lab)....	11
Annexe : la collection Solutions technologiques pour le confort d'été	11

Végétalisation des abords

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

La végétalisation des abords si elle est menée de façon coordonnée avec l'échelle quartier et avec des arbres est susceptible d'améliorer le confort thermique en agissant sur le micro-climat. A minima même quelques arbres isolés apporteront des zones d'ombrages. En ville la végétalisation d'une surface qui était imperméabilisée est favorable à la maîtrise du ruissellement des eaux de pluie, favorise la biodiversité et contribue à l'arrêté ZAN. L'intégration d'arbres est un sujet technique qui doit se penser sur le long terme (développement lent) en considérant la disponibilité de l'eau d'arrosage, une distance minimum au bâti, la présence de réseaux enterrés, mais aussi les techniques de fosses et le choix d'essence à priori compatible avec le climat futur. On recommande de s'appuyer sur le savoir-faire local de la ville. Des ressources complémentaires sont proposées dans cette fiche.

Description physique de la solution

Cette fiche s'intéresse à une action de végétalisation des abords qui souhaiterait améliorer le confort d'été dans les logements, c'est-à-dire d'aller au-delà de l'amélioration de l'espace du cadre bâti par ajout de végétalisation en toiture ou en façade (ex : cf. fiche murs végétalisés et fiche toitures végétalisées).



Les solutions de végétalisation des espaces extérieurs sont variables en fonction des surfaces disponibles à la main du bailleur. On peut citer principalement les arbres isolés ou d'alignement ou formant un bois, mais aussi les jardins (avec et sans arbres), les noues/fossés, les jardins de pluie, les espaces interstitiels, et les parkings.

Mais dans tous les cas une prise en compte des agressions climatiques et humaines des espaces aménagés est indispensable. Le choix des essences est également un point majeur et décrit ci-après.

Pour les noues, assimilées à des fossés linéaires, leur rôle hydrologique par la régulation des flux d'eau et épuratoire par la filtration des polluants est d'abord mis en avant, car la surface végétale est souvent de gazon et/ou de graminées. Il en existe 4 types, pour les aspects techniques, il existe des règles professionnelles (Travaux relatifs à la gestion alternative des eaux pluviales | N° : C.C.7-R0).

De même pour les espaces de parkings des solutions partiellement couvertes ou à 100% de couverture végétale existent. Pour les espaces interstitiels, on notera l'existence de solution, de type « mobilier végétal ».

Pour les arbres, isolés ou d'alignement, mature ou jeune un terrassement est à prévoir :



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

Les solutions fondées sur la nature agissent sur le bilan thermique des villes. Ce bilan est constitué de différents flux qui influent sur la température urbaine ressentie dans les espaces publics et donc sur les températures dans les logements à travers la modification du climat local.

Les deux principes fondamentaux de contribution au confort d'été par les végétaux sont :

- L'ombrage sur les façades des bâtiments, qui bloque ou atténue le rayonnement solaire (W/m^2) et donc réduit la charge thermique des bâtiments ce qui contribue à un abaissement de la température intérieure, l'ombrage au sol peut offrir un espace public à l'abri du soleil.
- L'évaporation de l'eau des sols (EP) et la transpiration des plantes, l'ensemble est désigné par le terme global d'évapotranspiration (ETP) du complexe sol-plante, qui, par le phénomène de changement de phase de l'eau de l'état liquide à l'état de vapeur, mobilise de l'énergie prise sur le sol ou les feuilles ou l'air et donc contribue à abaisser la température des surfaces qui évaporent et donc contribue à abaisser la température de l'air au moins localement.

Les arbres (et les végétaux en général) fonctionnent grâce à la photosynthèse via leurs feuilles qui sont de vraies "usines de transformation". Dans les feuilles existent des cavités qui sont plus ou moins ouvertes au milieu extérieur par les stomates. Dans ces cavités le CO_2 atmosphérique est absorbé de l' O_2 est libéré, mais aussi de l'eau y est évaporée ce qui permet d'induire la circulation de la sève. Le soleil et l'eau dans le sol suffisent à convertir les molécules de CO_2 en molécules de glucose ; ces sucres fournissent à l'arbre et aux végétaux les matériaux et l'énergie nécessaire pour se construire (grandir et grossir) => ce processus chimique ne produit qu'un seul déchet l'oxygène ! Pour fixer les idées, selon l'ADEME, un arbre mature peut évaporer jusqu'à 450 litres d'eau par jour en été.

On n'oubliera pas que les végétaux ont adopté diverses stratégies pour éviter un dessèchement soit parce que la température de l'air combinée à l'ensoleillement conduit à trop de perte en eau soit parce qu'il n'y a plus assez d'eau dans le sol.

La portée de ce rafraîchissement local de l'air (au maximum quelques degrés localisés à certains moments de la journée) peut dans une certaine mesure être étendue par les mouvements naturels de l'air et par les transferts radiatifs qui lient thermiquement les surfaces entre elles.

Pour le gazon, c'est d'abord l'évaporation de l'eau contenue dans le sol qui explique l'abaissement de température de surface par rapport à une surface minéralisée d'absorption solaire similaire. En effet la surface foliaire rapportée au m² de sol du gazon est faible par rapport à un arbre.

Dans tous les cas, au-delà de l'effet très local apporté par l'ombrage l'idée est de créer des milieux humides qui favorisent l'évaporation et l'évapotranspiration des végétaux pour abaisser la température de l'air localement.

L'importance de l'effet ETP peut sembler marginale pour un arbre seul, car très localisé, de même de l'effet de quelques m² de surface végétalisée. Mais s'ils participent à une stratégie urbaine globale, les effets de micro-climats peuvent devenir sensibles tout en restant globalement locaux (rue/quartier). Ainsi l'effet de l'ETP comme contributeur au microclimat voir à l'îlot de chaleur urbain **doit se penser sur une échelle spatiale au-delà d'une parcelle.**

Dans tous les cas, l'implantation de solution de végétalisation est bien souvent rattachée à la gestion des eaux pluviales.

Maturité de la solution : traditionnel ou innovant

La végétalisation des abords des bâtiments est à la fois traditionnelle, car elle existe depuis toujours, et innovante dans sa conception, avec les nouveaux aménagements en ville impliquant de nouveaux enjeux comme le confort d'été, la biodiversité, le bien-être des usagers, la gestion des eaux pluviales...

Un projet de végétalisation est susceptible d'être concerné par des éléments de la réglementation et de la planification urbaine et par la protection des arbres. Plus récemment la loi Climat et Résilience du 22 août 2021 comporte des articles sur la protection des eaux et de la biodiversité.

Il existe 4 grands documents qui définissent les règles d'urbanisme principales auxquelles il est souhaitable de se référer pour contribuer au cadrage d'un projet de végétalisation dès sa conception : le Plan Local d'Urbanisme (PLU), la Carte Communale (CC), le Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur (PSMV), le Schéma de COhérence Territoriale l'article L122-1-5 du Code de l'Urbanisme qui permet de fixer des « objectifs à atteindre en matière de maintien ou de création d'espaces verts ». Citons aussi le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE), outil de planification locale de la gestion de l'eau faisant appel principalement aux solutions de végétalisation (voir les articles L212-3 à L212-11 et R212-26 à R212-48 du Code de l'Environnement).

La circulaire ministérielle (donc non réglementaire) du 8 février 1973 fixe la quantité d'espaces verts à : 10 m²/hab. en zone centrale et 25 m²/hab. en zone périphérique, ce qui peut apporter un point d'appui au projet.

Les autorisations d'implantation de ces solutions sont soumises aux règles locales donc spécifiques à chaque ville. En droit privé, la protection de l'arbre est définie par le code rural (L201-1 et suivants, L411-28, art R126-33 à R126-38, art. D161-14 ; art. D161-22 à 24) et le Code civil (art. 666 cc à 673). En droit public, les règles relèvent des codes forestiers, de l'urbanisme, du patrimoine et de la voirie routière ainsi que du code général des collectivités territoriales. Les arbres et espaces boisés/végétalisés pour les zones urbaines sont réglementés pour leur protection par le droit/code de l'urbanisme (exemple article L.130-1).

Dans les points d'attention, il ne faut pas oublier de vérifier le propriétaire des sols et sous-sols pour creuser les emplacements des arbres. Sachant que dans les villes, de plus en plus de réseaux sont enterrés et courent sous la chaussée.

Domaine d'emploi

Sur le plan technique, chaque solution nécessite un choix d'essences compatibles avec le climat (et son évolution prévisible), la nature du sol et l'espace disponible en souterrain et en aérien en plus de la ressource en eau qu'on ne doit pas négliger.

L'existence de réseau souterrain doit être considérée pour toutes les solutions (arbres, noues, jardins de pluie) qui nécessitent de creuser.

Pour les arbres, la législation impose des distances de plantation (~50cm à 2,5m) à la façade des bâtiments selon la hauteur de la plante > ou < à 2m. Pour la prise en compte du développement racinaire, la « fosse » doit prendre en compte le volume nécessaire à leur développement.

Pour le choix des essences, un choix fondé uniquement sur l'esthétisme est très risqué. Il faut prendre en compte leur tolérance à la sécheresse, leur résistance aux ravageurs et aux maladies, la capacité à se développer dans des espaces contraints (développement racinaire plutôt en profondeur ou en surface) la nature du sol ou encore les essences favorables aux pollinisateurs pour contribuer à la biodiversité ainsi que le côté « allergènes » de certaines plantes (ex : graminées) et arbres (ex : bouleau).

Au-delà d'une approche empirique consistant à retenir ce qui fonctionne dans le voisinage ou la ville on peut recommander de s'approcher des services urbains qui peuvent détenir une expérience et un savoir-faire précieux, de plus les sections ci-après proposent des ressources d'aide au choix.

Performance technique intrinsèque : Indicateurs de performances

L'ombrage peut être pris comme indicateur. Celui-ci est fonction de la forme et de l'indice foliaire (densité du feuillage) qui fournit une information sur la porosité à la lumière (ombrage), au bruit (écran acoustique).

La persistance ou pas du feuillage doit être considérée aussi afin de prendre en compte un effet différencié été-hiver pour l'ombrage.

L'ETP des essences qualifie l'évaporation et donc concerne la capacité de rafraîchissement. Malheureusement cette caractéristique relève encore du domaine de la recherche et il n'existe pas à notre connaissance d'indicateur synthétique, unifié et exhaustif sur ce sujet. Tous les arbres ne transpirent pas à l'identique du fait de leur biologie (les peupliers ou les saules évaporent beaucoup, contrairement aux espèces méditerranéennes), mais aussi des conditions de l'environnement (température, humidité, ensoleillement, vent, eau disponible dans le sol, notamment). Certaines espèces présentent des mécanismes de protection qui limitent l'évaporation en cas d'exposition à un air sec et chaud.

Performance technique intrinsèque : Durée de vie

Il n'y a pas de réponse générique à la durée de vie des solutions de végétalisation

Un arbre ne s'arrête jamais de grandir. Il n'a donc pas de fin programmée, beaucoup d'arbres sur Terre vivent au-delà de 100 ans voire au-delà de 1000 ans, car la photosynthèse permet de transformer le CO2 capté en matériaux de construction de l'arbre.

La durée de vie des solutions de végétalisation est fonction de plusieurs critères déjà cités comme : les essences sélectionnées, le climat, la nature du sol, la disponibilité en eau, la fréquence d'entretien. Mais aussi la prise en compte des « agressions » potentielles naturelles et humaines.

Performance technique intrinsèque : Impact environnemental

Parmi les bénéfices de la végétalisation en milieu urbain, la séquestration du CO₂ atmosphérique est souvent mise en avant. Pourtant, la quantification de cet effet pour les écosystèmes urbains est encore à ce jour un sujet de recherche. Il n'existe pas de donnée environnementale sur la base Inies, à date de rédaction, pour des actions de végétalisation de la parcelle dans un projet de construction ou de rénovation. Les études et méthodes disponibles permettent d'identifier quelques ordres de grandeur, repris ici à titre indicatif et à considérer avec prudence. D'autres estimations peuvent être effectuées à l'aide de la méthode « Ville arborée » développée dans le cadre du Label bas-carbone (<https://label-bas-carbone.ecologie.gouv.fr/la-methode-ville-arboree>)

À titre de comparaison, les émissions de gaz à effet de serre liées à la rénovation d'un bâtiment sont de l'ordre de plusieurs centaines de kgCO₂eq/m²SHAB (impact des matériaux et des consommations énergétiques en exploitation sur 50 ans).

Action de végétalisation	Capacité de stockage sur 25 ans
Transformation d'une surface imperméable en pelouse ou prairie	~30 kgCO ₂ /m ²
Plantation d'arbustes espacés de 1m	~45 kgCO ₂ /arbuste
Plantation d'arbres	250 à 1000 kgCO ₂ /arbre

Dans le cas des arbres, le potentiel de séquestration dépend de multiples facteurs dont l'essence de bois, l'âge de l'arbre, le climat, la luminosité et la nature du sol. L'augmentation des températures avec le changement climatique tend notamment à réduire la capacité de séquestration de nombreuses essences. L'effectivité de la séquestration est également conditionnée à l'absence d'évènements extérieurs provoquant la mort de l'arbre, comme les sécheresses répétées, les feux ou les parasites. En effet, lors de sa décomposition naturelle ou de sa combustion, l'arbre réémet dans l'atmosphère le carbone séquestré au cours de sa vie. Notons que ces évènements sont, eux aussi, rendus plus fréquents et plus intenses en raison du changement climatique. Ces paramètres sont donc à prendre en compte dans un projet de végétalisation.

Par ailleurs, des études montrent que les bénéfices de la séquestration de CO₂ par la végétation peuvent être annulés par l'impact de l'entretien : arrosage, utilisation de produits phytosanitaires, outils consommant des énergies fossiles, etc. Par exemple, chaque tonne de pelouse ou fauchage de prairie réalisée avec une machine thermique a impact d'une dizaine de gCO₂eq/m². Dans les cas extrêmes (exemple : green de golf, nécessitant un entretien intense) une émission nette de l'ordre de 1 kgCO₂eq/m²/an peut survenir. Néanmoins, des espaces verts faiblement entretenus peuvent conserver un bilan favorable. Dans la mesure du possible, il est donc recommandé de favoriser des solutions compatibles avec un entretien minimal.

Au vu des quantités en jeu et de l'incertitude sur la capacité des végétaux à séquestrer du CO₂ sur le temps long, la végétalisation des abords doit être considérée comme une action **complémentaire à d'autres leviers ayant un impact plus fort** sur la décarbonation du secteur du bâtiment. La prise de décision concernant un projet de végétalisation et le choix des essences doit suivre une **approche systémique intégrant les multiples bénéfiques** vis-à-vis de la biodiversité, de la gestion de l'eau ou de l'adaptation aux fortes chaleurs.

Coûts

Si la surface à aménager est > 500 m² alors : les montants (2023) sont de l'ordre de 900 € le m² hors Île-de-France (contre ~800 € en 2022) ; ~1000 € le m² en Île-de-France (contre ~900 € en 2022).

Coût d'installation : 750 € HT à 1500 €HT selon la taille de l'arbre.

Coût moyen d'exploitation d'une fosse et d'un arbre : 25 €HT/arbre/an.

Il existe un site pour estimer la valeur d'un arbre le [Barème de l'arbre](#)

Pour les noues, le coût de construction serait de 7 à 20 €/m³ (A. Fardel, 2019).

Prendre en compte en sus le coût des terrassements.

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

En phase étude le choix de la solution est fonction des attendus. Il faut prévoir :

- L'emplacement disponible pour le bon développement des racines (volume entre 9 et 50m³),
- Procéder à une reconnaissance des réseaux enterrés
- Veiller à la distance aux bâtiments voisins, à l'accès à l'eau (point d'eau et systèmes d'irrigation),
- Procéder à une analyse de sol,
- Anticiper un apport de terres,
- Penser le dimensionnement de la fosse en sorte d'assurer au mieux le développement complet de l'arbre au long court notamment sa taille. La qualité de réalisation est tout à fait critique pour la suite du développement. Pour fixer les idées, il faut compter pour des fosses individuelles d'arbre de l'ordre de 9 m³ à 12 m³ jusqu'à 1.5 m de profondeur. Le choix du substrat doit prendre en compte le besoin de l'arbre et la nécessité ou pas de résister au compactage.

En phase chantier il est nécessaire de prendre en compte le dérangement de la circulation piétonne et automobile des habitués.

En phase de suivi, les différentes actions nécessaires sont contenues dans un contrat d'entretien à établir et incluant notamment la fréquence d'irrigation (souvent plus importante les 2, 3 premières années de l'installation pour une meilleure adaptation) et anticiper les cas d'interventions non prévues (ex. en cas de vandalisme, d'événements climatiques extrêmes).

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

Dans l'imaginaire collectif, la végétalisation est plutôt bien perçue. Les points positifs suivants sont souvent énoncés : le confort, l'esthétique, l'ombrage, la nature en ville, la biodiversité, la convivialité, la valeur ajoutée sur le patrimoine, le bien-être.

Cependant le projet peut souffrir aussi d'images négatives qu'il faudra anticiper : intrusion d'allergènes, dégradation de la vue, perte de lumière naturelle, perte de courant d'air, augmentation de la présence des insectes perçus comme nuisibles, perte de places de parking ou d'un espace de jeux, sève sur les voitures, coût supplémentaire de l'entretien dans les charges.

La végétalisation a un impact direct sur la perception de l'espace habité des occupants. On aura donc intérêt à concerter les usagers pour tirer parti de leurs connaissances des logements en été notamment lors de la conception du projet.

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

Il est recommandé en parallèle des pépiniéristes / paysagistes de demander conseil aux services des Espaces Verts des villes qui ont une vraie compétence et connaissent bien les contraintes du milieu urbain. Certains CAUE (Conseil d'Architecture d'Urbanisme et d'Environnement) et Conseils Départementaux ont accumulés une expérience en la matière. Des bailleurs comme Tour Habitat ont développé des outils d'aide au choix.

De même nous encourageons à consulter les associations de professionnels comme [HORTIS](#), [VERDIR](#), [Plante & Cité](#), [GNSA](#) citons aussi [l'UNEP](#) et [VALHOR](#) qui sont des fédérations d'entreprises du paysage.

Beaucoup de labels existent pour soutenir/encourager les démarches de végétalisation des espaces comme ÉcoQuartier (ministère de l'Écologie), BiodiverCity® (CIBI, CERTIVEA), EcoJardin (ministère de la Culture, Plante & Cité), Terre Saine (ministère de l'Écologie), Villes & Villages fleuris (CNVVF), Signature Biodiversité (APAVE Certification), Certification Effinature (Effinature), [ministère de l'Agriculture](#).

Comme déjà cité ci-dessus, le choix d'espèces adaptées au climat actuel et à priori adaptées au climat futur est primordial avant l'esthétisme.

La question peut se poser sur la maturité des essences (arbres ou plantes). En effet planter un (ou des) gros arbre(s) fournira tout de suite l'ombrage attendu et les autres services écosystémiques, mais il aura plus de difficulté pour une bonne reprise, car il ne sera pas à son premier déplacement (stress au niveau du système racinaire). Planter de jeunes arbres permet une adaptation plus durable en milieu urbain aux conditions de vie sévères, mais les services attendus prendront un temps à se développer à condition de prêter un soin particulier à la fosse en termes de dimension et de substrat.

Des liens ci-après pourront aider aux choix :

Le projet [SESAME](#) : un projet innovant sur les arbres et arbustes urbains, ainsi que l'adaptation au changement climatique.

Le projet [ArboClimat](#) : adapter nos villes aux changements climatiques grâce aux arbres (ADEME 2012).

Le projet « [Arbres et Climats](#) » lancé en 2018 par la DEVE de la Mairie de Paris : sur le comportement physiologique de l'arbre dans le milieu urbain et sur l'adaptation des différentes essences aux conditions climatiques de la ville de demain

Pour aller plus loin voir le laboratoire de l'[INRAE](#) (Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement), connu mondialement pour ses travaux sur la physiologie des arbres, ainsi que l'[ONF](#) (Office National des Forêts) qui fournit les plants ou directement les arbres quand les pépiniéristes ne peuvent pas fournir les villes tout comme la marque [Végétal Local de l'OFB](#).

Revenant sur la question du confort d'été dans les logements, les outils de simulation thermique dynamique savent prendre en compte l'impact sur la température intérieure en termes de masque solaire, apportés par la végétalisation. Le changement d'albédo et de température de surface de l'environnement peut aussi être pris en compte. Le bilan devrait se faire sur toute l'année, car les apports solaires sont bénéfiques en hiver.

La prise en compte de l'ETP au microclimat est cependant difficile et relève d'outils avancés voire de la R&D. Une approche intermédiaire consiste à modifier les fichiers météo exploités pour les calculs sur la base de bilan macroscopique opérant au moins sur le quartier.

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

On doit contrôler que l'irrigation est bien fonctionnelle et que la protection mécanique des espèces fragiles est bien en place (grillage).

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

Le « succès » des solutions de végétalisation des abords ne peut se mesurer que longtemps après sa mise en place. Un contrat d'entretien est indispensable qui spécifie la fréquence et quantité pour l'arrosage, période de la taille, suivi sanitaire et de l'aspect général, à qui rapporter les désordres.

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

La végétalisation agit positivement au-delà du confort d'été qui nous intéresse ici :

Elle contribue à la gestion des eaux en favorisant la rétention de l'eau de pluie dans un sol qui n'est plus imperméabilisé. C'est la fonction principale des noues.

Elle joue sur le bien-être de voir des plantes, de rendre accessible des chemins piétons à l'abri du soleil.

Elle favorise la biodiversité en ville.

Elle contribue à la qualité de l'air en piégeant différents gaz (COV, NO, NO₂, CO₂...) et particules fines (PM_{2.5}, PM₁₀). Signalons que la végétalisation peut émettre également des pollens allergisants et des COVB (Composés Organiques Volatiles Biogéniques) précurseur de l'ozone troposphérique.

Elle peut favoriser un renforcement potentiel des liens sociaux en proposant des zones de rencontres plus agréables.

Elle peut modifier l'acoustique et l'aérodynamique des espaces publics.

Elle peut accroître la valeur monétaire des biens immobiliers situés à proximité.

Elle peut parfois réduire la ventilation naturelle et donc la dispersion des polluants voire les écoulements d'air dans les logements en agissant comme des écrans.

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

La participation des locataires aux projets d'aménagement est la première étape à l'appropriation de la solution.

On devra être vigilant sur le respect des protections des jeunes plantes ou jeunes arbres, et à plus long terme à ne pas blesser les arbres plantés.

Performances types à l'échelle de l'ouvrage : Performances constatées par RENOPTIM (expé/labο)

Pas d'expérimentation RENOPTIM.

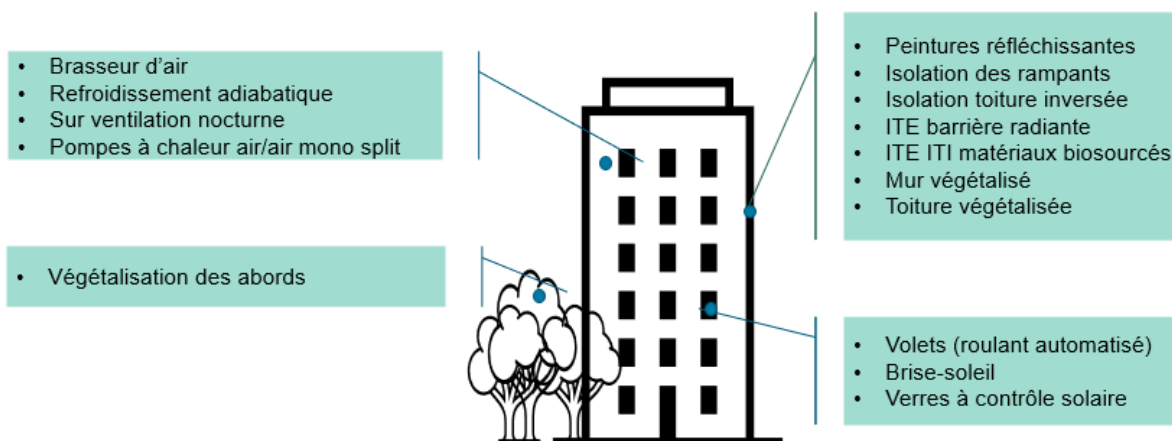
Annexe : la collection Solutions technologiques pour le confort d'été

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'Réno - 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.