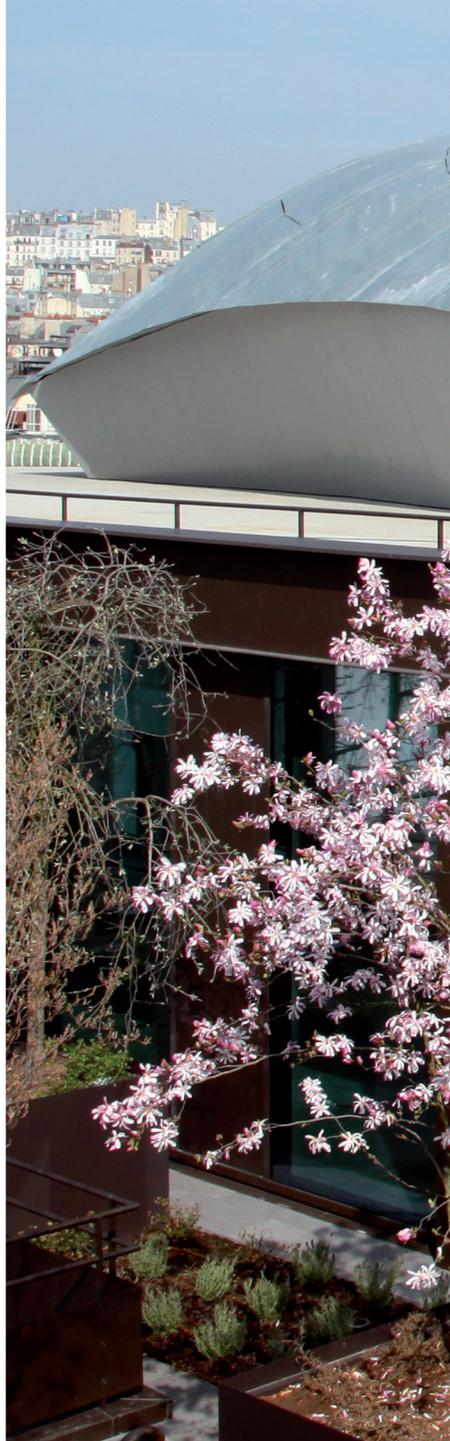


VÉGÉTALISATION DES MURS ET DES TOITS





La démarche *parisienne*

A PARIS, COMME DANS TOUTES LES MÉTROPOLES, LA PRÉSENCE DU VÉGÉTAL CONSTITUE UN ENJEU ÉCOLOGIQUE INCONTOURNABLE DANS LA LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE. **LE PLAN BIODIVERSITÉ DE PARIS** RAPPELLE CET OBJECTIF EN PRÉCONISANT LA PRÉSERVATION ET LE RENFORCEMENT DE LA NATURE À PARIS.

La végétalisation des toitures et des murs des bâtiments participe :

- à la rétention des eaux pluviales (4 à 38 mm selon l'épaisseur de substrat) : réduction de la saturation du réseau d'évacuation et diminution des risques d'inondation,
- à l'amélioration du cadre urbain : présence accrue de végétaux en ville,
- au développement de la biodiversité : les espaces végétalisés offrent des lieux de refuge, de repos, de nourrissage et de reproduction pour la faune,
- à l'amélioration de l'isolation et de l'inertie thermique des derniers étages du bâtiment dans le cas de végétalisations de toitures,
- à l'isolation phonique : bruits aériens atténués pour les végétalisations de toitures semi-intensives à intensives et les murs végétalisés,
- à la régulation de la température ambiante car l'air est rafraîchi et humidifié grâce au phénomène d'évapotranspiration, contribuant ainsi à la lutte contre le phénomène d'îlots de chaleur,
- à l'amélioration de la qualité de l'air : absorption des particules en suspension telles que poussières substances polluantes (NO_x, SO₂ ...),
- à la protection de l'étanchéité des toitures : pérennité améliorée.



La réglementation pour la végétalisation des bâtiments

Comme tout ce qui a trait à l'aspect extérieur des constructions, la végétalisation d'un mur ou d'une toiture doit faire l'objet d'une demande d'urbanisme et respecter les règles d'urbanisme en vigueur.

Les règles sont définies par le Plan local d'urbanisme (PLU), et par deux Plans de sauvegarde et de mise en valeur (PSMV) du Marais et du 7^e arrondissement.

Une modification du PLU (2009) encourage la végétalisation à Paris. Ainsi, dans le cas d'une végétalisation et sous certaines conditions :

- l'article 10 du PLU autorise le dépassement des gabarits dans le cas de la végétalisation de toitures terrasses, alors considérée comme un dispositif contribuant aux économies d'énergie,
- l'article 13 dispose que toute végétalisation existante de toitures

et terrasses doit être maintenue ou reconstituée lors de travaux de réfection des bâtiments existants.

Le PLU autorise également la réalisation d'accès à des toitures terrasses afin de faciliter la mise en oeuvre et l'entretien de la végétation.

Les conditions pour végétaliser les toits

La végétalisation d'une toiture suppose que sa configuration le permette.

Trois éléments déterminent la capacité du support à recevoir de la végétation :

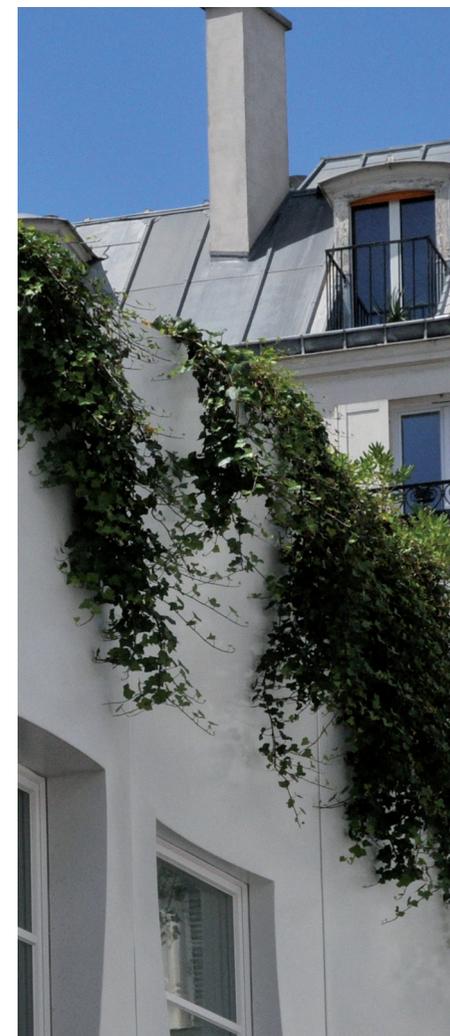
- caractéristiques conformes de la toiture : type de couverture, matériaux, pente, profil. Dimensions des acrotères (muret situé en bordure des toitures ter-

rases pour permettre le relevé d'étanchéité) et émergences appropriées, charges et surcharge admissibles.

- zone sécurisée : accessibilité à la toiture et mise en place d'équipements relatifs à la protection des personnes, y compris en catégorie dite inaccessible (sécurisation des travailleurs pour le travail en hauteur).

- existence d'une étanchéité conforme aux Documents techniques unifiés (DTU) : respect des règles techniques en vigueur et des équipements obligatoires (membrane anti-racine, relevés, orifices d'évacuation des eaux pluviales...).

Ces conditions seront exigées par les professionnels du secteur du bâtiment comme du paysage. Si ces éléments sont absents ou défectueux, alors le projet de végétalisation de la toiture devra en tenir compte.



EN SAVOIR PLUS

IDÉE REÇUE

La végétalisation abîme le bâti.

RÉPONSE

Quelle que soit la structure du bâtiment, le complexe de végétalisation est physiquement désolidarisé de l'étanchéité et ne remet pas en cause la garantie décennale de l'étancheur. Par ailleurs, la végétalisation protège les toitures et les murs contre les principaux facteurs de détérioration : aléas climatiques, rayonnement ultraviolets et détériorations humaines (détritus, tag...).



Toiture végétalisée extensive sur école

Les toitures végétalisées

définitions et principes

Une toiture végétalisée consiste en l'installation d'un espace vert, accessible ou non au public, sur un toit, une terrasse ou une dalle.

Toitures végétalisées rases à très basses, dit de type extensif

Une faible épaisseur de substrat (minimum 10 cm de substrat) reçoit une végétation dite «extensive» (sedums, plantes sauvages, herbacées, plantes de rocaille, mousses...), qui requiert un entretien limité. Elle n'est généralement pas accessible au public. Ce type de toiture s'installe facilement sur la plupart des supports, qu'ils soient plats ou pentus, et des structures, béton, métallique...

C'est la technique la moins onéreuse et la moins contraignante, c'est pourquoi elle est envisageable lors d'une réfection de l'étanchéité. La surcharge est peu conséquente.

Toitures végétalisées herbacées, dit de type semi-intensif

La toiture semi-intensive se trouve à mi-chemin entre la végétalisation intensive et extensive. Les végétaux utilisés sont moins grands et demandent moins d'entretien que dans le cadre d'une toiture végétalisée intensive. Ainsi, les épaisseurs de substrats (entre 10 cm et 30 cm) restent suffisantes pour permettre une végétalisation herbacée élaborée et décorative sans trop augmenter la contrainte de poids.



Toiture végétalisée intensive, rue des Haies, Paris 20^e

Toiture végétalisée arbustive ou toiture jardin, dit de type intensif

La toiture végétalisée intensive nécessite une épaisseur importante de terre (entre 30 et 80 cm), permettant la culture de végétaux de grande taille, des arbustes et des arbres. De poids et d'épaisseur conséquents, leur installation est principalement réservée à la construction neuve présentant une faible pente de toiture. Elle peut cependant être envisagée pour une réhabilitation si les études de portance du bâtiment sont favorables.

Les murs et façades végétalisés

définitions et principes

Les murs végétalisés apportent une multitude d'avantages à la fois sur le plan environnemental et esthétique, mais aussi pour la pérennité de la façade.

Dans les quartiers déjà pourvus en espaces verts et en toitures jardins, ils assurent également une continuité végétale et contribuent ainsi à la constitution de corridors «écologiques» pour maintenir et développer la biodiversité à Paris.



Végétalisation suspendue modulaire

Plantes grimpantes - végétalisation en pleine terre

De nombreuses structures verticales ne demandent qu'à verdir : murs pignons, palissades, clôtures, écrans acoustiques, piliers, surfaces régulièrement taguées... La végétalisation avec des plantes grimpantes constitue alors un recours peu onéreux et sans entretien. Les plantes utilisables sont nombreuses (lierre, vigne vierge...).

Néanmoins, la végétalisation n'est pas toujours recommandée directement sur une structure bâtie traditionnelle (ancrage entre enduit et maçonnerie, insertion entre les joints des moellons, colmatage des gouttières et descentes d'eaux pluviales...). Il est alors préférable de fixer préalablement une structure saine à la façade, sur laquelle les plantes grimpantes peuvent se développer naturellement grâce à leurs tiges volubiles (ex : glycine) ou leurs vrilles

(ex : clématites) : fils métalliques, treillis, grilles...

Végétalisation suspendue

La végétalisation suspendue pourrait être assimilée à l'adaptation d'une toiture végétale sur le plan vertical. La végétation ne prend pas racine au sol mais pousse directement sur un substrat couvrant toute la surface du mur.

Végétalisation suspendue modulaire

Il existe plusieurs procédés pour réaliser la végétalisation suspendue d'un mur. Des plantes peuvent ainsi être mises en terre dans des bacs adaptés. Des modules spécialement conçus remplis de substrats (laine de roche...), pré cultivés ou à planter, sont placés dans une structure métallique. L'installation

est chevillée au mur ou fixée à l'aide de rails. Une lame d'air est conservée entre le complexe végétalisé et le mur. Le mur végétal est irrigué par le haut à l'aide de tuyaux perforés, raccordés au circuit fermé d'alimentation en eau et en substrat.

Végétalisation suspendue sur feutre

La végétation suspendue peut également être plantée dans des poches de feutre, agrafées sur une structure porteuse. La paroi est irriguée par le haut. Une solution nutritive est ajoutée plusieurs fois par an dans le système d'irrigation. Une couche d'air ménagée à l'arrière de la structure est indispensable pour éviter le pourrissement des végétaux.

Ces types de végétalisation verticale hors-sol relèvent davantage de la composition florale et artistique que d'un dispositif à vocation écologique, car la consommation d'eau et d'engrais est importante.

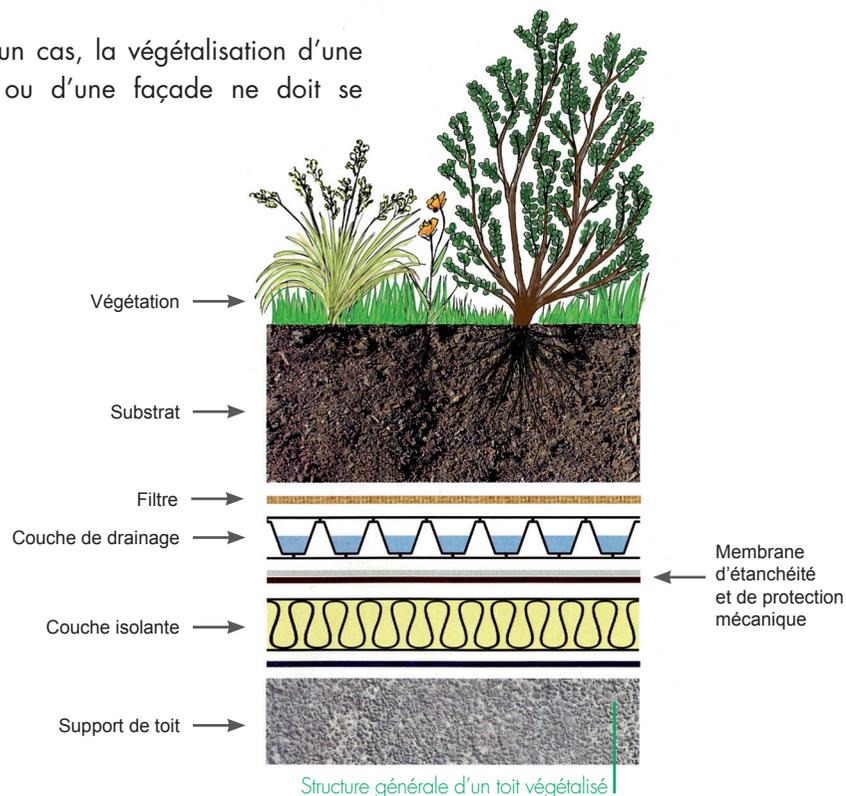
Toitures végétalisées

mise en oeuvre technique

Quel que soit le type de végétalisation, les différents matériaux constituant le complexe de végétalisation sont mis en place successivement, sur une couche drainante et une couche filtrante, ce qui garantit la non dégradation de l'étanchéité par les racines.

En aucun cas, la végétalisation d'une toiture ou d'une façade ne doit se

faire sans une étude de faisabilité réalisée par un professionnel, notamment pour calculer la capacité de surchargé de la toiture terrasse et les espèces végétales adaptées aux conditions d'exposition du site.



Choix des types de végétaux

Il convient de préférer des espèces indigènes françaises adaptées aux conditions climatiques locales (sécheresse, vent, pollution, présence ou non de système d'arrosage...).

Il s'agit également de diversifier les espèces et les hauteurs de végétaux (herbes, arbustes, arbres) pour favoriser la biodiversité.

Il ne faut pas introduire d'espèces exotiques non françaises, menacées ou envahissantes afin de ne pas perturber l'équilibre écologique qui se constituera localement.

Enfin, comme dans un jardin, il est conseillé de ne pas mettre d'espèces à croissance rapide à côté d'une espèce à croissance lente, car cette dernière serait vite étouffée.

La toiture végétalisée est le moyen le plus souvent retenu pour répondre aux limitations de rejet d'eau de pluie dans le réseau, demandées par le service en charge de l'assainissement.

Irrigation

Les plantations doivent obligatoirement être arrosées le temps de leur installation (la première année). L'irrigation sera quasi obligatoire par la suite pour les toitures intensives, les besoins variant selon les espèces, la nature du sol et le climat.

Il est préférable de choisir une flore adaptée aux conditions locales ne demandant pas d'arrosage en dehors de la période d'achèvement (garantie de reprise de l'entreprise après les travaux).

Dans les cas très particuliers où un arrosage est prévu, plusieurs techniques existent : la mini aspersion et l'aspersion, la micro-irrigation (système de goutte à goutte) et l'irrigation souterraine par tuyau poreux. Parallèlement au choix du type d'arrosage, l'apport de fertilisants et l'alimentation d'eau « hors-gel » sont peu recommandés.

Entretien

L'entretien des toitures végétalisées varie de deux interventions annuelles pour les toitures extensives (inspection des ouvrages, retrait des déchets et pousses spontanées de ligneux), à un entretien plus régulier pour les végé-

talisations intensives (taille, désherbage, arrosage...). Dans tous les cas, il est indispensable d'effectuer tous les ans un contrôle des évacuations d'eaux pluviales, du bon fonctionnement des couches drainantes et des relevés d'étan-

chéité. Un désherbage manuel la première année doit être envisagé lors d'une mise en place par semis afin de laisser leur place aux végétaux désirés.

Il convient de ne pas utiliser de produits phytosanitaires.

Caractéristiques des différentes techniques

Le tableau suivant permet une comparaison des différentes techniques de végétalisation. Les chiffres présentés indiquent des ordres de grandeur donnés à titre indicatif.

| | LA VÉGÉTALISATION EXTENSIVE | LA VÉGÉTALISATION SEMI-INTENSIVE | LA VÉGÉTALISATION INTENSIVE |
|--------------------------------------|---|--|---|
| |  |  |  |
| Aspect | Tapis végétal | Prairie avec relief végétal | Jardin |
| Types de végétalisation | Sedums, mousses, graminées | Sedums, vivaces, graminées | Herbacées, arbustes, arbres |
| Épaisseur du substrat | 8 à 10 cm | 10 à 30 cm | 30 à 80 cm |
| Abattement minimal de l'eau de pluie | 4 à 8 mm | 8 à 22 mm | 22 à 38 mm |
| Charge supplémentaire | 30 à 150 kg/m ² | 150 à 350 kg/m ² | Supérieure à 800 kg/m ² |
| Pente maximum | 30° (58%)* | 30° (58%)* | 5% |
| Irrigation | Peu ou pas d'arrosage | Arrosage conseillé en été | Arrosage régulier indispensable au démarrage |
| Entretien | Faible (2 fois par an) | Limité (4 fois par an) | Régulier |
| Avantages | Adaptable à tout type de support | | Meilleur impact phonique et thermique Intérêt pour la biodiversité |
| Accès | Non sauf entretien | Oui | Oui |
| Coût moyen | De 25 à 100 €/m ² | De 100 à 200 €/m ² | De 150 à 300 €/m ² |

* Au-delà, une étude et un dispositif de retenue spécifiques sont nécessaires

EN SAVOIR PLUS

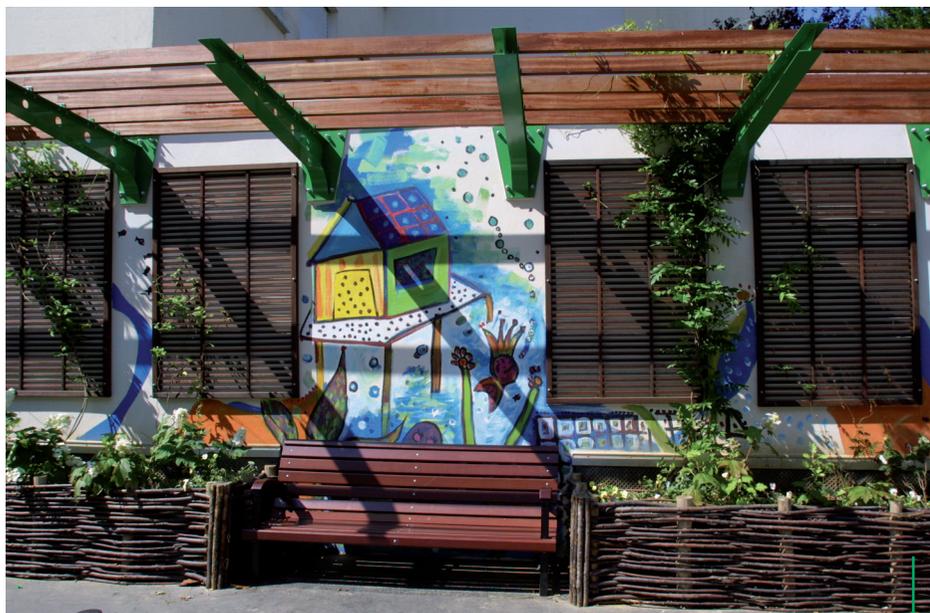
Peut-on végétaliser un toit en pente?

Les règles professionnelles régissent la végétalisation des pentes de 0 à 20 %. Toutefois, des réalisations ont déjà été faites sur des pentes présentant de plus fortes inclinaisons. Une étude particulière s'impose afin de prendre en compte les caractéristiques spécifiques à ce type de projets. Il est à noter que les toitures parisiennes en zinc sont peu propices à la végétalisation du fait de leur structure architecturale, de leur difficulté d'accès et de leur appartenance au patrimoine architectural.

EN SAVOIR PLUS

Les bonnes questions à se poser avant de végétaliser sa toiture terrasse

- Quelle sera l'utilisation future de la toiture (accessible, non accessible) ?
- Quel est la capacité de surcharge de la structure ?
- Quelle est l'inclinaison de la toiture terrasse ?
- Quelles sont les conditions climatiques locales (exposition, vent, masques, pluie...) ?
- Quelles sont les espèces végétales locales ?
- Quelle technique de végétalisation (semis, godets et micromottes, tapis pré-cultivés, mixte...) ?
- Quelles seront les contraintes d'entretien de la toiture terrasse végétalisée ?



Aménagement paysager de mur aveugle, rue Henri Noguères, Paris 19^e



Mur végétalisé sur feutre



Végétalisation de bâtiment ancien, Paris 6^e

Murs et façades végétalisés

mise en oeuvre

Entretien

Plantes grimpantes

Elles ne demandent aucun entretien spécifique mis à part une taille périodique pour maîtriser la croissance de la végétation.

Concernant le choix des végétaux, il n'y a pas de restriction sous réserve de respecter les contraintes imposées par le code rural. Il s'agira de vérifier que les végétaux choisis n'engendreront pas une surcharge sur la structure porteuse.

Une étude d'ensoleillement préalable est nécessaire pour choisir des espèces adaptées. De plus, dans un but esthétique, il est intéressant de combiner des plantes grimpantes persistantes, caduques, à fleurs. En effet, ce genre de composition offre une couverture végétale toute l'année et devient à terme suffisamment dense pour recouvrir toute la structure.

Végétation suspendue

Il est conseillé de vérifier au minimum deux fois par an la croissance et l'aspect des végétaux afin de modifier si nécessaire les conditions d'arrosage et de fertilisation, de tailler ou remplacer les plantes. Il faut également s'assurer lors de cet entretien du bon fonctionnement des goutteurs et minuteurs, et inspecter le support. Pour l'irrigation, étant donné que la végétalisation est hors-sol, un dispositif d'alimentation fréquente en eau et en minéraux est indispensable. Un système de récupération de l'eau résiduelle est également nécessaire (circuit fermé).

Dans les deux cas (modulaire ou sur feutre), des études spécifiques concernant la charge engendrée par cette végétalisation devront être menées afin de prévoir une structure porteuse et des points d'attaches suffisamment résistants.

technique

Caractéristiques des différentes techniques

| | LA VÉGÉTALISATION EN PLEINE TERRE DE TYPE PLANTES GRIMPANTES | LA VÉGÉTALISATION SUSPENDUE MODULAIRE | LA VÉGÉTALISATION SUSPENDUE SUR FEUTRE |
|--------------------------|--|--|---|
| Aspect | Variable selon le type de végétation retenu | Jardin vertical | Jardin vertical |
| Types de végétalisation | Lierre, vigne vierge, houblon, chèvrefeuille des haies ... | Combinaison de plantations grimpantes persistantes, caduques et à fleurs à privilégier | |
| Épaisseur du substrat | Pleine terre | Entre 10 et 20 cm | Quelques mm car le feutre fait office de substrat |
| Irrigation | Arrosage régulier si parterre arbustif | Arrosage régulier indispensable – généralement automatique | |
| Taille annuelle | Limitée | Importante | |
| Avantages potentiels | Protection contre les rayons ultra-violet et les aléas climatiques Pérennisation de la façade Amélioration de l'isolation thermique et phonique Amélioration de la qualité de l'air Régulation de la température et de l'hygrométrie Amélioration du paysage urbain et développement de la biodiversité Limite les débris, tags et affiches en pied de mur | | |
| Inconvénients potentiels | Contraintes de micro-climat : vent, ensoleillement, gel influant sur le choix des végétaux Accessibilité difficile Risque d'escalade Délai de développement des végétaux Ancrage dans le mur support | | |
| Coût moyen | Autour de 100 €/m ² | De 300 à 600 HT/m ² | De 500 à 1500 €/m ² |

EN SAVOIR PLUS

Végétalisation des balcons

Chaque copropriété ou immeuble locatif dispose de son propre règlement intérieur qu'il convient de respecter. A Paris, le Règlement sanitaire du département de Paris (1993), autorise toute installation végétale sécurisée, surveillée et entretenue au cours du temps par son propriétaire. En cas de chute d'objet, c'est la responsabilité de l'occupant des lieux qui est engagée.

EN SAVOIR PLUS

Entretien et sécurité liée au travail en hauteur

L'entretien des toitures et murs végétalisés est obligatoire et doit être formalisé par un contrat à la réception de l'ouvrage. L'entretien se décompose en un entretien initial qui concerne la première année suivant l'installation et un entretien courant, au-delà de cette première année. Pour les toitures végétalisées, les DTU 43 rendent obligatoire au moins une visite annuelle de surveillance des ouvrages. Pour tout projet, la réglementation impose des obligations en termes de dispositifs techniques afin de limiter les risques de chute liés au travail en hauteur.



Retrouvez tous les cahiers **HABITER DURABLE** et des exemples de bonnes pratiques sur www.paris.fr, rubrique Paris pratique >> Urbanisme >> Construction et aménagement durables

Vous souhaitez proposer un mur donnant sur l'espace public, à végétaliser par le service des parcs et jardins de la ville de Paris ? Adressez à la mairie de Paris un courrier indiquant l'adresse exacte de l'immeuble support du mur pignon, et si possible une photo ainsi que les coordonnées des propriétaires ou du syndic.

Direction des espaces verts
et de l'environnement

103 avenue de France 75639 Paris Cedex 13

Les démarches administratives

La modification de l'aspect extérieur, pour la mise en oeuvre d'une façade végétalisée, est subordonnée à une autorisation d'urbanisme :

● une approbation de la copropriété en assemblée générale

Cet accord doit être consigné dans le procès-verbal de l'assemblée.

● une déclaration préalable

Cette déclaration doit être établie au moyen du formulaire Cerfa n°13404*03, à retirer et à déposer auprès de l'administration municipale - Pôle accueil et service à l'utilisateur (PASU) de la ville de Paris ou téléchargeable rubrique demandes d'autorisation du site www.paris.fr, selon les modalités en vigueur du code de l'urbanisme. Elle doit être complétée par un dossier composé des pièces énumérées sur le bordereau de déclaration préalable.

Pour faciliter l'instruction du dossier et son analyse par les services de la Ville, il est conseillé d'apporter également des informations sur :

- l'insertion du projet dans le site,
- l'état du bâtiment avant et après travaux,
- le projet vu depuis la rue et depuis les immeubles en vis-à-vis.

Le dossier

Il doit être déposé en trois exemplaires identiques à l'adresse suivante :

Direction de l'urbanisme
Pôle accueil et service à l'utilisateur
(1^{er} étage)
6 promenade Claude Lévi-Strauss
CS 51388

75639 Paris Cedex 13.

Le dépôt des dossiers donne lieu à un courrier dans le mois qui suit, mentionnant la date d'échéance de l'instruction (celle-ci dure deux mois en général).

ADRESSES UTILES

Mairie de Paris

Direction de l'urbanisme (DU)

Pôle accueil et service à l'utilisateur (PASU)
Sous-direction du Permis de construire et du paysage de la rue
6 promenade Claude Lévi-Strauss
CS 51388
75639 Paris Cedex 13
Tél : 3975
www.paris.fr

Direction des espaces verts et de l'environnement (DEVE)

103 avenue de France
75639 Paris Cedex 13
Tél : 01 71 28 57 62

Observatoire parisien de la biodiversité

Se renseigner sur www.paris.fr

Direction de la propreté et de l'eau (DPE)

27 rue du Commandeur
75014 Paris
Tél : 01 53 68 24 20

Agence parisienne du climat (APC)

Pavillon du Lac,
Parc de Bercy
3 rue François Truffaut
75012 Paris
Tél : 01 58 51 90 20
www.apc-paris.com

Maison Paris nature

Pavillons 1 à 6
Parc floral de Paris
Bois de Vincennes
75012 Paris
<http://www.facebook.com/pages/La-Maison-Paris-nature/>

Conseil d'architecture d'urbanisme et de l'environnement (CAUE) de Paris

32 boulevard de Sébastopol
75004 Paris
Tél : 01 48 87 70 56
Email : contact@caue75.com
www.caue75.fr

Natureparif

Agence régionale pour la nature et la biodiversité en Ile-de-France
84 rue de Grenelle
75007 Paris
Tél : 01 75 77 79 00
contact@natureparif.fr

Service territorial de l'architecture et du patrimoine (STAP) de Paris

45-49 rue Le Peletier
75009 Paris
Tél : 01 56 06 50 00

Agence nationale de l'habitat (ANAH) - Direction régionale et interdépartementale de l'hébergement et du logement (DRIHL)

5 rue Leblanc
75911 Paris Cedex 15
Tél : 01 82 52 51 00
www.anah.fr

Association pour le développement et l'innovation en végétalisation extensive de toiture (ADIVET)

<http://www.adivet.net/>

Union nationale des entrepreneurs du paysage (UNEP)

<http://www.entreprisesdupaysage.org/>

Chambre syndicale française d'étanchéité (CSFE)

<http://www.etancheite.com/>

Site sur la végétalisation des toitures dans le monde

<http://www.greenroofs.com/>

Entreprises spécialisées situées en Ile-de-France et ayant suivi les formations aux économies d'énergie bâtiment

cf. Répertoire d'entreprises du bâtiment en économies d'énergie et énergies renouvelables (rubrique Couverture et étanchéité) sur paris.fr et www.feebat.org

Acteurs du Paris durable

www.
acteursduparisdurable.fr

EN SAVOIR PLUS

Les agents de la sous-direction du Permis de construire et du paysage de la rue (SDPCPR) sont à votre disposition pour étudier vos projets avant dépôt.
Voir les adresses utiles.

EN SAVOIR PLUS

Règles professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées, deuxième édition, 2007, CSFE, SNPPA et UNEP

Végétalisation extensive des toitures et terrasses, 2008, Le Moniteur

Toits et murs végétaux, 2008, Rouergue

Réaliser des toitures végétalisées favorables à la biodiversité, Natureparif, 2011

Cahier technique toitures végétalisées, Mairie de Paris (disponible sur www.paris.fr)

LES AIDES FINANCIÈRES

De nombreuses aides existent pour vous accompagner dans la réalisation de vos travaux.

Elles s'adressent aussi bien aux locataires, propriétaires occupants ou bailleurs, et sont modulées en fonction du type de travaux que vous envisagez.

L'ensemble de ces possibilités sont répertoriées par l'ADEME dans une brochure que vous pourrez vous procurer sur :
ecocitoyens.ademe.fr

Attention

Il ne s'agit que d'aides valables au niveau national. Certaines collectivités (commune, région, département...) peuvent proposer des aides complémentaires.

Pour Paris

Prenez contact pour plus de précisions avec votre conseiller Info énergie climat :
par téléphone au 01 58 51 90 20
ou par courriel via :
<http://www.apc-paris.com/conseils.html>

Ont contribué à l'élaboration de ce cahier : APC (agence parisienne du climat), mairie de Paris - Crédits : Julien Artus et A. Roulet - CAUE de Paris - mairie de Paris, DEVE - mairie de Paris, DU, Jacques Leroy, Guy Picard - Conception : mairie de Paris, direction de l'urbanisme, Service concertation et communication