

Végétalisation des bâtiments

Un enjeu climatique

Synthèse



Jeudi 19 octobre 2023

ENSE3 - Grenoble



Avec la participation de



> **Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)**

Nicoleta SCHIOPU, responsable équipe Biodiversité et Nature en ville



> **Adivet, Association des toitures et façades végétales**

Sophie ROUSSET-ROUVIERE, déléguée générale de l'Adivet



> **L'entreprise Primevère**

Charles KAPPS, gérant



> **ReeZOME, Réseau d'Ingénieries pour l'Architecture et le Développement Durable**

Alexandre GONCALVES, ingénieur d'études chez ReeZOME



> **LOLAVERDE Paysage, Nathalie POIRET, paysagiste et Grenoble Alpes Métropole**

Clément DREVETON, chef de projet politique de stationnement à Grenoble Alpes Métropole





Biodiversité, qualité de l'air, isolation thermique, gestion des eaux pluviales, lutte contre les îlots de chaleur urbain... À l'heure du dérèglement climatique, la végétalisation des murs et des toits des bâtiments s'avère une solution durable et efficace pour améliorer notamment le confort d'été. À condition de respecter quelques règles... et de mettre en place un entretien régulier et rigoureux !

Pourquoi végétaliser des bâtiments ? Est-ce une vraie alternative à la climatisation ? Quels lois et décrets encouragent ces dispositifs ? Comment éviter le greenwashing ? Existe-t-il des aides pour accompagner les copropriétés motivées à se lancer dans ces projets ? Quel surcout ce type de projet représente par rapport à l'entretien courant d'un bâtiment ? Quels outils simples proposer aux communes ou habitants pour juger de la faisabilité d'un projet ? Quel entretien nécessitent les façades et toitures végétalisées ?

Elu·e-s, techniciens·nes, professionnels·elles... Une soixantaine de personnes était réunie le 19 octobre 2023 dans les locaux de Grenoble INP - ENSE3 pour cette dernière Rencontre Énergie de l'année, riche après-midi d'échanges et de retours d'expériences, animée par Maxence GUILLEMIN, chargé de mission Habitat collectif à l'ALEC.

Les principaux enseignements	p 4-5
Synthèse des interventions	p 6-12

Les principaux enseignements !



La végétalisation des toits et murs des bâtiments favorise la biodiversité, permet une meilleure gestion des eaux pluviales, est un apport pour la santé et le bien-être, protège le bâti et limite les îlots de chaleur.

- Elle améliore le confort au sein d'un bâtiment et permet de diminuer les surchauffes estivales des étages sous la toiture.

Pour diminuer de presque 50 % la demande énergétique en rafraîchissement d'un toit, il y a besoin d'un indice de surface foliaire (LAI) de $3\text{m}^2/\text{m}^2$ (soit pour 1m^2 de toiture, l'équivalent de 3m^2 de surface de feuillage). L'indice LAI de $1\text{m}^2/\text{m}^2$ a déjà une incidence d'environ de moins de 20 % à 30 % sur la demande énergétique de rafraîchissement.

Lors de la rencontre, l'entreprise Primevère indiquait une baisse de la température ressentie d'une crèche avec toiture végétalisée de -5°C dans le bâtiment.

- Loi Climat & Résilience, décret végétalisation, PLUI... La réglementation évolue favorablement ces dernières années en faveur de la nature en ville.
- La végétalisation des bâtiments est cadrée par des textes normatifs, regroupés dans "les Règles professionnelles", reconnues par le corps assurantiel et la Commission Prévention Produits en cas de sinistre.
- Dans les zones urbaines faiblement végétalisées (environ 10 à 15% de végétalisation au sol), les îlots de chaleur peuvent représenter une température ressentie de $+4,4^\circ\text{C}$, contre $+2^\circ\text{C}$ dans des zones avec une végétation représentant 30 % de la surface au sol.
- La végétalisation de toitures permet de limiter les rejets d'eaux pluviales dans l'assainissement.

Par exemple, certains bacs de l'entreprise Le Prieuré (entreprise fabricante des systèmes de végétalisation en bac pré-cultivé) peuvent retenir $24\text{L}/\text{m}^2$.





L'entretien représente un enjeu capital pour pérenniser les travaux et les investissements au démarrage du projet.

- Lors de la conception, il est indispensable de penser aux accès à la toiture pour simplifier l'entretien et de prévoir un ou plusieurs points d'eau.
- La disponibilité de l'eau dans les années à venir incite grandement à mettre en place un arrosage automatique, pour arroser moins et mieux !
- Il est indispensable de se rapprocher de son assureur en amont du projet pour vérifier la prise en charge d'un éventuel sinistre.

La végétalisation n'est pas conseillée sur tous les bâtiments car les substrats représentent une contrainte vis-à-vis des descentes de charges.

Les risques sont très limités en cas de toiture extensive en bac pré-cultivé et dès lors que la végétalisation est réalisée sur un bâtiment avec une étanchéité gravillonnée à la base d'environ 5 centimètres de gravillons et/ou que le support de la toiture et maçonné. Il est toutefois conseillé de faire appel à un bureau d'études structure pour valider le projet.

Il est important d'avoir une étanchéité parfaitement réalisée avant la mise en œuvre du substrat, l'intervention sur une toiture végétalisée (en cas de fuite par exemple) étant plus délicate. Cette problématique est moins complexe dans le cas de bacs pré-cultivés.

Arrosage automatique



Conséquences du manque d'entretien



Synthèse des interventions

Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)

Nicoleta SCHIOPU, responsable équipe Biodiversité et Nature en ville



L'objectif des travaux de l'équipe Biodiversité et nature en ville est de **contribuer à l'intégration du végétal dans les méthodes d'évaluation du cadre bâti** aux différentes échelles (bâtiment, quartier, ville/territoire).

Cela permettra d'identifier et valoriser les meilleures solutions fondées sur la nature (SFN) et leurs impacts, y compris les services écosystémiques urbains (bénéfices environnementaux, urbains, humains et économiques) et d'éviter le greenwashing.

“

Toiture en tuiles, photovoltaïque ou végétal : les choix peuvent être faits par conviction, mais il faut objectiver, évaluer... pour identifier et valoriser les meilleures solutions fondées sur la nature.

Une réglementation qui évolue rapidement en faveur de la nature en ville

Au national

- **La Loi Climat résilience de 2021**

Elle oblige d'installer du photovoltaïque ou des toits végétalisés sur au moins 30 % de la surface lors de la construction, l'extension ou la rénovation lourde des bâtiments. L'article 15 rend obligatoire l'ajout de clauses environnementales dans les marchés publics.

- **Le Décret végétalisation de 2022**

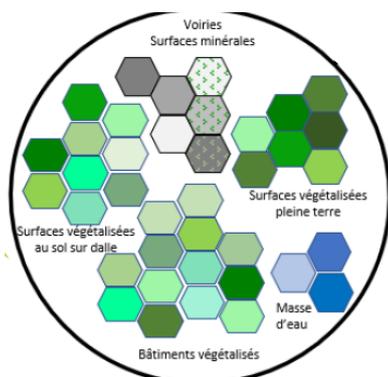
Il facilite l'installation de dispositifs de végétalisation dans le cadre des règles des PLUi.

- **Le projet CAP 2030 pour aller au-delà de la RE 2020**

Lancé en septembre 2023 par des membres du Groupement d'Intérêt Écologique, du Plan Bâtiment Durable, des financeurs publics (ADEME et DHUP) et du CSTB, le projet CAP 2030 a pour vocation d'explorer différentes thématiques, au-delà de l'énergie et du carbone, permettant d'aboutir à une vision partagée pour les bâtiments de demain dans une dynamique de co-construction et de concertation avec la filière.

Au local

- Le PLUi renforce la place de la nature en milieu urbain en favorisant une approche multifonctionnelle.
- Le permis de végétaliser est un outil à l'échelle de la commune pour faciliter la végétalisation des villes.



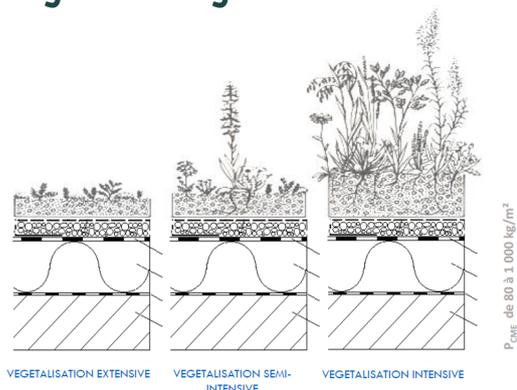
Dans le cadre du projet CAP 2030, des indicateurs biodiversité sont proposés, dont le **Coefficient Biotope Surfaccique harmonisé (CBS h)**, qui décrit la proportion des surfaces favorables à la biodiversité (surface écoaménageable) par rapport à la surface totale d'une parcelle.

Adivet (Association des toitures et façades végétales)

Sophie ROUSSET-ROUVIERE, déléguée générale



Les typologies de végétalisation



Environnement réglementaire : les documents techniques de référence

Face au vide réglementaire en matière de végétalisation du bâtiment, l'Adivet, avec les professionnels du bâtiment et du paysage ont rédigé des Règles Professionnelles pour les toitures et terrasses végétalisées en 2002. Ces règles ont été approuvées par le Conseil des Professions de la FFB, les bureaux de contrôle et les assureurs. La troisième édition a été publiée en 2018.

Les documents techniques de références

- Les documents de référence généraux (Documents Techniques Unifiés, règles professionnelles))
- Les documents techniques d'application (avis techniques, A.T.Ex, ETN...)



Ce qui disent les Règles professionnelles

- Le système de végétalisation proposé doit faire l'objet d'un avis technique, d'un ATEx ou d'un cahier des charges et d'une étude technique.
- Les Règles définissent aussi les protocoles de caractérisation des matériaux, les préconisations d'entretien et d'arrosage.

LE GREENROOFScore : Un référentiel pour mesurer les performances de la végétalisation du bâti

En 2023, l'Adivet a lancé le GreenRoofScore, le référentiel visant à évaluer les performances des toitures végétalisées en termes de services écosystémiques. L'outil propose un certain nombre d'indicateurs pour mesurer les performances concernant la lutte contre l'îlot de chaleur urbain, la gestion de l'eau, la biodiversité et la santé/bien-être.

	Palier 1	Palier 2	Palier 3	Palier 4
Lutte contre ICU	3 points ❄️	4 à 6 points ❄️❄️	7 à 9 points ❄️❄️❄️	10 points et plus ❄️❄️❄️❄️
Gestion de l'eau	3 points 💧	4 à 6 points 💧💧	7 à 10 points 💧💧💧	11 points et plus 💧💧💧💧
Biodiversité	4 points 🌸	5 à 8 points 🌸🌸	9 à 12 points 🌸🌸🌸	13 points et plus 🌸🌸🌸🌸
Santé/Bien-être	2 points 😊	3 à 4 points 😊😊	5 à 6 points 😊😊😊	7 points et plus 😊😊😊😊

Ce référentiel, qui repose sur une quinzaine d'indicateurs, est ambitieux. Il vise à challenger les porteurs de projets pour trouver le système le plus vertueux possible.

La copropriété, un fonctionnement spécifique

- Des règles juridiques complexes (règlement de copropriété)
- Une gouvernance par la démocratie directe
- Une diversité des statuts des copropriétaires
- Le mode acheteur et l'absence de conscience collective

Comment favoriser la végétalisation en copropriété ?



Engager
une réelle concertation
avec les copropriétaires



Approfondir l'ingénierie
financière du projet



Profiter d'un projet
de rénovation globale ou
de réfection de toiture

Retours d'expériences sur des projets de rénovation globale intégrant isolation, étanchéité et végétalisation de la toiture terrasse

Boulogne-Billancourt

Projet en toiture et jardin partagé dont végétalisation



Les chiffres

120 000 € HT
 6% du coût de l'opération
 globale
 12 850 € : reste à charge
 par logement

55 % de gains énergétiques
 Réduction de 70 %
 des émissions de GES

Paris 15e

Réfection des toitures avec végétalisation



Les chiffres

160 000 € HT
 5% du coût de l'opération
 10 600 € : reste à charge par logement

La végétalisation, un surcoût maîtrisé :
 2€ / mois / copropriétaire

Les incitations financières

• Les Agences de l'eau

Aider les villes à s'adapter au changement climatique, que ce soit en matière de gestion de l'eau ou pour lutter contre l'îlot de chaleur urbain et accueillir la biodiversité, telles sont aussi les missions des Agences de l'eau. Parmi les actions d'eaux pluviales subventionnées par l'Agence de l'eau Seine-Normandie par exemple : les études, la mise en place de toitures végétalisées, la mise en place de récupérateurs d'eaux de pluie...

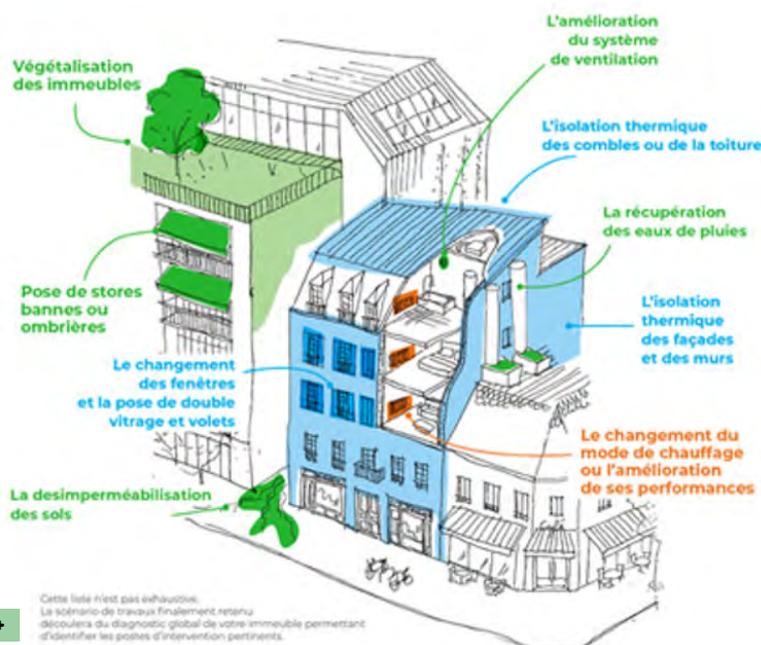
• Le dispositif Coproasis

En mars 2023, la Ville de Paris a mis en place le nouveau dispositif CoprOasis afin d'accompagner techniquement et financièrement les copropriétés parisiennes dans la végétalisation de leurs copropriétés, de rendre perméables les sols et de valoriser les eaux de pluie. L'Agence Parisienne du Climat est le point d'entrée unique pour en bénéficier.

• ECO RÉNOVONS PARIS +

Dans le cadre de son Plan Climat, la Ville de Paris a lancé en 2016 le programme Eco-rénovons Paris pour encourager la rénovation thermique des bâtiments parisiens les plus énergivores. En 2022, elle renforce ce dispositif avec Eco-Rénovons Paris+, afin d'accélérer la dynamique de rénovation.

Une prime îlot de fraîcheur est prévue pour des équipements (rafraîchissement de peinture, gestion des eaux pluviales), des actions de désimperméabilisation (débitumisation, gestion des eaux pluviales, etc.) ou de végétalisation (végétalisation des toitures, façades, etc.).



Travaux pour Éco-rénovons Paris+

En conclusion

- La végétalisation en copropriété reste encore rare.
- La rénovation globale ou la réfection d'une toiture terrasse représentent de réelles opportunités de végétalisation.
- Les incitations financières ont une grande importance afin de multiplier les projets de végétalisation surtout en copropriété.
- L'entretien est primordial et doit être intégré à part entière au projet.

PRIMEVERE

Charles KAPPS, gérant



Définition de l'entretien des toits

- C'est l'ensemble des soins apportés aux végétaux, le nettoyage courant des zones végétalisées et périphériques, et des évacuations d'eaux pluviales.
- Les opérations courantes d'entretien sont données dans les Règles Professionnelles et par les fournisseurs pour chaque projet.
- Les soins sont différents selon l'état de la végétation, qui dépend des entretiens précédents et des conditions climatiques depuis le dernier entretien.



Pourquoi entretenir ?

- Optimiser les bénéfices écosystémiques du toit végétal : isolation du bâtiment, lutte contre les îlots de chaleur, gestion des eaux pluviales et biodiversité,
- Atteindre et conserver un taux de couverture végétale harmonieux,
- Favoriser ou non l'apparition d'espèces spontanées adaptées,
- Maintenir ou non la palette végétale d'origine,
- Maîtriser le développement des adventices (mauvaises herbes),
- Garantir la protection de l'étanchéité,
- Valoriser l'esthétique du bâtiment.

“

La végétalisation est plus exposée sur le toit que sur le sol aux vents, aux intempéries, aux évolutions climatiques actuelles. Elle ne bénéficie pas de la rosée de la fraîcheur au sol. Même si les plantes sont sélectionnées pour mieux résister, elles ont besoin d'apports en eau ! ».

“

De nombreuses toitures sont en mauvaise état (manque d'arrosage et de nutriments, gradient de coloration ou racines asphyxiées dû à une mauvais écoulement, colonisation de plantes indésirables...).

Le coût de l'entretien est important et doit être mesuré en amont du projet.

Bon à savoir

- L'entretien courant des toitures et terrasses végétalisées est obligatoire. Il doit être défini dans le Dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO) qui doit être formalisé au plus tard à la réception de l'ouvrage.
- L'entretien peut prendre la forme d'un contrat unique entre le maître d'ouvrage et l'entreprise d'étanchéité ou de deux contrats séparés, l'un pour l'ouvrage d'étanchéité et l'autre sur la végétalisation.
- Les travaux de parachèvement font partie intégrante du marché de travaux. Il est préférable de procéder à une réception partielle dès l'achèvement des travaux de végétalisation, du fait du caractère vivant des plantes.
- Prévoir au marché un contrat d'entretien qui démarre à la date de réception du bâtiment.
- Toutes les opérations d'entretien par types de systèmes (extensifs, semi-intensifs...) sont disponibles dans les Règles professionnelles 2018.

Études de cas

Xenocs

Immeuble tertiaire de 5 500m² à haute performance environnementale
situé sur le polygone scientifique de Grenoble



Toitures extensives avec et sans arrosage d'avril à septembre



Crèche de Fareins

Dans la Communauté de Communes Dombes Saône Vallée



Le chiffre

Passage de 29° à 24°
degrés en été
à l'intérieur de
la crèche.

Rappels et réflexions

- Au moins un point d'eau obligatoire sur toutes les toitures végétalisées.
- Un projet d'arrosage se dimensionne, s'étudie : s'entourer de professionnels du métier est indispensable.
- Un système d'arrosage, tout comme le complexe végétalisé, s'entretient.
- Le système d'arrosage automatique doit être fonctionnel le jour de la pose de la végétation.
- La bonne coordination des différents lots est essentielle au bon aboutissement du projet (plomberie, étanchéité, paysage...).
- La pose doit être réalisée dans les règles de l'art.
- Pour la ressource en eau, penser RÉUTILISATION (cf immeuble ABC à Grenoble)

“

*Les plantes sont le seul rempart viable et pérenne contre le réchauffement qui nous attend.
Il faut arroser moins, mais mieux ! ».*

Visite

de la toiture végétalisée d'un parking public de la Métropole

en compagnie de Nathalie POIRET, paysagiste chez Lolaverde Paysage

et Clément DREVETON, Chef de projet politique de stationnement à Grenoble Alpes Métropole



ALEC de la Grande Région Grenobloise

Société Publique Locale

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

Votre contact : Maxence GUILLEMIN

maxence.guillemine@alec-grenoble.org

www.alec-grenoble.org

