

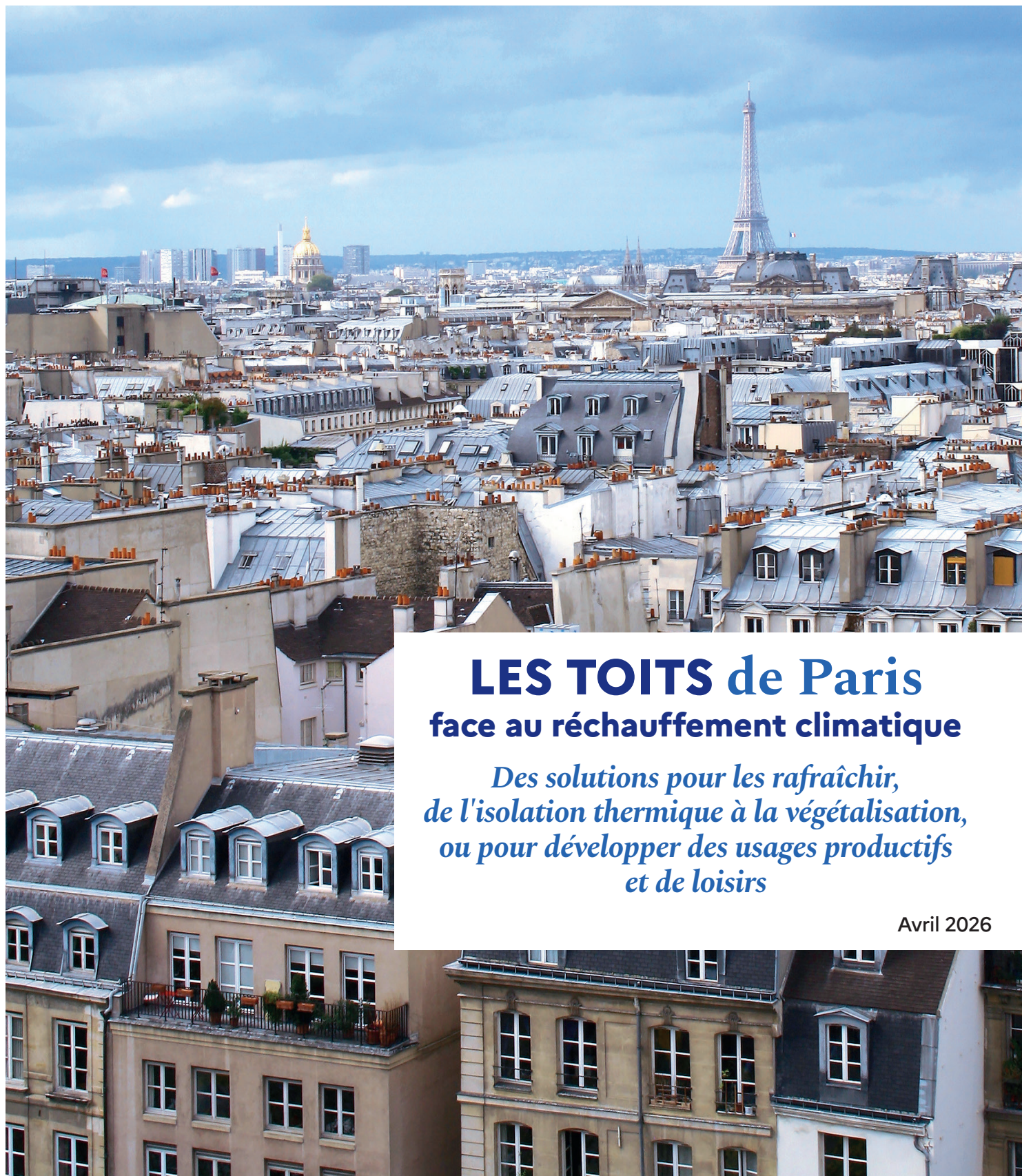


**PRÉFET
DE PARIS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Direction Régionale et Interdépartementale
de l'Environnement, de l'Aménagement
et des Transports d'Île-de-France

Unité départementale de Paris



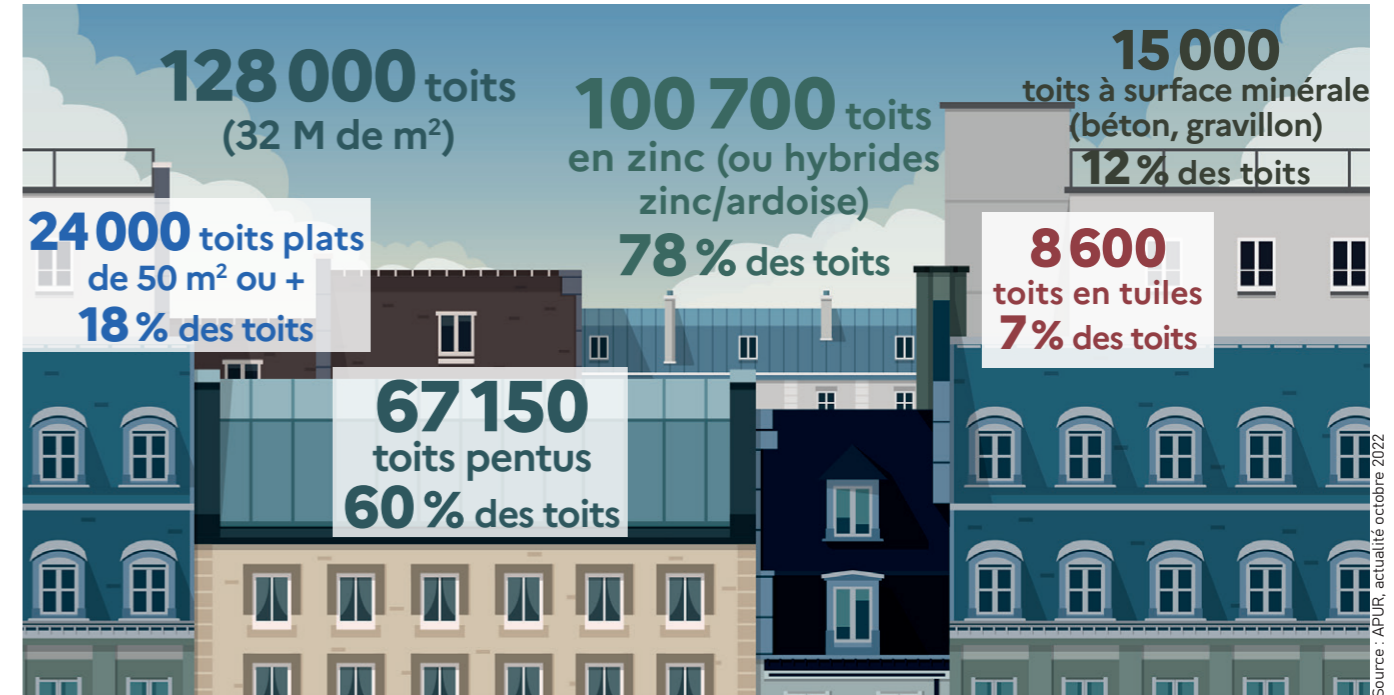
LES TOITS de Paris face au réchauffement climatique

*Des solutions pour les rafraîchir,
de l'isolation thermique à la végétalisation,
ou pour développer des usages productifs
et de loisirs*

Avril 2026

I. ÉTAT DES LIEUX

1. Quels matériaux recouvrent les toits de Paris ?



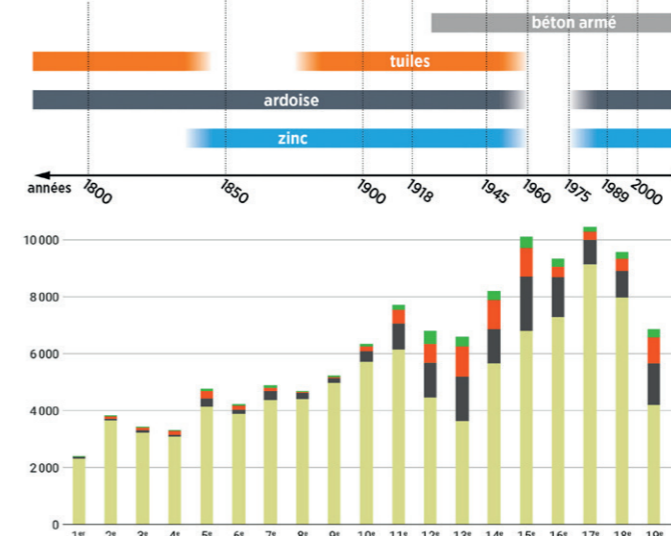
Ci-contre : vue aérienne de la rue de Tolbiac (13^e) permettant de se rendre compte de la diversité des matériaux recouvrant les toits de Paris.

Ci-dessous :

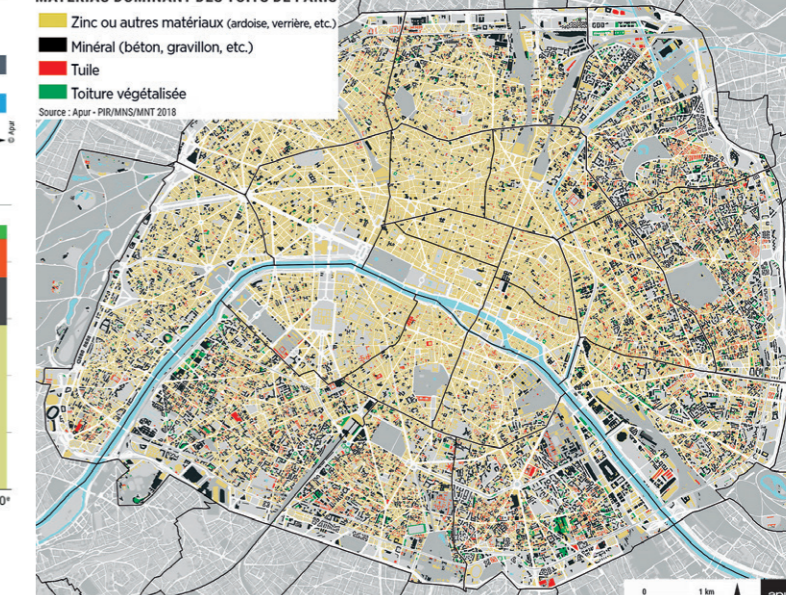
1 Du Moyen-Âge jusqu'au milieu du 19^e siècle, la tuile et l'ardoise sont les matériaux de couverture les plus utilisés. L'utilisation de la tuile décline au 19^e siècle avec la révolution industrielle, supplantée par le zinc, qui peut être produit en grande quantité grâce à l'exploitation du charbon, tandis que l'ardoise est toujours largement utilisée et acheminée depuis les grandes carrières de l'Anjou, de la Bretagne et des Ardennes grâce à l'essor du train et du transport fluvial.

2 et 3 Un graphique du matériau majoritaire sur les toits par arrondissement ainsi qu'une carte de Paris vu depuis ses toits montrent l'omniprésence des toits en zinc ou en hybridation zinc/ardoise dans la capitale.

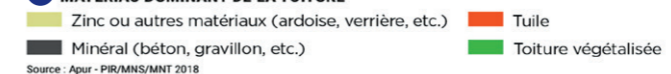
1 PRINCIPAUX MATÉRIAUX PRÉSENTS DE NOS JOURS SUR LES TOITS DES IMMEUBLES COLLECTIFS PARISIENS, PAR PÉRIODE DE CONSTRUCTION



3 MATÉRIAU DOMINANT DES TOITS DE PARIS



2 MATÉRIAU DOMINANT DE LA TOITURE



Différentes sources spécialisées – textes et illustrations – ont été sélectionnées à l'appui de cette brochure, dont la liste complète est donnée en fin de document page 19.

Réalisation : DRIEAT IF/ UDEAT 75/SADCT/PECT/Cécile Fedecky - Avril 2026
 Cheffe de projet : Marine Paulais
 Sous la direction de : François Belbezet
 Rédaction et mise en pages : Cécile Fedecky
 Relecture : François Belbezet, Marine Paulais, avec le concours de Cécile Fridé, architecte conseil de l'État, et Claire Alliod, paysagiste conseil de l'État
 Photo de couverture : Adobe Stock/Maksim Toome

2. Le zinc, matériau dominant et emblématique des toits parisiens

2.1. Qualités et défauts du zinc

Le zinc est un **matériau très souple, malléable, étanche, facile à couper et à poser, dont l'esthétique est appréciée** des architectes parisiens depuis plus de 150 ans. C'est aussi l'un des matériaux **les plus durables et recyclables** qui existent (80 à 100 ans de durée de vie en moyenne). Le zinc possède aussi l'avantage de pouvoir être utilisé pour fabriquer tous les éléments d'une toiture ainsi que ceux indispensables à l'évacuation des eaux pluviales.



Ci-contre : la malléabilité d'une feuille de zinc fait qu'elle peut être facilement façonnée avec les outils appropriés, voire même à la main.
Ci-dessus : on peut obtenir des détails très fins dans la sculpture du zinc.

Cependant, **c'est un très bon conducteur thermique** : l'été, il peut atteindre les 80°C au soleil, car il chauffe rapidement et absorbe très bien la chaleur. De ce fait, cette dernière se disperse dans les combles et le dernier étage des immeubles, faisant augmenter d'une dizaine de degrés la température intérieure des logements.

L'utilisation du zinc sur les toits parisiens commence vers 1830, puis se généralise aux alentours de 1850 sous Napoléon III, qui confie au préfet Haussmann la mission de transformer Paris en une capitale moderne, végétalisée et assainie, à l'image de Londres. **Des milliers d'immeubles de rapport sont construits à cette époque (1853-1870)** et les constructions de ce style se poursuivent massivement jusqu'à la fin du 19^e siècle (période post-haussmanienne).

La technique parisienne de la pose du zinc majoritairement employée est la couverture à tasseaux, qui se répand à partir du Second Empire.

Elle recouvre deux types de toits :

❶ **Les toits « à l'impériale »**, dont les combles entièrement recouverts de zinc présentent une forme courbe qui rappelle la carène renversée d'un bateau ;



La toiture à l'impériale de l'hôtel Regina, situé dans le 2^e arrondissement, dont la couverture cintrée tout en zinc incorpore sur ses pentes des lucarnes rentrantes et des balconnets en plomb.

❷ **Les toits « à la Mansart »**, composés d'un brisis recouvert d'ardoise et d'un terrasson recouvert de zinc. Sous Haussmann, c'est grâce à l'utilisation du zinc ultra-léger, permettant de réduire l'utilisation de charpentes, que **des logements mansardés sont aménagés sous ces toits** pour loger les domestiques des familles aisées qui vivent aux étages inférieurs. Ces logements dépourvus de confort abritent aujourd'hui étudiants et personnes aux revenus modestes.



Vue aérienne de toitures à la Mansart, avec brisis en ardoise et terrassons en zinc, typiques des toitures haussmaniennes. Le brisis est la partie pentue avec les fenêtres et le terrasson, la partie la plus plate avec les cheminées.

2.2. L'aspect patrimonial du zinc

Le zinc est historiquement et culturellement associé à Paris, c'est pourquoi les services du patrimoine sont très réticents à l'idée qu'on change le type de matériau des toitures en zinc. Pour rappel, **94% des bâtiments parisiens sont soumis à une protection patrimoniale**. D'autre part, la responsabilité de la surchauffe des logements mansardés en été résulte **davantage du manque d'isolation des combles que de l'utilisation du zinc**. Enfin, aucun matériau possédant des qualités similaires n'a été trouvé à ce jour pour le remplacer.

2.3. Une pénurie de couvreurs-zingueurs

La conjonction de l'architecture des immeubles haussmanniens avec la généralisation de l'emploi du zinc a donné naissance à **des savoir-faire particuliers dans l'art de couvrir les toits, exercés par les couvreurs-zingueurs**.

Ces savoir-faire se traduisent par une maîtrise parfaite de la découpe et de la pose des éléments en zinc (feuilles de couverture, gouttières et ornements), ainsi que dans la jonction du zinc à d'autres matériaux, comme la tuile, l'ardoise et le plomb. On dénombre aujourd'hui environ 5 500 couvreurs à Paris mais il en manquerait 500, à cause du manque de vocations pour ce métier peu connu, dont les conditions de travail sont perçues par les jeunes comme pénibles et dangereuses.

Le 4 décembre 2024, l'Unesco a reconnu les savoir-faire des couvreurs-zingueurs et ornementistes en les inscrivant au patrimoine culturel immatériel de l'humanité, au registre du « patrimoine vivant ». Cette reconnaissance prestigieuse, qui reconnaît ces métiers comme des métiers d'art à part entière, devrait avoir des effets positifs sur les candidatures à la formation dans les prochaines années.

Une jeune couvreuse-zingueuse pose des feuilles de zinc sur un toit. Même s'il est encore largement masculin, le métier ne nécessite pas de qualités physiques particulières et est accessible aux jeunes filles.

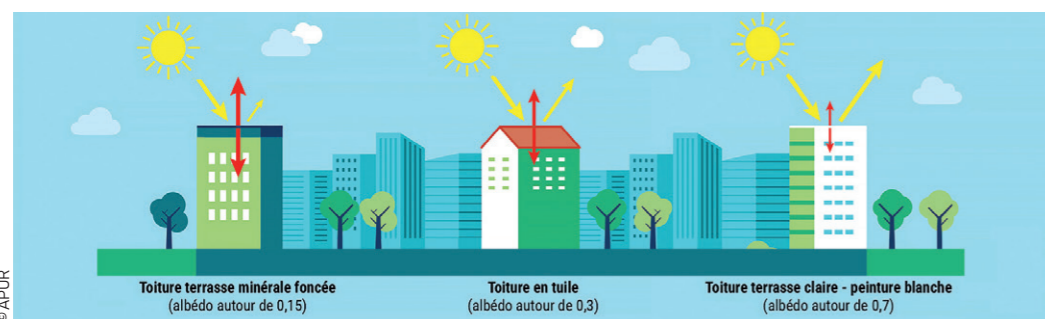


2. FAIRE BAISSER LA TEMPÉRATURE SOUS LES TOITS : UN ENJEU VITAL

L'adaptation des toits au changement climatique, et notamment aux fortes chaleurs estivales dont souffrent particulièrement les personnes qui vivent sous les toits, est un enjeu prioritaire mais complexe. Les solutions les plus abouties sont le cool roofing pour les toitures plates ou légèrement pentues, l'isolation thermique intérieure ou extérieure pour les toitures en pente. Le défi consiste à concilier rénovation thermique efficace, bénéficiant à la fois au confort d'été et à la réduction de la déperdition énergétique en hiver, et préservation de l'identité architecturale patrimoniale des immeubles patrimoniaux rénovés.

1. Le cool roofing (ou toiture rafraîchie)

Lorsqu'il est structurellement impossible de modifier un toit, il est possible d'agir sur l'albédo de celui-ci, soit en appliquant une peinture blanche à base de coquilles d'huîtres ou de pigments minéraux ultra-blancs, spécialement conçue pour augmenter son coefficient réfléchissant, soit par la pose d'une membrane blanche en PVC, qui a l'avantage d'étanchéifier le toit et de réfléchir fortement les rayons du soleil. Les surfaces des toits gagnent en fraîcheur et l'absorption de chaleur est réduite. Il est impératif que ces travaux soient réalisés par des entreprises formées à l'application et la pose de ces produits et au travail en hauteur. Ces solutions se sont fortement développées ces dernières années.



L'albédo est la capacité d'une surface à réfléchir le rayonnement solaire. Sa valeur est comprise entre 0 et 1. Plus une surface est claire (valeur proche de 1), plus elle réfléchit la lumière qu'elle reçoit, plus elle est foncée (valeur proche de 0), plus elle l'absorbe.



Application de peinture réfléchissante.



Pose d'une membrane synthétique réfléchissante.



AVANTAGES

Le cool roofing protège efficacement des rayons solaires et des UV et peut assurer l'étanchéité du toit.

Il permet de faire baisser la température des logements du dernier étage sous le toit jusqu'à - 6°C pendant les journées d'été.

Il prolonge la durée de vie d'une toiture de 15 à 20 ans.

Dans sa version la plus simple, il ne coûte pas cher à la pose (20 à 35€ HT par m² de toiture). Application/pose rapide (1 semaine de travail pour une toiture de 1 000 m²).



INCONVÉNIENTS

C'est un revêtement inesthétique, réservé aux toitures les moins visibles, plates ou à faible pente.

Il isole contre la chaleur par réflexion des rayons solaires, mais pas contre le froid.

Un entretien régulier réalisé par un professionnel est indispensable : en effet, la peinture peut s'écailler et s'éparpiller via les gouttières, la membrane peut se déchirer et l'encrassement du revêtement réfléchissant nuit également à ses performances sur la durée.

2. L'isolation thermique par l'intérieur (ITI)

Les toits en zinc sont la plupart du temps mal isolés et mal ventilés, voire dépourvus d'isolation. 2/3 des immeubles parisiens disposent de « toitures rampantes » (toitures en pente). Sous celles-ci se trouvent les combles, qui est la zone sous la toiture comprise entre le dernier plancher et le toit lui-même. On distingue les combles « perdus », non aménageables en raison de leur hauteur ou de leur configuration, des combles aménagés, pouvant être habités. L'isolation d'une toiture par l'intérieur se fait dans les combles. Dans les combles perdus, c'est-à-dire non habitables, l'isolation du plancher est la solution optimale, alors que dans les combles aménagés ou aménageables, pouvant être habités, l'isolation se fait sur les rampants (parties pentues) de la toiture.

Maîtrise d'œuvre : LALM architectes - @www.coach.copro.com (x2)



Dans les immeubles anciens parisiens avec des toitures en zinc, il est fréquent d'isoler les combles perdus par l'intérieur. Au 82 de la rue Marguerite-de-Rochechouart (9^e arrondissement), l'isolant laine de verre est déroulé sur le plancher des combles.



Maîtrise d'œuvre : Groupe A&M - @Reezome

La résidence Pierre de Coubertin à Boulogne-Billancourt, d'époque et d'architecture Art Déco, a vu sa façade et ses toits entièrement rénovés, éléments patrimoniaux inclus (dépose des couvertures en zinc, isolation des toits par l'intérieur puis installation de nouvelles couvertures en zinc). Une telle rénovation est reproductible pour les immeubles parisiens dont les combles sont accessibles depuis l'intérieur. Cependant, des études techniques et architecturales approfondies doivent être conduites au préalable par des cabinets d'architecture et d'ingénierie qualifiés.



AVANTAGES

L'ITI est une solution idéale sous une toiture en bon état, s'il n'est pas nécessaire de garder des éléments esthétiques visibles (comme des poutres apparentes par exemple).

Elle améliore le confort thermique en été comme en hiver.

Elle n'a pas d'impact sur l'esthétique extérieure de l'immeuble.



INCONVÉNIENTS

L'ITI réduit l'espace habitable des combles aménagés à cause de l'épaisseur des couches d'isolant superposées.

L'espace doit être libéré pendant les travaux.

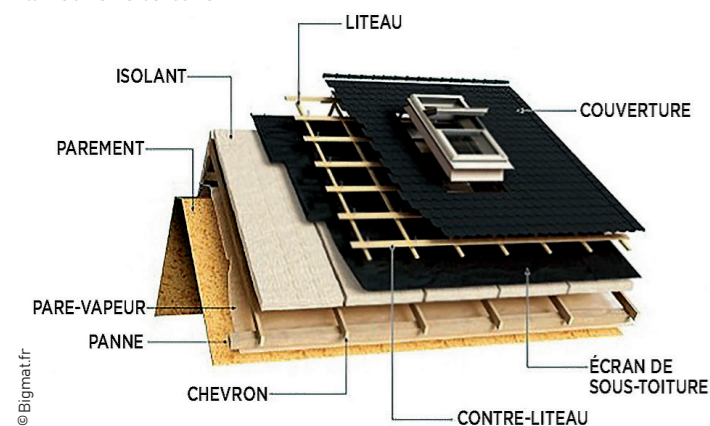
Pour des combles avec un plancher en bois ou autre matériau biosourcé, la mise en œuvre d'une membrane pare-vapeur et d'étanchéité à l'air est obligatoire entre le plancher et l'isolant pour éviter tout risque de condensation.

3. L'isolation thermique par l'extérieur (ITE) : le sarking

Cette méthode d'isolation thermique par l'extérieur est possible pour les toitures rampantes. Près de 35 000 copropriétés parisiennes possèdent une toiture rampante, soit 80% des copropriétés. Quelques immeubles parisiens ont déjà bénéficié de ce dispositif (voir encadré page suivante).

Le sarking consiste à rehausser un toit en déposant la couverture existante, en ajoutant une couche d'isolant suivi de la pose d'une nouvelle couverture. Plus l'isolation devra être efficace, plus la couche d'isolant devra être importante.

Schéma du sarking, méthode qui permet d'isoler un toit par l'extérieur, mais dont la couche d'isolant présente l'inconvénient de rehausser la nouvelle toiture.



Bon à savoir !

Il ne faut pas confondre l'épaisseur de l'isolant avec l'épaisseur totale de la toiture.

Selon les configurations de la toiture existante, la hauteur totale du complexe de sarking peut aller de 40 cm à 80 cm, avec une surélévation de l'immeuble de l'ordre de 30 à 40 cm par rapport à l'existant.



18 rue Caffarelli (3^e arrondissement) avant rénovation de la toiture : la gouttière repose directement sur la corniche.



Après le sarking : la gouttière et la corniche sont séparées par la sur-hauteur due à l'épaisseur de l'isolation. La sur-hauteur est habillée de zinc.



- AVANTAGES**
- Le sarking réalise d'excellentes performances isolantes contre la chaleur estivale et le froid.
 - Il réduit les risques de condensation et traite les ponts thermiques plus simplement qu'une isolation par l'intérieur.
 - Il permet d'isoler des combles inaccessibles de l'intérieur, donc impossibles à isoler au niveau de leur plancher.
 - Il n'empiète pas sur la surface habitable des combles aménagés.
 - Il augmente la durée de vie de la toiture.



- INCONVÉNIENTS**
- Le sarking crée une sur-hauteur de l'immeuble. Le bandeau qui en résulte en partie supérieure doit être traité architecturalement selon la nature de la toiture.
 - Il ne convient pas à l'isolation des toitures-terrasses.
 - Il n'est pas applicable sur tous les bâtiments anciens possédant une valeur patrimoniale, car il rehausse les toitures. Mais il est possible sur les toits en zinc si la sur-hauteur reste acceptable.

Zoom sur...

La rénovation d'un immeuble patrimonial situé dans le 18^e arrondissement

Cette copropriété, construite en 1911, est un immeuble de 7 étages possédant une cour centrale accessible et deux courettes non accessibles. Chaque étage comprend deux logements, sauf le 7^e étage, où d'anciennes chambres de bonnes sont aménagées en studios ou intégrées à d'autres logements.

Le comportement du bâtiment en été a été pris en compte dans le projet de rénovation, du fait d'un inconfort thermique important dans les derniers étages, lié à la configuration de l'immeuble.

La maîtrise d'ouvrage a bénéficié d'un diagnostic énergétique préalable conduit par des architectes spécialisés dans la rénovation thermique. L'ANAH, la Ville et le Conseil régional d'Île-de-France ont apporté leur soutien financier par le biais de subventions.

Le projet de rénovation énergétique retenu par les copropriétaires a été d'effectuer tous les travaux d'isolation possibles, aussi bien sur les façades que les pignons et les toitures, pour une économie estimée à plus de 60% en énergie et en émissions. Ce gain d'énergie a été obtenu sans porter atteinte à l'aspect patrimonial.



Quand les façades en brique sur rue et cour ont été simplement ravalées, les façades aveugles ont quant à elles été isolées par l'extérieur avec l'accord des copropriétés voisines, ce qui a permis le gain d'énergie le plus important dans ce projet. Les brisis en ardoise ont été refaits et isolés par sarking, tandis que pour les terrassons en zinc, donnant sur des combles perdus, le choix s'est porté sur une isolation par l'intérieur avec deux couches de laine de roche croisées (avec un traitement des ponts thermiques), pour une performance équivalente mais nettement moins onéreuse.

Zoom sur...

L'emploi de zinc prépatiné pour la rénovation des toits des immeubles classés

Le zinc prépatiné se présente sous la forme de feuilles de zinc dont le coloris est choisi en amont des travaux et qui reçoit une patine avant sa pose. On parle également de « zinc préveilli », car le zinc est livré avec son apparence définitive, qui n'évolue pas dans le temps (au contraire du zinc classique qui vieillit différemment selon trois facteurs : son exposition, sa ventilation, sa qualité). Ceci a l'avantage de garantir une surface à l'aspect uniforme. Le zinc prépatiné adopte une couleur naturelle, mate

ou brillante. Le choix d'un gris clair permet d'amoindrir l'absorption calorifique par le toit, mais le matériau devra impérativement être couplé à une isolation thermique intérieure ou extérieure. Le recours à un zinc prépatiné est apprécié en rénovation, car il permet d'intégrer harmonieusement des parties en zinc neuves avec des parties plus anciennes sur les toitures de bâtiments classés. C'est la garantie d'un esthétisme préservé tout en respectant l'aspect patrimonial.



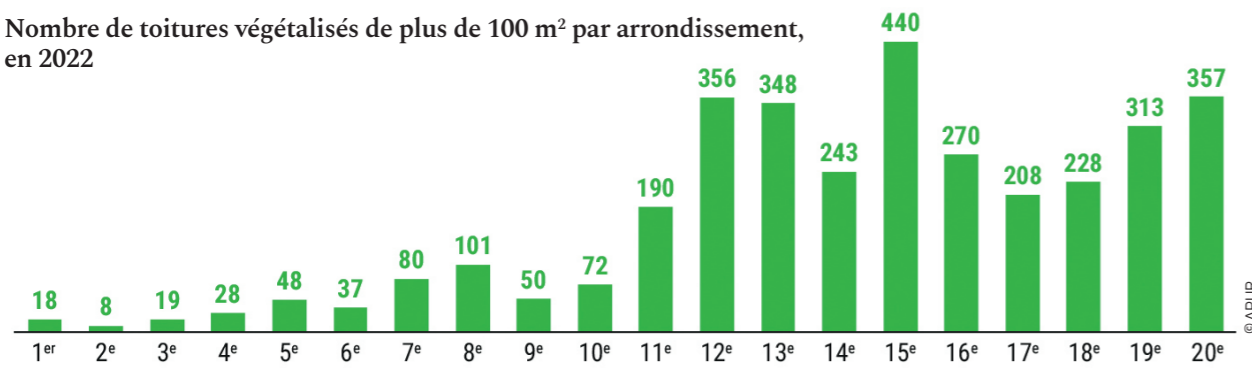
Dans le cadre de la rénovation l'hôtel 5^e Régina, situé face au Louvre, une isolation thermique intérieure et extérieure particulièrement complexe a été réalisée, avec l'obligation de préserver la toiture à l'impériale caractéristique de l'immeuble. Côté rue de Rivoli, la couverture cintrée est en zinc, de même que le terrasson. Les pentes abritent des lucarnes rentrantes et des balconnets en plomb. La couverture d'origine a été totalement déposée et la charpente mise à nue pour réaliser la pose de l'isolation par sarking, qui rehausse le niveau initial de la toiture d'une vingtaine de centimètres.

Pour recréer la couverture et renouer en particulier avec la palette de gris bleutés caractéristique des toitures parisiennes, le système à tasseaux en Rhein-zink (nom du fabricant) pre-patina clair a été choisi. La pose de ces 678 m² de couverture (374 m² en brisis et 304 m² en terrasson) s'est échelonnée entre octobre 2013 et mai 2014.

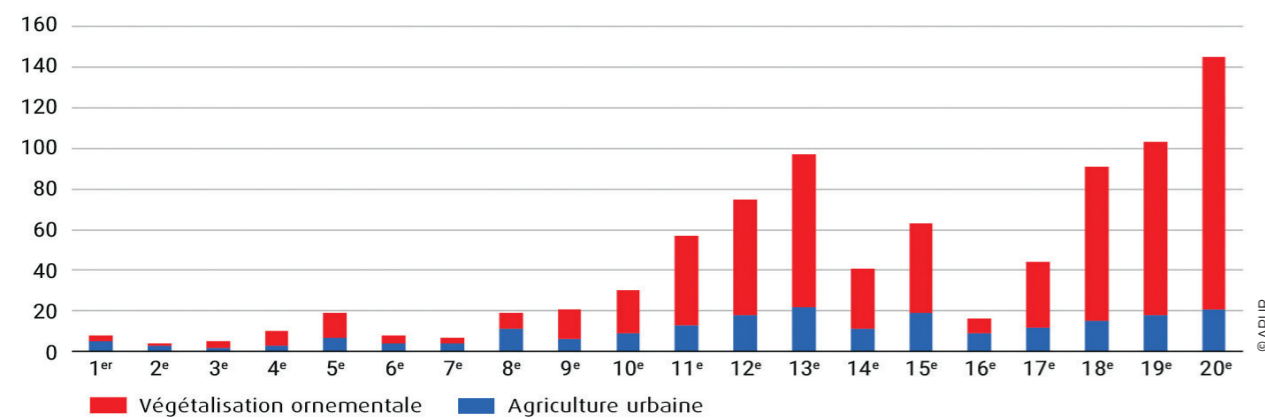
4. Végétaliser pour faire baisser la température des logements situés sous les toits, rafraîchir l'air et favoriser la biodiversité

En 2022, l'APUR recensait un peu moins de **3 500 bâtiments avec des toitures végétalisées de plus de 100 m², représentant près de 30% des toits plats de la ville**. Les toitures végétalisées sont principalement situées dans les arrondissements périphériques, du 12^e au 20^e arrondissement, où les immeubles sont plus récents, avec une majorité de toitures-terrasses en béton. À l'inverse, les arrondissements centraux, dont le bâti est plus ancien, présentent une majorité de toits pentus en tuiles, ardoise et zinc, peu propices à une végétalisation.

Nombre de toitures végétalisées de plus de 100 m² par arrondissement, en 2022



Parts de la végétalisation ornementale et de l'agriculture urbaine sur les toits par arrondissement, en 2022



Bon à savoir !

Les constituants d'un toit-terrasse végétalisé

Sous le complexe de végétalisation, on trouve classiquement :

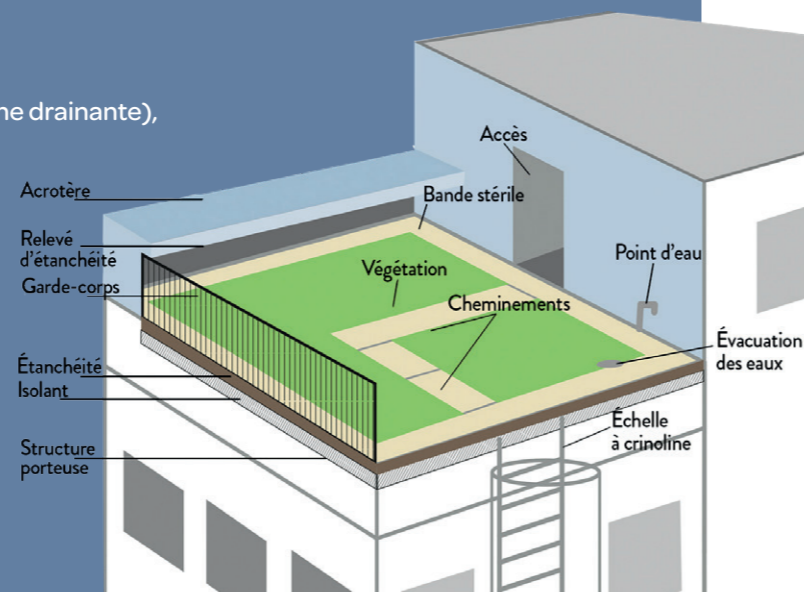
- * un pare-vapeur (évite la condensation et limite l'humidité du toit),
- * un isolant thermique,
- * une membrane d'étanchéité.

Le complexe de végétalisation est composé :

- * d'une couche drainante pour l'évacuation de l'eau,
- * d'une couche filtrante (évite le colmatage de la couche drainante),
- * du substrat de culture,
- * des végétaux.

Par ailleurs, la toiture doit disposer :

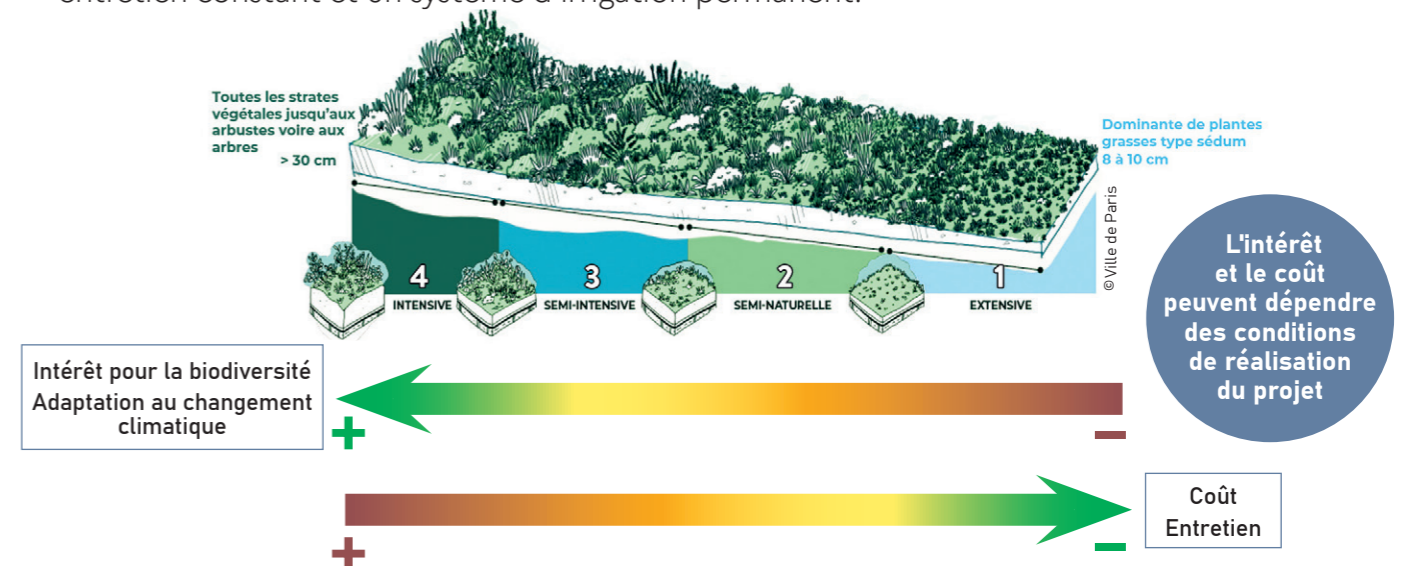
- * d'un accès plus ou moins contraignant (échelle, escaliers, etc.) par l'extérieur ou l'intérieur du bâtiment,
- * d'un dispositif de sécurité (garde-corps, ligne de vie)
- * de chemins de circulation,
- * parfois de zones techniques sans végétation (dont les bandes stériles),
- * de dispositifs d'évacuation des eaux pluviales raccordés au dispositif existant,
- * de points d'eau.



© Ville de Paris, Guide des toitures végétalisées et cultivées, 2022

Il existe plusieurs typologies de toitures végétalisées, qui dépendent principalement de l'épaisseur de substrat mis en place : plus cette épaisseur est importante, plus les strates végétales peuvent être variées. On distingue 4 strates (cf. illustrations ci-dessous) :

- 1 **La strate extensive**, la plus courante à Paris, concerne 70% des toits végétalisés. La végétation qui pousse sur ces toits est composée de sédums. La palette végétale est restreinte, l'intérêt pour la biodiversité inexistant. La nature du couvert végétal ne nécessite pas d'irrigation.
- 2 **La strate semi-naturelle**, traitée en pelouse fleurie naturelle, accueille une flore et une faune sauvages (pollinisateurs, oiseaux). Il est nécessaire d'accompagner la mise en place de ce type de végétalisation spontanée, car elle peut faire percevoir la toiture concernée comme un espace non entretenu ;
- 3 **La strate semi-intensive**, mélange d'espèces végétales gérées et spontanées, dont la biodiversité tire un bénéfice important, l'orientation du toit définit un besoin ou non d'irrigation ;
- 4 **La strate intensive**, dont le rendu est un véritable jardin. Les bénéfices pour la biodiversité sont très importants, grâce à la grande diversité de sa palette végétale. Mais elle nécessite un entretien constant et un système d'irrigation permanent.



1 Strate extensive, sur le toit d'un bâtiment avenue de la Porte d'Ivry (13^e). Végétation rase de type mousses, plantes succulentes, graminées. Le substrat est léger et de faible épaisseur : 8 à 12 cm. Charge induite : 80 à 150 kg/m².



2 Strate semi-naturelle, sur le toit d'un immeuble avenue de la Porte d'Ivry (13^e). Végétation naturelle, avec une majorité de plantes vivaces rustiques, peu exigeantes. La composition du substrat se rapproche de sols naturels. Son épaisseur est comprise entre 10 et 30 cm. Charge induite : 150 à 350 kg/m².



3 Strate semi-intensive, sur le toit de l'école Lacordaire (15^e). La végétalisation est un mélange d'espaces gérés et libres, de type prairie et platebandes fleuries. Végétation mêlant plantes horticoles, plantes vivaces, graminées, petits arbustes, peu à moyennement exigeantes en eau. Substrat continu ou en bacs et jardinières, dont l'épaisseur est comprise entre 10 et 30 cm. Charge induite : 150 à 350 kg/m².



4 Strate intensive, sur le toit d'un bâtiment avenue de France (13^e). L'ambiance est celle d'un véritable jardin, la composition est soignée, avec une végétation diversifiée, des massifs fleuris, voire des arbres si l'épaisseur du substrat est suffisante (+ de 50 cm). Substrat continu ou en bacs et jardinières, avec une épaisseur minimale de 50 cm. Charge induite : + de 350 kg/m².

Bon à savoir !

L'élément fondamental à définir en amont de tout projet est la charge supportable par la toiture du bâtiment destiné à accueillir une végétalisation, qu'elle soit ornementale ou agricole. Cette charge supportable dépend de la conception d'origine du bâtiment, ainsi que de l'âge, de la qualité et de l'état des matériaux de construction (dont l'épaisseur de la couche de béton de la structure porteuse).

Pour déterminer la charge induite par le projet, les éléments considérés sont les suivants :

Les charges permanentes :

- poids du triptique isolation thermique/étanchéité / pare-vapeur ;
- poids du substrat, des végétaux et des couches

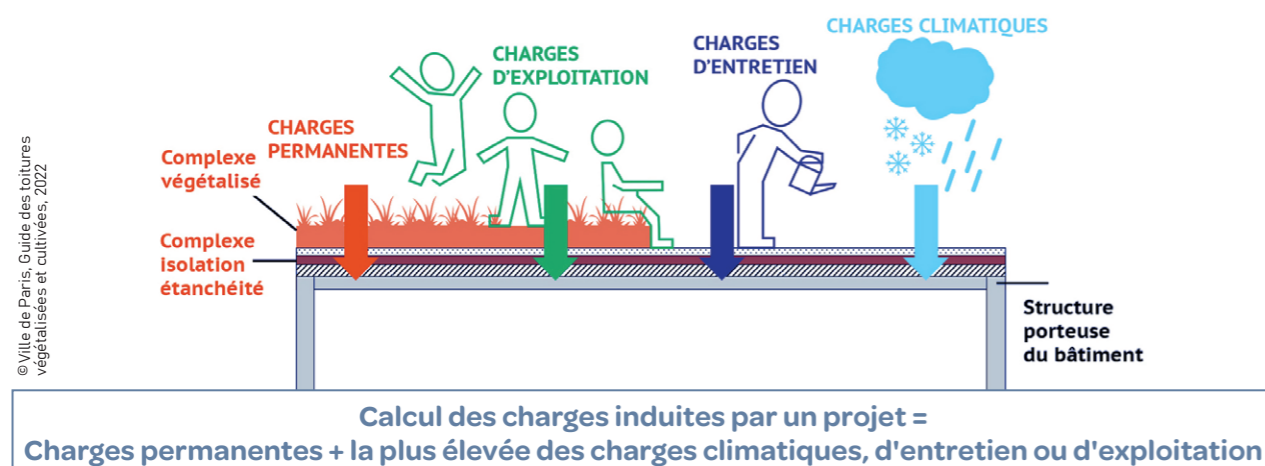
filtrantes/drainantes ;

- poids forfaitaire de sécurité fixé à 15 kg/m² par les documents techniques unifiés (DTU).

Les surcharges d'exploitation, d'entretien et climatiques :

- charges pour l'entretien fixées à 100 kg/m² par les DTU ;
- charges d'exploitation, variables selon les usages et l'accessibilité des toitures, de 100 à 600 kg/m² ;
- charges climatiques en cas de pluie ou de neige.

C'est la capacité portante de la toiture (le poids qu'elle est capable de supporter) qui détermine l'épaisseur du substrat.



La végétation crée une isolation thermique pour le dernier étage du bâtiment.

La durée de vie de la toiture est prolongée car le toit est protégé par la végétation (sous réserve d'un entretien régulier).

Les écarts de température sont réduits à la surface du toit et les matériaux sont protégés des rayons ultraviolets, la durée de vie des membranes d'étanchéité et du bâti lui-même est augmentée.

C'est une zone de refuge et de relais pour les pollinisateurs, les insectes, les oiseaux, qui y trouvent du calme, un habitat, des sources d'alimentation et donc des conditions favorables à leur reproduction.

Les toits végétalisés captent une partie des eaux de pluie et contribuent ainsi à améliorer leur gestion. Elles contribuent à étaler dans le temps l'évacuation des eaux vers les réseaux d'eaux pluviales

L'air ambiant est rafraîchi par l'évapotranspiration des plantes.

Il est possible de réaliser une installation hybride mixant solarisation et végétalisation (toiture biosolaire).



Les caractéristiques techniques du bâtiment à végétaliser peuvent constituer un facteur fortement limitant, nécessitant de revoir son projet pour trouver des solutions adaptées.

Selon le projet retenu, les investissements peuvent être lourds, soit pour renforcer la structure du toit, soit pour en augmenter la portance, soit pour équiper le toit des dispositifs et accès.

Ces toitures nécessitent un entretien régulier plus ou moins fréquent selon le type de végétalisation adopté.

Ces toits sont soumis à de nombreuses règles de sécurité, d'accès et de circulation, à des normes précisant les mesures d'entretien, à des règles professionnelles définissant la fréquence et la nature des interventions techniques et d'arrosage. Il faut souscrire une assurance «dommage-ouvrage» avant l'ouverture d'un chantier sur une toiture.

AVANTAGES

INCONVÉNIENTS

Zoom sur...

une expérimentation sur des toits haussmanniens en zinc

Suite à un appel à projets de la Ville de Paris, une expérimentation est en cours depuis mai 2024 sur une partie des toits de l'Académie du Climat (4^e arrondissement), avec l'accord des ABF, pour une durée de 5 ans. Ce projet, proposé par Roofscapes, consiste en une plateforme en bois de 100 m² sur pilotis, démontable et végétalisable grâce à l'installation de bacs de plantes. Cette plateforme est soutenue par des poutres maîtresses bois en

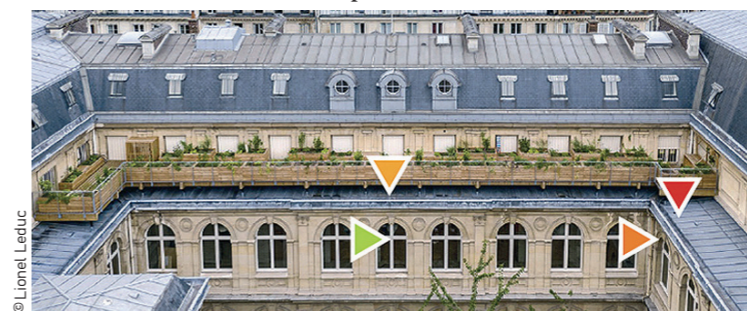
diagonale qui s'appuient sur les murs porteurs en pierre de taille pour la descente de charge et non sur la toiture et la charpente. Seuls les potelets métalliques qui soutiennent les poutres percent ponctuellement la toiture en zinc. Un second projet similaire sur le toit d'un immeuble du boulevard Sébastopol bénéficie d'un accompagnement de la Ville, car il fait partie des lauréats des « Architectures parisiennes exemplaires » (APEX) pour l'année 2025.



Les bacs de plantes sont la partie la plus lourde de la structure. Ils pèsent 500 kg/m² et couvrent 50% de la surface de la plateforme.



Des potelets métalliques permettent l'horizontalité du plancher bois. Ils portent sur la structure, non sur la toiture. Des trous doivent être percés dans le zinc pour les fixer.



Académie du Climat, le 30 juillet 2024 à 17h20
Température de l'air : 35,8°C - Mesures : Roofscapes Studio

Zinc ombragé par du bois
 ▲ 35,7°C en surface
 ▲ 29,7°C dans le bâtiment

Zinc exposé au soleil
 ▼ 67,6°C en surface
 ▼ 47°C dans le bâtiment



Cette solution peut s'adapter sur des toitures de faible pente.

Les premiers résultats de l'été 2024 sont positifs pour l'expérimentation en cours jusqu'à -17°C à l'intérieur du bâtiment recouvert par la plateforme végétalisée par rapport au côté du bâtiment avec le zinc exposé.

Les végétaux sont irrigués par l'eau de pluie par capillarité, au moyen de bacs de rétention des eaux pluviales situés sous les surfaces plantées.

AVANTAGES



Pas d'autre expérimentation documentée.

D'après la start-up, des études complémentaires sont nécessaires si la descente de charge est augmentée de + de 10%, afin de vérifier la solidité des fondations et des murs porteurs d'un immeuble souhaitant disposer d'une telle structure.

Dans ce projet, des trous sont percés dans le zinc des toitures.

Ce projet est dépendant de la ressource eau, notamment les années de sécheresse.

Bien que les ABF aient donné leur accord pour cette expérimentation, temporaire, sur les toitures intérieures, l'impact visuel de ces installations peut être contradictoire avec la préservation du patrimoine.

INCONVÉNIENTS

3. DES TOITS UTILES POUR DES USAGES VARIÉS

1. L'agriculture urbaine : horticulture et jardins partagés sur les toits

Une partie des vastes toitures-terrasses de Paris est dédiée au jardinage et à la production de fruits, légumes, condiments et plantes aromatiques (cf. graphique page 10), avec la **mise en place sur ces toits de jardins partagés ou de parcelles agricoles** destinés à la consommation locale (particuliers ou restaurants), mais aussi à la pédagogie pour les groupes scolaires et les familles, et à l'apprentissage pour les personnes en réinsertion professionnelle.

Les toitures cultivées sont soumises aux mêmes contraintes techniques et normes réglementaires que les toitures végétalisées.



AVANTAGES

L'agriculture urbaine crée une isolation thermique pour le dernier étage du bâtiment, et par conséquent du confort d'été.

Elle rafraîchit l'air par évapotranspiration et contribue à la lutte contre les îlots de chaleur urbains.

Elle protège l'étanchéité des toitures.

C'est une zone de refuge et de relais pour les pollinisateurs, les insectes, les oiseaux, ce qui a des effets positifs sur la biodiversité.

Elle permet l'absorption d'une partie des eaux pluviales, et donc contribue à une meilleure gestion de celles-ci.

Elle assure une production alimentaire locale.

Elle crée du lien social et transmet des savoir-faire.



INCONVÉNIENTS

Elle convient seulement aux toitures-terrasses plates ou très peu pentues, dont la structure est suffisamment solide (études techniques obligatoires en amont du projet).

Elle peut nécessiter des investissements lourds pour renforcer la structure du bâti, en augmenter la portance et installer les équipements obligatoires de fonctionnement et de sécurisation du site.

Elle nécessite un entretien régulier : taille des arbres fruitiers et des arbustes, remplacement des végétaux, évacuation des déchets, arrosage si les eaux pluviales sont insuffisantes (périodes de sécheresse et estivales).

Elle est soumise à de nombreuses règles de sécurité, normes et règles professionnelles.

Zoom sur...

Les jardins partagés de Beaugrenelle

Ces jardins se composent de 13 parcelles pour une surface totale de 750 m², entretenues et cultivées par les 44 jardiniers amateurs de l'association Espaces, qui œuvre pour la réinsertion sociale et professionnelle des personnes en difficulté par le biais de l'écologie urbaine.

Inaugurés en 2013, les jardins font partie du plus grand espace végétalisé sur un toit de Paris, à avoir le toit du centre commercial Beaugrenelle, dans le 15^e arrondissement.

Sur ce lieu insolite sont cultivés salades, tomates, radis, courges, carottes, ainsi que des arbustes à petits fruits : framboisiers, cassissiers, groseilliers. Des citronniers, cerisiers, pommiers et poiriers plantés en pots fructifient selon la saison. Côté fleurs, des rosiers, pétunias, œillets et narcisses égayent les parcelles au fil des saisons.

L'association Espaces anime aussi des ateliers pour le grand public les week-ends sur les toits de Beaugrenelle autour des pratiques de jardinage, et accueille groupes scolaires et visiteurs en semaine.



Les jardins partagés de Beaugrenelle font partie du plus grand espace végétalisé sur un toit de Paris (7 000 m²), dans le 15^e arrondissement. Ils ont obtenu plusieurs labels.

2. Produire des énergies renouvelables : la solarisation des toits parisiens

Le cadastre solaire de Paris interactif est mis à disposition des habitants sur le site internet de la Ville. Il informe du potentiel solaire de chaque bâtiment de la capitale (KWh/m²/an) en indiquant son niveau d'insolation. Il permet de **mieux considérer l'usage possible de l'énergie solaire dans la ville**, qu'il soit thermique, pour la production d'eau chaude, ou photovoltaïque, pour la production d'électricité. Le cadastre fait ressortir 35 000 bâtiments bénéficiant d'un ensoleillement moyen supérieur à 800 KWh/m² : **ceci représente 114 hectares de toitures, dont 37 hectares de toitures-terrasses**. En 2023, l'APUR estimait le potentiel solaire théorique à Paris, à 1 500 GWh/an.

Pour le photovoltaïque, avec le programme «Énergiculteurs» lancé en 2023 par la Ville, on recense aujourd'hui **207 centrales actives sur les toits des bâtiments publics**, qui produisent la consommation électrique de quelque 1 500 personnes. C'est encore peu, mais les toits parisiens représentent une ressource importante selon l'APUR : ce potentiel pourrait atteindre l'équivalent de la consommation de 270 000 habitants.

Grâce au cadastre solaire, les propriétaires privés et les pouvoirs publics peuvent identifier les lieux propices à l'installation de panneaux solaires, à l'instar, par exemple, de la résidence Vouillé-Brancion, dans le 15^e arrondissement. **Cette copropriété de 134 logements a recouvert 272 m² de toiture avec 150 panneaux photovoltaïques**, avec l'aide du dispositif CoachCopro. Aujourd'hui, l'installation produit l'équivalent de l'éclairage des 3 niveaux de parking et des parties communes sur une année.



Maîtrise d'œuvre : Groupe A&M - © Reezome

La toiture de la résidence privée Vouillé-Brancion est en partie couverte de panneaux photovoltaïques rapportant 4500 €/an de revenus à la copropriété. Copropriété lauréate du Grand Prix Rénovation durable de Green Solutions Awards 2019. Copropriété lauréate du Trophée Coach Copro, Prix spécial du Jury 2019.



AVANTAGES

La détection des sites rentables est facilitée grâce au cadastre solaire mis à disposition par la mairie.

Cette solution produit de l'électricité ou de l'eau chaude pour l'autoconsommation.

Il est possible de réaliser une installation hybride mixant solarisation et végétalisation (toiture biosolaire).



INCONVÉNIENTS

La résistance de la toiture pour supporter la charge de panneaux photovoltaïques et la présence d'un ensoleillement suffisant doivent être vérifiés. Il faut aussi faire un diagnostic du complexe existant isolation-étanchéité. Si des travaux sont nécessaires, il faudra s'assurer que le ratio travaux/rentabilité de l'installation soit équilibré.

Le secteur du photovoltaïque évolue très rapidement techniquement, juridiquement et économiquement. Étude et réalisation du projet doivent se suivre dans des délais courts sous peine d'obsolescence de l'étude. Il est ainsi nécessaire de se faire accompagner par des experts.

Les évolutions continues des installations solaires demandent toujours plus de main d'œuvre qualifiée, donc de formations spécialisées.

L'impact paysager pour les immeubles alentour plus élevés est important.

Zoom sur...

Les panneaux solaires intégrés au bâti (Building Integrated Photovoltaic, BIPV) : une solution d'avenir pour certains toits patrimoniaux ?

L'intégration au bâti est une technique qui permet d'incorporer des panneaux solaires directement à la toiture d'un bâtiment. Cette méthode transforme une simple couverture en source d'énergie renouvelable et préserve l'esthétique du bâti.

Contrairement à l'installation en surimposition, où les panneaux sont posés par-dessus le toit existant sans le remplacer (technique la plus courante), le système BIPV remplace les matériaux de construction traditionnels tout en assurant leurs fonctions habituelles d'étanchéité et de protection, avec la production d'électricité en plus. « Ce sont des panneaux solaires imprimés via des motifs hexagonaux, que l'on voit à l'œil nu quand on est proche du panneau, mais qui – lorsqu'on s'éloigne de 5 à 10 mètres – donnent une image homogène. La captation de l'énergie solaire se fait par les

interstices noirs qui sont entre ces éléments, et une autre partie par les couleurs qui sont liées à l'impression d'un motif », explique Marc Dufreche, de Glass Partners Solutions, entreprise française qui fabrique ces panneaux. Ces derniers ont un intérêt esthétique que d'autres solutions n'apportent pas. Des matériaux comme le zinc et l'ardoise sont imités de façon réaliste.

Cette solution a équipé une dizaine de bâtiments aux Pays-Bas, dont la toiture d'un musée historique rénové, le bâtiment De Volharding à Amsterdam, où des contraintes patrimoniales existaient, dont le respect de l'aspect d'une toiture en zinc. Ce projet a obtenu le titre de « Toit de l'année 2022 ».

Ces panneaux ont été validés par l'association des architectes des Pays-Bas, l'équivalent de nos ABF.



Projet De Volharding : Les panneaux photovoltaïques imitent le zinc sur la toiture historique et sont peu visibles. 156 panneaux représentant une surface de 160 m² ont été conçus, fabriqués et colorés dans une couleur zinc ressemblant à celle du toit.



Les panneaux photovoltaïques sont discrets dans leur environnement. L'esthétique de la toiture en zinc est préservée grâce à une imitation réaliste du matériau.

Indépendamment de la mise en place de ces panneaux, les sous-structures et toitures en zinc ou autre matériau peuvent être rénovées.

Les toits deviennent sources de production d'énergie renouvelable. Les panneaux garantissent l'étanchéité du toit et limitent le réchauffement de la zone qu'ils occupent.

Les panneaux n'ont pas d'impact négatif sur la qualité de l'air car ils émettent peu de polluants atmosphériques.



Comme pour tout projet spécifique, une étude préalable est indispensable pour vérifier la compatibilité du bâtiment avec cette technologie. Les installateurs et les matériels électriques utilisés doivent être certifiés. Les panneaux photovoltaïques doivent respecter des normes exigeantes en matière d'étanchéité et de sécurité électrique. Une assurance « responsabilité civile » est obligatoire (risque d'incendie).

Cette installation modifie la structure de la toiture. Des infiltrations peuvent endommager la charpente ou l'isolation si l'étanchéité est mal faite.

C'est une solution coûteuse peu utilisée en France, qui nécessite du sur-mesure pour une intégration réussie.

3. Le rooftop : prendre de la hauteur pour se détendre en été

Le phénomène actuel est la conversion de toits terrasses en rooftops destinés à l'agrément et à la détente, notamment au sommet des palaces et hôtels haut de gamme, des bars et restaurants tendance, des musées, des grands magasins emblématiques (La Samaritaine, Le Printemps) ou d'immeubles de bureaux. Tous les lieux qui en sont équipés capitalisent sur la vue pour attirer la clientèle. Certains d'entre eux peuvent être privatisés pour l'organisation d'un événement.

En 10 ans, leur nombre a explosé : aujourd'hui, Paris compte 150 rooftops ouverts au public, contre 25 en 2015.

Chaque été, une dizaine de nouveaux rooftops ouvrent leurs portes, signe d'un engouement qui ne faiblit pas...



Le Rooftop du palace Le Peninsula, situé sur l'avenue Kléber (16^e), permet à une clientèle aisée de profiter en été de vues panoramiques sur les toits de Paris et la Tour Eiffel.



Les rooftops permettent de profiter de vues panoramiques exceptionnelles sur Paris et de températures plus agréables en été.

Ils sont propices pour diminuer le stress ressenti dans la ville dense, stress exacerbé en période estivale à cause de la pollution de l'air et des vagues de chaleur.



Ce sont des lieux privés réservés aux clients ou aux salariés des bâtiments en disposant, ou ouverts au public mais payants (consommations, sports).

Ils sont susceptibles de générer des nuisances sonores, visuelles et olfactives pour les occupants des immeubles voisins.

Les aménagements pour transformer des toits-terrasses en rooftops exigent des études techniques poussées, à l'instar des toitures végétalisées et solaires.

Zoom sur...

Les rooftops dédiés au sport



Le Five Paris 18, Porte d'Aubervilliers, est un complexe sportif récent de 8 terrains (6 indoor et 2 outdoor), situé sur un rooftop offrant une vue panoramique sur Paris.

La pratique du sport sur les rooftops est dans l'air du temps, elle connaît un essor remarquable. Parmi les sports qui y sont proposés, on trouve notamment :

- le foot à 5 ou *five*, dérivé du football, dans lequel deux équipes de 5 joueurs doivent marquer plus de buts que l'adversaire ;
- le padel, sport de raquette qui se joue en double sur un court fermé. C'est une sorte de mélange entre le tennis et le squash ;
- la boxe ;
- le yoga ;
- la danse ;
- le fitness ;
- la natation.

Le projet de rénovation de la tour Montparnasse illustre ce nouvel usage des toits : il prévoit 3 000 m² de toitures dédiées à la pratique sportive (6 terrains de sport).

CONCLUSION

Il n'existe pas un toit parisien mais des toits parisiens, d'époques, de formes, de matériaux différents. L'adaptation des toits doit donc se faire au cas par cas, selon la typologie, les spécificités et les enjeux de chaque bâtiment, en respectant les dispositions du PLU, dans une démarche de projet intégrant des éléments nécessaires mais qui peuvent parfois sembler contradictoires, entre respect des règles du PLU, identité patrimoniale, contraintes techniques et impératifs climatiques. Les coûts de mise en œuvre des différentes typologies d'intervention présentées dans cette brochure varient très largement selon les matériaux utilisés, la complexité plus ou moins grande des techniques employées, l'étendue des chantiers, les moyens matériels et humains nécessaires à la réalisation des travaux, leur durée dans le temps. L'investissement à consentir pour réaliser des aménagements sur un toit ou une rénovation thermique peut ainsi paraître lourd pour les propriétaires fonciers, malgré les aides financières proposées par l'État et la Ville, et les bénéfices des travaux pour les occupants (confort nouveau grâce à l'isolation, nouveaux usages des toits, etc.).

Si l'on considère plus particulièrement les toits en zinc ou en hybridation ardoise et zinc, l'objectif de les préserver tout en améliorant le confort thermique des derniers étages est largement partagé. Ainsi l'Agence parisienne de l'urbanisme (APUR), dans son étude « Les toits de Paris » publiée en octobre 2022, rappelle que : « Le zinc et l'ardoise sont les deux matériaux les plus adaptés à l'architecture parisienne existante. Ils sont légers, pérennes et efficaces pour garder longtemps les constructions hors d'eau et hors d'air. À l'avenir, ils vont continuer à jouer ce rôle et on ne connaît pas beaucoup de matériaux alternatifs avec de telles qualités. [...] Les principaux facteurs qui entrent en compte pour le confort d'été sont la qualité de l'isolation, la protection solaire des baies exposées et la possibilité de ventilation naturelle. En revanche, la nature du matériau de couverture, en particulier le zinc, sur lequel l'attention patrimoniale se porte, n'est pas un facteur déterminant du comportement thermique. En effet, la couverture en zinc offre une protection médiocre contre le chaud et le froid ; mais il est important de noter que les toits en ardoises, en tuiles ou en dalle béton offrent une protection à peine meilleure. Le rôle de la couverture [...] est de protéger l'habitat des intempéries (pluie, vent, neige, etc.). Le confort thermique de l'habitat n'est jamais assuré par la couverture elle-même : il se joue au niveau de la charpente, soit en l'isolant directement, soit en condamnant le comble. L'amélioration du confort d'été au travers de ventilation en partie haute, près des faitages pour évacuer la chaleur qui s'accumule sous la toiture, représente un enjeu ».

Les ventilations des combles sont loin d'avoir été systématiques dans la construction des immeubles parisiens. Intégrer la possibilité de ventiler naturellement les combles des immeubles existants apporte une aide très efficace pour le confort thermique sous toiture, et par conséquent pour l'adaptation au changement climatique du bâti parisien.

RÉFÉRENCES DOCUMENTAIRES

- * APUR : *Les toits de Paris*, octobre 2022
- * Ville de Paris : *Guide des règles environnementales du PLU bioclimatique*, juin 2025
- * Gilles Mermet : *Les toits de Paris ou l'art des couvreurs*, éditions de La Martinière, 2011
- * Gilles Mermet : *Couvreurs et ornemanistes, les artistes des toits*, éditions de La Martinière, 2024
- * Le Parisien : *Chaque matin, il manque 500 couvreurs sur les toits de Paris : ces professionnels ont besoin de renfort*, article du 2 novembre 2024
- * Ouest France : *Joyau architectural, faux pas écologique : à Paris, les toits en zinc sèment la discorde*, article du 14 juillet 2023
- * APUR : *Confort estival dans les logements de la Métropole du Grand Paris*, août 2024
- * Ville de Paris : *Paris à 50°C*, avril 2023
- * La Maison Saint-Gobain : *Guide isolation du logement*, édition 2025-2026
- * Le Parisien : *Encore trop de blocages : à Paris, la mairie veut défendre coûte que coûte la végétalisation des toits et des cours*, article du 19 mars 2025
- * L'Express : *Végétalisation, rooftops branchés : Paris à la conquête de ses toits-terrasses*, article du 27 septembre 2025
- * Le Figaro : *Ces villes qui repeignent les toits en blanc pour lutter contre la canicule*, article du 22 août 2024
- * Le Monde : *Dans la ville dense, la solution des mètres carrés inutilisés sur les toits des bâtiments*, article du 7 février 2023
- * www.covalba.fr : *Quels sont les avantages et inconvénients du Cool Roof*, article du 8 mai 2022
- * Agence Qualité Construction, n°195 : *Quels sont les impacts de la végétalisation des bâtiments ?*, novembre-décembre 2022
- * Agence Qualité Construction, n°199 : *Toitures-terrasses : l'entretien régulier est la clef de la durabilité des ouvrages*, juillet-août 2023
- * Agence Qualité Construction, n°202 : *Cool Roofing, une technique séduisante à manier avec précaution*, janvier-février 2024
- * Agence Qualité Construction, n°204 : *Vers plus de solarisation et de végétalisation*, mai-juin 2024
- * Ville de Paris : *Guide des toitures végétalisées et cultivées, toutes les étapes pour un projet de qualité*, 2022
- * Assemblée nationale, questions au Gouvernement : *Les freins à la rénovation et à l'exploitation d'installations photovoltaïques*, 16 mai 2023
- * Agence Parisienne du Climat : www.apc-paris.com
- * Réseau d'ingénierie ReeZOME : www.reezome.com
- * UNESCO : <https://ich.unesco.org/fr/RL/les-savoir-faire-des-couvreurs-zingueurs-parisiens-et-des-ornemanistes-02105>
- * Ville de Paris, cadastre solaire consultable en ligne : <https://cageo.sig.paris.fr/Apps/CadastreSolaire/>
- * Ville de Paris : *Focus Végétaliser les toits et les murs* : www.paris.fr/pages/la-vegetalisation-du-bati-21439
- * CoachCopro (Service public de la rénovation des copropriétés) : www.coachcopro.com/projets-realises/
- * Elogie-Siemp (bailleur social de la Ville de Paris) : https://elogie-siemp.paris/publications_videos/#plaquettes-operations
- * DSD Rénov (société spécialisée dans la rénovation de toiture) :
 - * www.dsdrenov.com/renovation-toiture/toiture-zinc/pourquoi-les-toits-de-paris-sont-en-zinc/
 - * www.dsdrenov.com/renovation-toiture/sarking-toit/epaisseur-isolation-sarking/
- * RHEINZINK (leader mondial dans la fabrication de zincs innovants) : www.rheinzink.fr
- * Eberria (entreprise spécialisée dans les énergies solaires) : www.eberria.com
- * Startup Roofscapes : www.roofscapes.studio
- * Cahiers Techniques du Bâtiment : www.cahiers-techniques-batiment.fr, article *Roofscapes exploite les toitures en zinc pour contrer la surchauffe urbaine*, mis en ligne le 4 septembre 2024



PRÉFET DE PARIS

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Direction régionale et interdépartementale
de l'Environnement, de l'Aménagement
et des Transports d'Île-de-France
Unité départementale de Paris

5 rue Leblanc - 75015 Paris

Tél. : 01 82 52 50 00

Dépôt légal : avril 2026

N° ISBN : 978-2-11-179900-4
