

Un argumentaire pour les toits verts

“ Quand l'urbanisme regarde vers le haut ”



A la demande de la Métropole de Lyon et notamment dans le cadre des planifications stratégiques (Plan climat, plan Canopée, Ville perméable, ...), l'Agence d'urbanisme de l'Aire Métropolitaine Lyonnaise fait le point sur l'intérêt de la végétalisation des toits.

Ce document est un argumentaire synthétique inspiré d'une étude technique et d'un parangonnage.

CE QU'IL FAUT RETENIR

Les principales idées

“ Pourquoi parler des toits ? ”

UN CONTEXTE QUI S'Y PRETE

> La thématique est sous les feux des projecteurs :

- de nombreux projets sont médiatisés (exemples : Centre Beaugrenelle à Paris, Groupe scolaire Aimé Césaire à Nantes, Lycée Marcel Sembat à Rouen, Campus universitaire de Marne la Vallée, Gare Canary Wharf de Londres, Centre de Convention à Vancouver, Pickering premier « hôtel jardin » de Singapour, ...),
- la loi française vient d'imposer une végétalisation de toiture et/ou système d'énergies renouvelables aux nouveaux bâtiments des zones commerciales (loi du 8 août 2016, Art. L. 111-19 du code de l'urbanisme).

> Les villes cherchent à optimiser leur foncier :

beaucoup de villes, dont la métropole de Lyon, cherchent à optimiser leur foncier par de nouvelles formes urbaines conjuguant intensité, et attractivité. Or la 5^e façade constitue une ressource importante jusqu'ici peu explorée.

> Les toits représentent un potentiel pour de nombreux défis d'actualité :

- réchauffement climatique, attention à l'environnement, pratiques énergétiques, circuit de l'eau...
- demande de nature en ville, besoin d'aménités, liens sociaux réinventés,
- nouvelles économies, évolution des métiers...

> De nombreux acteurs sont concernés :

- habitants et associations dédiées (crowdfunding, promotion des toitures végétalisées, guides pratiques, pages internet...),
- professionnels d'horizons variés (étancheurs, ingénieurs, architectes, paysagistes, écologues, maraîchers, économistes, urbanistes, promoteurs, ...),
- chercheurs, praticiens en pluridisciplinarité (géographie, urbanisme, droit, sociologie, informatique, ...),
- et bien sûr élus et collectivités dans leur recherche d'efficacité et de réponses sociétales.



Toit du Lycée Marcel Sembat à Rouen © Sergio Garcia



6800 m² de toiture végétalisée du centre commercial, Paris © Beaugrenelles



Landscape Wave à Marne-la-Vallée en France © Luc Boegly



Groupe scolaire Aimé Césaire, Nantes © Phytolab

“ De quoi s’agit-il ? ”

DES REALITES VARIEES

> Le secteur est en constante évolution :

l’isolation ancestrale (en témoignent encore les toits d’herbage des îles Féroé, du site Unesco de Roros en Norvège, ...) est réinventée et fait l’objet de constantes améliorations. Les techniques évoluent, rendent tous types de projets possibles. De nouveaux métiers se créent, les compétences s’hybrident (bioclimatologues, forestiers, agri-urbanistes, éco-jardiniers, apiculteurs urbains...).



Des chiffres parlants

110 kg/m²

surcharge permanente admissible sur une toiture technique existante en béton

40 à 90 kg/m²

pois de toits verts de 5^e génération

Source : ADIVET

Ce qu’on aurait pu penser

“ Un toit vert, c’est du gazon à dérouler ”

> Les toits terrasses sont un support particulièrement adapté :

si une végétalisation est envisageable jusqu’à 30 % de pente, les toitures planes des bâtiments réalisés à partir des années 60 en France sont plus particulièrement ciblées. La structure béton permet une végétalisation.

Aujourd’hui des recherches à la pointe proposent des substrats de plus en plus légers, une rétention d’eau encore améliorée, des structures qui peuvent tout supporter... et rendent tous types de projet imaginables, en réalisation comme en rénovation du moment que la conception est adaptée.

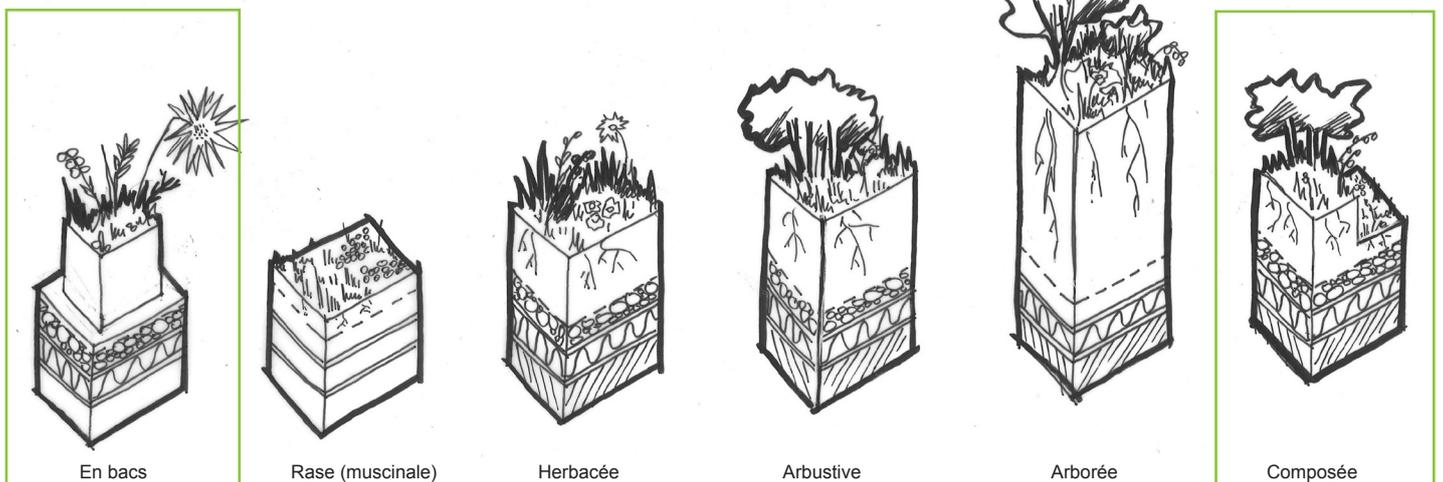
> Les projets sont extrêmement variés :

sous une même appellation se trouvent des toitures démontrant une grande technicité mais aussi des formes plus simples, qu’elles soient existantes ou innovantes (tapis de sédums comme terrasses plantées, forêts en toiture, plantes grimpantes, jardins collectifs, petit bacs recyclés, potagers partagés, fermes et vergers, végétation spontanée, espaces verts temporaires, ...).

> Les dénominations rendent peu compte de l’adaptabilité:

Surface, technique, esthétique, ambition, budget... toutes les contraintes peuvent donner lieu à des projets adaptés. Aujourd’hui, la classification en trois types couramment employée (extensif, semi-intensif, intensif) est réinterrogée car elle exclut de nombreux aspects (temporalité de projet, évolutivité, biodiversité, spatialité, gestion, etc.).

Proposition pour de nouvelles typologies © Anaïs Prevel - Urbalyon





Isolation historique, Roros © Douglas Pearson



Toit fleuri, nolita building, New York © Goode green



Ombrière de zone d'activité © Arboris



Jardin pour les employés du Bon Marché, Paris © Topager



Maison individuelle, Vietnam © Hiroyuki Oki



Rooftop événementiel, Metropolitan Museum, New York © Hyla Skopitz



Maraîchage collectif, New York © @northbrooklynfarm

“ Quel bilan peut-on tirer ? ”

DES BIENFAITS SYNERGIQUES

> La nature en ville trouve une nouvelle dimension :

la végétalisation des toits propose dans une spatialité spécifique, les avantages éco-systémiques de la nature en ville (voir notamment les rapports de l’OMS «Espaces verts urbains et santé», de Val’hor «les bienfaits du végétal en ville», d’Asterès «les espaces verts urbains, lieux de santé publique, vecteurs d’activité économique»,...). Un toit végétalisé est un espace vert comme un autre.

> Les bénéfices sont couramment cités :

- économies d’énergie, contribution au rafraîchissement urbain, rétention et restitution de l’eau,
- nature en ville renforcée, atout pour la biodiversité, espaces verts multipliés,
- lieux créateurs de liens, alimentation de proximité, améliorations pour le bien-être et la santé,
- nouvelles économies, valeur ajoutée sur le marché,
- optimisation du foncier, attractivité de la ville, réduction des coûts pour la collectivité (réseaux, structures de santé, hausse des recettes fiscales dues à l’attractivité, ...).

> L’atout essentiel est la conjugaison des bienfaits :

- en retenant l’eau de pluie, les plantations jouent aussi un rôle d’évapotranspiration et réduisent les surfaces imperméabilisées et à faible albédo,
- en isolant le bâtiment, le besoin de climatisation permet des économies d’énergie qui à leur tour font que pollution et chaleur urbaine sont amoindries,
- la végétation peut atténuer les nuisances (bruits, pollution, ..), tout en diminuant le stress, prévenant de nombreuses maladies (asthme, hypertension, dépression, AVC, ..),
- la création d’une ville environnementale et contemporaine répond également à une demande sociale de nature en ville (première demande d’investissement des municipalités, devant les crèches),
- la création de jardins potagers peut renouveler une économie maraîchère, la promotion des circuit-court et un nouveau modèle alimentaire.

> Des dispositifs complémentaires peuvent être associés,

d’autres pistes, performantes sur un aspect isolé, ne sont pas incompatibles. (toits peints en blancs, panneaux photovoltaïques, bacs de rétention, serres hydroponiques, ...) Une association avec la végétalisation s’avère souvent bénéfique (par exemple, augmentation de 6 à 8% du rendement photovoltaïque estival en évitant la surchauffe des cellules).



Des chiffres parlants

50%
rétention moyenne
des eaux de pluie

30%
restitution des précipitations
annuelles au cycle de l’eau
Sources recoupées

Ce qu’on aurait pu penser

“ Les nuisances (allergies,
pollens, rat, araignées, ...)
vont s’aggraver ”

Ce qu’on aurait pu penser

“ Les toits blancs
ont un albédo plus élevé ”



Un chiffre parlant

+0,05 à +0,61
augmentation
de l’albédo d’un toit
en le végétalisant
(équivalent toit blanc)

Sources : Santamouris, 2012



Un chiffre parlant

175
espèces différentes
recensées sur un toit
végétalisé à Zurich.

Source : ALEC Grenoble



Un chiffre parlant

1,5 m²
de toit végétal couvre
les besoins en oxygène
d’un homme adulte

Source : Young et ass. 2009



Apiculture et attractivité, centre Beaugrenelle © AFP Eric Fefeberg



Photovoltaïque et flore diversifiée, Halles de Beaulieu @ Benoit Renevey



Santé et isolation thermique, Rooftop Health Kick: © Fitchicago



Rétention d'eau et biodiversité, projet Onex @ Vimade



Jardin thérapeutique, centre R. Doisneau © Topager

UN SURCÔÛT QUI VAUT LE COÛT



Des chiffres parlants

de 35 à 300€/m²
coûts de végétalisation
soit un coût moyen
à 50€/m²

Source : ADIVET et CSTB, 2015

42 €/m²
économie d’énergie
électrique par rapport
à toit gravier

Source : La Métro, 2008

Ce qu’on aurait pu penser

“ Un toit vert,
c’est trop cher ”

> La technique est reconnue sans risque,

notamment par les assureurs. Soumise aux mêmes réglementations que toute autre réalisation, la végétalisation de toiture ne représente pas de risques supplémentaires. Les normes appliquées sont les mêmes que pour tout autre couverture, (par exemple évaluation de protection contre les risques incendie par le SDIS lors du dépôt de PC).

> Le coût d’une toiture végétalisée est très variable

selon le type de réalisation, de conception, le choix des plantations... Quant à l’entretien, sa fréquence et son coût sont similaires à ceux d’une toiture terrasse gravillonnée. En moyenne, le coût représente moins de 2% d’un projet, dès lors que l’on raisonne en coût global. (Par exemple, pour la construction de 3 bâtiments R+2 avec certification BBC représentant 1600 m², la végétalisation de 60% des toits correspond à un surcoût de 1,38% sur le budget).

> Des gains sont avérés sur le long terme :

la végétation assure une protection de la membrane d’étanchéité, et des gains directs (vie du bâtiment multipliée par deux, économies d’énergies) comme indirects (esthétique, perception améliorée, appropriation possible des habitants, confort d’été, ...), ce qui en fait un investissement profitable. En outre, ces espaces privilégiés représentent des potentiels exceptionnels pour certaines activités (restauration, garde d’enfant, loisirs, espaces de co-working, nouveaux maraîchers, ...) sans compter la plus-value espérée dans le cas de vente immobilière. Enfin, le gain en terme de qualité du cadre de vie qui peut être cité : dans le cas de l’attractivité pour un logement mais aussi à l’échelle du quartier et de la ville.

> Un investissement de plus en plus fréquent :

Si jusqu’à présent peu de toitures étaient réalisées, la nouveauté du sujet, le manque de connaissances, l’émergence du marché, pouvaient être invoqués. Toutefois, les projets privés sont de plus en plus nombreux à vanter une toiture végétalisée. En outre, le coût a beaucoup diminué ces dernières années. A noter également que le décalage entre maîtrise d’ouvrage, maîtrise d’œuvre, et maîtrise d’usage (investisseurs, bénéficiaires et usagers ne sont pas toujours reliés) et des gains à une échelle plus large (quartier, ville...) soulignent le rôle à jouer de la collectivité.



Un chiffre parlant

-25%
réduction de l’énergie
consommée pour la
climatisation estivale
(substrat 10 cm)

Source : La Métro, 2008



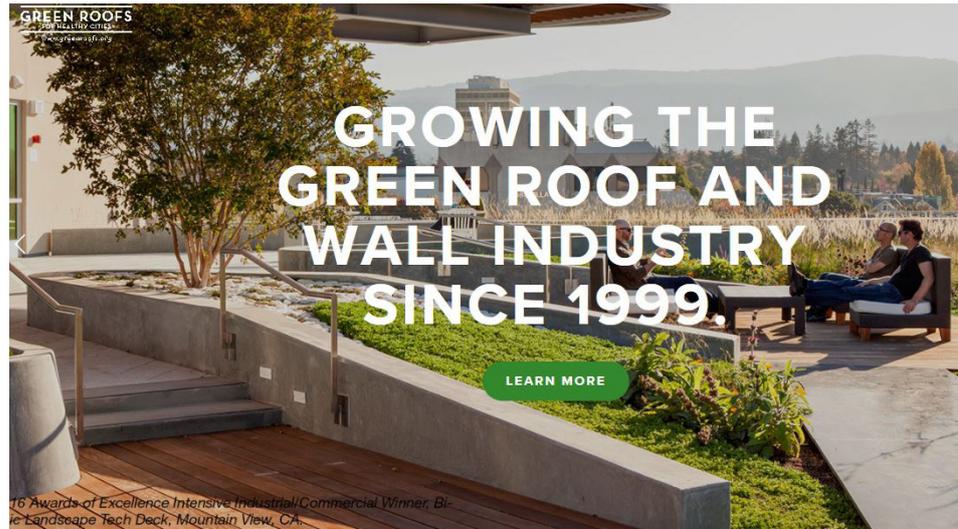
Un chiffre parlant

x 2
augmentation
de la durée de vie
d’une toiture

Source : ALEC Grenoble



New luxury : rooftop gardens © Tribu.com



16 Awards of Excellence Intensive Industrial/Commercial Winner, Bi-
e Landscape Tech Deck, Mountain View, CA.

Lauréat 2016 toit vert commercial 2016 © Green roofs for Healthy cities



Meghna_Residence © Rafiq Azam

LES CLES DU SUCCES :

Conditions de réussite, écueils à éviter, et leviers

> Le type de réalisation à encadrer : le choix du type de toit à effectuer au cas par cas

Les toits végétalisés les plus courants sont les tapis de sédums ou orpins. Tous identiques, vantés comme économiques, leurs bienfaits sont souvent de courte durée et leur aspect triste voire asséché participe à la mauvaise réputation relative des toits verts. La veille technique, la diversification et la favorisation d'un grand panel de solutions permettent de varier les projets et de les adapter :

- Au contexte (plantes en fonction du climat, des conditions culturelles...),
- Aux contraintes (planter au-dessus des piliers, laisser faire la nature pour dépenser peu, ...)
- Aux objectifs (pour le climat : choix d'essences avec beaucoup d'évapotranspiration, pour la pollution piste de phytorégénération, pour consommer : choix de plantes avec peu de métabolisation (pas de légume feuille ni de thym, ..) et utilisation de déchets urbains pour créer le substrat, créer microreliefs pour la biodiversité, choix du substrat avec matériaux locaux ou recyclage de déchets).

Ce qu'on aurait pu penser

“ En ville, fruits et légumes vont être pollués ”

Ce qu'on aurait pu penser

“ Ca vieillit mal ”

> Les exigences à garantir : conception, entretien, diversité

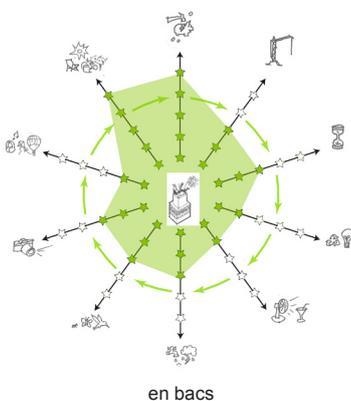
Les projets doivent prévoir l'intégration, dès les études préalables, des facteurs de pérennité du projet et possibilité d'évolutivité. La conception conjointe du bâtiment et de la végétalisation permet d'adapter et de bien intégrer le type de substrat, le paysage créé, le choix des plantations, les variations garantissant certains bienfaits (micro-reliefs, poches de rétention d'eau, dispositifs de bio-diversité...), les besoins en entretien, en gestion, les normes de sécurité,...Un projet bien pensé le sera dans la durée.

> Les secteurs à cibler : en fonction des priorités et des caractéristiques locales

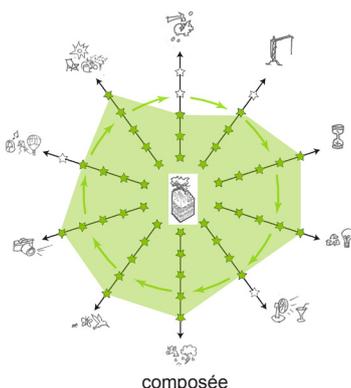
Certains contextes, tels que les secteurs très patrimoniaux, paraissent a priori peu favorables à une végétalisation des toits. Les objectifs sont à adapter aux caractéristiques du territoire auxquels l'immense panel des solutions peut souvent répondre (les secteurs historiques, cibles non prioritaires, peuvent par exemple se prêter à des végétalisations très spécifiques (plantes grimpantes, bacs soigneusement disposés), les zones économiques requièrent souvent des solutions simples demandant peu d'entretien, les secteurs de renouvellement peuvent permettre de nombreuses typologies à imaginer...)

> La pluridisciplinarité : une co-conception des projets

Traditionnellement du domaine des étancheurs en France (lot unique et sous-traitants soumis à la garantie décennale), la dimension multi-thématique du sujet requiert une collaboration de plusieurs corps de métiers (promoteur, architecte, ingénieur, étancheur, paysagiste, écologue, ...). Les fédérations d'acteurs initient cette coopération.



en bacs



composée

“Ca va être compliqué”

> L'information, la sensibilisation : une communication dédiée

La connaissance du sujet et les avis suscités sont fortement liés à une culture, à «l'idée qu'on se fait» (en France, si les modèles du pavillonnaire (recherché) des grands ensembles (stigmatisés), ou encore des jardins versaillais semblent peu propices aux toits végétalisés, ils cohabitent avec un attrait de plus en plus marqué pour la nature en ville). Ce sujet spécialisé, encore peu connu, est très soumis à des idées reçues. De nombreuses sources d'information, facilement accessibles, peuvent être valorisées. Il existe même des guides pour construire soi-même une toiture végétalisée.

> L'association à d'autres éléments : une composante de politiques publiques

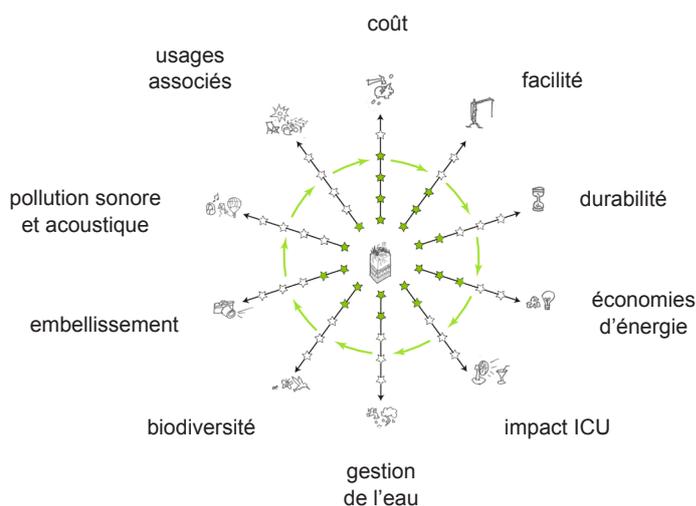
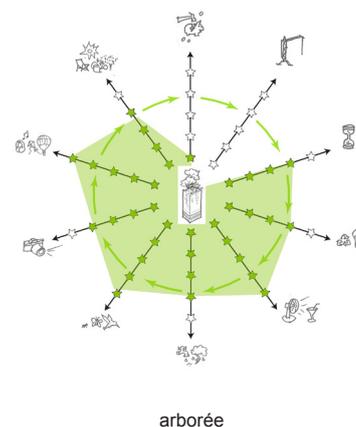
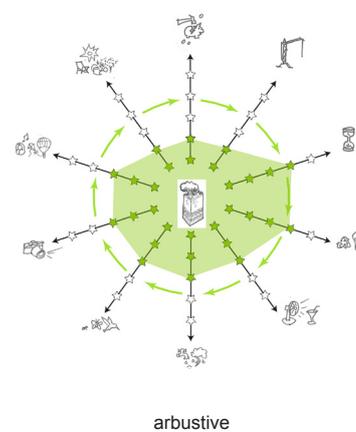
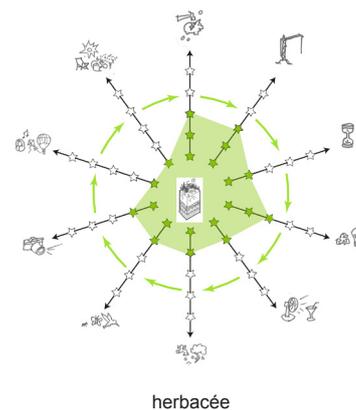
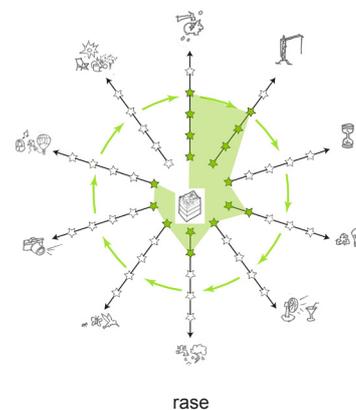
La seule végétalisation des toits ne saurait isoler complètement un bâtiment, réduire suffisamment les îlots de chaleur, préserver les ressources en eau, ni recréer une biodiversité. En revanche, elle est souvent très efficace combinée à d'autres effets (façades végétalisées, isolations des vitrages et huisseries, matériaux adaptés, ..). Elle vient également compléter efficacement des dispositifs plus larges (jardin de pluies et noues, espaces verts, espaces publics, rénovation, frugalité...). Elle ne constitue donc pas une solution en soi mais un outil de politiques variées (environnement, énergie, logement, climat, espaces publics, économie, ...).

> Le bon équilibre public/privé : des acteurs à fédérer

L'aspect juridique et les questions de domanialités exposent la thématique à des risques spécifiques d'« ubérisation », de privatisation, de dérives d'utilisation... La fédération des acteurs tout au long du projet (élus, techniciens, professionnels entreprises, chercheurs, universitaires, associations, habitants) est un gage de réussite.

> Une action supplémentaire, non substitution foncière

Aussi attrayante qu'il paraisse, le potentiel représenté par la surface des toits à investir ne saurait remplacer le foncier. La végétalisation de hauteur ne peut égaler la pleine terre, tout comme les espaces collectifs ne peuvent remplacer l'espace public. L'intérêt réside dans les spécificités de la 5e façade qui représente une ressource supplémentaire et non une solution de substitution.



ILS L'ONT FAIT, ILS LE FONT

Des collectivités engagées

Paris

Affichage PLU depuis 2006 (75 000 parcelles identifiées). Objectif de 100 Ha végétalisé d'ici 2020, signature d'une charte et des projets engagés. Mise en place de plusieurs programmes « Végétalisation innovante », « Pariculteurs », « Végétalisons Paris », « Du vert près de chez moi », « Permis de végétaliser ».

Grenoble

Coefficient biotope au PLU depuis 2005. Plusieurs projets lauréats du budget participatif avec des toits verts. En 2016 recensement et identification de 162 Ha de potentiel. En 2018 lancement d'un programme d'incitation technique et financière pour les copropriétés.

Bâle

Depuis 1999, obligation de végétalisation avec biodiversité de tout nouveau bâtiment (depuis 2006 loi cantonale) Subvention à hauteur de 40%. Objectif : végétaliser 20 000 à 30 000 m² par an.

Lausanne

Dans les intentions municipales (depuis 2012) : Préavis en faveur de la nature en ville. Guide de recommandations, conseils aux architectes et maîtres d'œuvre, programme de subventionnement. Obligation dans les règlements d'urbanisme (PPA, PQ).

Amsterdam

Subvention de réalisations et 100 000 euros consacrés à l'installation de toits végétalisés sur les bâtiments publics. Incitation pour les particuliers dans mairies d'arrondissement.



Zurich

Conseil gratuit pour les propriétaires et depuis 1991 imposition de végétalisation pour toute nouvelle réalisation de toits non utilisés en terrasse (si économiquement faisable)

Stuttgart

Conseil gratuit, service dédié pour la mise en œuvre du « programme vert » (démarchage). Subventions financières selon conditions (coûts de conception, démolition, réalisation et possibilité de rémunération d'un apport personnel).

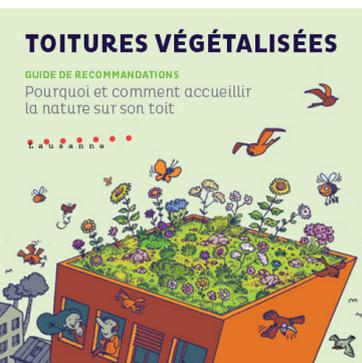
Londres

La protection du rouge-queue noir à l'origine de l'intérêt. Depuis 2004 : audit de l'existant en 2004, puis rapport technique détaillé ayant donné lieu au nouveau London Plan. Sur le site de la mairie, une carte en ligne pour visualiser la progression des réalisations de la collectivité.

Living Roofs and Walls

Technical Report: Supporting London Plan Policy





Hambourg

Stratégie globale (climat, logement, environnement, espaces publics) avec 3 millions d'euros de budget. Objectif : 100 Ha de toits en 10 ans. Subventions des mesures volontaires. Prix des plus belles réalisations (2000 euros par catégorie), guide pour un modèle économique. Depuis 2012, réduction de 50%/ m² de la taxe eaux pluviales et depuis 2014 une subvention pour réhabilitation.



Linz

Depuis 1985 et une stratégie fondée sur 4 piliers : travail de recherche et réalisation d'un plan d'espace vert, des obligations en fonction des secteurs, promotion par le biais de brochure, site internet et visite dédiées. De 1989 à 2005 : incitation financière (30% des coûts). 550 réalisations en résultent dont 75% en végétation non rase

Toronto

Depuis 2008, politique dédiée et obligation pour les nouveaux édifices. Programme incitatif « Eco Roof ». Engagement de la ville à faire ses propres réalisations. Incitations financières et groupe de travail (recherche et promotion) au sein de la collectivité.

Chicago

Depuis 2000, promotion internationale la ville revendique « le plus grand toit végétalisé du monde ». A l'origine, le rafraîchissement urbain avec une obligation d'albédo. Une politique incitative (densité de construction supérieure) et des crédits pour rétention des eaux.

Beijing

Depuis 2008 (jeux olympiques), à l'origine, réduction de la pollution. Politique de verdissement de 30% des tours et 60% des immeubles (< 12 étages : jardins-terrasses sur toits) avec 10 millions de yuans (1,3 million €) par an.

Tokyo

Un objectif : 30 km² de toits verts. Obligation pour toute construction de plus de 1000m² de terrain (250 m² pour les bâtiments publics), sous peine d'amende.

A LYON, OU EN EST-ON ?

Un potentiel à exploiter

> On estime aujourd'hui que moins de 950 toits sont végétalisés à Lyon,

soit une trentaine d'hectares. La majorité d'entre eux correspond à une végétation basse et uniforme sur des équipements, bâtiments tertiaires et d'habitation, parking surélevés, centres commerciaux... Existente aussi de nombreuses terrasses (végétation en bacs) et quelques projets accueillant une végétation arbustive et arborée (parc des berges de Saint Clair sur le tunnel de Caluire, dalles Part-Dieu, toitures accessibles d'équipements tels que Perrache, École Nationale des Finances Publiques, couvertures de stationnements de copropriétés...).

> Plusieurs conditions favorables sont rassemblées :

- présence d'acteurs spécialisés, associations, professionnels (Adivet, association française des toitures et façades végétales, Marmite urbaine, porteuse de projets pilote d'exploitation maraîchère urbaine en toiture, Groof, association pour la promotion de potagers en toiture, Roofmart, Soprema, Le prieuré, ECEC Etanchéité, Dumona, Primeverepaysagisme, ...)
- nombreuses études et recherche sur le sujet (visites thématiques de G. Buna, préconisations techniques de la direction de l'eau, demande de la présente étude, Projet CANOPY de l'IMU visant à développer une réflexion pluridisciplinaire sur la capacité des toits à accueillir des activités urbaines ; Projet ECCLAIRA suivi expérimental et évaluation du changement climatique ; Projet GEPETO (Performances hydrauliques de toitures végétalisées, ...)
- réalisation de projets emblématiques (Nouveau Palais de Justice, Hôtel de région, réhabilitation des Halles Bocuse, récente extension de l'aéroport de Saint Exupéry, pôle socioculturel « Le Méridien » à Sainte-Foy-les-Lyons, médiathèque de Feyzin, piscine de Caluire, ...)
- intérêt du public, (en témoignent les propositions des concertations citoyennes, projets auto-portés et médiatisation des projets Rooftop Le Noz, potager du nouveau siège de Groupama à Vaise, initiative Auchan Caluire, récent sujet de Lyon Capital ...)
- grands projets en cours et à venir (Vallée de La Chimie, Confluence, Gerland, La Saulaie, ...)
- réglementation facilitant les projets (le règlement du futur PLUH vise à une meilleure intégration des toitures comme élément d'architecture prenant en compte une qualité d'usage (végétation, terrasse, potager, ...) en fonction du contexte et des caractéristiques du territoire concerné)
- défis urbains : intensité urbaine, rafraîchissement, végétalisation, rénovation, perméabilité.

> Un important potentiel de toitures « végétalisables »

(toits plats construits après 1960 de plus de 200 m²) qui représente près de 250 Ha (l'équivalent de la surface de 2 parcs de la tête d'or). Tous présentent des intérêts (gestion des eaux pluviales, nature en ville, biodiversité à favoriser, etc....) et beaucoup se trouvent en outre dans des secteurs à rénover, et/ou très imperméabilisés, largement soumis aux ICU, très peu végétalisés, etc.

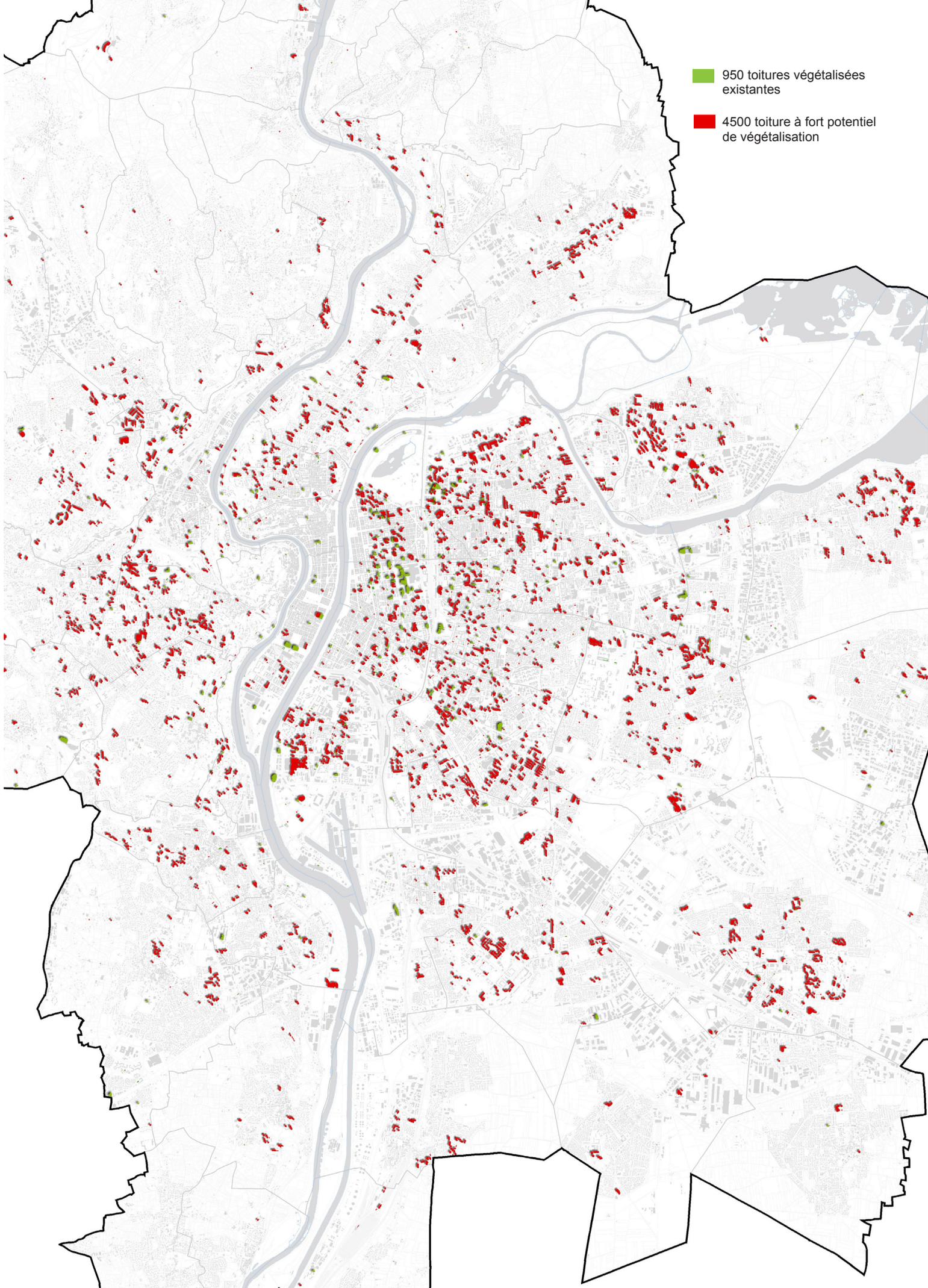


Un chiffre parlant

4500

toits potentiellement végétalisables sur l'agglomération

Source : Calcul OVD sur base aérienne 2015, Métropole de Lyon



950 toitures végétalisées existantes

4500 toiture à fort potentiel de végétalisation

UNE STRATÉGIE A DÉVELOPPER

Les étapes de politiques publiques

L'analyse des retours d'expériences de stratégies publiques met en exergue 4 étapes clés dans la construction d'une stratégie dédiée : Sensibilisation, Incitation, Engagement de la collectivité, Obligation.

Pour chacune d'entre elles, les facteurs de réussite sont l'association des divers partenaires et l'itération entre les actions (recherche technique et universitaire, planification, réalisation, communication, évaluation) qui ne sont pas détaillées ici.

NB : Cette lecture synthétique a fait l'objet de propositions personnalisées pour la Métropole de Lyon.

1 : SENSIBILISATION

- > **La réalisation de projets ponctuels mais non isolés**, souvent emblématiques. Ces projets sont connus et raisonnent comme des marqueurs identitaires (le centre Beaugrenelle de Paris, le groupe scolaire Aimé Césaire de Nantes, le city Hall de Chicago, l'université technologique Nanyang de Singapour, la préfecture de Fukuoka...).
- > **De nombreuses études et recherche** sur le sujet : (recherches sur les Toitures végétalisées et services écosystémiques en 2017 à Paris VI, les modélisations des comportements énergétique et environnemental à La Rochelle en 2012, ... étude sur le potentiel de végétalisation des toitures terrasses à Paris de l'APUR en 2013, étude pour la définition d'une démarche de développement des toitures végétalisées pour la direction de l'environnement de Nice Cote d'Azur en 2009, Etude de cas et rapport technique pour les toits et murs vivants ayant donné lieu au London Plan,...).
- > **Un contexte qui s'y prête** et un intérêt du public comme des collectivités (green roof guidance note de Londres en 2017, projets lauréats du budget participatif de Grenoble).

2 : INCITATION

- > **Un accompagnement de projet**, une aide technique (ressources techniques et outils sur le site de la ville dédiés aux toits verts à Toronto, cahiers des charges techniques garantissant des végétalisations sûres et stables dans le temps en Allemagne, guides techniques téléchargeables et formation de conseillers relais à Paris, site internet dédié à Lausanne, ...).
- > **Une communication spécifique** et un événementiel dédié : (Prix de la plus belle réalisation par catégorie à Hambourg, prix du toit vert scandinave initié par Malmö, rencontres techniques sur les toitures et murs végétalisés organisées par le CRITT horticole en France, par Plante et Cité Suisse, « International Conference & Expo » à San Antonio, journées de formations professionnelles dédiées à New York ; congrès mondial de la végétalisation du bâtiment à Nantes, cartographies en ligne pour suivre les projets à Chicago et Londres, etc.).

Ce qu'on aurait pu penser

“C'est du greenwashing”

- > **La réalisation de projets phares de la collectivité**, vitrines d'un sujet (Mayor Daley's City Hall à Chicago, St James's tube station and West Ham bus garage à Londres, Vancouver Convention Centre, jardins botaniques de Brooklyn, 100 000 euros consacrés à l'installation de toits végétalisés sur les bâtiments publics, à Amsterdam, intentions municipales pour favoriser la végétalisation des bâtiments dont Lausanne est propriétaire, etc.)

3 : ENGAGEMENT DE LA COLLECTIVITE

- > **Un engagement politique est pris et communiqué** Des porte-paroles (« champion » politique, expert charismatique) portent le sujet. (exemples de l'engagement d'Anne Hidalgo à Paris, de Scott Wiener, nouveau superviseur de la ville de San Francisco ou de Dusty Gedge à Londres, slogans de Lausanne : « ville verte jusqu'au bout des toits » ou Vienne, (classée en 2018 pour la 9e fois consécutive, meilleure qualité de vie au monde) : « la cité verte plutôt que l'air conditionné », ...)
- > **Des incitations financières** ou système de bonus « fast track permitting », bonus de densité... (en Allemagne, plus de 40% des villes proposent des incitations financières pour le développement des toitures végétalisées, à Toronto : programme incitatif « Eco Roof » allocation financière de 10 \$/m en 2006, renouvelé en 2007 (50 \$/m²) a permis la construction d'environ 4000 m² de toits verts, bonus de CES à Portland, Austin, Chicago, réduction de taxe au Japon, green roof tax abatement program de New York, Tax credit de Philadelphie ...)
- > **Un plan de financement**, taxe locale reversée, mise en œuvre d'une stratégie multicritère (Hambourg : première ville allemande à avoir réalisé une stratégie des toits verts globale associant enjeux climatiques, pollution de l'air, bruit, biodiversité et réalisation d'espaces libres avec l'objectif de végétaliser 100 ha de toits en 10 ans et des fonds à hauteur de 3 millions d'euros (2014-2019), à Bâle dont la stratégie était initiée par les programmes d'économie d'énergie et de préservation de la biodiversité avec un fond dédié : 5% de la facture énergétique des ménages du canton, au Québec, des subventions pour toits verts existants étaient offertes par Gaz Métropolitain (avant 2007), dans le cadre de son programme d'efficacité énergétique (FEE)).

Ce qu'on aurait pu penser

“ C'est un sujet réservé à quelques passionnés ”

4 : OBLIGATION

- > **Une réglementation**, un encadrement intégré aux normes du bâtiment (A Stuttgart, depuis 1985, toits végétalisés obligatoires pour tout nouveau bâtiment industriel à toit plat. A Toronto, depuis 2010, (§492 du code municipal) tout bâtiment de plus de 2000m² de surface utile, à Bâle, depuis 2002, la réglementation du bâtiment détaille des conditions de substrat, de plantation, de structure et depuis 2006, le Canton demande que tous les nouveaux bâtiments à toit plat soient végétalisés, en intégrant la biodiversité), à Linz depuis 1985 plans de construction avec obligation de végétalisation des toits ...).
- > **Une taxe** ou perception d'un impôt dédié en cas de non végétalisation (Au Canada la collectivité perçoit directement auprès des propriétaires d'immeubles un impôt distinct pour les eaux pluviales évacuées directement vers le réseau d'égout, qui varie selon la superficie occupée par les surfaces imperméables, y compris les toitures).

CONCLUSION

La végétalisation des toits ne doit pas être un vernis vert ou une prouesse technique réservée à quelques bâtiments médiatisés.

Elle n'est pas non plus une solution en soi.

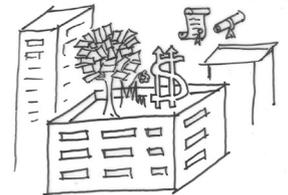
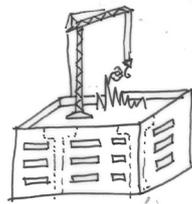
Son principal intérêt, la synergie des bienfaits, en fait un volet stratégique de plusieurs politiques publiques.

En effet, sous réserve de conditions de réalisations (diversification et choix de végétation, micro-reliefs, conception technique, paysagère et écologique, pérennité du projet...), elle représente un atout face à de nombreux défis urbains contemporains (sobriété énergétique, nouvelles économie, valorisation, attractivité, rafraichissement, gestion des eaux, biodiversité, pollution, alimentation, santé, sociabilité, identité, ...).

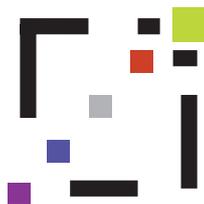
Les toits représentent une ressource supplémentaire et non une substitution foncière : leur végétalisation ne saurait se faire aux dépens de la pleine terre. Elle représente en revanche un potentiel à ne pas négliger en association à d'autres solutions.



Lyon imaginée avec des toits végétalisés © Anaïs Prevel - Urbalyon



Agence d'Urbanisme aire métropolitaine Lyonnaise



Tour Part-Dieu, 23^e étage

129 rue Servient - 69326 Lyon Cedex 03

Tél. 04 81 92 33 00 - Fax 04 81 92 33 10

www.urbalyon.org

Métropole de Lyon, Etat, Département du Rhône, Sepal, Sytral, Epora, Pôle Métropolitain, Communautés d'agglomération Annonay Rhône Agglo, Bassin de Bourg-en-Bresse, de la Porte de l'Isère, Vienne Condrieu agglomération, Communautés de communes de l'Est Lyonnais, de la Dombes, de la Vallée du Garon, des Monts du Lyonnais, des Vallons du Lyonnais, du Pays de l'Arbresle, du Pays de l'Ozon, du Pays Mornantais, Communes de Bourgoin-Jallieu, de Lyon, de Romans-sur-Isère, de Tarare, de Vaulx-en-Velin, de Vénissieux, de Villeurbanne, Syndicats mixtes des Scot de l'Ouest Lyonnais, de la Boucle du Rhône en Dauphiné, des Rives du Rhône, du Beaujolais, du Nord-Isère, du Val de Saône-Dombes, Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, Agence régionale de santé, Caisse des dépôts et consignations, Chambre de commerce et d'industrie de Lyon Métropole, Chambre de métiers et de l'artisanat du Rhône, Grand Lyon Habitat, Lyon Métropole Habitat, Opac du Rhône, Syndicat mixte de transports de l'aire métropolitaine Lyonnaise, Syndicat mixte Plaines Monts d'Or, Syndicat mixte du Grand Parc Miribel Jonage

Directeur de la publication : Damien Caudron

Référentes :

Yannick Deguilhem 04 81 92 33 29 y.deguilhem@urbalyon.org

Anaïs Prevel 04 81 92 33 62 a.prevel@urbalyon.org

Avec l'appui de : Hervé Fayet, Johannel Macabre, Corinne Gaget, Véronique Pélot, Julia Rudolph, Camille Tedesco, Sandrine Gueymard, Richard Nordier, Philippe Mary, Vincent Couturier et les étudiants de l'ENTPE ayant choisi d'accompagner ce dossier au titre au titre de l'UC TP SVT 2018.