



*La végétalisation des toitures  
dans le Parc naturel régional*

























Parc  
naturel  
régional  
de la Haute Vallée  
de Chevreuse











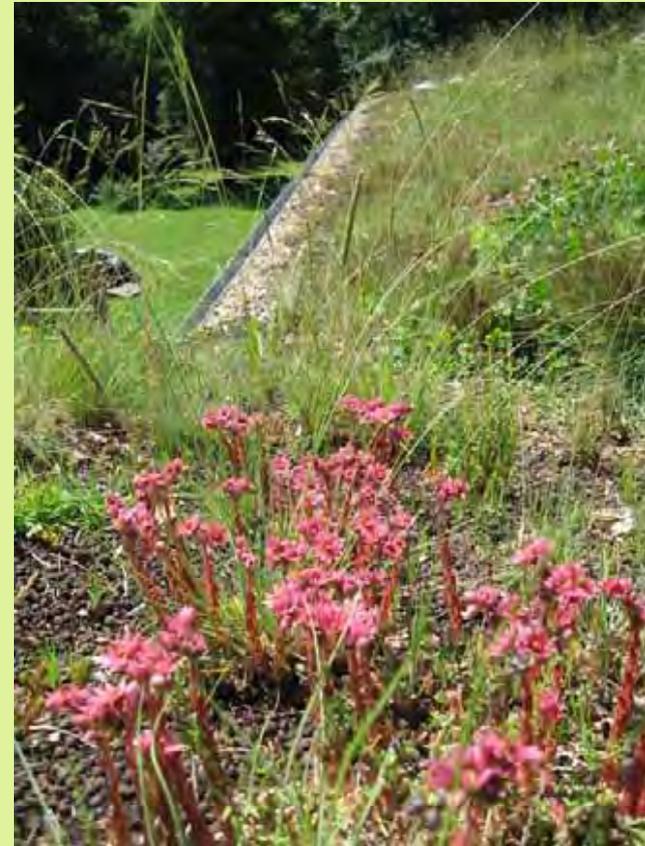












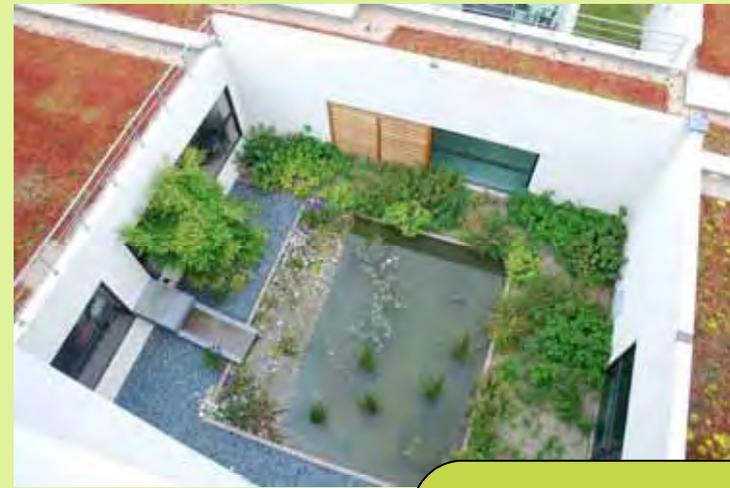


50m

Image © 2011 Aerodata International Survey

©2010 Google























cinq toitures terrasses végétalisées (473 m<sup>2</sup>) intégrant des capteurs solaires (2.8m<sup>2</sup> au sol par logement) alignés et rendus invisibles de la rue et du coeur d'îlot par des garde-corps.  
Tous ces toits seront facilement accessibles pour l'entreti









ETAT DE PROJET CÔTÉ RUE DE VERSAILLES



ETAT EXISTANT



PHASE PERMIS DE CONSTRUIRE

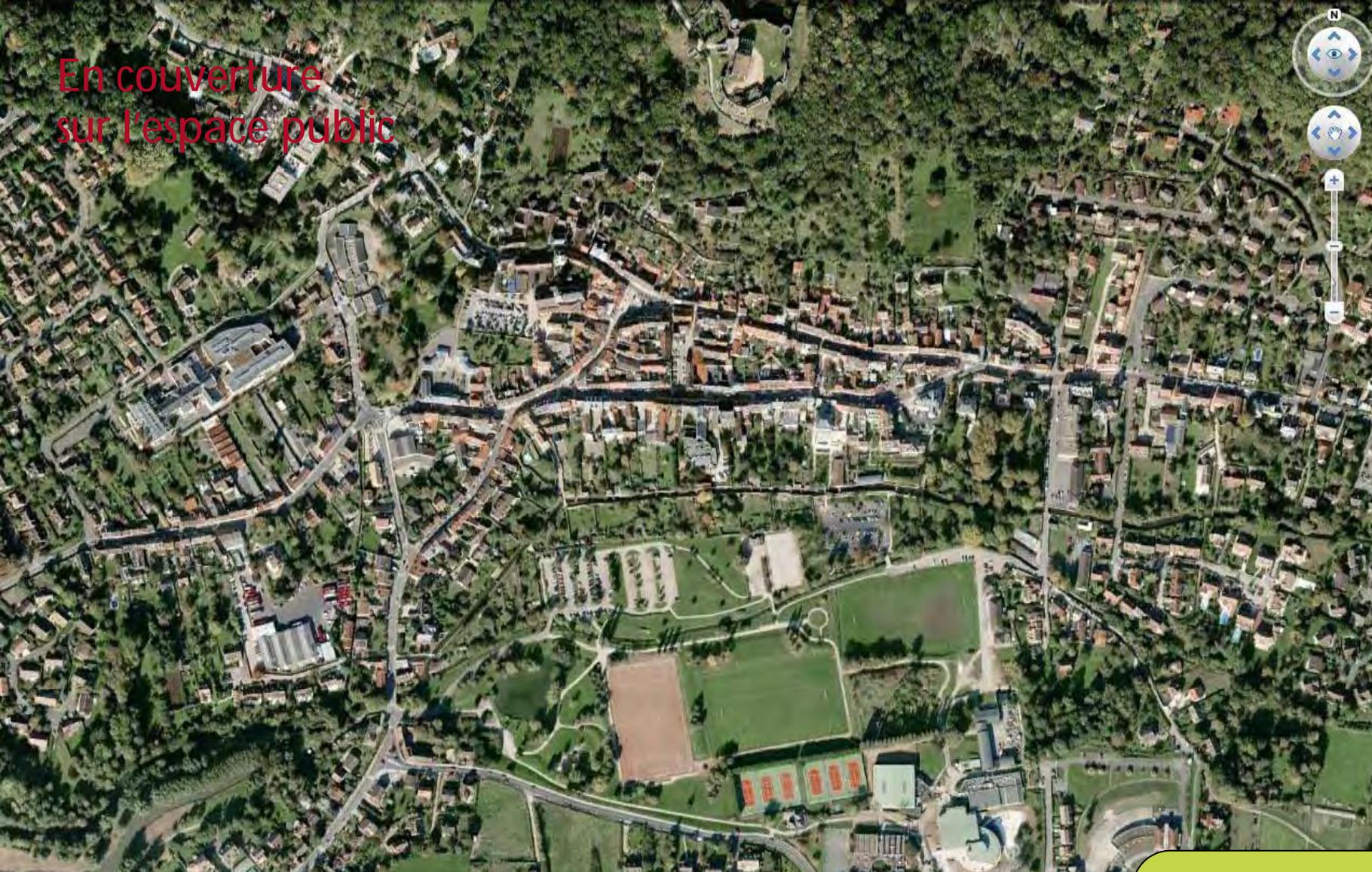
ARCH-e-TEK sarl  
52 rue des Hanots  
93100 Montreuil

M. DENTAN Benoit et





En couverture  
sur l'espace public









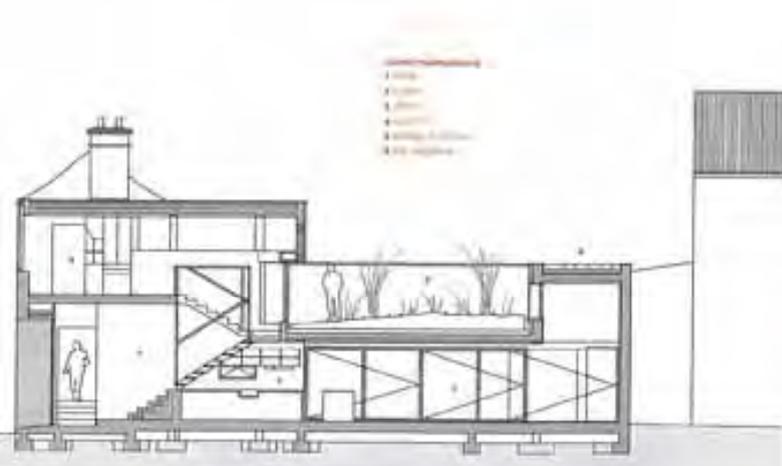




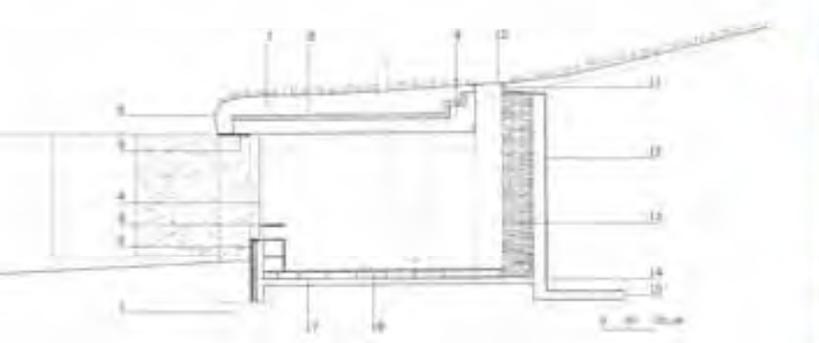




**Plafond suspendu** Le jardin est le lieu de formation de une terrasse (10m x 10m) en bois, qui est la base architecturale et un espace d'agrément. Face au jardin, le bâtiment est suspendu, le caisson béton de ses poteaux à une structure préfabriquée en béton, qui se démonte facilement et peut être réassemblé ailleurs. Afin de tout cela, l'habitant est invité à participer au terrain qui accueille les activités de son club de football. Le bâtiment est suspendu au-dessus du jardin, le caisson béton de ses poteaux à une structure préfabriquée en béton, qui se démonte facilement et peut être réassemblé ailleurs. Afin de tout cela, l'habitant est invité à participer au terrain qui accueille les activités de son club de football.



**Plafond** Vue de l'intérieur du bâtiment, montrant la structure en béton et le plafond suspendu. Le jardin est visible à travers la grande fenêtre.



La structure acier donne une matérialité forte à la façade et cadre les vues sur le paysage. L'escalier crée par les lames sert au stockage extérieur des bicyclettes. Le niveau mezzanine est réservé pour le stockage.





# Les règlements d'urbanisme

# Exemple de rédaction dans un PLU, règlement, article 11 et 13

## Bibliographie

- **Guide des plantes de toits végétaux, Edmund et Lucie Snodgrass, éditions du Rouergue, 2008**
- **Toits et murs végétaux, Nigel Dunnett et Noël Kingsbury, éditions du Rouergue, 2005**
- **Les jardins et la pluie, Nigel Dunnett et Andy Clayden, éditions du Rouergue, 2007**
- **La prairie sur le toit, Marie-France et Thierry Houdart, éditions Maiade, 2004**
- **Végétalisation extensive des terrasses et toitures - Guide technique, François Lassalle, éditions Le Moniteur, 2006**

## Sites internet

- <http://www.adivet.net>
- <http://www.actu-environnement.com/ae/news/1583.php4>
- <http://www.cstb.fr>

CAUE du Tarn

PNR Haute vallée de Chevreuse

## COMBIEN ÇA COÛTE ?

### Coût moyen de construction :

Pour un complexe total, intégrant l'étanchéité et la végétalisation, il faut prévoir environ (TTC valeur 2007) :  
- 45 € / m<sup>2</sup> pour une toiture végétalisée extensive,  
- 100 € / m<sup>2</sup> pour une toiture-terrasse intensive.  
Attention aux surcoûts éventuels dus au renforcement de la structure porteuse parfois nécessaire en rénovation.

Remarque : le prix au m<sup>2</sup> s'élève plus la surface à couvrir est petite et pentue.

### Coût moyen d'entretien :

Les coûts liés à l'entretien restent faibles : compter de 1 à 2,5 €/m<sup>2</sup>/an dans le cas d'une toiture végétalisée extensive, le double pour une intensive (lié à l'arrosage et l'entretien des végétaux).

#### Point Important :

Il est conseillé de s'adresser à un maître d'œuvre qui sera en mesure de dimensionner et choisir la structure portante, et de déterminer le complexe de végétalisation (en partenariat avec un spécialiste).

La mise en oeuvre est de la responsabilité de l'entreprise d'étanchéité ayant posé la membrane d'étanchéité.

## ENTRETIEN

Un inconvénient majeur de la toiture végétalisée reste sans aucun doute sa nécessité d'entretien.

Phase d'entretien durant la 1<sup>ère</sup> année  
Elle permet d'assurer la mise en place et la pérennité du système futur (arrosage, désherbage, fertilisation, surveillance de la pousse des semis...).

### Phase d'entretien à terme

Un passage annuel minimum est indispensable, dans le cas d'une végétation extensive.  
Cet entretien comprend une visite de contrôle de l'ouvrage d'étanchéité et du système de drainage, ainsi que du bon état général de la végétation (retirer les plantes parasites et nettoyer les évacuations d'eaux pluviales).  
Dans le cas d'une végétation intensive ou semi-intensive, l'entretien est plus soutenu : il faut prévoir également un arrosage régulier, ainsi que la taille et la tonte des végétaux présents.

### Attention !

Dans les régions propices à la sécheresse (dont le Tarn), l'été l'arrosage devient obligatoire, préférer pour cela la végétation extensive.

## Que dit la réglementation ?

Dans le cas d'une rénovation, une déclaration de travaux est nécessaire lors d'une modification de toiture.

Il faut sa reporter à la norme DTU 43.1 (travaux d'étanchéité des toitures-terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie) pour sa mise en oeuvre. Ce document définit :

- la nature des matériaux,
- l'épaisseur minimale de la terre végétale,
- les techniques d'étanchéité correspondantes.

Remarque : ce document ne s'applique qu'aux terrasses de pentes inférieures à 5%.

Il existe aussi des règles professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées établies par le CSNE (chambre syndicale nationale de l'étanchéité) et (UNEP (Union Nationale des Entrepreneurs du Paysage).

- Ces règles définissent :
- le support-porteur et les charges admissibles,
  - l'étanchéité et l'isolation,
  - le complexe de végétalisation,
  - les ouvrages particuliers,
  - la réalisation et l'entretien.

Remarque : ce document ne traite que les pentes de 0 à 20%, une étude particulière est demandée au-delà.

Enfin, il faut respecter les recommandations écrites des cahiers de prescription de pose des complexes de végétalisation (comportant l'étanchéité et la végétalisation).



## conception d'une toiture végétale

### PRINCIPE

La toiture végétalisée, loin d'être une nouveauté, avait déjà été adoptée par l'architecture indigène il y a plus de 25 000 ans. Sa mise en oeuvre permet de nombreuses qualités fonctionnelles, esthétiques et écologiques. Peu répandue dans le Tarn et en France, elle a déjà conquis de nombreux pays. Elle constitue un apport à l'amélioration du cadre de vie, particulièrement en milieu urbain et s'inscrit dans la démarche de «développement durable» qui connaît un véritable essor ces dernières années.



Rigoufonde (B1), jeune toit végétal (10 mois)



Lautrec (B1)

### ETAT DES LIEUX EN FRANCE ET DANS LE MONDE

En Europe, et dans le reste du monde, la technique des toitures végétalisées connaît un véritable engouement. En Allemagne, appuyé par le gouvernement, environ 10 % des toits ont été végétalisés ces dernières années ; à Berlin, la ville prend en charge plus de 60 % des dépenses liées aux toitures végétalisées. De même, la Suisse, le Japon, l'Amérique du Nord et de nombreux autres pays ont mis en place une politique d'encouragement permettant le développement de cette technique.

Malgré une progression sensible depuis les années 90, la France adopte cette technique plus lentement. Cependant, de nombreuses réalisations ont aujourd'hui pour la toiture végétale.

février 2008



Conseil d'Architecture d'Urbanisme et de l'Environnement du Tarn  
1 5 5 rue de Jarlard 8 1 0 0 0 A l b i  
Tél : 05 63 60 16 70 - Fax : 05 63 60 16 71 - Mèl : caue-01@caue-mp.fr - Site : www.caue-mp.fr  
Le CAUE est certifié ISO 9001 : 2000 pour les prestations de conseil à la maîtrise d'ouvrage publique et privé.

## POUR EN SAVOIR PLUS

### Bibliographie :

- «Végétalisation extensive des terrasses et toitures» par François Lassalle, édition Le moniteur, 2006
- «Toitures végétalisées, mode d'emploi» par Stéphanie de la Rosa et Lucie Cluzan, Architecture à vivre n°34, janv./fév. 2007
- «Végétalisation des toitures» de Brigitte Kleinod, édition Ulmer, 2000

### Internet :

- Procédés brevetés :  
- www.ecosedum.com  
- www.soprema.fr
- Informations diverses :  
- www.adivet.net  
- www.ecohabitation.com  
- www.actu-environnement.com  
- www.curbain.be

### Contacts :

- CSFE (Chambre Syndicale Française de l'Etanchéité)  
6-14, rue La Pérouse  
75016 Paris  
Tél : 01 59 82 13 20
- UNEP (Union Nationale des Entrepreneurs du Paysage)  
Délégation Régionale Midi-Pyrénées  
8 rue Théron de Montaugé  
31200 Toulouse  
Tél : 05 34 41 44 87

Conseil d'Architecture d'Urbanisme et de l'Environnement du Tarn - février 2008

## À qui s'adresser ?

Si l'autoconstruction est possible pour certains petits projets, mieux vaut s'adresser à un professionnel pour concevoir et construire une toiture végétalisée. En effet, choix et calculs de la structure porteuse, étanchéité, choix du complexe substrat-végétation... sont affaire de professionnels. Suivant les projets, vous pouvez contacter un architecte, un paysagiste-concepteur ou un bureau d'études structures, voire directement un étancheur, épaulé par un fournisseur de système de végétalisation ou par les professionnels cités ci-dessus.

Si vous souhaitez aménager une toiture végétalisée accessible, n'oubliez pas de prendre des mesures contre la chute (garde-corps).

Pour une modification de toiture, une déclaration préalable de travaux est nécessaire. Renseignez-vous en mairie. D'autre part, veillez bien à prendre connaissance du règlement d'urbanisme en vigueur dans votre commune. Certains règlements favorisent d'ailleurs ces toitures, notamment pour leur capacité de rétention d'eaux pluviales !

### Quelques chiffres...

- 85 000 m<sup>2</sup> de toitures végétalisées en 2002 en France... 300 000 m<sup>2</sup> en 2006 et plus de 500 000 m<sup>2</sup> en 2008 !!!
- 14 millions de m<sup>2</sup> en Allemagne en 2007...
- 1/4 de la commande est privée, les 3/4 publiques
- coût entre 50 et 100 €/m<sup>2</sup> (complexe de végétalisation complet)

Source  
Advet, l'association des toitures végétales et le Moniteur, n°5469, 6 février 2009



### BIBLIOGRAPHIE

- Guide des plantes de toits végétaux, Edmund et Lucie Snodgrass, éditions du Rouergue, 2008
- Toits et murs végétaux, Nigel Dunnett et Noël Kingsbury, éditions du Rouergue, 2005
- Les jardins et la pluie, Nigel Dunnett et Andy Clayden, éditions du Rouergue, 2007
- La prairie sur le toit, Marie-France et Thierry Houdart, éditions Maiade, 2004
- Végétalisation extensive des terrasses et toitures - Guide technique, François Lassalle, éditions Le Moniteur, 2006

### SITES INTERNET

- <http://www.advet.net>
- <http://www.actu-environnement.com/ae/news/1583.php4>
- <http://www.cstb.fr>

Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement de Saône-et-Loire  
8 quai Jules Chagat - BP 225 - 71308 Montceau les Mines Cedex - Tél. : 03 85 89 05 25 - Fax : 03 85 89 05 30 - Mail : [cau71@orange.fr](mailto:cau71@orange.fr)  
Remarque : voir l'adresse sur notre site internet : [www.cca71.fr](http://www.cca71.fr)

## LES TOITURES VÉGÉTALISÉES

*Avoir des plantes qui poussent sur le toit ? Encore une belle idée de rêveur ! Mais une idée qui compte de plus en plus d'adeptes qui s'appuient sur de solides arguments, tant pour couvrir une petite extension, sa maison, un commerce ou des bureaux...*

*Ce type de toiture, très ancien, est répandu dans les pays d'Amérique et d'Europe du Nord et se développe progressivement en France. Le principe de toiture végétalisée consiste à protéger une construction d'un support adjoind à un substrat végétalisé, et possède de nombreux avantages.*

### Les avantages d'une toiture végétalisée

La toiture a pour fonction première la protection de la maison vis-à-vis des intempéries et du soleil. Elle constitue aussi la principale source de déperdition de chaleur en hiver et de surchauffe en été. Le complexe isolant-substrat-végétation d'une toiture végétalisée agit comme un isolant extérieur : il réduit les risques de condensation à l'intérieur et limite les déperditions thermiques l'hiver ; il apporte un confort d'été grâce à son inertie thermique et son humidité, même légère. Cette technique permet, de surcroît, une isolation acoustique.

Autrefois, les fortes pluies étaient absorbées par de grandes surfaces de terre, constituant de grandes "réserves d'eau" rarement saturées, avant de les restituer progressivement aux cours d'eau et dans l'air par évaporation. L'urbanisation importante, l'imperméabilisation des routes, des sols de nos villes et villages, des cours et jardins privés... modifient inexorablement le circuit des eaux pluviales. Lors d'un orage, l'eau ruisselle, saturant les conduites d'eaux pluviales et surchargeant brutalement les cours d'eau qui débordent souvent... Les toitures végétalisées jouent un rôle important dans la rétention de l'eau : l'eau de pluie est en partie absorbée par le substrat de la toiture, pour alimenter ensuite la végétation, s'évaporer et s'écouler progressivement. Cette technique permet donc de limiter le ruissellement et l'encombrement des réseaux lors de fortes précipitations.

La végétalisation d'une toiture préserve de plus durablement son système d'étanchéité. Une bonne mise en œuvre permettrait d'en doubler la durée de vie, la protégeant des variations climatiques.

L'intérêt paysager de la toiture végétalisée, vue depuis l'intérieur ou de l'extérieur, est évident. Ces toitures s'insèrent aussi bien dans nos paysages très verts qu'en milieu urbain, s'harmonisant simplement avec l'architecture locale ou contemporaine, comme un vrai jardin.

Et n'oublions pas que ces toitures constituent également des écosystèmes aussi précieux que les jardins pour les insectes et les oiseaux...



### Une toiture végétalisée

- fixe les poussières et atténue la pollution de l'air
- stocke du carbone et libère de l'oxygène
- limite les surchauffes d'été et les déperditions thermiques l'hiver
- apporte une fraîcheur de l'air l'été
- joue un rôle de rétention de l'eau
- favorise la biodiversité
- prolonge la durée de vie du toit
- accompagne une construction comme un jardin...

## CONSTRUCTION BOIS

La construction bois offre diverses qualités et permet une insertion avec tout type d'existant, pour cela elle a été choisie pour le bâtiment neuf.

Le bois est le seul matériau à avoir un bilan carbone positif puisqu'il piège le CO<sub>2</sub>. Le bois est isolant, c'est un matériau sans inertie et très peu conducteur ; en hiver, la chaleur intérieure est bien conservée et en été, la fraîcheur est mieux protégée. L'ossature bois se caractérise par une absence de ponts thermiques, source de 30% de déperdition d'une construction maçonnée.

Il est le matériau renouvelable par excellence. Le bois français trouve sa place dans la construction en bois. Il a de nombreuses capacités architecturales.

Il assure un chantier propre, sec et rapide, plus silencieux, moins consommateur d'eau et avec un minimum de déchets.

Le bois est une ressource intéressante à plusieurs titres :

- Renouvelable lorsqu'il est issu de forêts gérées durablement.
- Il permet également de stocker du carbone et donc de réduire l'effet de serre.
- Économie de matière.
- Économie de mise en œuvre.
- Mise en œuvre silencieuse.
- Construction sans coffrages perdus, moins de déchets.
- Rapidement adaptable à chaque situation.

Le volume à concevoir aura un système constructif en bois avec un bardage bois en façade. (type Mélèze ou Douglas).

## LA TOITURE VÉGÉTALISÉE

La toiture peut être considérée comme la cinquième façade du bâtiment, elle est visible depuis l'étage du bâtiment existant et depuis le parvis de l'église. Bien que les toitures en pente soient préconisées dans le PLU, nous avons choisie la toiture terrasse (non accessible) comme un prolongement de la typologie des futurs bâtiments du centre-bourg, ainsi cette requalification s'étend au delà du parvis de l'église.

Nous proposons une toiture végétalisée de sédum qui répond à plusieurs critères HQE<sup>®</sup> :

- Elle apporte un confort thermique et isole également le bâtiment en diminuant ainsi de 5% les frais de chauffage et de rafraîchissement.
- Elle apporte un confort acoustique.

- Elle protège l'étanchéité et la structure sous-jacente du toit ainsi protégée du rayonnement ultraviolet et du choc thermique causé par l'alternance des journées chaudes et des nuits froides, le toit devrait durer au moins deux fois plus longtemps.
- Elle offre un confort visuel depuis l'étage du bâtiment existant et depuis le parvis de l'église.
- Elle collecte, régule et filtre les eaux de pluie tout en diminuant la quantité rejetée dans le réseau collectif.



Il sera proposé en option une récupération des eaux de pluie pour un usage externe, à savoir l'arrosage des espaces extérieurs. Ce dispositif aura un rôle incitatif dans le cadre du développement durable de la commune.

## LES MATÉRIAUX

Un soin particulier se fera sur le choix des matériaux qui seront présentés au maître d'ouvrage :

- Des peintures à l'eau, non toxiques, seront proposées pour préserver un environnement favorable à la santé.
- Les sols seront réalisés en sols souples type linoléum, produit naturel sans contenance de pvc et facile d'entretien.
- Les équipements et le mobilier fixe seront soigneusement choisis, sans composants organiques volatiles, comme le formaldéhyde. Ces produits, qui sentent « le neuf » dans les locaux fraîchement achevés, très nocifs, se trouvent dans les laques, les colles, vernis ou certaines peintures de meubles.

Une vigilance particulière sera apportée sur une importante aération des pièces achevées avant leur occupation afin de laisser s'évacuer « l'odeur du neuf » dans ces locaux.

