RÉPUBLIQUE ET CANTON
DE GENÈVE
Département du territoire

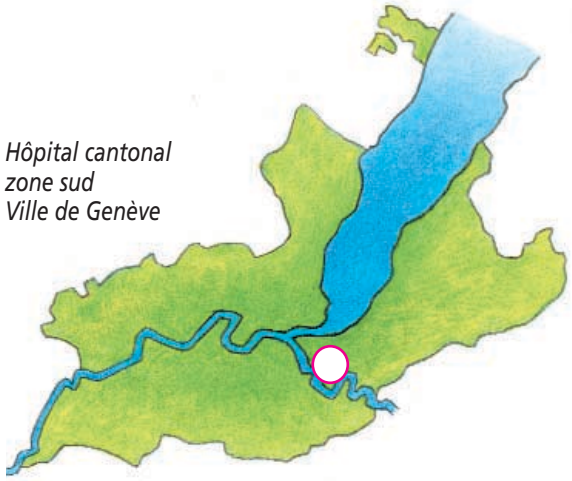
Gestion des eaux pluviales à la parcelle exemples de bonnes pratiques :

Fiche technique N° 4

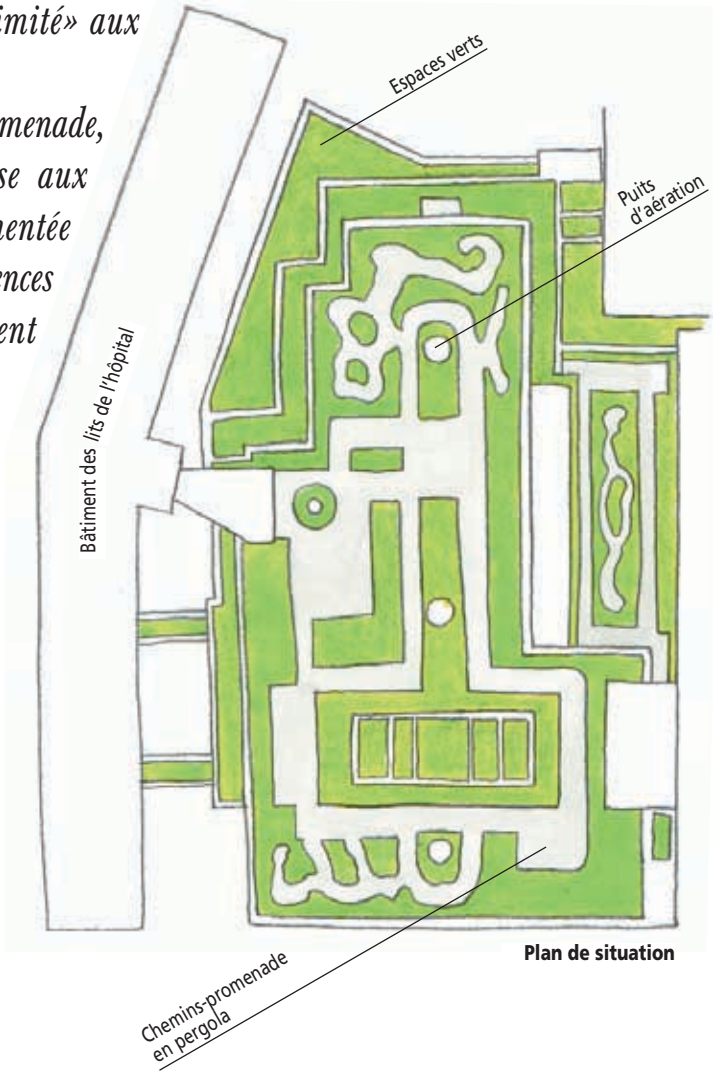
> Hôpital cantonal, zone sud : toitures végétalisées

Historique

L'aménagement de la zone sud de la Cité hospitalière ayant fait disparaître des espaces de verdure, il a été décidé, en 1973, de pourvoir les nouveaux bâtiments de toitures vertes. Ces toitures ont fait l'objet d'une première étude en 1989 par un architecte paysagiste.
Initialement, l'accès à ces toitures ne devait être autorisé ni au personnel de l'hôpital, ni aux patients, ni aux visiteurs. Des contraintes liées au domaine hospitalier, tel que la volonté de ne pas avoir de plan d'eau (microbes), de limiter l'entretien au strict minimum (irrigation automatique) ou d'assurer une certaine «intimité» aux patients de l'hôpital ont aussi été prises en compte.
Actuellement la terrasse «OPERA» (Opération, Promenade, Eveil, Réanimation, Approvisionnement) propose aux visiteurs une promenade de plus de 300 m, agrémentée de pas moins de 28'000 plantes composées de 35 essences différentes. Au centre, une place a été spécialement aménagée pour des manifestations diverses.



Hôpital cantonal
zone sud
Ville de Genève



Plan de situation

Contexte

L'idée première des concepteurs était moins la rétention des eaux que la reconstitution, en milieu urbain, d'un biotope disparu. C'est d'ailleurs lors d'un symposium sur le sujet en Allemagne, en 1989, que l'un des architectes a réellement pris conscience que la végétalisation des toitures présentait de nombreux avantages :

- absorption de l'eau de pluie par les végétaux de l'ordre de 50% à 70%, par évapotranspiration;
- amélioration de l'isolation phonique;
- amélioration de l'isolation thermique;
- prolongation de la durée de vie de la toiture soumise à des contraintes extrêmes;
- diminution des poussières soulevées par le vent;
- création d'un microclimat et d'un biotope.

La rétention des eaux par un sol végétalisé peut être, très grossièrement, schématisée par les caractéristiques suivantes :

- capacité du sol à retenir l'eau (porosité). Dans le canton de Genève, la capacité moyenne est de l'ordre de 20 à 25 l/m^2 (varie fortement en fonction de la composition du sol) ;
- notion de réservoir utile, qui correspond au besoin en eau des plantes, et qui s'étale jusqu'à la profondeur d'enracinement de ces dernières ;
- degré d'évapotranspiration des plantes. Ce degré est fortement lié au type de végétal, au vent et à la température ambiante (pour du gazon il est de l'ordre de 1 à 2 l/m^2.j à une température de 18°C environ, de 5 l/m^2.j à 25°C et de 7 l/m^2.j à 30°C) ;
- effet retard de l'écoulement direct lié à la perméabilité du sol ;
- évaporation du sol.

Descriptif de l'ouvrage / Données techniques et dimensions

D'une surface totale de 11'000 m^2, la terrasse se subdivise en zone végétalisée pour moitié, soit 5'500 m^2 et en zone «piétonne» pour l'autre moitié.

Toiture

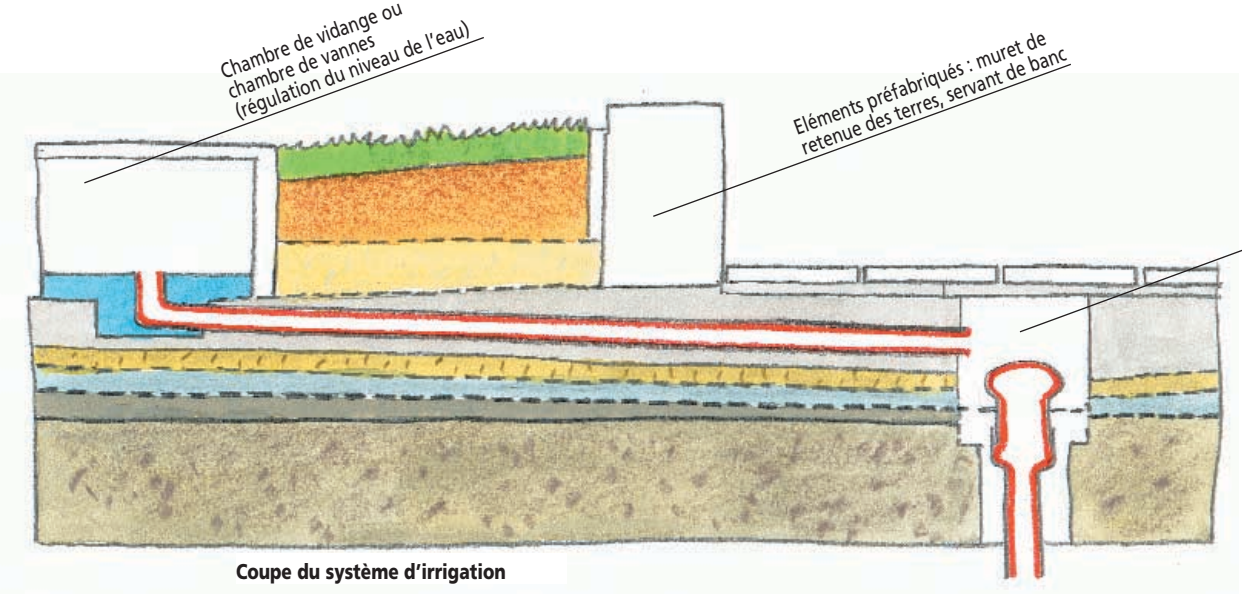
Développée par FOAMGLAS, le principe consiste à réaliser une toiture compacte traditionnelle, surmontée d'une isolation en polystyrène extrudé selon la technique de la toiture inversée. L'objectif était d'optimiser l'isolation et la performance thermique de la toiture, tout en satisfaisant un impératif lié à sa végétalisation : garantir la protection mécanique de l'étanchéité en y intégrant une couche à la fois filtrante et drainante.

La base de la toiture, du niveau inférieur au niveau supérieur (sans les couches de finition), est constituée des couches suivantes :

- support en béton de 36 cm ;
- chape de ciment variant de 2 à 14 cm ;
- étanchéité provisoire (membrane bitumineuse) ;
- isolation thermique type ;
- nouvelle étanchéité bicouches ;
- isolation/protection en polystyrène ;
- couche de séparation (voile non tissé) ;
- couche drainante (béton caverneux type Leca) de 5 à 22 cm ;
- nouvelle couche de séparation.

Les couches de finition sont, quant à elles, subdivisées en zone jardinée et zone piétonne. La zone jardinée se compose, du niveau inférieur au niveau supérieur, des couches suivantes :

- protection anti-racines ;
- couche de drainage (granules Leca de 10 cm) ;



Coupe du système d'irrigation

– couche filtrante (géotextile) ;
– substrat (terre végétale) et végétation.

La zone piétonne est constituée d'un lit de pose en gravier concassé d'une épaisseur de 4 cm et de dallettes en granit de 3 cm d'épaisseur.

Le substrat de l'ordre de 40 à 50 cm a permis une plantation de type extensif (plantes bulbeuses, herbacées, fougères, plantes tapissantes…), ainsi qu'une végétation de type intensif à base de massifs, arbres, buissons. Les mesures de sécurité et l'exposition au vent n'ont pas permis la plantation d'arbres à fort développement. La pose de pergolas supportant des plantes grimpantes compense par contre cet inconvénient (solution qui permet aux feuillus de s'épanouir en hauteur tout en étant capables de résister aux vents violents). Des éléments préfabriqués servent à la fois de muret de retenue pour la terre végétale et de bancs.

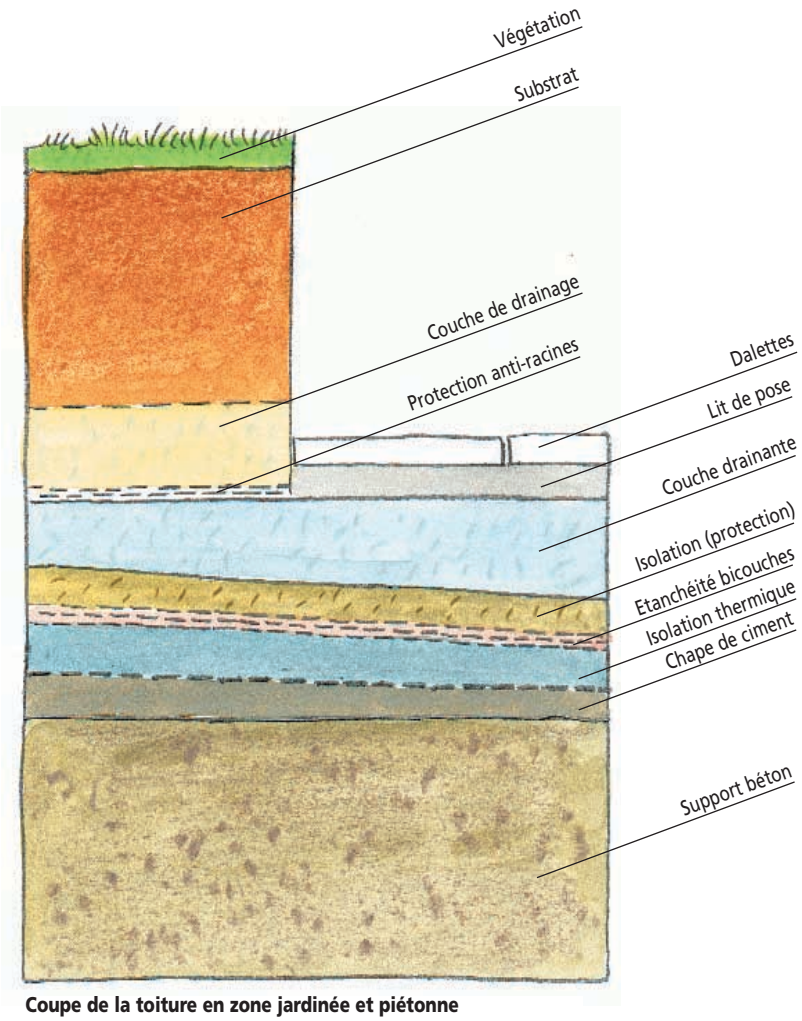
Irrigation / rétention des eaux

La technique d'irrigation a été déterminée en fonction des besoins en eau des plantations, tout en tenant compte de la pluviométrie de la région et de l'hygrométrie moyenne de l'air. Le système d'arrosage est composé de quelques 700 petits asperseurs. La méthode est rendue économique, en terme de consommation, par le maintien d'une garde d'eau réglée à mi-hauteur des 10 cm d'épaisseur de la couche de drainage. Les eaux de pluie sont ainsi exploitées de manière différée. La composition de la couche de substrat, relativement poreuse, permet une remontée de l'eau par capillarité. La couche drainante, étendue avant la couche arable, permet d'éviter que le substrat ne soit gorgé d'eau lors d'averses abondantes (pluie ou neige).

Plusieurs chambres de vidange (régulation du niveau d'eau) ont été installées. Ainsi, dès que la garde d'eau dans la couche de drainage est dépassée, des collecteurs de toits, situés dans ces chambres et reliés à des regards de contrôle de descente des eaux pluviales, évacuent le trop-plein dans le système d'évacuation des eaux existant (système séparatif).

Durée et importance des travaux

Réalisées en 6 étapes, les premières toitures ont été coulées dès le début des années 90. Les terrasses actuelles furent inaugurées en juin 1993, et il aura fallu un investissement de l'ordre de 5 millions de francs pour arriver au résultat final.



Coupe de la toiture en zone jardinée et piétonne

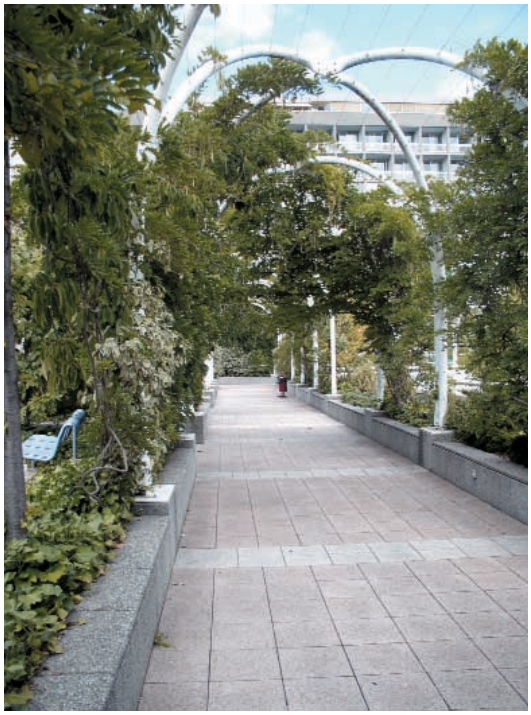
Evacuation des eaux usées

Les eaux usées sont évacuées dans les collecteurs existants selon les normes en vigueur.

Avantages / contraintes

Les toitures-terrasses permettent d'utiliser de grandes surfaces souvent inexploitées. Ces espaces verts améliorent le microclimat, réduisent certaines nuisances et influent favorablement sur les patients de l'hôpital, ainsi que sur les habitants du quartier, en mettant un brin de nature à leur portée.

Outre l'entretien de la végétation, il est nécessaire, afin d'éviter tout risque de gel, de vidanger les eaux des toitures en automne et de les remplir à nouveau le printemps venu.



Allée de promenade avec pergolas.



Vue générale des toitures.



Muret de retenue des terres faisant office de banc.





Système d'irrigation.

Adresses utiles

Maître d'ouvrage :
République et canton de Genève

Architectes :
Nierle, Grand, Praplan et
Associés architectes SA
Avenue Vibert 10
1227 Carouge

Ingénieurs :
Tremblet & Cie SA
C. Fischer Ingénieurs civils
Rue de Montbrillant 27
1201 Genève

Ingénieurs sanitaire :
Zanini-Baechli et Associés
Avenue Ernet-Pictet 36
1203 Genève

Architecte paysagiste :
Walter Brugger
Chemin du Velours 6
1231 Genève-Conches

Entrepreneurs :
Induni & Cie SA
Av. des Grandes Communes 6
1213 Petit-Lancy

Trogger SA
Arrosages automatiques
Route de St-Julien 76
1212 Grand-Lancy

Impressum
Editeur : République et canton de Genève
Département du territoire
Domaine de l'eau
Rue David-Dufour 1
Case postale 206 - 1211 Genève 8
Tél. 022 327 82 99 - Fax 022 327 46 20
E-mail: domeau@etat.ge.ch
© DomEau, Genève 2004
Ce document peut être commandé à l'adresse ci-dessus et est également disponible sur internet: www.geneve.ch/eau
Conception graphique : ARP créations graphiques, Plan-les-Ouates
Illustrations : Gilles Calza
Impression : atelier de reprographie du DCTI
Imprimé sur papier 100% recyclé