ÉTUDE DE FAISABILITÉ

AMÉNAGEMENT SUR LE QUAI DU MONT-BLANC

26 janvier 2021

MANDANT
Office cantonal de l'eau - service de la planification de l'eau
Département du Territoire (DT)
rue David Dufour 5
Case postale 206 - 1211 Genève 8

Référente :
Mme Théodora Cohen Lietchti
theodora.cohen-liechti@etat.ge.ch
t. +41 22 546 74 30

MANDATAIRE
apaar_paysage et architecture
rue du Môle 42 bis
1201 Genève
t. 022 342 24 02

EXPERTS
Robert Perroulaz, dendrologue
Nicolas Amann, biologiste

REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE
POST TENEBRAS LUX

apaar_
paysage et architecture

AVANT-PROPOS

Cadre de l'étude

Dans le contexte général actuel, lié aux changements climatiques, l'OCEau a lancé la démarche «Eau en ville» qui vise à mieux intégrer l'eau dans le territoire avec pour objectif de limiter un maximum les évacuations dans les réseaux et par la même occasion de mieux lutter contre les effets de chaleur. Avec cette nouvelle approche, les eaux météorites deviennent la ressource retrouvée du 21ème siècle, capable de régénérer l'espace public.

En parallèle, la Ville de Genève profite du succès du vélo pour mener à bien des nouveaux projets de mobilités douces. Le projet U-cyclable mené par le service de l'aménagement (SAM) fait partie de cette stratégie. Les différents services cantonaux et communaux ont rapidement identifié l'opportunité de faire du projet U-cyclable, un projet multifonctionnel capable d'intégrer les différents composants de l'espace public. L'arbre, l'eau, la mobilité, la matérialité, le sol et le réseau souterrain deviennent ainsi les pièces maîtresses d'un nouvel écosystème.

L'OCEau a initié cette étude afin de susciter le développement de nouvelles approches et techniques liés à la gestion de l'eau. Ce projet permet entre autre leurs applications, leurs observations et leurs communications.

À ce titre, le projet U-cyclable réalisé en 2020 et 2021, devient une opportunité pour étudier simultanément l'aménagement, la mobilité douce, l'arborisation et la gestion des eaux de pluie. Ce projet prévoit notamment l'aménagement d'une piste cyclable à double sens sur le quai du Mont-Blanc et le quai Wilson. Un remodelage de la chaussée avec un réaménagement en surface des fosses d'arbres est prévu pour libérer l'espace nécessaire aux cyclistes et aux piétons.

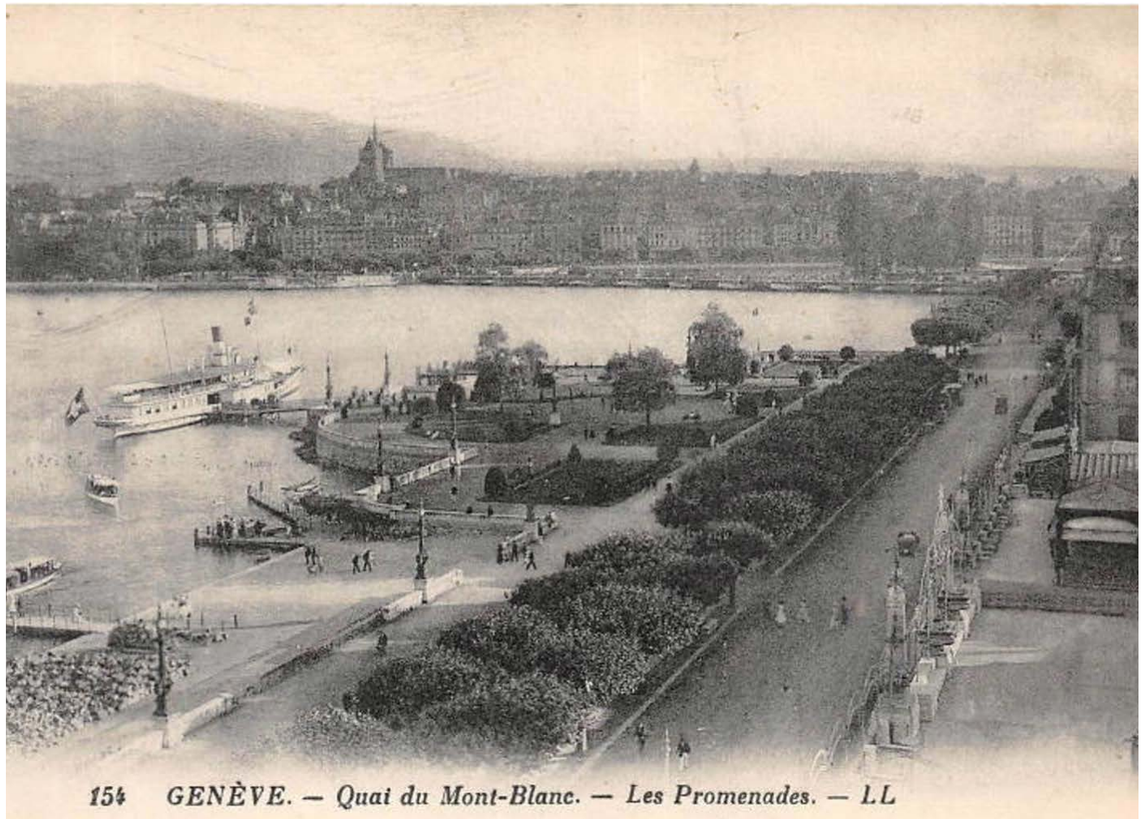
De plus, il faut souligner que cette présente étude tient également compte de la «stratégie d'arborisation de l'aire urbaine Genevoise». Elle soutien l'idée d'un projet multifonctionnel mettant en valeur l'arbre et permettant ainsi une résilience urbaine face au réchauffement climatique, tout en apportant embellissement et confort aux habitants.

Objectifs

En bref, la conception de la piste U-cyclable, a pour objectif de mettre en place une gestion intégrée des eaux pluviales en utilisant le sol et les fosses d'arbres afin d'améliorer la situation et de pérenniser les arbres existants.

SOMMAIRE

UN PEU D'HISTOIRE	**6**
UNE PROPOSITION EN FAVEUR DU CLIMAT URBAIN ET DES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES	**9**
UNE PROPOSITION À L'ÉCHELLE DE LA RADE	**13**
ÉTAT EXISTANT ET INTENTIONS	**17**
PROPOSITIONS	**23**
MISE EN ŒUVRE	**27**
CLÉS DE MISE EN ŒUVRE	**42**
CONCLUSION	**44**
BIBLIOGRAPHIE	**46**
ANNEXE 1 : DIAGNOSTIC DES ARBRES	**48**
ANNEXE 2 : PRÉCONISATION DE TAILLE	**60**
ANNEXE 3 : ÉLÉMENTS RÉALISÉS	**62**



Les quais du Mont-Blanc à hauteur de la rotonde avec au premier plan les Platanes d'origine.

delcampe.net

Les surfaces étaient à l'époque semi-perméable sur l'ensemble de la route et des trottoirs avec, au premier plan, les Tilleuls existants.
delcampe.net

Ambiance de la promenade des quais en 1874.

delcampe.net

UN PEU D'HISTOIRE

Les dates en bref :
- Démantèlement des fortifications en 1850
- Quai du Mont-Blanc en 1857
- Quai Wilson en 1867
- Terrasses et rotonde en 1894
- Arbres plantés en 1898
- Taille drastique en 1906
- Voiture en 1941

L'origine

Le projet U-cyclable initié par la Ville de Genève prend place sur les quais du Mont-Blanc encadrant le lieu emblématique et central du paysage genevois: la rade. Historiquement, la rade a connu de nombreuses transformations et ce, depuis le démantèlement des fortifications. Réalisés au début du 19ème siècle, le quai des Bergues, la rue des Alpes et le quai du Mont-Blanc se sont construit avec les matériaux des fortifications. Construits sur l'eau, ils rectifient géométriquement les rives installant les grandes perspectives de terrasses, de routes et d'alignements d'arbres. Deux typologies de terrasse sont répertoriées: La «haute» pour les loisirs urbains et touristiques, la «basse» pour les activités.

L'installation des platanes sur les quais

La construction des quais a induit un retournement de la ville vers le lac. Le rôle même des fortifications qui étaient de défendre la ville est désuet. Laissant place au quai, à son embellissement et à la promenade, les autorités assainissent la ville et dessinent squares, jardins et promenades dans la rade. La recherche de l'hygiènisme, du confort et de la qualité d'usage justifie l'implantation de mails d'arbres. La nature jardinée prédomine. Au début du siècle, la rive droite était équipée d'un alignement de tilleuls et d'un double alignement de platanes datant de 1898, années de l'assassinat de Sisi sur les quais.

Une taille au profit de la vue

En 1906, les platanes sont tronqués[1] suite à la pression des habitants et à leur souhait de récupérer une vue sur la rade. La taille est brutale et les arbres perdent leur port naturel.

Les habitants des immeubles bordant nos quais (...) ont obtenu que les arbres soient tondus, rabotés, et rasés au cordeau, jusqu'ils aient offert l'aimable apparence d'une rangée de choux cyclopéens. (...)

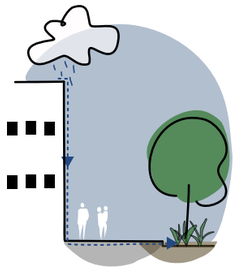
Guillaume Fatio, *Les plantes et l'esthétique des villes*, Genève 1906

L'abattage des platanes

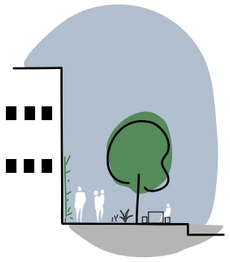
Entre temps, l'avènement de l'automobile en ville a eu raison du double alignement de platanes. Ainsi, seuls les tilleuls restent au droit du square du Mont-Blanc. Une nouvelle voie de circulation s'impose et réduit l'emprise du quai, de sa promenade et de ses terrasses.

Néanmoins, le remplacement d'un des deux alignements de platanes sera réalisé par la ville en 2002 recréant en partie l'alignement de l'époque.

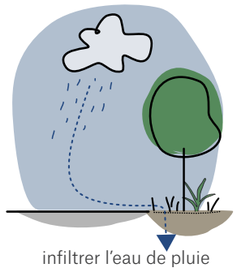
note 1: platanes tronqués_arbre ayant subit une taille en tête de chats



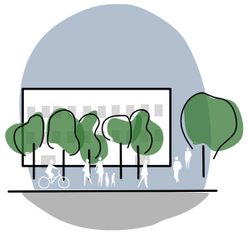
valoriser les eaux
de toiture



favoriser les usages

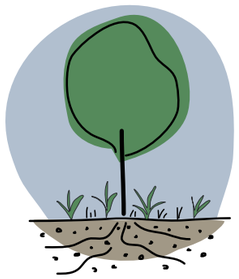


infiltrer l'eau de pluie



améliorer les cadres de vie

générer de la biodiversité



augmenter le
développement
racinaire et foliaire

Stratégie d'arborisation du canton de Genève, apaar_ 2020

UNE PROPOSITION EN FAVEUR DU CLIMAT URBAIN ET DES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

Notre environnement évolue et l'impact de l'homme sur le climat est connu et démontré. La hausse des températures, les évènements pluvieux et l'augmentation des vents violents sont de plus en plus fréquents. La végétalisation et l'arborisation paraissent être une des clés pour anticiper et atténuer ces évènements climatiques. La communauté scientifique qualifie ces contributions de services écosystémiques de l'arbre.

Pour que ces services soient efficients, l'arbre doit être mis dans des conditions idéales. Trop souvent les fosses de plantation sont trop petites, les troncs sont étranglés, les revêtements sont imperméables et les eaux de ruissellement sont dirigées vers les avaloirs. Le système racinaire de l'arbre s'étouffe et s'assèche du fait de la pénurie d'eau et d'air dans le sol.

Il est donc important de mettre à disposition de l'arbre les conditions édaphiques et hydriques optimales nécessaires à son bon développement. L'arbre ne doit plus être vu comme un équipement urbain banal mais plutôt comme un élément faisant partie d'un écosystème.

«Chaque élément remplit plusieurs fonctions, chaque
fonction est remplie par plusieurs éléments»

L'eau, le sol, l'air et l'arbre constituent un système. Si un de ces éléments fait défaut et qu'il ne remplit plus ses fonctions, c'est tout l'écosystème qui est en péril. Par ailleurs, plus ce système est réduit à son minimum, plus il est petit et fragile. Il est donc important de développer des projets pluriels intégrant l'ensemble des éléments à des échelles multiples pour s'assurer une résilience et une flexibilité face à l'inconnu.

Reconnue par les spécialistes, l'eau est aujourd'hui rapidement évacuée dans les canalisations pour des soucis d'efficacité et de fonctionnement. L'objectif de l'étude est de démontrer que l'eau peut se placer comme une pièce essentielle, capable de régénérer les processus de conception de l'arbre en milieu urbain. À ce sujet, les météorologues nous prédisent de plus en plus d'événements climatiques violents, avec des précipitations pluvieuses intenses et de courte de durée. La précipitation banale et étalée tout au long de l'année va se raréfier. Le stockage de l'eau devient donc primordial. Il est important de réfléchir à l'acheminement de l'eau (stockage, infiltration), pour ralentir sa progression et l'utiliser comme ressource nécessaire et essentielle à la vie en ville.

Cette étude explore donc une nouvelle technique de fosse de plantation dit «fosse de Stockholm» qui permettent le captage, le stockage et l'infiltration des eaux. L'arbre et le sol font partie intégrante de cette réflexion.

Aujourd'hui, les services écosystèmiques de l'arbre en milieu urbain sont :

- rafraîchissement de l'atmosphère urbaine
- développement de la nature en ville
- filtration des poussières
- production d'oxygène
- captage des eaux de pluies _ gestion des crues
- amélioration de l'espace urbain
- valorisation du patrimoine urbain
- repère et référence sociale
- bienfait psychologique
- production alimentaire (si essence productive)
- ...

UNE PROPOSITION EN FAVEUR DU CLIMAT URBAIN ET DES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

de la qualité de vie de la biodiversité de l'ombrage et de la fraîcheur

*Cas type d'une rue de 18m entre deux fronts bâtis; simulation avec la rue de Montchoisy, Genève

Clés de réussite

1. réorganisation des réseaux sous la chaussée
2. réduction des places de stationnement et requalification de la rue
3. mobilité douce favorisée
4. espace plantable continu et revêtement de surface perméable sans construction (réseau vert)
5. implantation d'arbres et choix des essences adaptées au site
6. valorisation de l'eau de pluie
7. conditions de plantation pour arbres remarquables

Stratégie d'arborisation du canton de Genève, apaar_ 2020

Diriger l'eau vers les arbres

Le captage de l'eau de ruissellement est une opportunité pour l'arrosage des arbres. Cela permet d'utiliser l'eau comme une ressource, de la capter et de l'infiltrer aussitôt. Ceci est très intéressant pour la gestion de l'eau en ville. Concrètement, il est recommandé d'utiliser les pentes et la gravité pour acheminer l'eau vers le pied de l'arbre. Dans le projet de plantation, les arbres doivent être implantés légèrement en dessous de la surface adjacente pour permettre l'infiltration des eaux de ruissellement.

Transiter l'eau dans la fosse

Au pied du système drainant, il est envisageable d'installer un stockage d'eau pour une diffusion dans le sol ou pour l'arrosage. Ce principe de fosse drainante a été mis au point en Suède. Il est appelé « système de Stockholm». C'est un mélange terre pierre très profond, extrêmement poreux qui laisse de la place pour stocker l'eau. Ce dispositif permet de supprimer une partie des canalisations d'eau pluviale ou pour le moins de temporiser l'eau lors des précipitations.

Infiltrer l'eau dans le sol

L'infiltration remet de l'humidité dans le sol et par conséquent améliore les conditions de vie de l'arbre. Cette possibilité d'infiltration est à étudier en fonction de la qualité du sol et de sa capacité à infiltrer. Ce système se fait dans un périmètre proche de l'arbre en installant par exemple un substrat drainant, comme une couche de gravier sous les revêtements.

Concevoir des plantations pour le long terme

Les bons volumes de fosses de plantation et les revêtements de sols perméables permettent une bonne humidité dans le sol et également de charger les nappes phréatiques. En milieu urbain, il s'agira de trouver un bon compromis entre fonctionnalité, écologie et esthétique. Les coûts pour de bonnes conditions de plantations peuvent paraître importants, mais ils doivent être mis en perspective car ils génèrent :

- des économies dans les coûts d'entretien et de gestion à plus long terme
- des bonnes conditions pour le renouvellement des arbres
- des services écosystémiques pour une meilleure résilience et un climat agréable

UNE PROPOSITION À L'ÉCHELLE DE LA RADE

Situation

Le cas d'étude du quai du Mont-Blanc se situe sur la Rive-Droite du Lac Léman et s'inscrit dans la continuité historique du quai des Bergues et du quai Wilson. Le pont du Mont-Blanc et les Bains des Paquis jalonnent et marquent leurs transitions. D'une longueur de 600m, le quai représente un peu moins de 20% de l'ensemble du linéaire de la Rade et présente une grande diversité typologique de quais : square, mail, plage, parc etc..

Notre cas d'étude se situe dans l'aire urbaine dense, dans la continuité de la ceinture fazyste. Un premier tronçon est marqué par des tilleuls, deux trottoirs étroits, un garde corps, une route à deux fois deux voies et des stationnements dans les deux sens. Un deuxième tronçon, plus ample, est marqué d'une terrasse haute et d'une terrasse basse qui permet la déambulation et aussi l'organisation des fêtes de Genève. Un alignement de platanes marque cette dernière portion.

À ce titre, le projet U-cyclable de la ville prévoit de donner plus de largeur au trottoir et à l'espace public pour intégrer une piste cyclable bidirectionnelle du côté des quais.

L'enjeu d'une vision globale

Une image directrice de la rade est établie par la Ville de Genève et les divers acteurs de la rade. Elle compile l'ensemble des projets et mesures à mettre en œuvre pour la valorisation des quais. Une bonne compréhension du contexte est essentielle, elle inscrit le projet dans une échelle plus vaste, et s'assure des bonnes cohérences. Si une pensée globale est établit, l'écosystème à l'échelle de l'arbre est assurée dans le long terme.

Les intentions du projet de gestion des eaux sur le quai du Mont-Blanc est aussi l'occasion d'offrir une plus-value qualitative et écologique respectueuse des enjeux patrimoniaux et architecturaux.

Deux intentions pour la valorisation de l'image des quais sont ainsi proposées pour connecter les différentes figures paysagères au centre urbain dense : le parc, le square, la promenade, les terrasses.

Connecter les différents espaces libres par une bande herbeuse
Assimiler, concilier et connecter par une bande pavé filtrante

L'ensemble complète la qualité paysagère tout en liant les différentes typologies d'espaces libres végétalisés. Ces apports esthétiques permettront de répondre également aux enjeux techniques développés dans ce rapport.

UNE PROPOSITION À L'ÉCHELLE DE LA RADE

Illustration du projet des quais mettant en scène la piste cyclable et la proposition de la bande en pavé au pied des tilleuls.
Commande de la ville de Genève.
*Image réalisée par Stratus, visualisation d'architecture, sous la direction de apaar_*

Connecter les différents espaces libres par une bande herbeuse

Le projet est l'occasion de compléter le système de pelouses lié aux alignements. Ces surfaces d'intérêt pour les espaces publics permettent de :

- de gérer les transitions entre l'espace public et les voies circulées
- d'accompagner de façon qualitative les promenades piétonnes
- de diminuer la nuisance des automobiles
- d'augmenter les surfaces perméables

La mise en place d'une bande herbeuse d'une largeur de 6m est proposée entre la jetée des Pâquis et la rotonde du Mont-Blanc. La répartition suivante est proposée :

- la piste cyclable est créée côté route afin de profiter de l'ombrage des platanes
- une bande herbeuse de 6m de largeest implantée aux pieds des platanes
- la promenade piétonne est réduite à 10m de large (largeur considérée comme suffisante pour l'ensemble des usages liés)

Assimiler, concilier et connecter par une bande pavé filtrante

Entre la rotonde du Mont-Blanc et le pont du Mont-Blanc, les surfaces disponibles sont réduites. L'insertion d'une piste cyclable prévoit une diminution du trottoir et de la chaussée. L'enjeu est de concilier le cycliste et le piéton dans ce projet. Pour y répondre, les autorités cantonales et communales ont choisi une séparation des flux.

Une pression importante est prévue sur ce tronçon du fait de son étroitesse. Ainsi, il est inenvisageable de prolonger la bande herbeuse précédemment décrite. Pour conserver un caractère de jardin tout en assurant les besoins liés aux arbres, une bande en pavé filtrante est envisagée entre la piste cyclable et la promenade piétonne. Cette typologie permet à la fois de concilier l'usage du vélo et de la marche mais aussi de permettre l'infiltration des eaux de pluies du trottoir dans le sol. La continuité d'utilisation du pavé fera le lien avec le quai des Bergues déjà réaménagé.

ÉTAT EXISTANT ET INTENTIONS

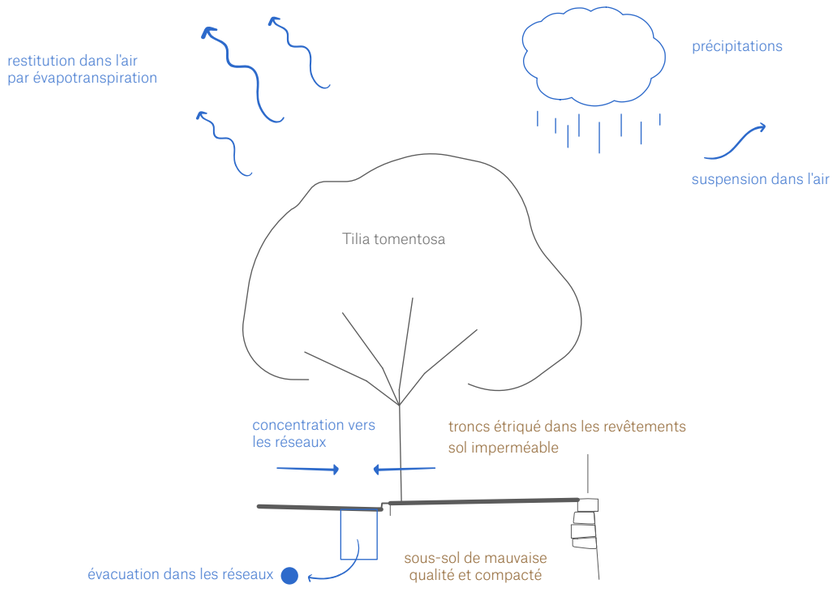


Schéma 1 : Chemin de l'eau et état du sol selon la situation initiale au droit des tilleuls

La situation existante

En l'état actuel, les quais sont totalement imperméables. Les arbres, notamment les tilleuls, sont pincés dans les revêtements en enrobés de la promenade piétonne. La chaussée carrossable est délimitée par une bordure granit. Les eaux de ruissellements sont dirigés vers les équipements de récupération en surface puis vers les réseaux en sous-sol. Ainsi, les eaux ne sont pas valorisées. Elles sont évacuées très rapidement vers les réseaux, ne sont pas disponibles pour les arbres et n'ont pas d'interaction avec le sol.

L'arbre

Cette situation de gestion de l'eau n'est pas optimale. L'eau est vue comme une contrainte au lieu d'être valorisée et utilisée. Une reconnexion de l'eau, de l'arbre et du sol peut pourtant offrir de nombreux avantages. L'arbre intervient de multiples manières dans le cycle de l'eau :

- il intercepte l'eau pendant sa chute temporisant ainsi sa concentration
- il transpire et rafraîchit ainsi le milieu urbain
- il aider à infiltrer l'eau dans le sol par les micro-cavités réalisées par les racines
- il stocke une partie de l'eau
- il aide à fixer des polluants et particules fines

Pour assurer ces rôles, l'arbre doit être en bonne santé. Bien qu'il soit probable que les racines des arbres des quais du Mont-Blanc (notamment les tilleuls) aient un accès à la nappe lacustre, ils montrent quelques signes de sécheresse relativement tôt dans la saison.

Les tilleuls ont pu, à leur plantation, profiter de conditions favorables grâce aux revêtements perméables utilisés à l'époque (les promenades et la route étaient en matière naturelle). La pression sur ces arbres (chaleur, imperméabilisation, sécheresse) n'a fait qu'augmenter depuis le siècle dernier, mettant en péril la pérennité de l'alignement sur le long terme.

Dans le cadre du diagnostique établi sur les arbres, un stress hydrique a été relevé sur les Platanes (cf. annexe 1). Il serait donc intéressant de pouvoir les alimenter en eau afin d'assurer leur croissance et leur sauvegarde pour les décennies à venir. Il est également possible de voir que les nouvelles plantations, comme les tilleuls en face de la rotonde du Mont-Blanc ont de fortes difficultés de reprise. Cela soulève la question de mettre en place des mesures dans le cadre du projet afin de pouvoir planter dans le futur ou d'effectuer des remplacements d'arbres dans de bonnes conditions.

Tilleuls, situation existante

Platanes, situation existante

ÉTAT EXISTANT ET INTENTIONS

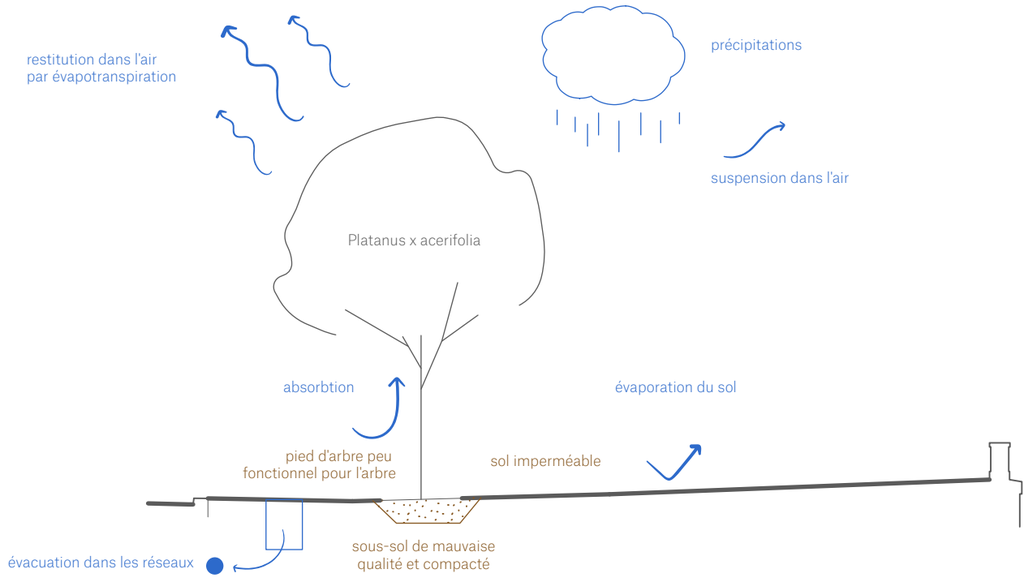


Schéma 2 : Chemin de l'eau et état du sol selon la situation initiale au droit des platanes

L'eau

Intégrer l'eau dans l'écosystème de l'arbre urbain peut être entrepris par le traitement des pieds d'arbres. Afin de restituer et d'infiltrer l'eau dans le sol, les pentes sont modifiées afin de rediriger le ruissellement vers les pieds d'arbres. Privilégier des revêtements perméables sur des surfaces conséquentes permet d'assurer une bonne infiltration lorsque les sous-sols le permettent.

L'eau est en partie restituée au sol proche du lieu des précipitations. Il s'en suivra une réduction des quantités d'eau envoyées dans les réseaux, notamment lors des faibles et moyennes pluies. Cet apport permettra d'alimenter l'arbre en eau sur le long terme. Un arrosage peut néanmoins être nécessaire durant les premières années lors des périodes de sécheresses.

L'étude des sols en amont du projet est essentielle pour évaluer le champ des possibles et s'éviter un «auto-goal». En effet, l'infiltration ne peut être bénéfique que si les sols en place ou les espaces plantables disposent d'une bonne perméabilité. Dans le cas contraire, des conditions anaérobiques peuvent se créer par la saturation en eaux dans le sol. Ces conditions sont extrêmement dommageables pour les arbres dont les racines ne tarderont pas à pourrir entraînant la mort des nouveaux arbres comme les existants.

Le système de Stockholm présenté dans ce cahier prévoit d'augmenter la surface de captage des eaux et de favoriser sa restitution au sol et aux arbres.

Le sol

La structure des quais est aujourd'hui très hétérogène. Des sondages au droit des tilleuls ont été réalisés par l'ingénieur civil en charge du projet de U-Cyclable. Il est possible de voir que les remblayages réalisés sur le lac sont constitués de matériaux divers. Certains sondages ont révélé des zones de remblais de matériaux de constructions, d'autres sont quant à eux fortement chargés en argile. Dans de telles zones, l'infiltration de l'eau, n'est pas possible car la santé de l'arbre ne pourrait être assurée.

sondage n°5 : sol constitué de sable, gravier et autre reste de construction

sondage n°7 : sol constitué de limon et d'argile avec une faible perméabilité

sondage n°6 : sol constitué de béton et remblais divers

ÉTAT EXISTANT ET INTENTIONS

Au vu de ces constats, il serait intéressant de renouveler les sols afin d'améliorer la condition des arbres pour l'avenir tout en répondant aux besoins de gestion de l'eau du projet actuel.

La technique de Stockholm prévoit de parer au problème des sous-sols imperméables avec un principe de drainage et de trop plein en cas de saturation du substrat en eau évitant ainsi toute situation dommageable pour l'arbre.

Les revêtements

Le travail sur les revêtements peut également avoir un grand intérêt pour le bien être écosystémique. En effet, à l'heure actuelle, la quasi totalité des surfaces sont en enrobé bitumineux noir. Remplacer un minimum ce revêtement par des surfaces végétales ou des pavés filtrants, du moins au pieds des troncs, est idéal pour le bien être des arbres. Une telle action favoriserait l'infiltration de l'eau dans le sol et les échanges gazeux.

Ce basculement a pour objectif de :

- restaurer la perméabilité des sols,
- favoriser l'infiltration de l'eau
- réguler la chaleur urbaine par le sol

Le système de Stockholm ne prévoit pas de revêtements perméables (tel que des enrobés perméables) car ils ne garantissent pas une perméabilité sur le long terme (obstruction des ports etc...). Il permettra néanmoins de favoriser l'aération du sol par la mise en place de nouveau matériaux.

PROPOSITIONS

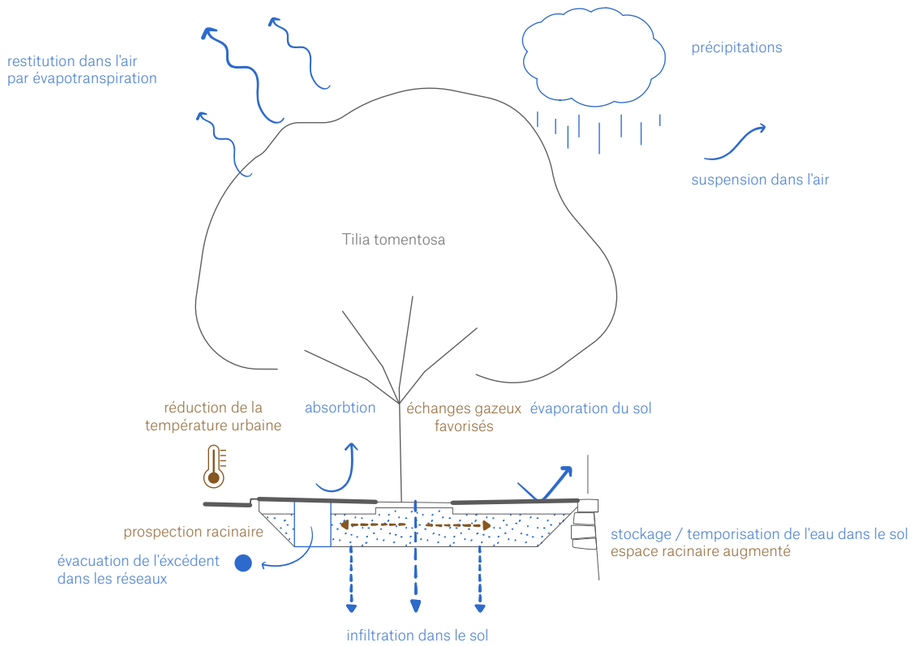


Schéma 3 : Chemin de l'eau et état du sol selon la proposition au droit des tilleuls

Au vu de la situation existante et des potentiels de projet, il a été identifié que la technique des fosses de Stockholm permettaient de répondre, dans le cas présent, à l'ensemble des enjeux liés à l'eau, au sol, à l'arbre et ce à l'échelle des quais.

Développé par la ville de Stockholm depuis maintenant 20 ans, le principe de la fosse de Stockholm favorise les échanges gazeux grâce à un sol bien aéré et donc à forte porosité. La décomposition normale des racines, dans ce milieu bien aéré, combiné à la récolte des eaux et aux minéraux constituent l'apport nutritionnel et hydrique idéal pour les racines de l'arbre. Elles permettent ainsi d'allier la croissance de l'arbre en ville tout en répondant aux enjeux de gestion des eaux.

Cette technique est également utilisée pour revigorer des arbres existants par la restitution des échanges gazeux et un apport d'eau. Ces arbres initialement enfermés dans des surfaces imperméables à l'air et à l'eau retrouvent une seconde jeunesse et voient leur durée de vie augmenter. Il n'est plus nécessaire d'abattre et de replanter mais bel et bien d'améliorer les conditions de vie de nos arbres. Les impacts paysagers sont importants puisque des arbres de grandes dimensions peuvent être sauvés. De ce fait leurs services écosystémiques ne seront qu'amplifiés.

Du point de vue technique, la fosse de Stockholm se compose de deux couches principales. Une première couche en fond de fosse, constituée de grosses pierres anguleuses (locales type ballast par exemple) ou de béton recyclé de 90/150 mm est mise en place et compactée par couche successive. Dans le cas d'utilisation de béton recyclé, une analyse devra prouver la qualité du matériaux et démontrer l'absence de polluant. Un remplissage des interstices par du compost et du biochar ou par de la terre végétale calibrée est opéré grâce à un jet haute pression. Ensuite, une couche dite «d'aération» est mise en place. Elle est constituée de pierre de 63/90 mm. Cette couche permet l'aération mais aussi le stockage et la répartition des eaux de ruissellement récoltées préalablement par des sacs d'eaux pluviales en surface. Ces sacs ont également le double rôle de récolter et diffuser l'eau dans la couche d'aération et de maintenir les échanges gazeux entre le sol et la surface.

Ces deux couches compactées agissent comme des fonds d'encaissement et permettent la mise en place des revêtements en surface tel que des pistes et zones piétonnes.

Schéma 3 Chemin de l'eau selon la proposition au droit des tilleuls
Le projet propose de modifier les pentes des revêtements de la piste cyclable et de la promenades des quais afin de diriger les eaux vers le pied des arbres. Un changement de revêtement est proposé au droit des tilleuls. La mise en place d'une bande pavée en pierre naturelle avec joints en gravier permet de favoriser l'infiltration lors de petites et moyennes pluies grâce à son coefficient de ruissellement de 0,1 (donc perméable à 90%).

Schéma 4 Chemin de l'eau selon la proposition au droit des platanes
Pour la séquence des platanes, le projet propose la mise en place d'un système de Stockholm sous la piste cyclable. En revanche, au droit des arbres et du côté de la promenade piétonne, une bande de terre végétale ensemencée permet de créer une grande surface perméable pour l'infiltration des eaux de la promenade.

Des sacs d'eaux pluviales avec dessableur sont installés ponctuellement sur la séquence des tilleuls comme des platanes. Ils permettent de récolter d'éventuels excès d'eau en surface et de les infiltrer dans la couche d'aération grâce aux perforations réalisées sur le sac. Ces sacs sont également munis de trop plein qui évacuent l'eau lorsque la couche d'aération est arrivée à saturation et n'infiltre plus l'eau. Le reste du temps ils assurent les échanges gazeux entre le sol et la surface.

PROPOSITIONS

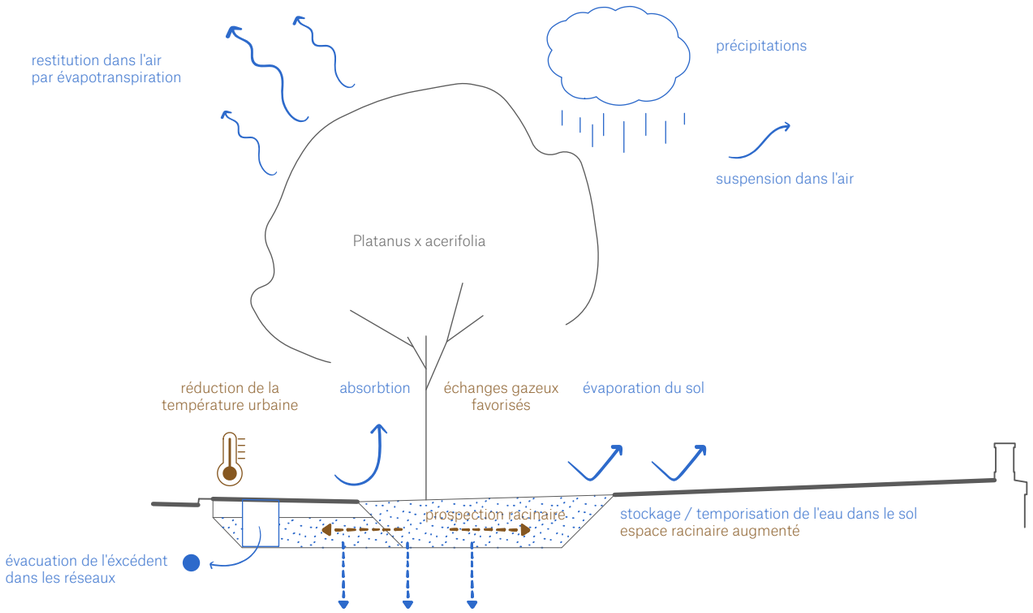


Schéma 4 : Chemin de l'eau et état du sol selon la proposition au droit des platanes

Les sols

Concernant le sol, la mise en place du système de Stockholm permet de créer des fosses continues pour obtenir un sol généreux et propice à la plantation. La mise en œuvre est aisée pour les entreprises du secteur qui en maitrise le savoir faire. Des attentions particulières doivent néanmoins être prises sur la qualité des matériaux utilisés (calibrage des pierres, qualité des terres...) et lors de la mise en place (compactions par couches successives de 30cm...).

D'autres avantages peuvent être cité : «la couche d'aération facilite également une rétention de l'humidité pendant la saison chaude par condensation sur les pierres» (*Arbres en milieu urbain, Guide de mise en œuvre, Tree & design Action Group, p.102*).

Le biochar a dernièrement été introduit dans le système de fosse de Stockholm. Intégré à la couche de base, il permet en particulier d'améliorer la rétention en eau des sols et de stocker du Co2. D'autres atouts lui sont attribuées comme être un agent structurant et un stimulateur de vie du sol. Le principal désavantage est qu'il reste un produit cher. Les filiales suisses commencent seulement à se développer. Il serait, à ce point de vue, intéressant de réaliser une partie des fosses avec du biochar et une partie avec compost afin de pouvoir observer l'éventuelle plus-value du biochar.

Pour l'intégration du biochar, la couche de base initialement composée de pierre et de compost se compose alors de pierre ou béton recyclé 90/150 mm et les espaces interstitiels sont remplis à 50% de biochar et à 50% de compost.

Des bonnes conditions de sol et d'accès à l'eau sont ainsi redonnées aux racines de l'arbre dans l'espoir de prolonger leur durée de vie autant que possible. Ces conditions sont aussi valables pour la mise en place des nouveaux arbres liés au remplacement ou lors d'une éventuelle densification.

Les revêtements

Comme décrit en page 15, la modification des revêtements aux pieds des arbres sur une bande continue permettra d'améliorer l'atmosphère urbaine des quais.

Tout en répondant aux besoins d'infiltrations afin d'alimenter le système de Stockholm, les pavés avec des joints perméables permettent d'offrir un premier système de rétention et d'apporter une évaporation sur une longue durée. Ce système rafraîchit ainsi l'atmosphère urbaine et offre une plus-value des plus intéressante le long d'une piste cyclable.

La bande enherbée sous les platanes permet quant à elle un fort changement dans les conditions climatiques locales. Le gazon agit comme un régulateur climatique qui ne surchauffe pas et qui n'a pas d'inertie. Par les phénomènes d'évapotranspiration et d'évaporation du sol, le climat urbain à proximité est rafraîchit.

Biochar (*source : https://www.agrihebdo.ch/biochar*)

Mise en place de pavés avec joint en gravillons

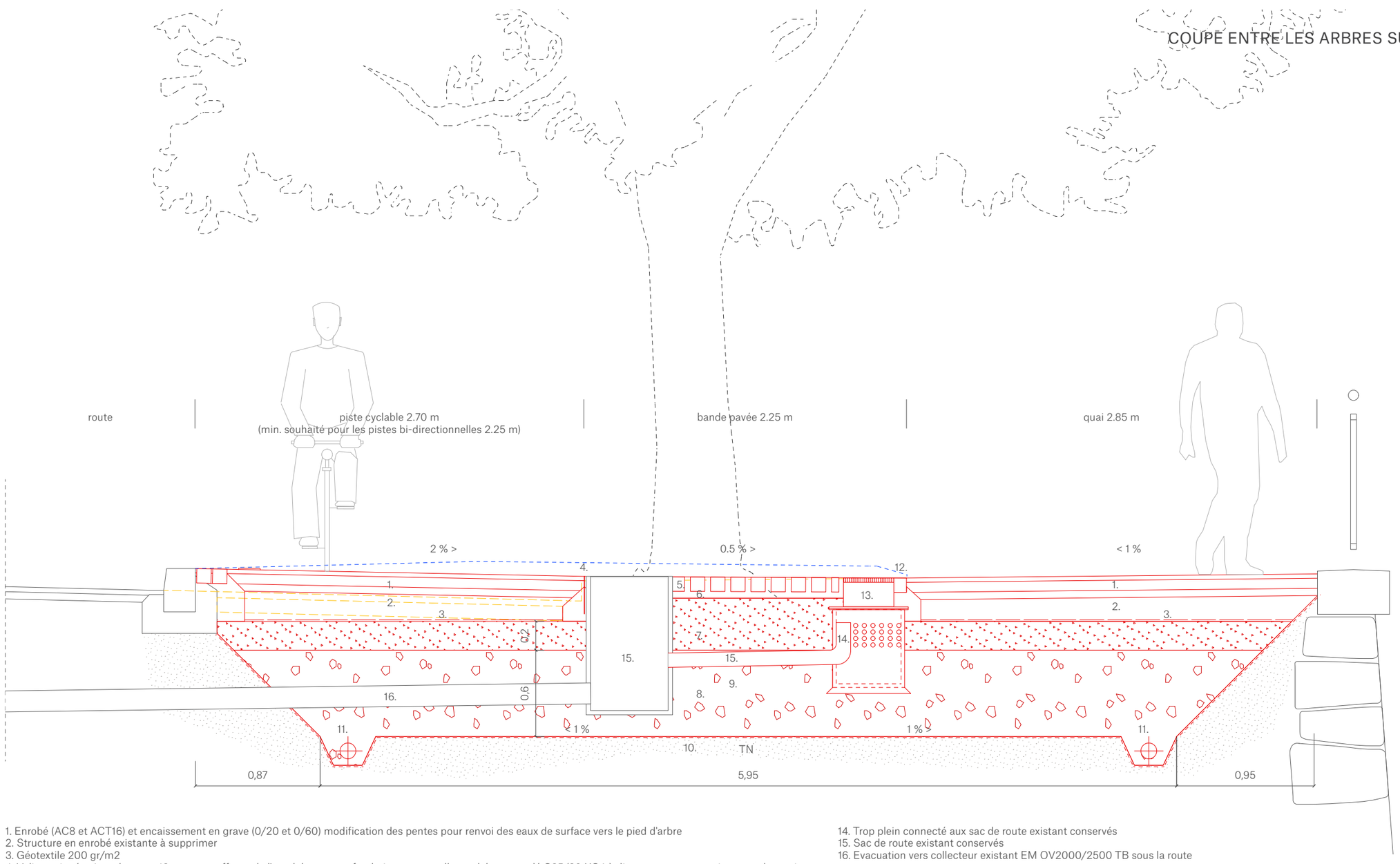
MISE EN ŒUVRE

Les pages suivantes illustrent par des coupes techniques la proposition de fosse de Stockholm. Cette proposition est déclinée selon les deux séquences des Tilleuls et des Platanes et illustre selon celles-ci, la situation entre et au droit des arbres.

Des transepts permettent enfin de visualiser la situation en plan.

MISE EN ŒUVRE

COUPE ENTRE LES ARBRES SUR LA SÉQUENCE DES TILLEULS



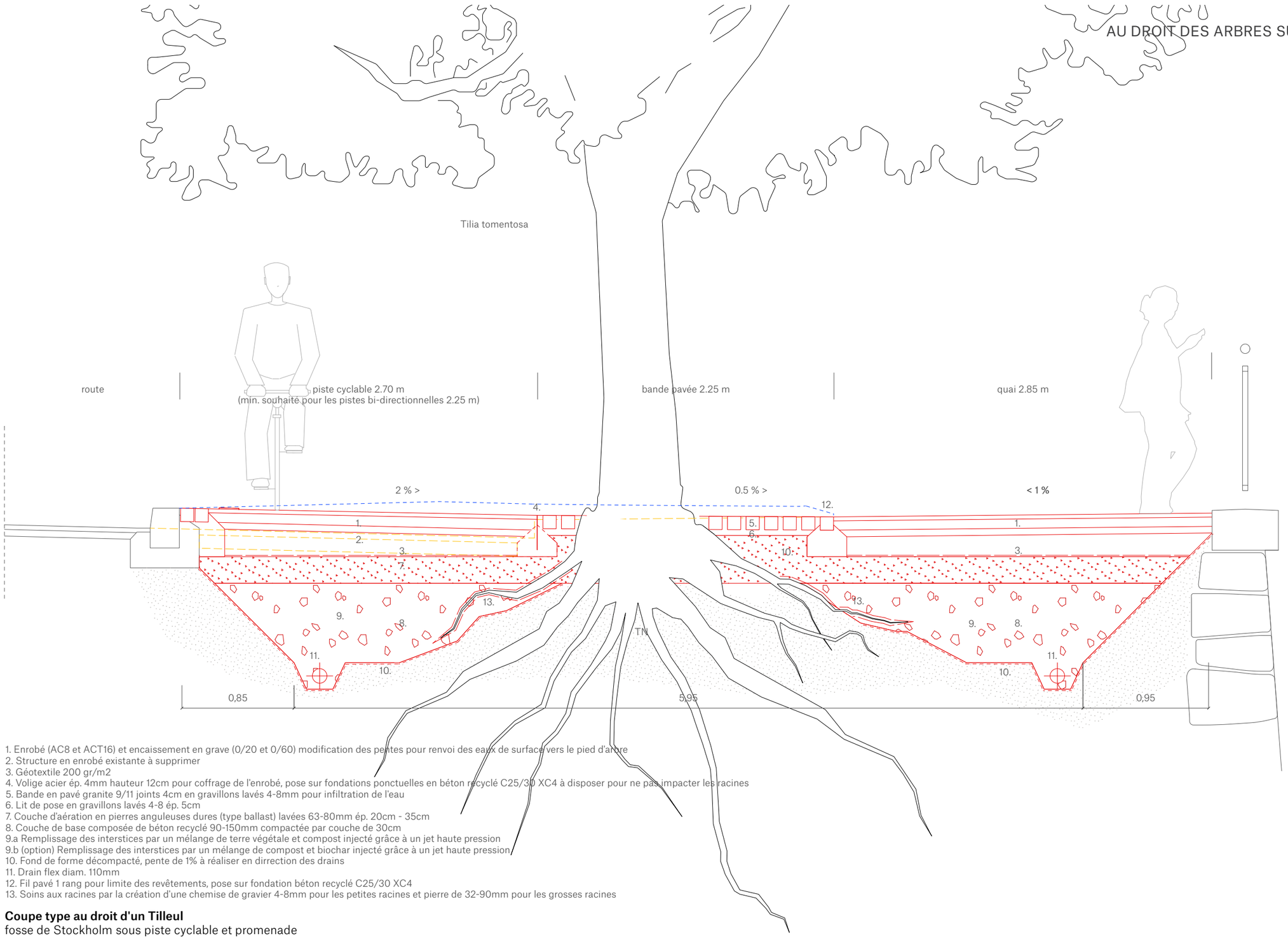
1. Enrobé (AC8 et ACT16) et encaissement en grave (0/20 et 0/60) modification des pentes pour renvoi des eaux de surface vers le pied d'arbre
2. Structure en enrobé existante à supprimer
3. Géotextile 200 gr/m2
4. Volige acier ép. 4mm hauteur 12cm pour coffrage de l'enrobé, pose sur fondations ponctuelles en béton recyclé C25/30 XC4 à disposer pour ne pas impacter les racines
5. Bande en pavé granite 9/11 joints 4cm en gravillons lavés 4-8 pour infiltration de l'eau
6. Lit de pose en gravillons lavés 4-8mm ép. 5cm
7. Couche d'aération en pierres anguleuses dures (type ballast) lavées 63-80mm ép. 20cm - 35cm
8. Couche de base composée de béton recyclé 90-150mm compactée par couche de 30cm
9.a Remplissage des interstices par un mélange de terre végétale et compost injecté grâce à un jet haute pression
9.b (option) Remplissage des interstices par un mélange de compost et biochar injecté grâce à un jet haute pression
10. Fond de forme décompacté, pente de 1% à réaliser en direction des drains
11. Drain flex diam. 110mm
12. Fil pavé 1 rang pour limite des revêtements, pose sur fondation béton recyclé C25/30 XC4
13. Puits d'aération composé d'un coucercle fonte en surface et d'un regard perforé en sous sol pour alimentation en eau dans la couche d'aération
14. Trop plein connecté aux sac de route existant conservés
15. Sac de route existant conservés
16. Evacuation vers collecteur existant EM OV2000/2500 TB sous la route

Coupe type entre les Tilleuls
fosse de Stockholm sous piste cyclable et promenade

0 0.25 0.50 1m

MISE EN ŒUVRE

AU DROIT DES ARBRES SUR LA SÉQUENCE DES TILLEULS



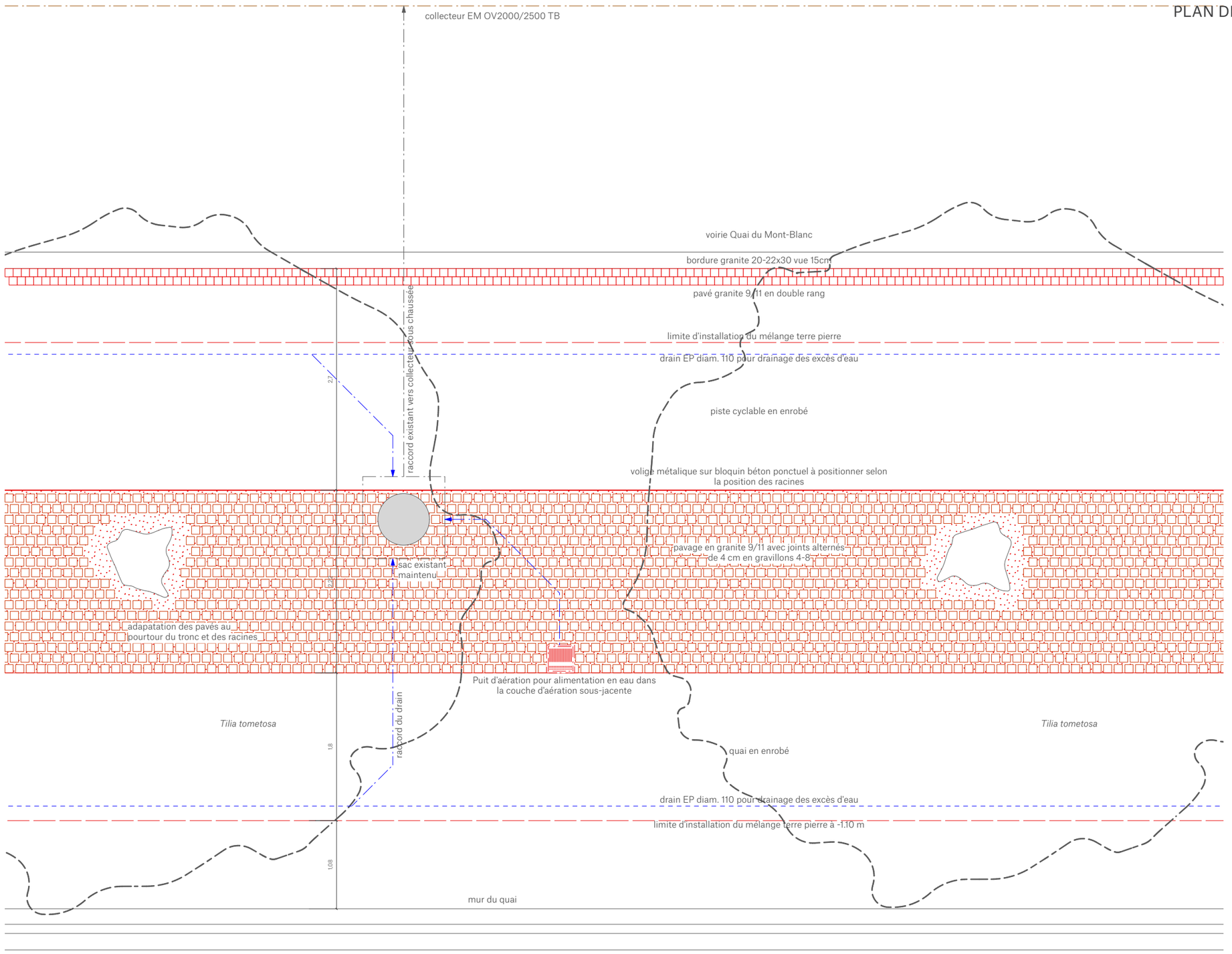
1. Enrobé (AC8 et ACT16) et encaissement en grave (0/20 et 0/60) modification des pentes pour renvoi des eaux de surface vers le pied d'arbre
2. Structure en enrobé existante à supprimer
3. Géotextile 200 gr/m2
4. Volige acier ép. 4mm hauteur 12cm pour coffrage de l'enrobé, pose sur fondations ponctuelles en béton recyclé C25/30 XC4 à disposer pour ne pas impacter les racines
5. Bande en pavé granite 9/11 joints 4cm en gravillons lavés 4-8mm pour infiltration de l'eau
6. Lit de pose en gravillons lavés 4-8 ép. 5cm
7. Couche d'aération en pierres anguleuses dures (type ballast) lavées 63-80mm ép. 20cm - 35cm
8. Couche de base composée de béton recyclé 90-150mm compactée par couche de 30cm
9.a Remplissage des interstices par un mélange de terre végétale et compost injecté grâce à un jet haute pression
9.b (option) Remplissage des interstices par un mélange de compost et biochar injecté grâce à un jet haute pression
10. Fond de forme décompacté, pente de 1% à réaliser en dirrection des drains
11. Drain flex diam. 110mm
12. Fil pavé 1 rang pour limite des revêtements, pose sur fondation béton recyclé C25/30 XC4
13. Soins aux racines par la création d'une chemise de gravier 4-8mm pour les petites racines et pierre de 32-90mm pour les grosses racines

Coupe type au droit d'un Tilleul
fosse de Stockholm sous piste cyclable et promenade

0 0.25 0.50 1m

MISE EN ŒUVRE

PLAN DE PRINCIPE SUR LA SÉQUENCE TILLEULS

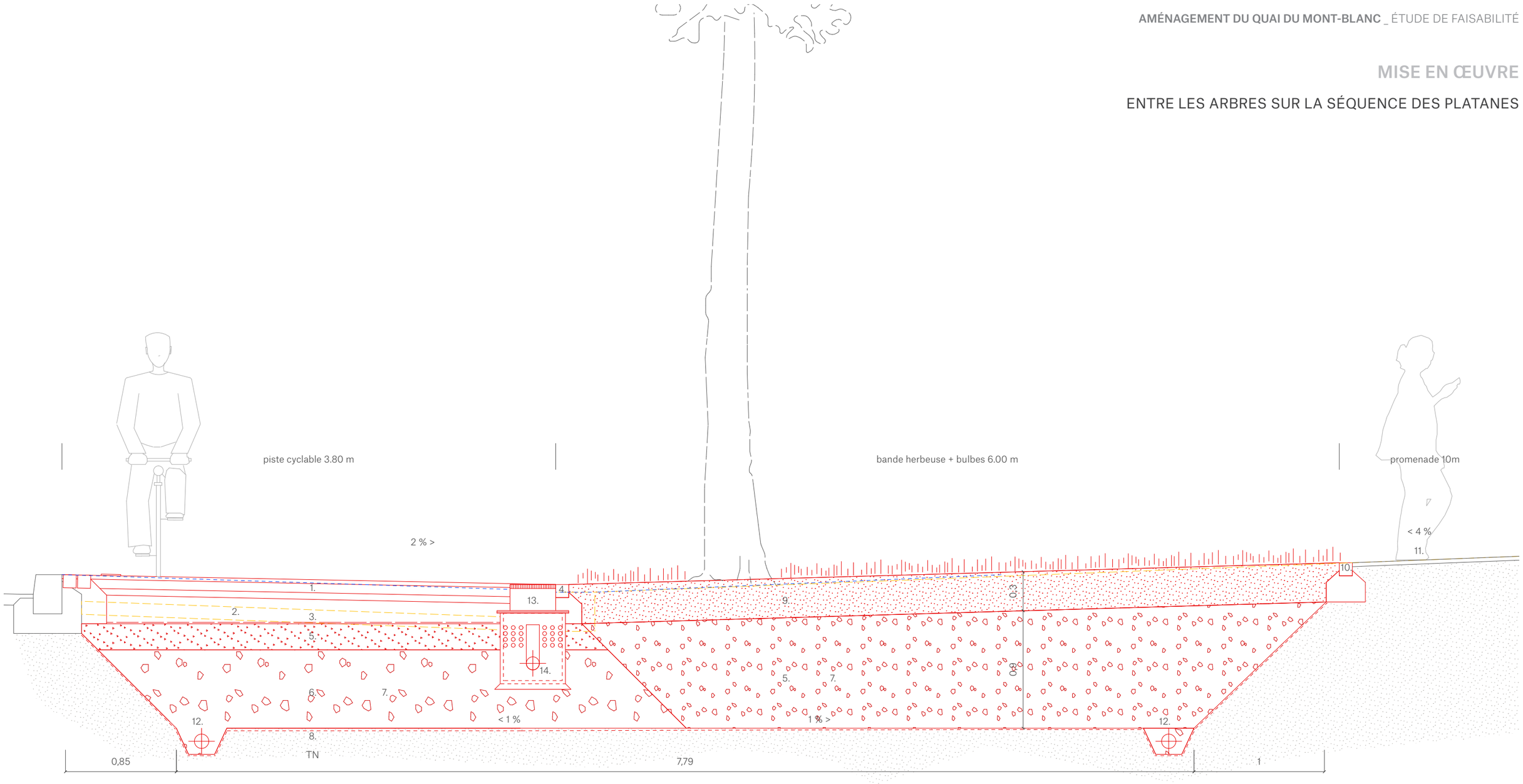


Transept sur la séquence des Tilleuls
fosse de Stockholm sous la piste cyclable
et sous la promenade piétonne des quais

0 0.25 0.50 1m

MISE EN ŒUVRE

ENTRE LES ARBRES SUR LA SÉQUENCE DES PLATANES



1. Enrobé (AC8 et ACT16) et encaissement en grave (0/20 et 0/60) modification des pentes pour renvoi des eaux de surface vers le pied d'arbre
2. Structure en enrobé existante à supprimer
3. Géotextile 200 gr/m2
4. Fil pavé 1 rang pour limite des revêtements, pose sur fondation béton recyclé C25/30 XC4
5. Couche d'aération en pierres anguleuses dures (type ballast) lavées 63-80mm
6. Couche de base composée de béton recyclé 90-150mm compactée par couche de 30cm
7.a Remplissage des interstices par un mélange de terre végétale et compost injecté grâce à un jet haute pression
7.b (option) Remplissage des interstices par un mélange de compost et biochar injecté grâce à un jet haute pression
8. Fond de forme décompacté
9. Mélange de 75% de pierres concassées 2-6mm, 12.5% de compost et 12.5% de terre végétale (option possible en biochar 0-10mm en ramplacement de la terre végétale)
10. Fil pavé 1 rang pour limite des revêtements, pose sur fondation béton recyclé C25/30 XC4
11. Surface en enrobé existante
12. Drain flex diam. 110mm
13. Puits d'aération composé d'un couvercle fonte en surface et d'un regard perforé en sous-sol pour alimentation en eau dans la couche d'aération
14. Trop plein connecté aux sac de route existant puis évacuation vers collecteur existant EM OV2000/2500 TB sous les quais (cf. plan)

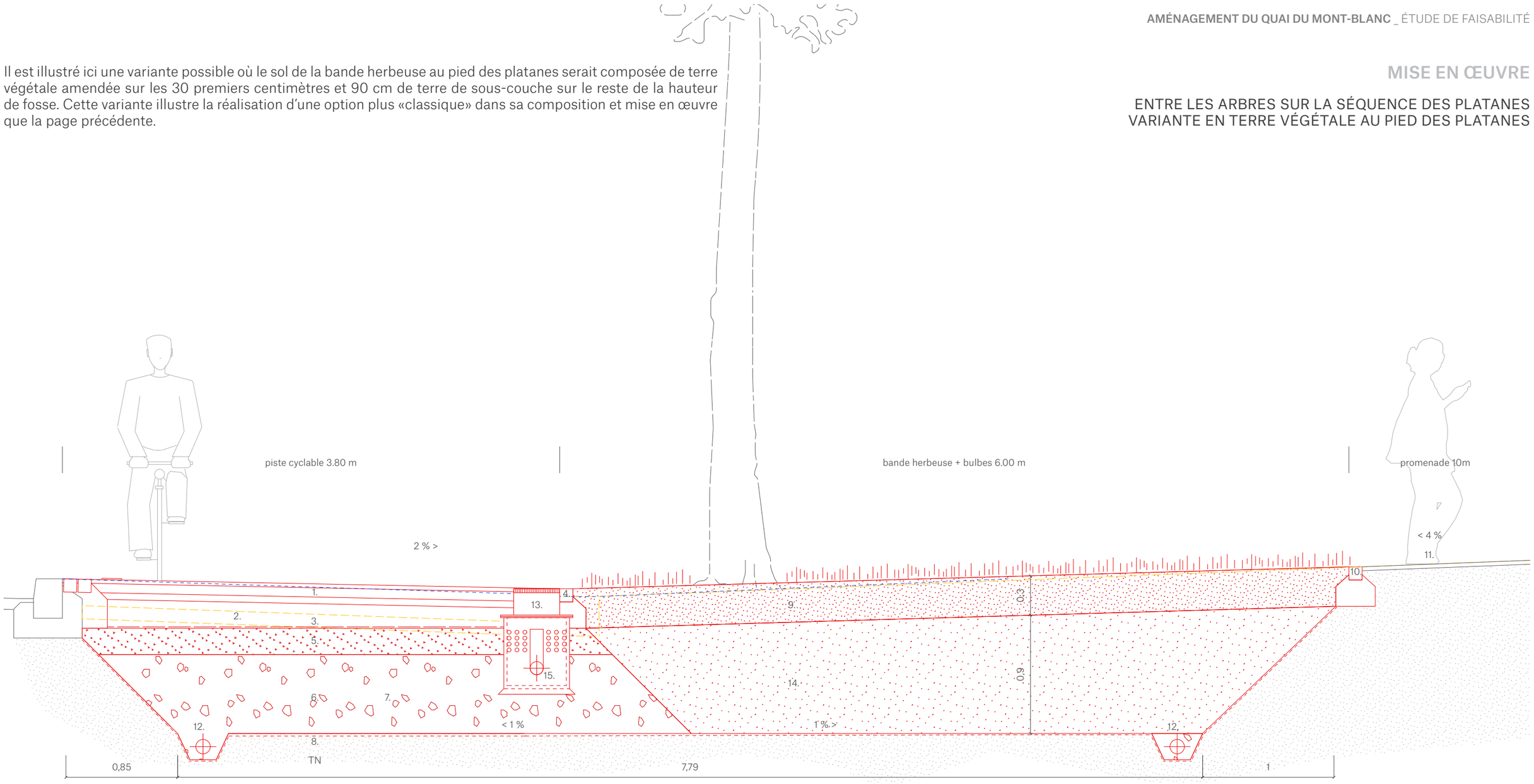
Coupe type entre les Platanes
fosse de Stockholm sous piste cyclable

0 0.25 0.50 1m

MISE EN ŒUVRE

ENTRE LES ARBRES SUR LA SÉQUENCE DES PLATANES
VARIANTE EN TERRE VÉGÉTALE AU PIED DES PLATANES

Il est illustré ici une variante possible où le sol de la bande herbeuse au pied des platanes serait composée de terre végétale amendée sur les 30 premiers centimètres et 90 cm de terre de sous-couche sur le reste de la hauteur de fosse. Cette variante illustre la réalisation d'une option plus «classique» dans sa composition et mise en œuvre que la page précédente.



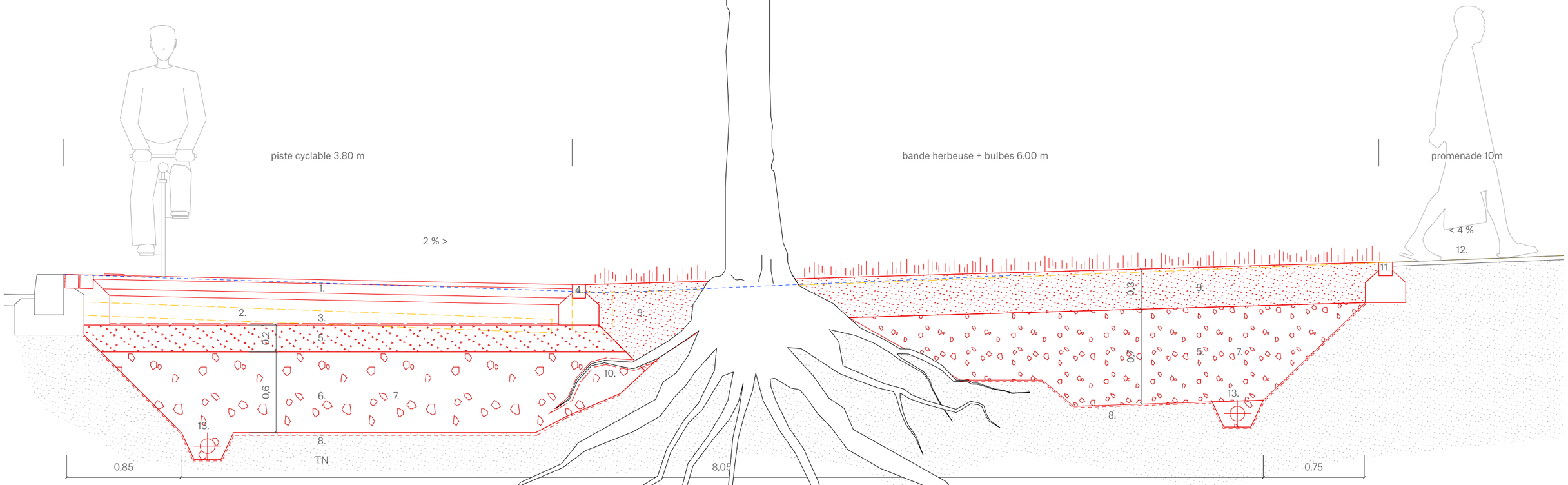
1. Enrobé (AC8 et ACT16) et encaissement en grave (0/20 et 0/60) modification des pentes pour renvoi des eaux de surface vers le pied d'arbre
2. Structure en enrobé existante à supprimer
3. Géotextile 200 gr/m2
4. Fil pavé 1 rang pour limite des revêtements, pose sur fondation béton recyclé C25/30 XC4
5. Couche d'aération en pierres anguleuses dures (type ballast) lavées 63-80mm
6. Couche de base composée de béton recyclé 90-150mm compactée par couche de 30cm
7.a Remplissage des interstices par un mélange de terre végétale et compost injecté grâce à un jet haute pression
7.b (option) Remplissage des interstices par un mélange de compost et biochar injecté grâce à un jet haute pression
8. Fond de forme décompacté
9. Terre végétale amandée
10. Fil pavé 1 rang pour limite des revêtements, pose sur fondation béton recyclé C25/30 XC4
11. Surface en enrobé existante
12. Drain flex diam. 110mm
13. Puits d'aération composé d'un couvercle fonte en surface et d'un regard perforé en sous-sol pour alimentation en eau dans la couche d'aération
14. Terre végétale de sous-couche
15. Trop plein connecté aux sac de route existant puis évacuation vers collecteur existant EM OV2000/2500 TB sous les quais (cf. plan)

Coupe type entre les Platanes
fosse de Stockholm sous piste cyclable et mise en place de terre végétale au pied des platanes

0 0.25 0.50 1m

MISE EN ŒUVRE

AU DROIT DES ARBRES SUR LA SÉQUENCE DES PLATANES



1. Enrobé (AC8 et ACT16) et encaissement en grave (0/20 et 0/60) modification des pentes pour renvoi des eaux de surface vers le pied d'arbre
2. Structure en enrobé existante à supprimer
3. Géotextile 200 gr/m2
4. Fil pavé 1 rang pour limite des revêtements, pose sur fondation béton recyclé C25/30 XC4
5. Couche d'aération en pierres anguleuses dures (type ballast) lavées 63-80mm
6. Couche de base composée de béton recyclé 90-150mm compactée par couche de 30cm
7.a Remplissage des interstices par un mélange de terre végétale et compost injecté grâce à un jet haute pression
7.b (option) Remplissage des interstices par un mélange de compost et biochar injecté grâce à un jet haute pression
8. Fond de forme décompacté
9. Mélange de 75% de pierres concassées 2-6mm, 12.5% de compost et 12.5% de terre végétale (option possible en biochar 0-10mm en ramplacement de la terre végétale)
10. Soins aux racines par la création d'une chemise de gravier 4-8mm pour les petites racines et pierres de 32-90mm pour les grosses racines
11. Fil pavé 1 rang pour limite des revêtements, pose sur fondation béton recyclé C25/30 XC4
12. Surface en enrobé existante
13. Drain flex diam. 110mm

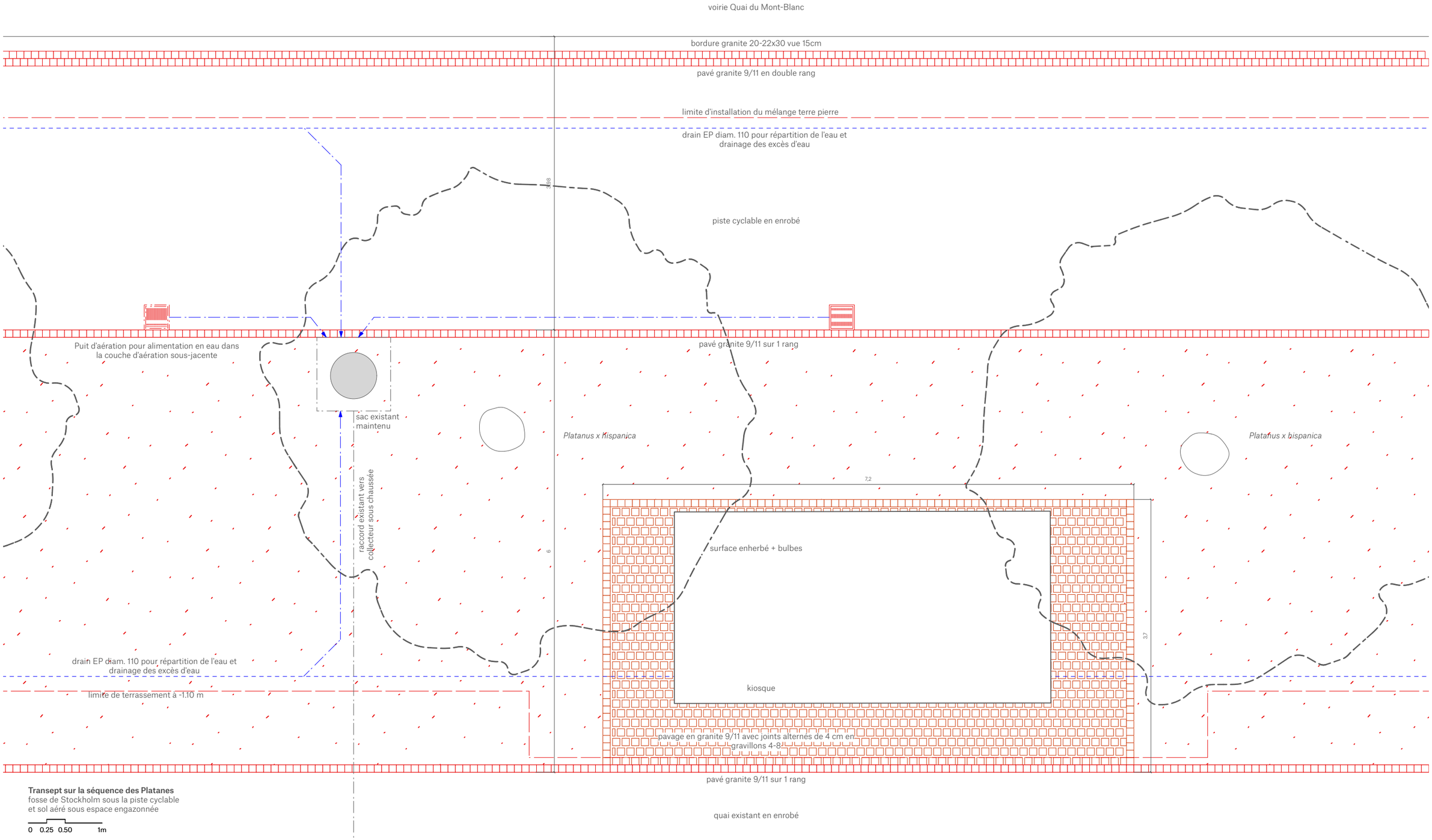
Coupe type au droit d'un Platane
fosse de Stockholm sous piste cyclable

0 0.25 0.50 1m

MISE EN ŒUVRE

PLAN DE PRINCIPE SUR LA SÉQUENCE DES PLATANES

Une proposition de mise en œuvre sur la séquence des Platanes est illustrée ci-dessous. Un cas particulier est représenté avec la mise en place d'un kiosque sur la bande enherbé. Dans ce cas, un sol type fosse de Stockholm pourra assurer la portance du sol pour accueillir la charge du kiosque tout en étant profitable pour les arbres (volume disponible pour les racines, stockage d'eau...).



Transept sur la séquence des Platanes
fosse de Stockholm sous la piste cyclable
et sol aéré sous espace engazonnée

CLÉS DE MISE EN ŒUVRE

Il est proposé ci-dessous une checklist pour aider les concepteurs à prendre en compte l'arbre, l'eau et le sol dans les projets. Cette liste, qui est non exhaustive, soulève des questions qui se sont posées dans le cadre de cette étude et auxquelles nous avons tenté de répondre dans notre projet.

Nous voulons tout d'abord rappeler les points clés du processus pour la mise en œuvre de ce type d'ouvrage. Pour commencer il est essentiel d'obtenir l'ensemble des informations concernant la situation existante du site d'intervention (état des arbres, perméabilité du sol...). S'en suit l'étude qui doit aboutir à des plans précis et un descriptif technique et chronologique des travaux. Le concepteur devra accompagner l'entreprise afin de contrôler chaque étape de réalisation et le bon respect du cahier des charges.

Une fois les travaux effectués il sera important d'établir une fiche technique de la réalisation qui permettra d'archiver la technique utilisée. Le suivi sera également essentiel avec des contrôles qui pourront être fait la première année, à 3 ans, à 5 ans, à 10 ans et à 20 ans. L'ensemble des résultats devront être documentés et archivés chez les concepteurs et services de l'état. Ce sera la garantie d'observer concrètement les résultats dans le temps. Ce qui permettra d'adapter, si nécessaire, les techniques utilisées.

La démarche de projet

> Replacer le projet dans un contexte plus large, notamment dans les stratégies d'arborisation en vigueur sur les différentes échelles (canton, ville, communes).

> Intégrer les arbres existants et projetés dès le début du processus de projet.

> Définir clairement les ambitions liées aux arbres avec les services concernés mais également avec le maître d'ouvrage et les futurs usagers.

> Consulter un expert afin de connaître les enjeux liés aux arbres existants et à ceux projetés.

> Rencontrer les services en charge de la gestion du patrimoine arboré afin d'être sûr que les propositions soient en adéquation avec la stratégie locale de gestion et d'entretien.

> Prendre connaissance des prescriptions en vigueurs concernant les arbres, les sols et l'eau afin de pouvoir les intégrer au plus vite dans le projet.

> Penser l'arbre, l'eau et le sol comme un système commun où chaque facteur participent, ensemble, à la qualité du projet.

> Identifier les services écosystémiques que peuvent rendre l'arbre, l'eau et le sol dans le projet et étudier la possibilité d'ajouter de nouvelles fonctions.

> Définir si une communication autour du projet doit être faite. Elle est l'occasion de montrer aux futurs usagers les mesures prises pour rendre les projets plus écologiques et responsables.

L'arbre

> Réaliser un diagnostique des arbres afin de connaître précisément leur état sanitaire, état mécanique et leurs besoins pour apporter un projet avec les bonnes réponses.

> Ajuster, si cela est possible, les gabarits de voiries afin de pouvoir planter d'avantage ou de dégager des espaces supplémentaires pour les arbres existants.

> Prévoir en amont les interventions à réaliser sur les arbres existants afin d'exécuter certaines opérations avant le chantier (tailles, sondages etc...).

> Choisir des essences d'arbres en adéquation avec les ambitions du projet, du site et des usages.

> Respecter les altitudes de pied d'arbre pour la mise en place des revêtements.

> Réaliser des sondages afin de connaitre les positions réelles des racines, ce facteur peut être déterminant pour la réflexion sur les sols. De nouvelles techniques peuvent permettre l'intervention sur le domaine racinaire comme l'aspiration (camion aspirateur) afin de modifier les sols selon le besoin du projet.

L'eau

> Intégrer la gestion de l'eau dans une vision écosystémique et utiliser le cycle de l'eau comme un élément de projet à valoriser.

> Identifier la qualité des eaux qui doivent être gérées dans le projet. Si un traitement particulier doit être réalisé, étudier si le végétal ou des solutions comme l'utilisation de Biochar dans le sol peut remplir ce rôle.

> Calculer la quantité d'eau qui doit être récoltée dans le cadre du projet. Vérifier si les surfaces végétales et les fosses sont suffisantes. Étudier ce qu'il se passe lors d'éléments pluvieux modérés et lors des fortes précipitations.

> Répondre, suite au diagnostique, aux besoins en eau de l'arbre.

> Définir si des mesures complémentaires peuvent être mise en place pour diversifier la gestion des eaux (comme des puits d'infiltration, des noues, des réservoirs...).

> Définir si d'autres rôles peuvent être remplis par l'eau : utilisation par les services d'espace vert pour arroser et nettoyer, jeux pour les enfants, rafraîchir l'espace....

> Étudier la possibilité de s'affranchir de l'ensemble des réseaux de récupération d'eau claire afin de proposer, dans l'idéal, une projet «zéro tuyau».

Le sol

> Réaliser une étude de sol afin de connaitre sa qualité et sa capacité d'infiltration afin d'apporter la réponse adéquate en terme de gestion des eaux et d'infiltration.

> Récolter l'ensemble des données sur les réseaux pour intégrer, dès le début de l'étude, cette forte contrainte.

> Proposer, si cela est possible, un maximum de sol plantable afin de pouvoir planter des arbres pour le futur.

> Définir les solutions adéquates pour garantir des sols répondant à l'ensemble des rôles précédemment définis. L'utilisation de technosols peut-être une meilleure solution qu'un «sol ordinaire» afin de remplir ces rôles.

> Étudier si les réseaux peuvent être concentrés voire déplacés sous la chaussée afin de dégager un maximum les sols potentiellement plantables (accotements, trottoirs...)

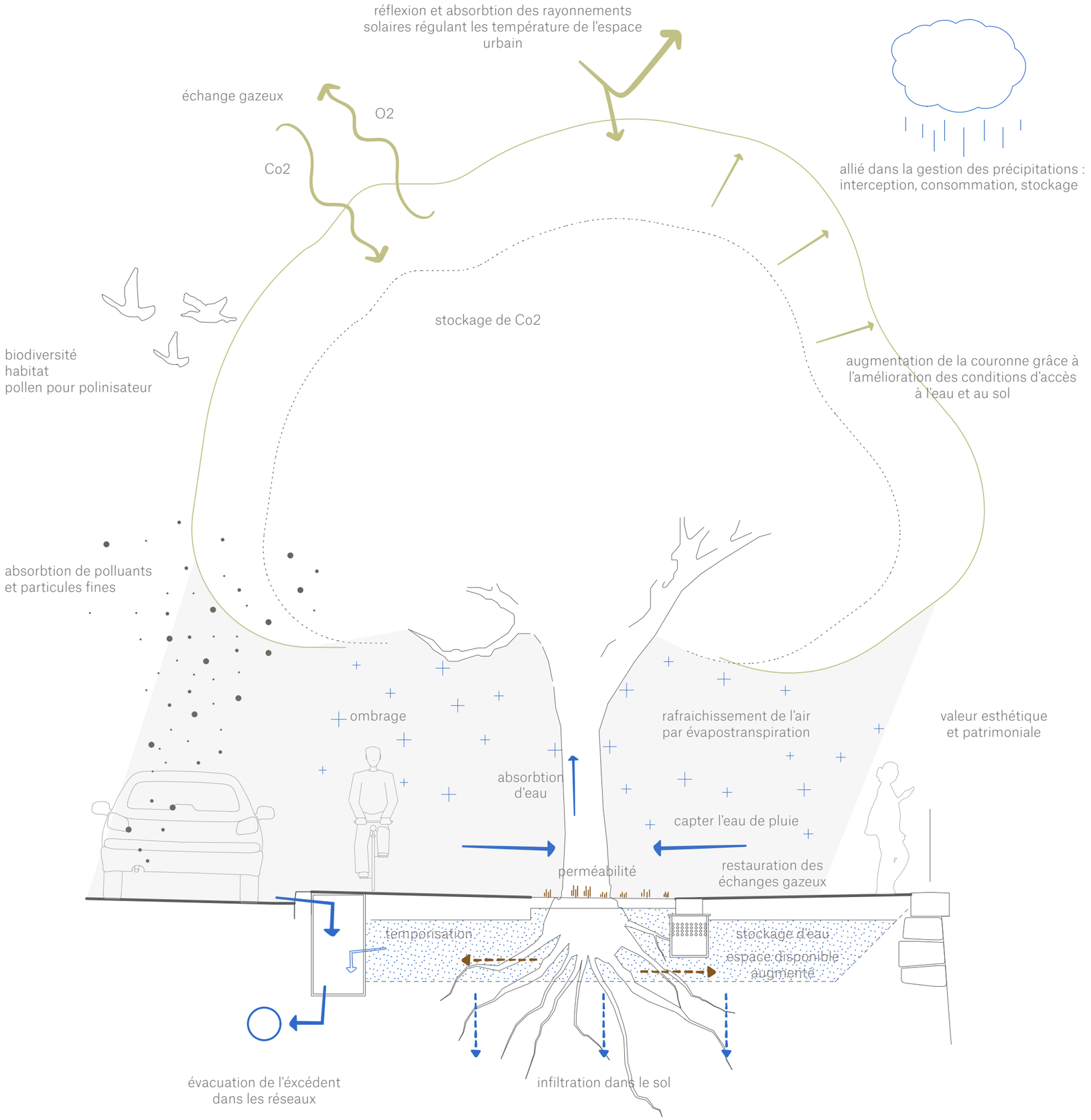
Le substrat

> Dimensionner les espaces plantables en fonction du contexte et des normes en vigueurs. Étudier la possibilité de créer des espaces plantables dont les dimensions vont au delà des minimums requis.

> Privilégier la réalisation de fosses continues.

> Travailler le traitement des pieds autrement que par l'imperméabilisation. Si cela est possible, privilégier un traitement végétal. Dans le cas contraire, regarder si des revêtements perméables peuvent être utilisés en adéquation avec les usages imaginés.

> Privilégier des matériaux locaux. L'utilisation de matériaux issus du site est a favoriser si cela est possible. Les matériaux recyclés peuvent être utilisés si ils ne sont pas pollués.



CONCLUSION

Chaque projet pensé et conçu à travers une attitude globale peut permettre de créer des milieux écosystémiques. Face à l'inconnu de demain, le projet devient plus flexible.

Une attention particulière doit être apportée à chaque situation rencontrée. Le système doit être pensé par son adaptabilité et non comme une solution type.

Les besoins de l'arbre doivent être clairement identifiés. Si l'eau n'est pas une nécessité pour l'arbre car l'alimentation est suffisante, d'autres solutions pourront être proposées.

Face à l'inconnu il faut également mettre en œuvre des projets tests face à des problématiques et situations variées. Le suivi de ces projets sera l'occasion d'observer les résultats et rechercher des améliorations pour nos futurs projets.

Dans le cadre du projet de U-cyclable, des délais d'exécution très serrés et des budgets clos ont été les raisons pour lesquelles la proposition de fosse de Stockholm n'a pas été mise en œuvre.

La proposition de pavé sur la séquence des Tilleuls a néanmoins été défendue par la Ville de Genève. La plus-value esthétique est notable et appréciable.

Pour la partie en sous-sol, plusieurs puits d'infiltration ont été réalisés à l'heure actuelle au niveau des Tilleuls. Ils collectent les eaux de ruissellement sur une partie des quais grâce à une cunette et les infiltrent lorsque cela a été analysé comme possible suite aux sondages. Ces puits possèdent des trop pleins pour évacuer les excédents vers le réseau.

Il n'est que partie remise pour la mise en place d'une fosse de Stockholm sur le canton de Genève. D'autres projets s'intéressent déjà à cette solution pour leur gestion des eaux. Ils seront l'occasion de mettre en places les premiers suivis et voir comment se comporte ce système dans les conditions locales Genevoises.

BIBLIOGRAPHIE

- Tree & design Action Group, Arbres en milieu urbain, Guide de mise en œuvre.
- Stockholms Stad, Planting beds in the city of Stockholm a handbook.
- apur atelier parisien d'urbanisme, Les îlots de chaleur urbains à Paris, cahier#4 influence climatique des revêtements de sol à Paris.
- Charles-Materne Gillig avec Corinne Bourgery et Nicolas Amann, L'arbre en milieu urbain, conception et réalisation de plantations.

- Plante & Cité Suisse, L'eau, le sol et la cité «Rendre l'eau au sol et à l'arbre de la cité» journée technique de conférence du 8.10.2020.

ANNEXE 1 : DIAGNOSTIC DES ARBRES

Aménagement sur le quai du Mont-Blanc

Diagnostic de l'alignement de tilleuls et platanes en bord de voie

Diagnostic de l'état actuel des arbres (21.07.20)

L'état actuel des arbres situés le long du quai du Mont-Blanc a été caractérisé selon la méthode DIA en appréciant l'état mécanique et l'état sanitaire des arbres, en mesurant la circonférence à 1 mètre et le diamètre de la couronne parallèlement à la route.

Les résultats sont synthétisés dans le tableau et la carte joints.

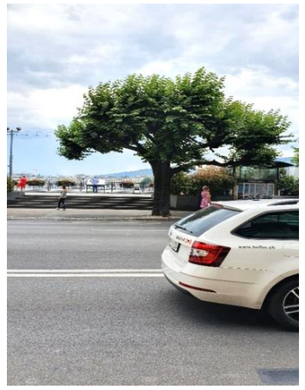
Les alignements présents sur le secteur d'étude comprennent 23 Tilleuls en début de phase de senescence et 34 Platanes jeunes conduits en forme architecturée. Il s'agit d'arbres dont l'état global de conservation est bon. Les platanes marquent plus un léger état de stress hydrique, les tilleuls doivent vraisemblablement profiter de la proximité du lac.

1) ID arbre : 225002

2) ID arbre : 224685

3) ID arbre : 224686

4) ID arbre : 224268


5) ID arbre : 224987

6) ID arbre : 224806

7) ID arbre : 224908

8) ID arbre : 224567

9) ID arbre : 224269

10) ID arbre : 224371

11) ID arbre : 224270

12) ID arbre : 224687

13) ID arbre : 224271

14) ID arbre : 224568

15) ID arbre : 224988

REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE
POST TENEBRAS LUX

Quai du Mont-Blanc
Diagnostic des arbres

16) ID arbre : 224272

17) ID arbre : 224467

18) ID arbre : 224372

19) ID arbre : 331537

20) ID arbre : 224373

21) ID arbre : 224374

22) ID arbre : 340640

23) ID arbre : 224690

24) ID arbre : 224570

25) ID arbre : 224471

26) ID arbre : 224377

27) ID arbre : 224475

28) ID arbre : 224577

29) ID arbre : 225007

30) ID arbre : 224578

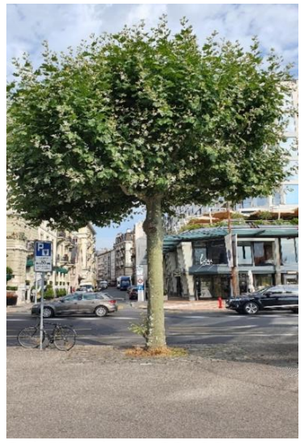
31) ID arbre : 224376

32) ID arbre : 224572

33) ID arbre : 224281

REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE
POST TENEBRAS LUX

Quai du Mont-Blanc
Diagnostic des arbres


34) ID arbre : 224996

35) ID arbre : 224681

36) ID arbre : 224264

37) ID arbre : 224264

38) ID arbre : 224474

39) ID arbre : 224694

40) *n° 1000*

41) *n° 2000*

42) *n° 3000*

ATELIER NATURE PAYSAGE

Juillet 2020

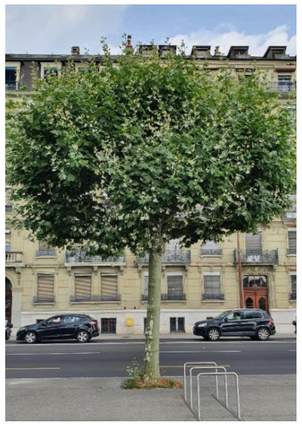
43) *n° 4000*

44) ID arbre : 224385

45) ID arbre : 224699

46) ID arbre : 224700

47) ID arbre : 224279


48) ID arbre : 224280

49) ID arbre : 224917

50) ID arbre : 225006

51) ID arbre : 224287

REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE
POST TENEBRAS LUX

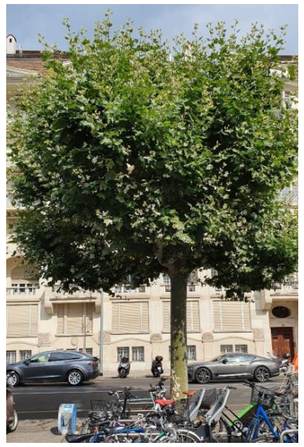
Quai du Mont-Blanc
Diagnostic des arbres

52) ID arbre : 224486

53) ID arbre : 224487

54) ID arbre : 225009

55) ID arbre : 224289


56) ID arbre : 285362

57) ID arbre : 224518

ATELIER NATURE PAYSAGE
Juillet 2020

Diagnostic de l'alignement de tilleuls et platanes en bord de voie

ID_ARBRE	Sens relevé	Identification selon ICA	Etat sanitaire	Etat mécanique	Circonf. [cm]	Diamètre couronne	Remarques
225002	1	Tilia tomentosa	Excellent	Médiocre	184	740	
224685	2	Tilia americana	Excellent	Excellent	218	900	
224686	3	Tilia americana	Excellent	Bon	181	875	
224268	4	Tilia americana	Excellent	Médiocre	192	800	
224987	5	Tilia americana	Excellent	Médiocre	206	930	
224806	6	Tilia americana	Excellent	Excellent	135	530	
224908	7	Tilia americana	Excellent	Médiocre	182	920	
224567	8	*Tilia americana*	Excellent	Bon	214	1'220	Tilia cf. tomentosa
224269	9	*Tilia americana*	Bon	Médiocre	160	790	Tilia cf. tomentosa
224371	10	*Tilia americana*	Excellent	Excellent	157	890	Tilia cf. tomentosa
224270	11	*Tilia americana*	Excellent	Bon	164	870	Tilia cf. tomentosa
224687	12	*Tilia americana*	Excellent	Bon	175	980	Tilia cf. tomentosa
224271	13	Tilia americana	Excellent	Excellent	200	940	
224568	14	*Tilia americana*	Excellent	Excellent	206	920	Tilia cf. tomentosa
224988	15	*Tilia americana*	Bon	Bon	183	750	Tilia cf. tomentosa
224272	16	*Tilia americana*	Excellent	Bon	213	950	Tilia cf. tomentosa
224467	17	*Tilia americana*	Excellent	Excellent	217	1'040	Tilia cf. tomentosa
224372	18	*Tilia americana*	Excellent	Excellent	209	990	Tilia cf. tomentosa
331537	19	Tilia tomentosa	Excellent	Excellent	29	360	
224373	20	*Tilia americana*	Excellent	Excellent	230	1'020	Tilia cf. tomentosa
224374	21	*Tilia americana*	Excellent	Excellent	260	1'220	Tilia cf. tomentosa
340640	22	Tilia tomentosa	Excellent	Excellent	33	270	
224690	23	Tilia platyphyllos	Médiocre	Bon	94	790	
224570	24	Platanus ×hispanica	Bon	Excellent	121	750	
224471	25	Platanus ×hispanica	Bon	Excellent	119	730	
224377	26	Platanus ×hispanica	Bon	Excellent	110	700	
224475	27	Platanus ×hispanica	Bon	Excellent	100	690	
224577	28	Platanus ×hispanica	Bon	Excellent	120	790	
225007	29	Platanus ×hispanica	Bon	Excellent	114	750	
224578	30	Platanus ×hispanica	Bon	Excellent	122	810	
224376	31	Platanus ×hispanica	Bon	Excellent	116	680	
224572	32	Platanus ×hispanica	Bon	Excellent	125	710	
224281	33	Platanus ×hispanica	Bon	Excellent	125	700	

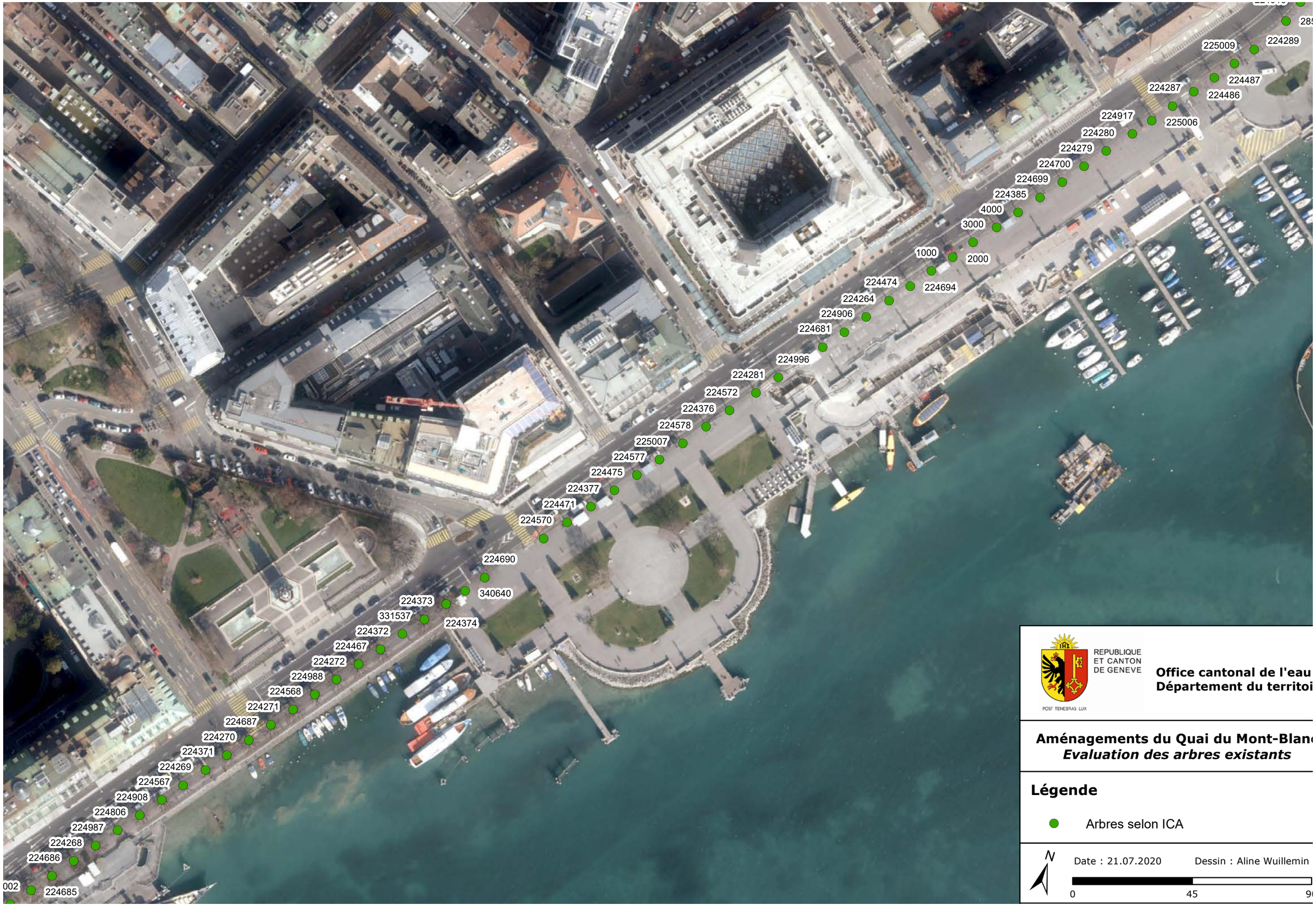
REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE
POST TENEBRAS LUX

Quai du Mont-Blanc
Diagnostic des arbres

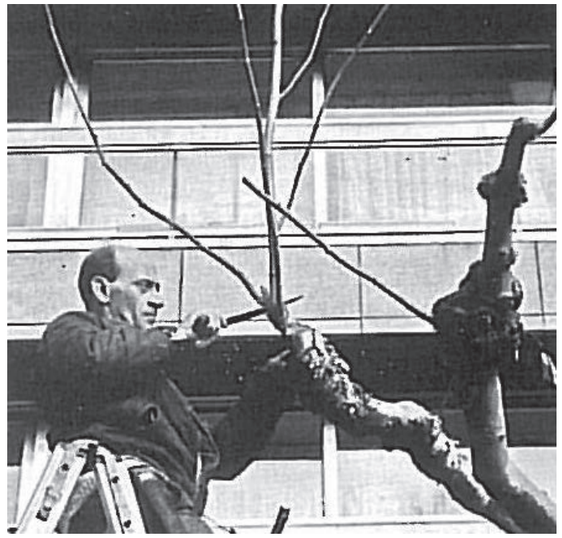
ID_ARBRE	Sens relevé	Identification selon ICA	Etat sanitaire	Etat mécanique	Circonf. [cm]	Diamètre couronne	Remarques
224996	34	Platanus ×hispanica	Bon	Excellent	115	750	
224681	35	Platanus ×hispanica	Bon	Excellent	113	690	
224906	36	Platanus ×hispanica	Bon	Excellent	100	790	
224264	37	Platanus ×hispanica	Bon	Excellent	105	710	
224474	38	Platanus ×hispanica	Bon	Excellent	115	680	
224694	39	Platanus ×hispanica	Bon	Excellent	117	740	
1000	40	Platanus ×hispanica	Bon	Excellent	113	670	Non relevé dans ICA
2000	41	Platanus ×hispanica	Bon	Excellent	112	720	Non relevé dans ICA
3000	42	Platanus ×hispanica	Bon	Excellent	121	720	Non relevé dans ICA
4000	43	Platanus ×hispanica	Bon	Excellent	110	720	Non relevé dans ICA
224385	44	Platanus ×hispanica	Bon	Bon	113	730	
224699	45	Platanus ×hispanica	Bon	Excellent	114	650	
224700	46	Platanus ×hispanica	Bon	Excellent	110	790	
224279	47	Platanus ×hispanica	Bon	Excellent	114	790	
224280	48	Platanus ×hispanica	Bon	Excellent	112	760	
224917	49	Platanus ×hispanica	Bon	Excellent	98	740	
225006	50	Platanus ×hispanica	Bon	Excellent	104	760	
224287	51	Platanus ×hispanica	Bon	Excellent	110	720	
224486	52	Platanus ×hispanica	Bon	Excellent	108	720	
224487	53	Platanus ×hispanica	Bon	Excellent	114	760	
225009	54	Platanus ×hispanica	Bon	Excellent	107	730	
224289	55	Platanus ×hispanica	Bon	Excellent	123	740	
285362	56	Platanus ×hispanica	Bon	Excellent	112	780	
224518	57	Platanus ×hispanica	Bon	Excellent	103	660	

ATELIER NATURE PAYSAGE

Juillet 2020


REPUBLIQUE
ET CANTON
DE GENEVE
POST TENEBRAS LUX
Office cantonal de l'eau
Département du territoi
Aménagements du Quai du Mont-Blan
Evaluation des arbres existants
Légende
Arbres selon ICA
N
Date : 21.07.2020
Dessin : Aline Wuillemin
0
45
9
285
224289
225009
224487
224287
224486
224917
225006
224280
224279
224700
224699
224385
4000
3000
1000
2000
224474
224694
224264
224906
224681
224996
224281
224572
224376
224578
225007
224577
224475
224377
224471
224570
224690
340640
224373
331537
224374
224372
224467
224272
224988
224568
224271
224687
224270
224371
224269
224567
224908
224806
224987
224268
224686
002
224685

ANNEXE 2 : PRÉCONISATION DE TAILLE



Réalisation d'une taille de platane sur allonge
L'arbre un être vivant, Weyrich, 2009

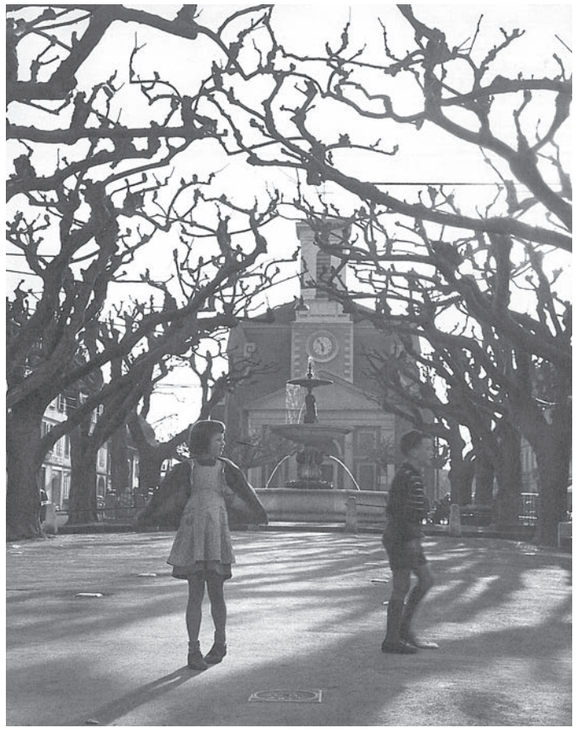


Photo 3 : exemple de platane formé sur allonge,
place du marché de Carouge
J. Mandanis, *Miroir de Genève* , Georg 1958

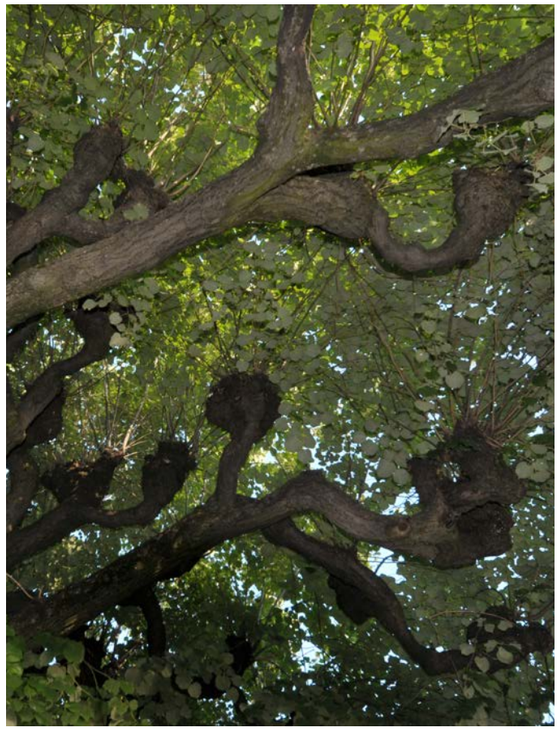


Photo 4 : des têtes de chats d'un tilleul.

Une taille historique

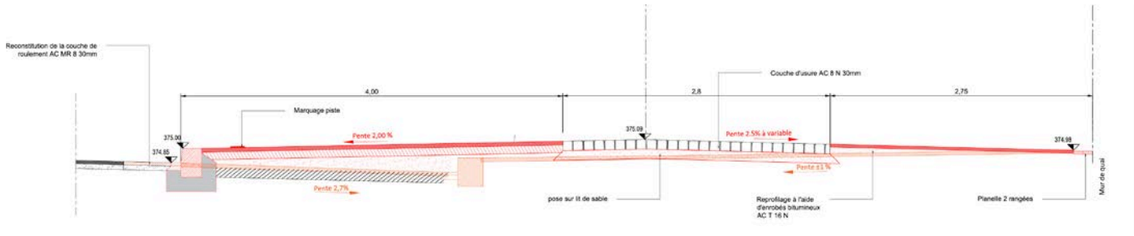
La taille en tête de chat est pratiquée sur les platanes et les tilleuls étudiés. Elle est traumatisante pour l'arbre et modifie la physiologie de l'arbre. Cette taille fait néanmoins partie intégrante du paysage de la rade et ce, depuis plus d'un siècle. Dans le soucis de respecter cette image, la taille en tête de chat doit continuer. Elle peut néanmoins être mieux réalisée.

La taille sur allonge

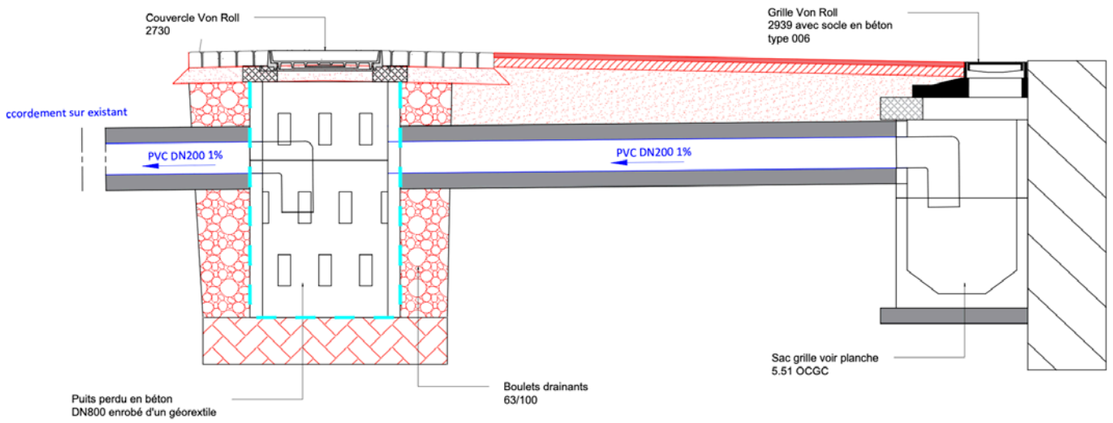
La taille sur allonge consiste à supprimer tous les rameaux de l'année pour n'en garder qu'un seul. Le rameau sera choisi avec soin en fonction de son orientation et sa vigueur. Il devra être raccourci sur un ou deux yeux afin d'amorcer la future pousse.

Cette taille permet en autre d'augmenter au fil des années la dimension de la couronne de l'arbre augmentant ainsi la canopée. La structure ramifiée est esthétiquement intéressante, multipliant les têtes de chats de moindre dimension (cf. photo 3), plus plaisante que la formation des gros moignons résultants de la «taille classique» (cf. photo 4). La taille sur allonge permet également un début de feuillaison environ 3 semaines en avance sur les arbres taillés sans allonge. Un avantage certain pour verdir nos espaces publics un peu plus tôt dans la saison.

ANNEXE 3 : ELEMENTS RÉALISÉS



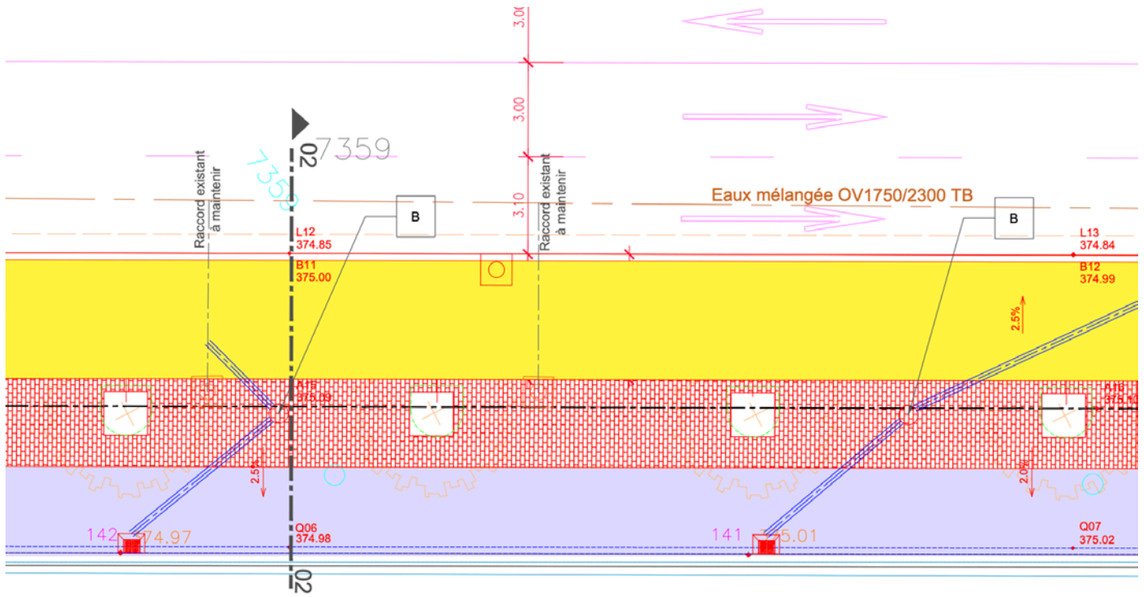
Coupe 2-2
sans échelle



Détail du puits d'infiltration
sans échelle

La réalisation

Ces extraits de plan du bureau Perreten et Milleret SA illustrent le projet tel que réalisé aujourd'hui. Il est possible de voir la solutions qui a été mis en place pour la gestion des eaux avec des puits d'infiltration qui permettent de récolter les eaux du quai et d'une partie de la zone pavée. Les eaux de la piste cyclable sont quant à elles dirigées vers la route et ses sacs avaloires. L'ensemble des raccordements se font sur les réseaux existants (sacs existants et canalisations existantes connectées au tube d'eaux mélangées présents sous la route).



Extrait du plan d'exécution
sans échelle

REPUBLIQUE
ET CANTON
DE GENEVE

POST TENEBRAS LUX

apaar_
paysage et architecture

R. Perroulaz
N. Amann
experts