

Tramways – Site végétalisé et trafic motorisé

Encadrants: M. Hervé Lefebvre (Etat de Genève), Prof. Alfred Wüest (EPFL)

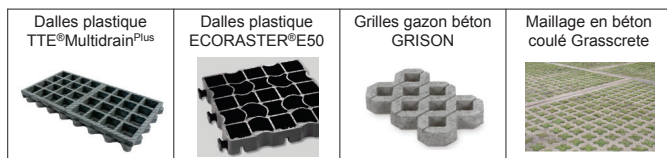
Contexte

Pour augmenter la part de nature en ville et la biodiversité, la ville de Genève étudie la faisabilité d'un projet de **végétalisation** des plateformes de tram. Le **trafic occasionnel** des véhicules d'urgence et des bus de remplacement doit être possible sur les voies du tram (site protégé).

La végétalisation améliore notamment le bien-être des habitants en réduisant localement la température et le bruit lié à l'exploitation.

Solutions proposées

Les solutions doivent être **intégrées à la structure de base** de la plateforme de tram selon les directives des Transports Publics Genevois (TPG) en travaillant en priorité sur la couche de revêtement. Différents systèmes de **dalles alvéolaires** existent, en plastique ou en béton:



Exemple de la dalle TTE®MultidrainPlus de l'entreprise O2D® :

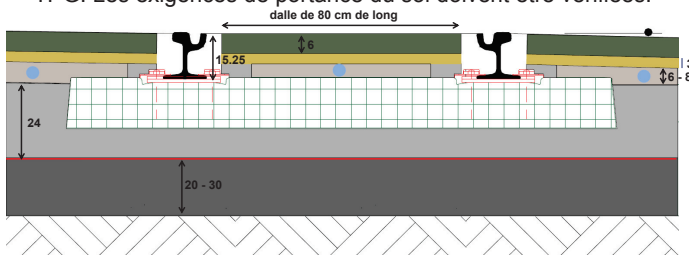
Caractéristiques générales:

- Dimensions: L. 80 x l. 40 x H. 6 cm
- Résistance à la charge statique: 1000 t/m²
- Résistance à la charge à l'essieu: 15 t/bloc de 4 alvéoles vides.

Intégration de la dalle:

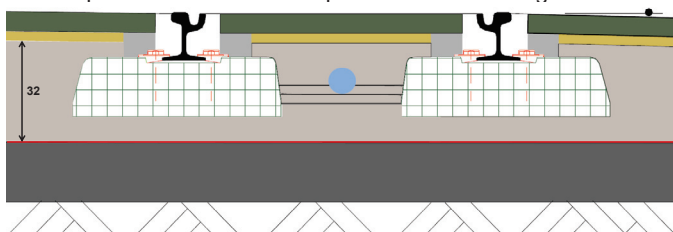
- Alternative 1:

L'épaisseur de la couche de mélange terre/pierre (~20 cm recommandés par les entreprises) est très réduite afin de ne pas modifier la couche de béton d'enrobage prévue par les TPG. Les exigences de portance du sol doivent être vérifiées.



- Alternative 2:

Le béton d'enrobage est remplacé par du mélange terre/pierre. L'infiltration et la portance sont mieux garanties.



En vert: la dalle. En jaune: le lit de pose. En brun clair: le mélange terre/pierre (75 % concassé 0/40 mm et 25 % terre végétale). En gris clair: le béton d'enrobage. En gris foncé: le béton de fondation. En blanc: les joints caoutchouc. Les ronds bleus: les drains. La ligne rouge: le géotextile. Haut: traverses monobloc. Bas: traverses bi-blocs. Unités en cm.

Problématique

• Portance

Pour supporter le passage des véhicules les plus lourds, la plateforme doit être conçue pour résister à une **charge par essieu de 11.5 tonnes** et un **poids total de 28 tonnes**.

Il est nécessaire que la couche de roulement soit constituée d'un **squelette rigide**.

• Végétation

Les végétaux doivent être **résistants à des conditions climatiques stressantes** (sécheresse ou gel) et **aux pressions mécaniques** (écrasement par les véhicules ou le tram).

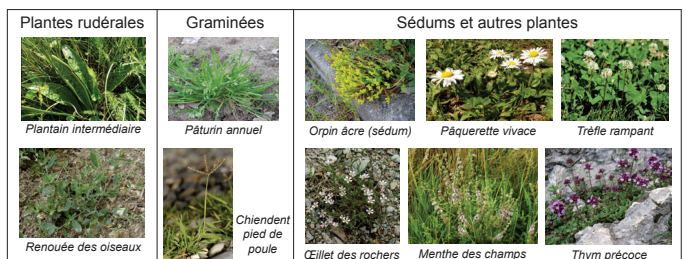
Ils ne doivent nécessiter qu'un **entretien très limité** (peu ou pas d'arrosages ni de tontes).

Végétation et substrat

Des essais réalisés à Genève et à Bordeaux ont montré les meilleurs résultats en termes de taux de **recouvrement des végétaux** et de **capacité de rétention en eau** avec le substrat suivant pour remplir les alvéoles:

- 50% terre végétale
- 50% matières minérales (sables 0/2 ou graviers 4/8 mm)

Pour la végétalisation, des mélanges peuvent inclure par exemple les plantes suivantes:



Conclusion

L'**alternative 2** semble préférable. En remplaçant le béton d'enrobage par du mélange terre/pierre, l'épaisseur recommandée pour supporter des **charges importantes** est atteinte. La quantité de **matière fertile** est augmentée et **l'infiltration verticale** des eaux est améliorée.

D'autres points importants doivent faire l'objet d'une étude plus approfondie:

- le système de **drainage**
- les **joints** et absorbeurs spéciaux contre les **vibrations**
- les effets dynamiques dans les **zones fortement sollicitées** (zone de virage ou point d'accès)



Station Liebenau - Graz, Autriche. Solution ECORASTER® sur les côtés et grille gazon en béton au centre.

Les dalles alvéolaires semblent permettre une végétalisation des voies du tram compatible avec un trafic motorisé occasionnel. Pour confirmer la stabilité de la structure, des **tests de portance du sol** sont indispensables afin de déterminer l'épaisseur de la couche de mélange terre/pierre requise.