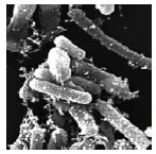
Murs techniques

MURS ACOUSTIQUES

ACOUSTIQUE

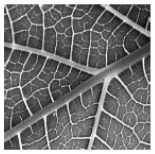
Ecologie



Innovation

Biodiversité

Bien - être



Végétal

MURS ACOUSTIQUES Présentation

PROCEDES PERFORMANCES REALISATIONS

GREEN SENTINEL

CONTEXTE

Dispositions

► Selon le **CIDB** (Centre d'Information et de Documentation sur le Bruit), le trafic routier est la cause principale de nuisances sonores pour les citadins.

► Les dispositions de la **loi du 31 décembre 1992** relative à la lutte contre le bruit ont pour but de limiter les nuisances sonores dues à la construction de routes nouvelles ou modifiées de façon significative à proximité d'habitations existantes.

Solutions

L'éventail de **solutions possibles** va des mesures préventives, telles que la planification dans les documents d'urbanisme, aux mesures curatives, mais douces, telles que la gestion du trafic et de la vitesse (zones 30, ralentisseurs), ou encore aux solutions plus lourdes, mais aux gains plus conséquents, que sont les revêtements de chaussée moins bruyants, les écrans acoustiques, et l'isolation acoustique des façades. *(Source : www.bruit.fr)*

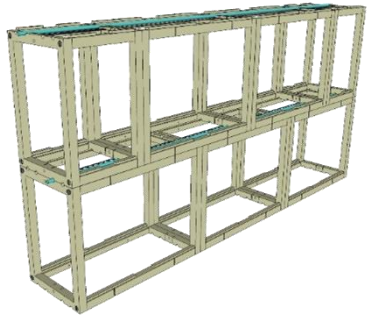
Innovation

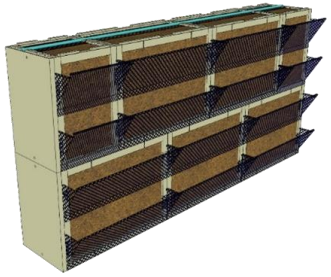
Le mur végétalisé antibruit **GREEN SENTINEL** est un procédé innovant et dont les propriétés acoustiques sont reconnues et certifiées. Grâce à la combinaison de matériaux poreux et de matériaux à haute densité, le mur antibruit Green Sentinel intègre les meilleures classes de performances des normes appliquées aux écrans acoustiques selon **le CSTB**.

PRINCIPE ET PERFORMANCES

Mur Végétalisé anti-bruit

Le **mur végétalisé antibruit Green Sentinel** est un procédé dont les propriétés acoustiques sont reconnues et certifiées. Grâce à la combinaison de matériaux **poreux** et de matériaux à **haute densité**, le mur antibruit Green Sentinel intègre les **meilleures classes de performances** des normes appliquées aux écrans acoustiques selon le CSTB.





Composants

- **Support** de fixation (fondation béton, longrine …)
- **Structure/ossature** en béton polymère
- Système d'**irrigation automatisé intégré**
- **Substrat** spécifique
- **Végétaux** adaptés au contexte et à l'exposition

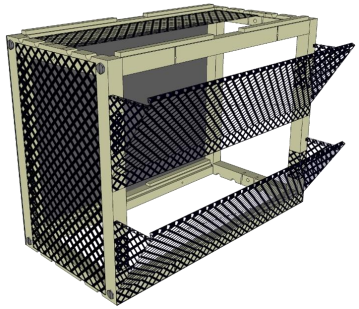
PRINCIPE ET PERFORMANCES

ACOUSTIQUE

Structures

► La structure du mur végétalisé anti-bruit est composée de **blocs autoportants** réalisés en béton polymère, inox et aluminum.

► D'une **épaisseur** de **30 à 40 cm** ils sont pourvus de 2 faces amovibles permettant l'installation du réseau d'irrigation, du substrat et la double végétalisation selon les options du projet.



Substrat

Le mur végétalisé Green Sentinel est composé d'un substrat **organo-minéral** fibreux, constituant un bon **absorbant**. Principalement constitué de **fibre naturelle** et de **perlite** il assure légèreté et **pérennité** à l'installation tout en étant un acteur de l'isolation.

NOUVEAU : ce mur peut être cultivé

PRINCIPE ET PERFORMANCES

ACOUSTIQUE

Végétaux

- Résistance au **gel**,
- Résistance à la **pollution**,
- **Facilité** d'entretien
- **Persistance** du feuillage
- Végétaux **halophiles**

VEGETAUX	
Densité de plantation	36u/m²
Type végétaux	Vivaces rustiques
Arrosage	Goutte à goutte intégré Gestion automatisé *Automate en option*

EXEMPLE DE PALETTE

Précaution

- Pour éviter les remontées d'eau salée par capillarités dans notre substrat, une **couche drainante** est mise en place sur les 20 premiers cm du mur végétalisé,
- Dans le cas d'un rocade ou axes routiers la plantation commencera à partir de **80 cm** (hauteur de la GBA),

Certifications CSTB

Objet

Les essais réalisés par le CSTB ont évalué l'isolation aux bruits aériens ainsi que l'absorption acoustique du mur végétalisé antibruit Canevaflor. Essais effectués dans le cadre de la procédure d'attestation de la conformité des écrans acoustiques selon la norme produit harmonise **NF EN 14388**, prévue par la directive européenne sur la construction **(directive 89/106/CEE)** : essais de type initiaux.

CSTB le futur en construction

Textes de Référence

► Pour l'indice d'affaiblissement acoustique R, selon les normes **NF EN ISO 140-1 (1997), NF EN ISO 140-2 (1993) et NF EN ISO 140-3 (1995),** complétées par les normes NF EN 1793-2 (1997) et NF EN 1793-3 (1997) et amendements associés, pour l'extension de l'indice unique d'évaluation DLR,

► Pour le coefficient d'absorption a selon la norme **NF EN ISO 354 (2004)** complétée par les normes **NF EN 1793-1 (1997) et NF EN 1793-3 (1997)** pour l'expression de l'indice unique d'évaluation DLa.

Certifications CSTB

Classifications

NOTE :
Performances sur mur classique 20 cm :
10 db d'atténuation *selon proximité des nuisances.*

Classes d'affaiblissement acoustique (selon la norme EN 1793-2) :

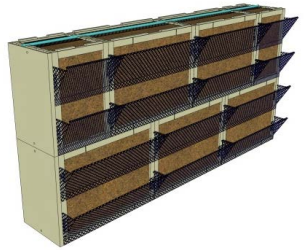
Catégorie	DL_R en dB
B0	Non déterminé
B1	< 15 dB
B2	15 à 24 dB
B3	> 24 dB

Classifications Canevaflor :
32 db d'atténuation (classement **B3**)
Mur 34 cm

Classes d'absorption acoustique (selon la norme EN 1793-1) :

Catégorie	DL_α en dB
A0	Non déterminé
A1	< 4 dB
A2	4 à 7 dB
A3	8 à 11 dB
A4	> 11 dB

Tests et contrôles réalisés sur mur simple face de plantation de 34 cm



Classifications Canevaflor :
20 db d'absorption (classement **A4**)
Mur 34 cm

CERTIFICATIONS CSTB

Indices

INDICE UNIQUE D'ÉVALUATION DE LA PERFORMANCE D'ISOLATION AUX BRUITS AÉRIENS DL_R D'UN ÉCRAN VÉGÉTALISE AD83

Essai	1
Date	19/03/08
Poste	MÉGA

DEMANDEUR, FABRICANT CANEVAFLOR

APPELLATION Écran végétalisé CANEVAFLOR

APTITUDE À L'EMPLOI Non vérifiée

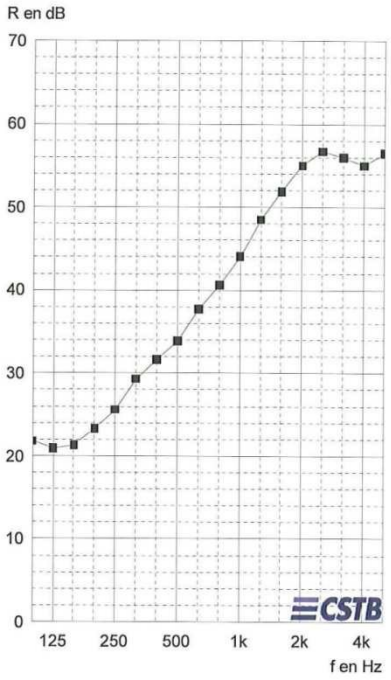
CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Dimensions en mm : 2940 x 3540
Épaisseur en mm : 340
Masse surfacique en kg/m² : 187

CONDITIONS DE MESURES

Salle émission : Température : 24 °C Humidité relative : 47 %
Salle réception : Température : 24 °C Humidité relative : 32 %

RÉSULTATS



f	R
100	21,8
125	20,9
160	21,3
200	23,3
250	25,6
315	29,3
400	31,6
500	33,9
630	37,7
800	40,6
1000	44,1
1250	48,5
1600	51,9
2000	55,0
2500	56,7
3150	56,0
4000	55,0
5000	56,5
Hz	dB

(+) : valeur corrigée. (-) : limite de poste.

DL_R = 32 dB
classement : B3

INDICE UNIQUE D'ÉVALUATION DE LA PERFORMANCE D'ABSORPTION ACOUSTIQUE DL_α D'UN ÉCRAN VÉGÉTALISÉ AA83

Essai	2
Date	26/03/08
Poste	ALPHA

DEMANDEUR, FABRICANT CANEVAFLOR

APPELLATION Écran végétalisé CANEVAFLOR

APTITUDE À L'EMPLOI Non vérifiée

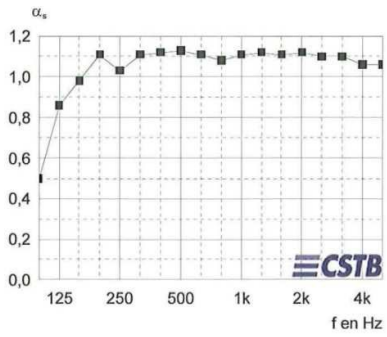
CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Dimensions en mm : 2940 x 3540
Surface en m² : 10,4
Épaisseur en mm : 340
Masse surfacique en kg/m² : 187

CONDITIONS DE MESURES

Salle vide : Température : 24 °C Humidité relative : 37 %
Salle avec matériau : Température : 24 °C Humidité relative : 33 %

RÉSULTATS



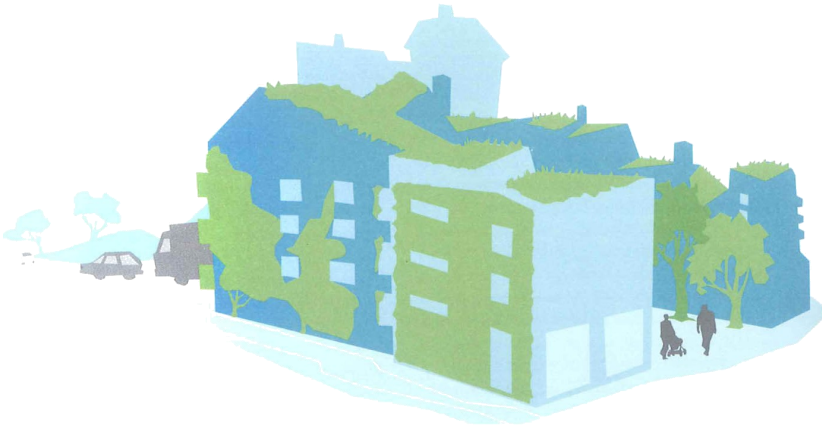
f	α_s
100	0,50
125	0,86
160	0,98
200	1,11
250	1,03
315	1,11
400	1,12
500	1,13
630	1,11
800	1,08
1000	1,11
1250	1,12
1600	1,11
2000	1,12
2500	1,10
3150	1,10
4000	1,06
5000	1,06
Hz	

DL_α = 20 dB
classement : A4

Recherche et Developpement

Objectifs

► Canevaflor mène des **études poussées** pour qualifier et optimiser les propriétés acoustiques de ses murs végétalisés, en particulier pour les applications d'écrans routiers intégrés dans le paysage et / ou d'isolation de façade.



► Les écrans acoustiques traditionnels (souvent réalises en béton, béton de bois…) sont régulièrement dégrades ou tagues. Ils génèrent un surcroit d'entretien et/ou une mauvaise perception psychologique de ces équipements malgré leurs bienfaits acoustiques.

L'originalité des **écrans routiers végétalisés** consiste principalement en l'amélioration de leur perception par les riverains. Les murs végétalisés isolants de façades représentent une solution multifonction pour les architectes désireux d'isoler les bâtiments acoustiquement en leur offrant une plus-value esthétique et une bio climatisation naturelle.

Recherche et Developpement

Partenariat Européen : HOSANNA

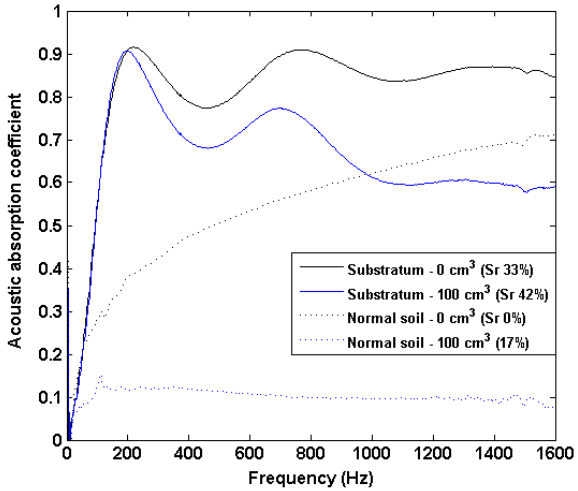
▸ **Canevaflor®** participe au Programme Européen **HOSANNA** (Holistic and sustainable abatement of noise by optimized combinations of natural and artificial means) du 7ème Programme Cadre de Recherche et Développement de la Communauté Européenne.

▸ Ce programme **européen** travaille sur l'atténuation du bruit généré par les transports par des moyens naturels et artificiels. Il étudie des **solutions innovantes** (barrières acoustiques, utilisation d'arbres, arbustes et buissons, sols, végétalisation des bâtiments) et permettra l'élaboration d'un **guide de bonnes pratiques** à l'usage des parties prenantes (concepteurs, architectes, prescripteurs, collectivités…).

▸ L'ensemble des travaux du programme HOSANNA s'appuie non seulement sur des essais de laboratoire et des outils de modélisation mais également sur des **campagnes d'évaluation in situ**. Les premiers tests ont été effectues en intérieur au sein de l'université de **Bradford.**

Recherche et Developpement

Partenariat Européen : HOSANNA



Forum Acusticum 2011 - Aalborg - Denmark

► Les travaux s'appuient non seulement sur des essais de laboratoire et des outils de modélisation mais également sur des campagnes d'évaluation in situ.L'une de ces campagnes portera sur un **écran antibruit urbain** installe provisoirement sur le **Quai Fulchiron** dans le 5emearrondissement de Lyon au printemps 2011 (collaboration entre la Ville de Lyon et les partenaires HOSANNA : CSTB, Acoucité, Université de Stockholm, Canevaflor).

Elle s'appuiera notamment sur des questionnaires de **perception de l'environnement sonore** et des **enregistrements** destines a des écoutes ultérieures en cabines.

TRAVAUX REALISES

ACOUSTIQUE

CANNES

DOMAINE BARBOSSI

► Mur végétalisé de **1 500 m2** de 40 cm d'épaisseur incluant un matériau recycle innovant, étude réalisée fin juin 2012 par notre partenaire Acoucité sous le financement d'Hosanna.

Effet isolant moyen de 12,5 dB.

TRAVAUX REALISES

ACOUSTIQUE

BOURG EN BRESSE : Rocade

► **Mur végétalisé de 1500 m2 planté de 40 cm d'épaisseur incluant un matériau acoustique haute densité, double face de plantation, réalisé fin aout 2013.**

TRAVAUX REALISES

ACOUSTIQUE

BOURG EN BRESSE : Performances Mesurées (Acouphen)

ESSAI ACOUSTIQUE SELON NF S 31-089

FICHE DE SYNTHESE ANNEXEE AU PROCES-VERBAL N° 1

Demandeur : Conseil Général de l'Ain
Date de l'essai : 03/10/13
Lieu de réalisation : Bourg en Bresse
Références : Ecran végétalisé - Essais en milieu de caisseons
Essai n° : 1
Descriptif du produit :

Schémas de principe cotés :

Elévation

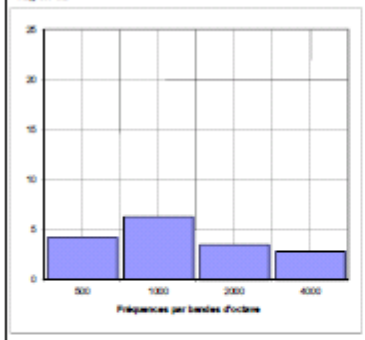
Coupe

Etanchéité :
Verticale : Pas de joint
Horizontale : Pas de joint
Etat visuel du produit : Sec

RESULTATS DE L'ESSAI

Pertes locales d'énergie en réflexion

TL_R en dB



CONDITIONS DE L'ESSAI

Domaine de validité en fréquence : fmax = 5625 Hz

Plan d'exploration :

Longueur de la fenêtre d'analyse :
Incidence normale : 2,69 ms
Incidence oblique 10° : 2,85 ms
Incidence oblique 20° : 2,5 ms
Incidence oblique 30° : 2,19 ms

		En réponse à un bruit Route	Rose
Perte local d'énergie acoustique en réflexion : TL_R en dB(A)	Moyenne de toutes les incidences	5	4

DATE : 04-oct-13
SIGNATURE :

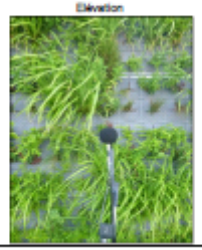
ESSAI ACOUSTIQUE SELON NF S 31-089

FICHE DE SYNTHESE ANNEXEE AU PROCES-VERBAL N° 1

Demandeur : Conseil Général de l'Ain
Date de l'essai : 03/10/13
Lieu de réalisation : Bourg en Bresse
Références : Ecran végétalisé - Essais en milieu de caisseons
Essai n° : 1
Descriptif du produit :

Schémas de principe cotés :

Elévation



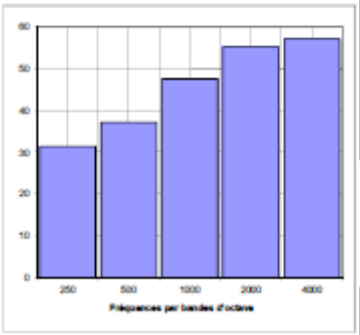
Coupe

Etanchéité :
Verticale : Pas de joint
Horizontale : Pas de joint
Etat visuel du produit : Sec

RESULTATS DE L'ESSAI

Pertes locales d'énergie en transmission

TL_T en dB



CONDITIONS DE L'ESSAI

Longueur de la fenêtre d'analyse :
Incidence normale : 3,01 ms

	En réponse à un bruit Route	Rose
Perte local d'énergie acoustique en transmission : TL_T en dB(A)	39	42

DATE : 04-oct-13
SIGNATURE :

TRAVAUX REALISES

BOURG EN BRESSE : Conformité

La **performance** acoustique du mur végétalisé a été évaluée par la société d'ingénierie acoustique «Acouphen» :

Elle est conforme aux normes acoustiques donnés par le Ministère français de l'environnement (CERTU) avec les résultats suivants:

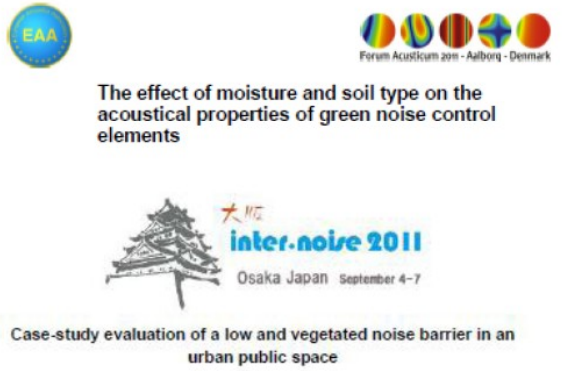
NORMES CERTU	► Norme de réflexion : **≥ 3 dB (A)**	► Standard pour la transmission : **≥ 27 dB (A)**
PERFORMANCES Canevaflor	► Perte d'énergie acoustique mesurée: **5 dB (A)**	► Perte d'énergie acoustique mesurée: **37 à 39 dB (A)**

DISTINCTIONS

Lauréat 2011 Décibel d'argent

La société **Canevaflor** remporte un **Décibel d'argent** pour son mur végétal :

- propriétés **thermiques**, **acoustiques** et **dépolluantes**
- **technologie innovante**
- **verdissement durable** des villes de demain.

Publications

- American Society if Acoustics - **Mexico 2010**
- Acusticum - **Danemark 2011**
- Inter - Noise - **Japon 2011**