

ETUDE DE L'INTEGRATION D'ECRANS BAS ACOUSTIQUES EN MILIEU URBAIN

MÉTROPOLE
NICE CÔTE D'AZUR

CSTB
le futur en construction

CERIB
Expertise concrète



Cerema

acoucity

mice

PBM
group



Journées Techniques Acoustique et Vibrations - 12 mai 2022

Bernard Barthou – CERIB & Valérie Janillon - Acoucity

Sommaire

- Vidéo de présentation du projet
- Description des enjeux en milieu urbain et des produits
- Mesurage de la performance acoustique des écrans bas – CERIB
- Mesures de l'environnement sonore du site avant et après mise en place des écrans – Acoucité
- Enquête de perception des écrans bas – Acoucité
- Conclusion et perspectives

ETUDE DE L'INTEGRATION D'ECRANS BAS ACOUSTIQUES EN MILIEU URBAIN

Caractéristique du boulevard de Cessole :

- 2 voies sens Nord-Sud (dont une bus)
- 1 voie sens Sud-Nord (le long de laquelle les écrans sont installés)
- Trafic moyen journalier : 14 000 veh/jour
- Vitesse : 50 km/h

Présence d'un jardin avec une aire de jeux pour enfant (côté écrans)

[Vidéo de présentation du projet](#)
[Décibel d'or 2019](#)



Description des enjeux / produits en milieu urbain

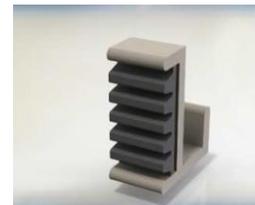
- Protéger les zones calmes urbaines, zones ou établissements sensibles, sorties d'écoles, parcs, monuments ... => acoustique à l'arrière et à l'avant de l'écran
- Protection des personnes et modification du cheminement piétons
- Intégration dans le tissu urbain, visibilité
- Sécurité, stabilité
- Fonctions connexes (assise, éclairage, végétalisation, parking 2 roues ...)
- Mise en œuvre et retrait rapide (pas ou peu d'intervention dans le sol)
- ...

⇒ 3-4 solutions industrielles (groupement URBASOFT)

⇒ Hauteur 1,15 à 1,35 m

⇒ Fonction absorbant côté voirie

⇒ Semelle autoportante en béton



Mesurage de la performance acoustique des écrans bas

- Mesure type 'perte globale par insertion' cumulant les chemins par transmissions, réflexions, diffractions, fuites acoustiques ... et utilisable en zone bruyante et occupée
- Méthode de caractérisation intrinsèque dérivée des écrans routiers / ferroviaires (EN 1793-5/-6) :
 - Mesure de réponses impulsionnelles par inter-correlation entre signal émis (type MLS) et signal mesuré
 - Fenêtrage, FFT et rapport d'amplitude avec et sans écran
 - Calculs d'indicateurs avec spectre routier normalisé (EN 1793-3)

ETUDE DE L'INTEGRATION D'ECRANS BAS ACOUSTIQUES EN MILIEU URBAIN

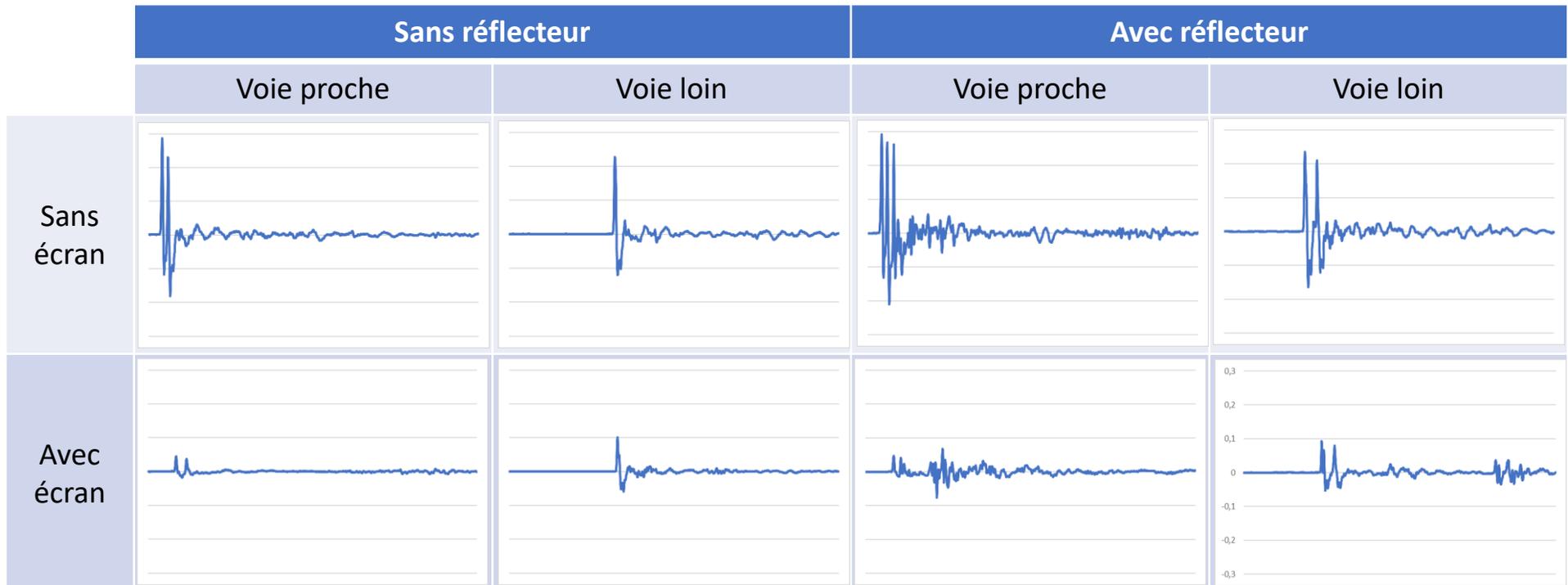
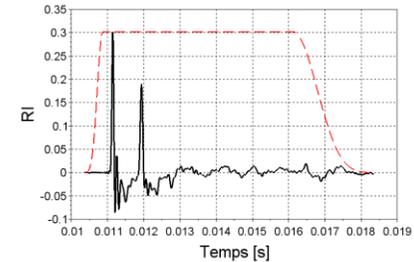
Mesurage de la performance acoustique des écrans bas



ETUDE DE L'INTEGRATION D'ECRANS BAS ACOUSTIQUES EN MILIEU URBAIN

Mesurage de la performance acoustique des écrans bas

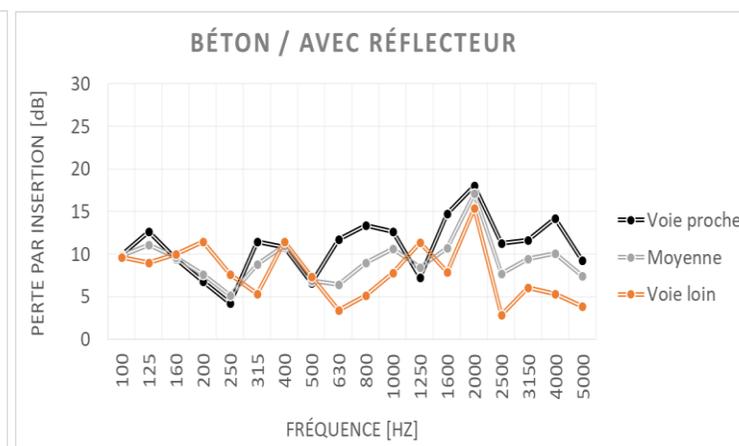
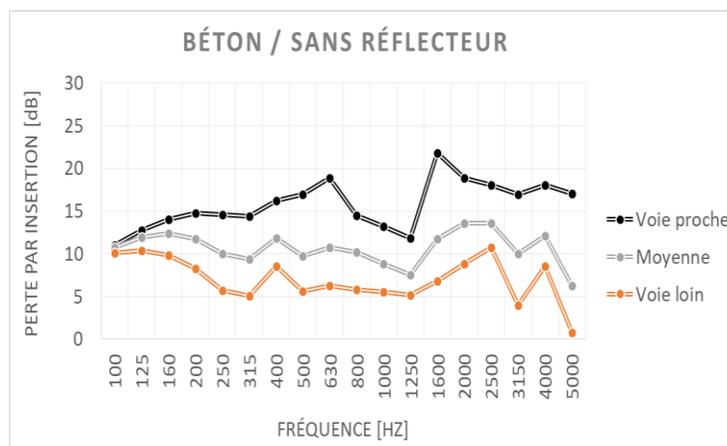
- Exemple de réponses impulsionnelles



ETUDE DE L'INTEGRATION D'ECRANS BAS ACOUSTIQUES EN MILIEU URBAIN

Mesurage de la performance acoustique des écrans bas

- Les résultats



Type d'écran	Hauteur (en m)	Sans réflecteur			Avec réflecteur		
		Voie proche	Voie loin	Moyenne	Voie proche	Voie loin	Moyenne
Béton – béton de bois	1,15	15,8	6,4	10,3	12,6	7,7	10,4
Métallique	1,35	19,0	9,3	13,3	14,5	9,2	12,1
PMMA sans absorbant	1,35	18,1	11,6	14,8	16,1	11,3	14,0
PMMA avec absorbant	1,35	17,7	11,4	14,6	17,0	11,5	14,5

ETUDE DE L'INTEGRATION D'ECRANS BAS ACOUSTIQUES EN MILIEU URBAIN

Mesure de l'environnement sonore aux abords des écrans bas

Mesures réalisées
boulevard de Cessole à
Nice en deux temps :

- Le jeudi 5/09/19,
avant l'installation
des écrans ;
- Le mardi 13/10/20,
une fois les écrans
installés.

Sonomètres classe 1

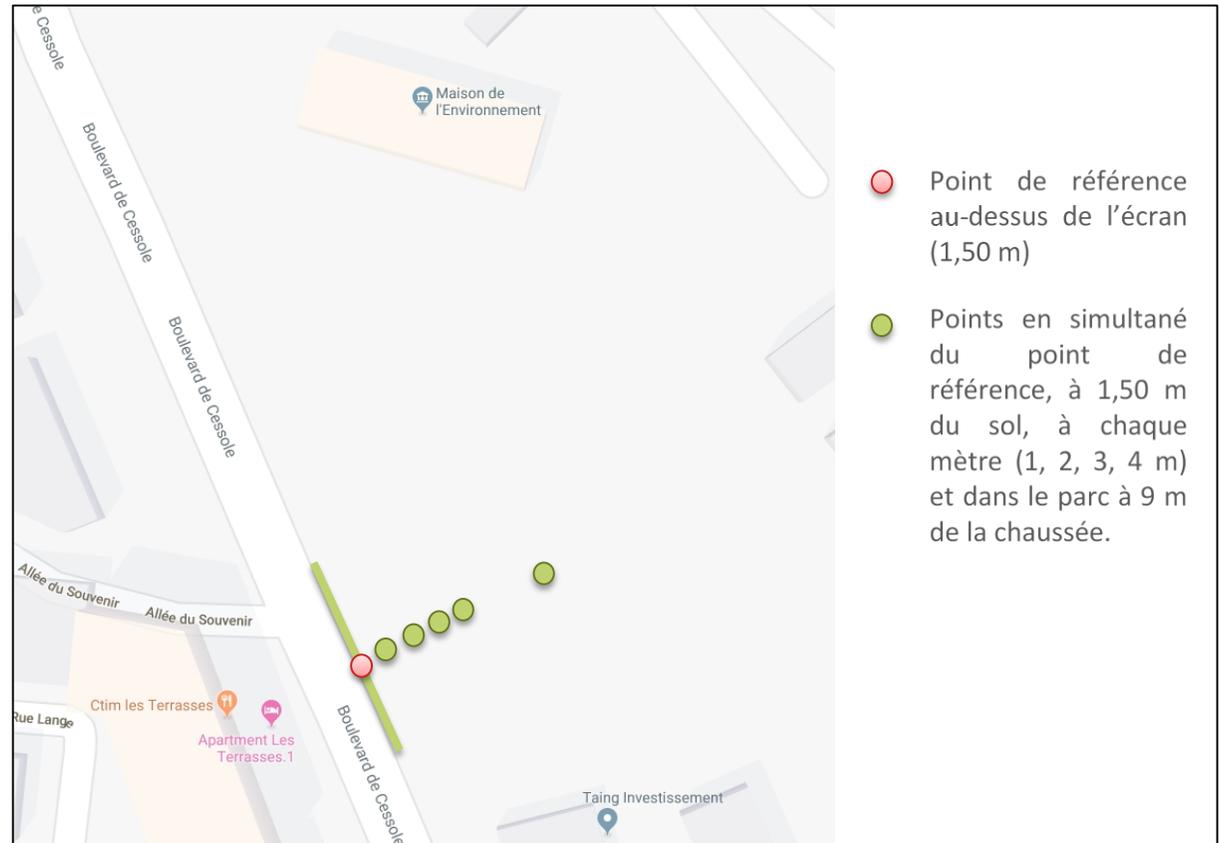


Figure 1 : Emplacements des points de mesure de décroissance, avant et après la mise en place des écrans

ETUDE DE L'INTEGRATION D'ECRANS BAS ACOUSTIQUES EN MILIEU URBAIN

Caractérisation des niveaux sonores d'exposition des enquêtés

Après la mise en place des écrans :

Mesures réalisées derrière les écrans et, en simultanément, à la même distance de la chaussée mais sans écran (B et C)



Figure 2 : emplacement des mesures réalisées, en simultanément, après mise en place des écrans, avec et sans écran

Mesures acoustiques : résultats

- Les mesures mettent en évidence des **gains acoustiques supérieurs à 5dB(A) pour des distances derrière l'écran inférieures à 4m.**
- Ces gains, obtenus à partir de la comparaison des mesures réalisées avant et après l'installation des écrans, varient de **6,7 dB(A) à 1 m** derrière l'écran à **3,6 dB(A) dans le parc, à 9 m** derrière l'écran.
- Les résultats des mesures réalisées à 4 m derrière l'ouvrage sont comparables à ceux des mesures réalisées, à la même distance, pour le mur bas végétalisé expérimenté à Lyon en 2012 dans le cadre du projet Européen HOSANNA. Les gains mesurés dans le cadre de l'expérimentation Nice EBAU sont mêmes légèrement plus élevés (hauteur supérieure).

Enquêtes : protocole

- Enquêtes conduites « in situ » boulevard de Cessole à Nice en face-à-face ou en auto-administré sur deux jours les 12 et 13 octobre 2020 de 9h30 à 18 heures. *NB:* 🙋
- Deux questionnaires sous forme papier ou électronique (lien accessible temporairement, durant la durée de l'enquête, en scannant un QRcode).
- Au total, 37 personnes interrogées pour l'enquête principale.
- Chaque répondant répondait aux mêmes questions en deux temps :
 - Temps A : assis derrière l'écran à environ 1,5 mètres du bord de la voie.
 - Temps B : assis hors de la zone de protection de l'écran, à même distance de la voie.
- Les répondants commençaient de façon aléatoire en zone protégée ou non protégée par l'écran.

ETUDE DE L'INTEGRATION D'ECRANS BAS ACOUSTIQUES EN MILIEU URBAIN

Enquêtes : résultats



Test de bruyance en limite d'écran :

	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum	Nombre	Médiane
Avec écran	4,59	1,64	2	9	32	4
Sans écran	8,09	1,3	5	10	32	8

Enquêtes : résultats

- L'échantillon exprime, à une forte majorité, une réelle sensibilité au bruit,
- On observe une très légère tendance à exprimer plus fréquemment une vision de l'environnement sonore plus positive en situation « avec écran ».
- La majorité des répondants juge positivement ces écrans, tant sur le plan de l'intégration paysagère, de la sécurité, du stress mais aussi sa capacité à améliorer l'ambiance sonore, notamment pour les basses fréquences.
- En limite de l'écran, les répondants sont nombreux à nous avoir dit « je ne m'étais pas rendu compte à quel point il y avait une différence ».

Les écrans testés sont donc dans leur ensemble bien perçus et tout à fait susceptibles d'améliorer le confort acoustique et la qualité d'usage du site.

Conclusion et perspectives

- Intérêt confirmé pour les écrans de faible hauteur avec des performances encourageantes
- Des avancées significatives dans la maîtrise de la métrologie des écrans bas
- Développements complémentaires pour fiabiliser puis promouvoir la solution technique et sa méthode de caractérisation (rôle de l'absorbant, réduction des incertitudes, optimisation du réflecteur, cartographies ...)
- Modélisation de ces écrans en milieu urbain
- Construction de prototypes de présérie pouvant être déployés « in-situ » avec semelles béton adaptées et poteaux intégrés au parement
- Normalisation ...

ETUDE DE L'INTEGRATION D'ECRANS BAS ACOUSTIQUES EN MILIEU URBAIN

MERCI DE VOTRE ATTENTION

- Les rapports d'étude sont téléchargeables depuis la librairie en ligne de l'Ademe :



- Contacts :

- Bernard Barthou : b.barthou@cerib.com
- Valérie Janillon : valerie.janillon@acoucite.org



LE PROJET EXPERIMENTAL « MURS BAS ACOUSTIQUES »



Des questions ?