



P. DEMIZIEUX

**CETE de l'EST - Laboratoire Régional des Ponts et
Chaussées de Strasbourg**

Centre d'Études techniques de l'Équipement de l'Est

Réception des écrans antibruit : apport du WP3 du projet QUIESST

Introduction : le contrôle des performances des écrans

Rappels historiques

Présentation du projet Quesst

Les travaux du QUIESST WP 3

Conclusions



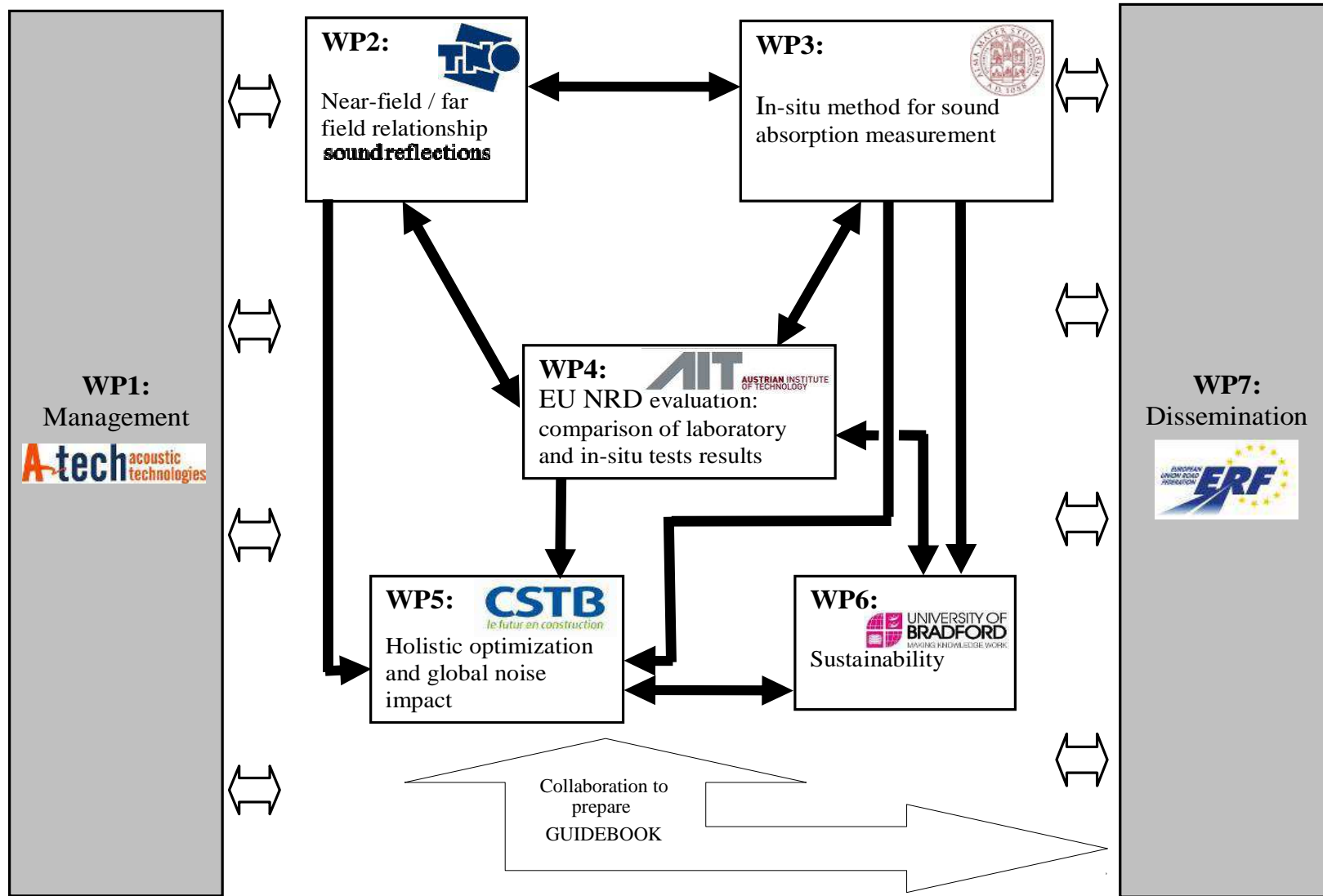
Introduction : Contrôler performances des écrans

- Pourquoi contrôler :
 - Coût élevé des écrans → besoin d'une certaine garantie de qualité
 - Permet de garantir que l'efficacité globale dans le site ne dépend pas du matériau choisi (contrôle des paramètres intrinsèques)
 - Permet de valider le travail du constructeur et de dégager sa responsabilité en cas de non respect des objectifs finaux chez les riverains
- 2 niveaux de contrôle :
 - Justification lors de l'appel d'offre : normes européennes - marquage CE
 - Mesures de réception in situ (NF S 31089 actuellement)
 - Éventuellement en début de chantier
 - A la fin des travaux
 - Possibilité de suivi des performances
- Performances globales en façade des riverains (pour mémoire)
 - Évaluation par simulation
 - Mesures chez les riverains

Rappels historiques

- Recommandations CETUR (1978)
 - Mesures en salle réverbérante, justification des performances à l'appel d'offre, pas de réception après travaux
- Publication norme 31089 (1986 puis 1990)
 - Mesures in situ, contrôle à l'appel d'offre et après travaux avec la même méthode d'essai
- Publication normes européennes 1793-1 et 2 (1997) et révision 31089 (2000) :
 - Mesures en salle réverbérante (1793) : appel d'offre
 - Mesures in situ (31089) : réception
- Publication CEN/TS 1793-5 (2003) (projet européen Adrienne)
 - Mesures in situ – méthode expérimentale

Présentation projet QUIESST



QUIESST WP 3 : Mesures in situ

- **Objectifs :**
 - **Développer une nouvelle méthode de mesure**
 - **Amélioration de la méthode Adrienne (CEN/TS 1793-5)**
 - Pour l'absorption / réflexion
 - Pour la transmission
 - **Evaluer les incertitudes de mesures**

QUIESST WP 3 : mesures d'absorption

Présentation méthode

- HP + grille de 9 microphones
- 2 mesures : écran + champ libre
Emission signal MLS (recommandé)
- Calcul réponses impulsionnelles
- Ajustement en post traitement des deux signaux (mesures et champ libre) avant soustraction
- Soustraction et calcul signaux directs et réfléchis
- Calcul indices de réflexion R_i 1/3 octave
- Calcul valeur globale : DL_{Ri}



QUIESST WP 3 : mesures de transmission

Présentation méthode

- HP + grille de 9 microphones
- 2 mesures : écran + champ libre
Emission signal MLS (recommandé)
- 2 emplacements : panneau et poteau
- Calcul réponses impulsionnelles
- calcul signaux directs et transmis
- Calcul indices d'isolation Si 1/3 octave
- Calcul valeurs globales : DL_{SiG}
 - Poteau : DL_{SiP}
 - Eléments acoustiques : DL_{SiE}



QUIESST WP 3 : Essais inter laboratoires

Présentation

- 13 échantillons d'écrans
- 8 laboratoires
- 2 sites d'essais : Valladolid (Espagne) et Grenoble



QUIESST WP 3 : Essais inter laboratoires

objectifs

- **Evaluation des incertitudes de la méthode :**
 - **Répétabilité : variation des résultats avec des conditions identiques de mesures (même opérateur, même météo, même équipement,...)**
 - **Reproductibilité variation des résultats avec des conditions de mesures différentes (opérateur, météo,... différents)**
 - **Reproductibilité utilisée pour calculer les incertitudes de mesures avec un niveau de confiance de 95%**

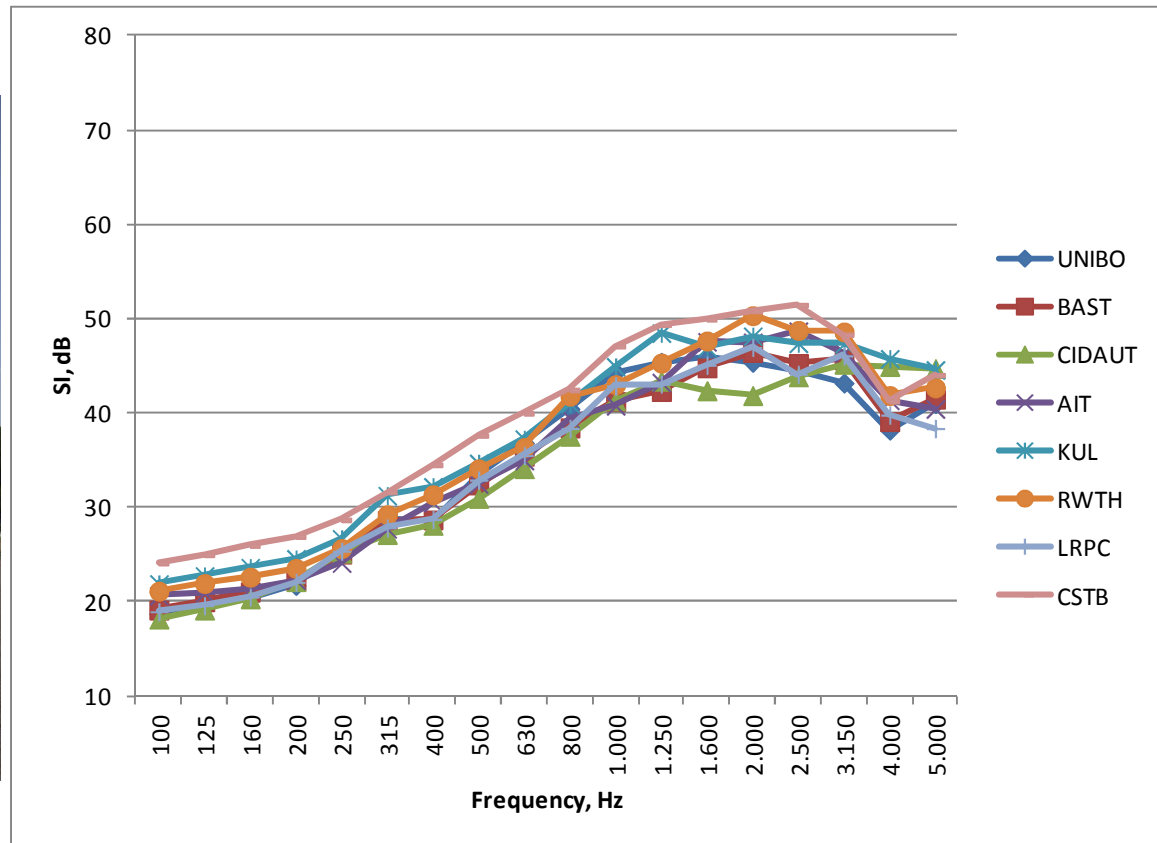
QUIESST WP 3 : Essais inter laboratoires

Exemple de mesures

- transmission



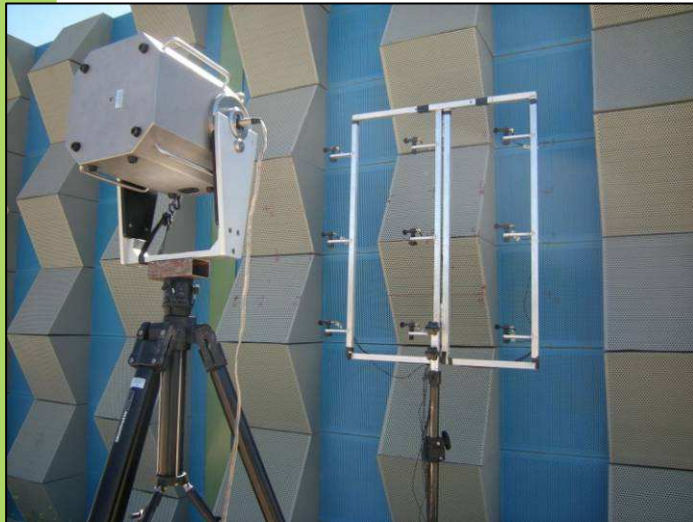
$DL_{SI,E} = 35 \text{ dB}$



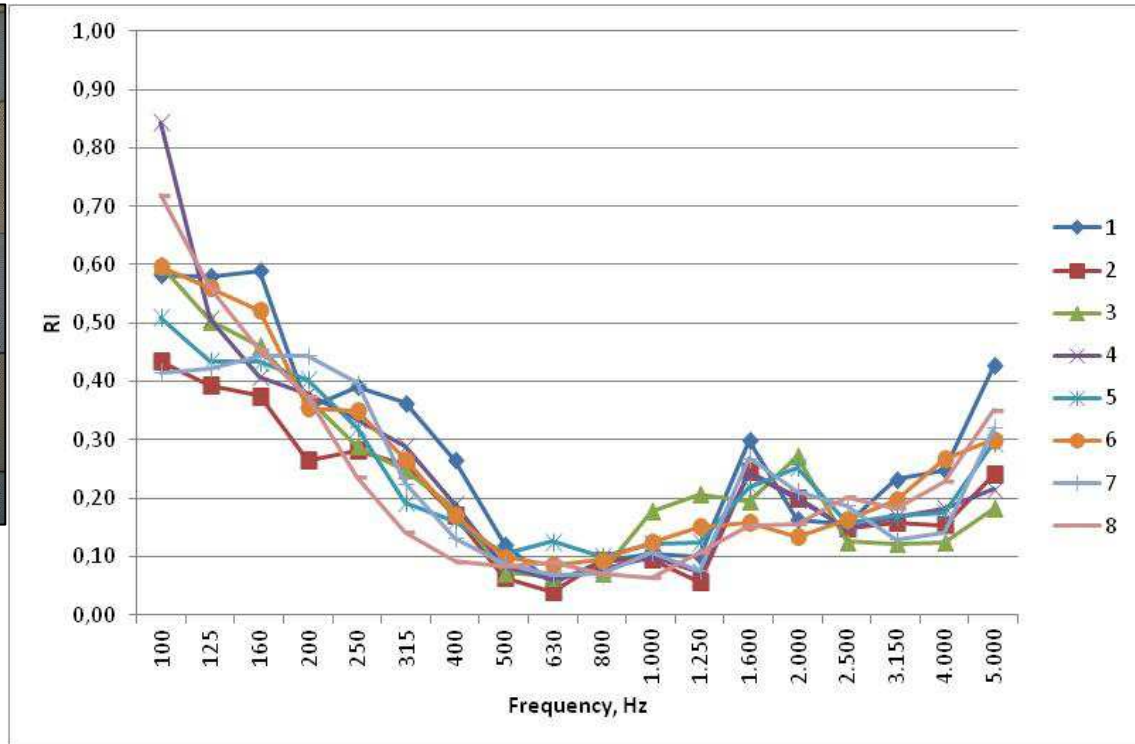
QUIESST WP 3 : Essais inter laboratoires

Exemple de mesures

- absorption

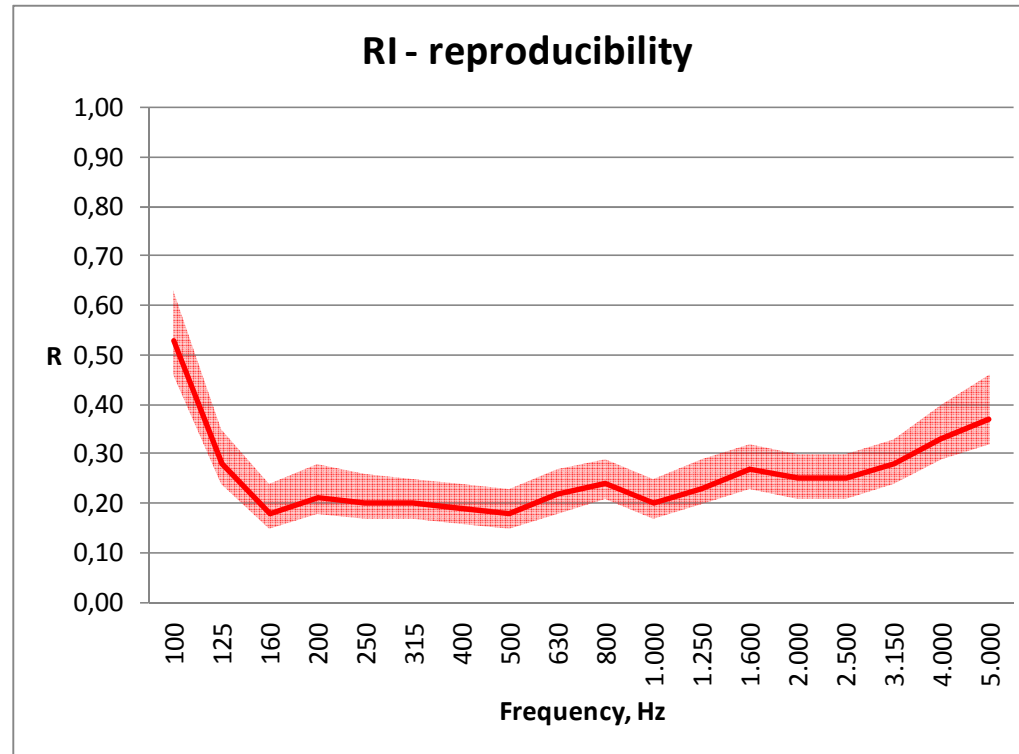


$DL_{RI} = 8 \text{ dB}$



QUIESST WP 3 : Essais inter laboratoires

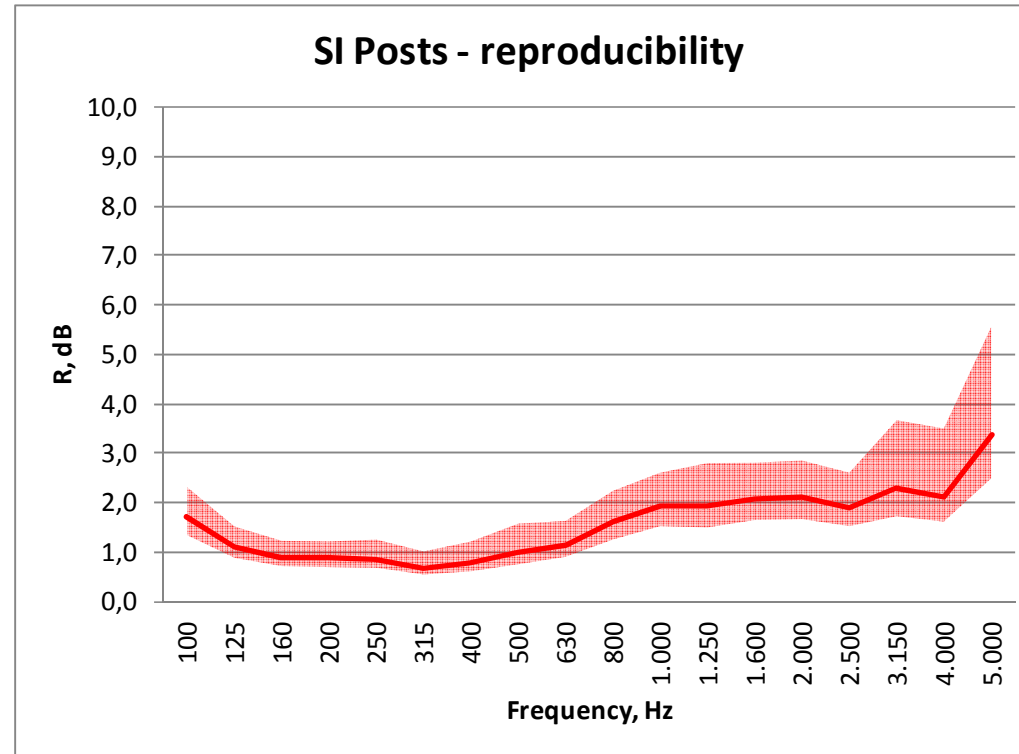
Précision mesures d'absorption



95% confidence	min	max
DL_{RI} Repeatability, dB	0,88	1,23
DL_{RI} Reproducibility, dB	1,08	1,62

QUIESST WP 3 : Essais inter laboratoires

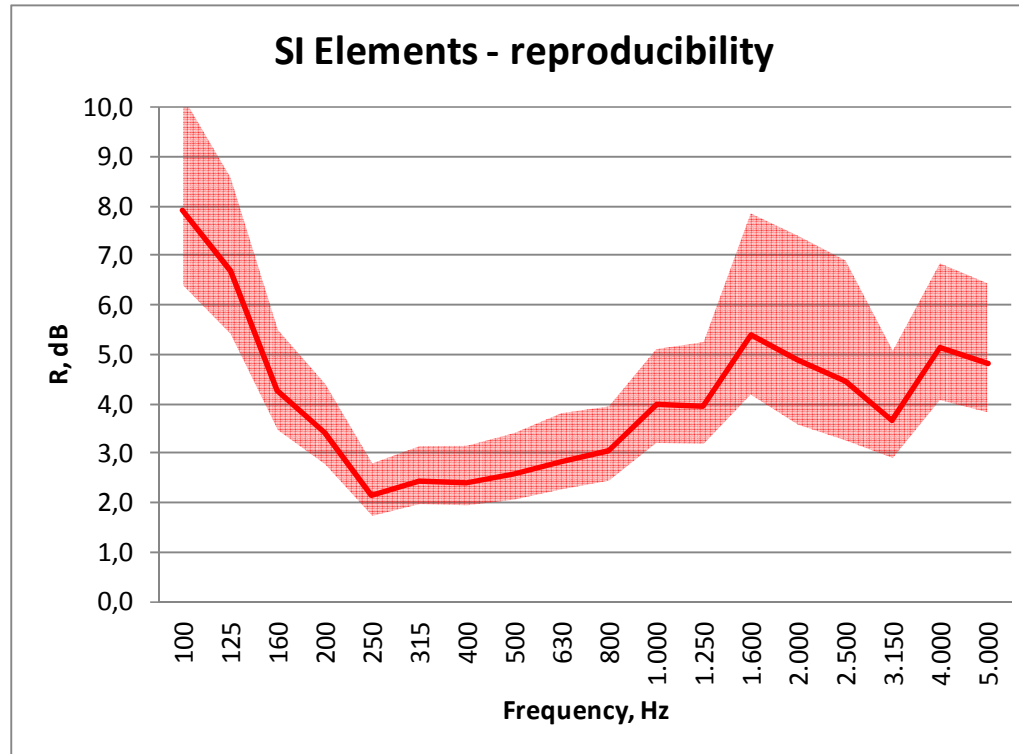
Précision mesures d'isolation (poteau)



95% confidence	min	max
$DL_{SI,P}$ Repeatability, dB	0,92	1,60
$DL_{SI,P}$ Reproducibility, dB	1,03	1,83

QUIESST WP 3 : Essais inter laboratoires

Précision mesures d'isolation (élément acoustique)



95% confidence	min	max
$DL_{SI,E}$ Repeatability, dB	1,54	2,48
$DL_{SI,E}$ Reproducibility, dB	1,62	2,61

QUIESST WP 3 :

Exemple de déclaration de résultats

- Mesure de réflexion :

$$DL_{RI} = 14 \text{ dB,}$$

compris entre 13 dB et 16 dB avec un niveau de confiance de 95%

- Mesure d'isolation au niveau d'un élément acoustique

$$DL_{SI,E} = 29 \text{ dB,}$$

compris entre 27 dB et 32 dB avec un niveau de confiance de 95%

- Mesure d'isolation au niveau d'un poteau

- $DL_{SI,P} = 23 \text{ dB,}$

compris entre 21 dB et 25 dB avec un niveau de confiance de 95%

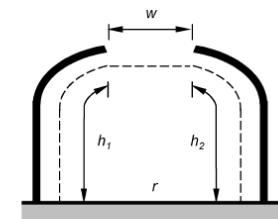
QUIESST WP 3 : Conclusions

- **Nouvelle méthode de mesure pour l'absorption (9 micros)**
- **Méthode améliorée pour isolation**
- **Résolution basses fréquences jusqu'à 100 hz (pour h = 4 m)**
- **Acquisition multi voies :**
 - Amélioration des mesures in situ (plus rapide)
 - Post traitement amélioré
- **Evaluation incertitudes (sur la base d'essais interlabo)**
- **Conformes aux exigences CEN / ISO sur les indications d'incertitudes**

Conclusions

Evolutions prévisibles suite à Quesst :

- Publication normes EN pour la mesures in situ :
 - Pour l'isolation : NF EN 1793-6 déjà publiée en janvier 2013
 - Pour l'absorption : en projet prEN 1793-5
- Révision 31089 : limitée à la mesure d'absorption (>mai 2014)
- Changement des procédures de qualification (marquage CE) selon situation écrans :
 - Ecrans installés en champ diffus
 - Qualification avec méthodes salle réverbérante
 - 1793-1 (absorption) et 1793-2 (Isolation)
 - Réception avec méthodes in situ
 - Ecrans installés en champ direct
 - Mêmes méthodes pour qualification et réception
 - 1793-5 (absorption) et 1793-6 (Isolation)



Merci de votre attention

Ressources, territoires et habitats
Énergie et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**



Centre d'Études techniques de l'Équipement de l'Est