

Systèmes de canalisations d'évacuation des eaux usées à caractéristiques acoustiques

Groupe Spécialisé n° 14.1

Équipements/Systèmes de canalisations pour le sanitaire et le génie climatique

Ce document a été entériné par le Groupe Spécialisé n° 14.1 le 16 juin 2016.



Commission chargée de formuler des Avis Techniques
et Documents Techniques d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr

Établissement public au service de l'innovation dans le bâtiment, le CSTB, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, exerce quatre activités clés : la recherche, l'expertise, l'évaluation, et la diffusion des connaissances, organisées pour répondre aux enjeux de la transition écologique et énergétique dans le monde de la construction. Son champ de compétences couvre les produits de construction, les bâtiments et leur intégration dans les quartiers et les villes.

Avec plus de 900 collaborateurs, ses filiales et ses réseaux de partenaires nationaux, européens et internationaux, le groupe CSTB est au service de l'ensemble des parties prenantes de la construction pour faire progresser la qualité et la sécurité des bâtiments.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'éditeur ou du Centre Français d'Exploitation du droit de copie (3, rue Hautefeuille, 75006 Paris), est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (Loi du 1^{er} juillet 1992 - art. L 122-4 et L 122-5 et Code Pénal art. 425).

© CSTB 2016

Systèmes de canalisations d'évacuation des eaux usées à caractéristiques acoustiques

SOMMAIRE

1. Chapitre 1 – Objet du guide et domaine d'application	2
1.1 Objet - Domaine d'application	2
1.2 Recevabilité	2
2. Chapitre 2 – Constitution du dossier	2
2.1 Généralités	2
2.2 Définition	3
2.3 Limites d'emploi	3
2.4 Description de la mise en œuvre	3
2.5 Mode d'exploitation commerciale du produit	3
3. Chapitre 3 – Sous-dossier technique	3
3.1 Aptitude à l'emploi – Fonctions Système	3
3.2 Caractéristiques acoustiques	3
3.3 Caractéristiques acoustiques évaluées à l'admission/renouvellement	4
Annexe A – Méthodes d'essais.....	6
Annexe B – Protocole de mesure pour la configuration en soffite	7
Annexe C - Informations requises devant figurer sur le rapport d'essais acoustiques ...	9

1. Chapitre 1 – Objet du guide et domaine d'application

1.1 Objet - Domaine d'application

Le présent guide a pour objet de définir les éléments utiles à l'instruction de demandes d'Avis Techniques ou de Documents Techniques d'Application (DTA) sur des « Systèmes de canalisations d'évacuation des eaux usées (selon la définition des eaux usées du DTU 60.1) à caractéristiques « acoustiques » :

- destinés aux applications d'évacuation gravitaire dans les bâtiments : système de chute associé ou non aux systèmes de collecte (voir schéma ci-dessous) ;
- revendiquant des caractéristiques acoustiques en classe ESA4 ou ESA5 (telles que décrites dans le tableau au *paragraphe 3.3.3.1*) pour le DN de référence.

Ce document exclut les spécifications additionnelles nécessaires pour les applications :

- d'évacuation enterrée sous l'emprise du bâtiment ;
- d'assainissement en dehors du bâtiment ;
- d'évacuation des eaux usées issues des laveries et des cuisines industrielles.

Les domaines d'application peuvent être schématisés de la manière suivante :

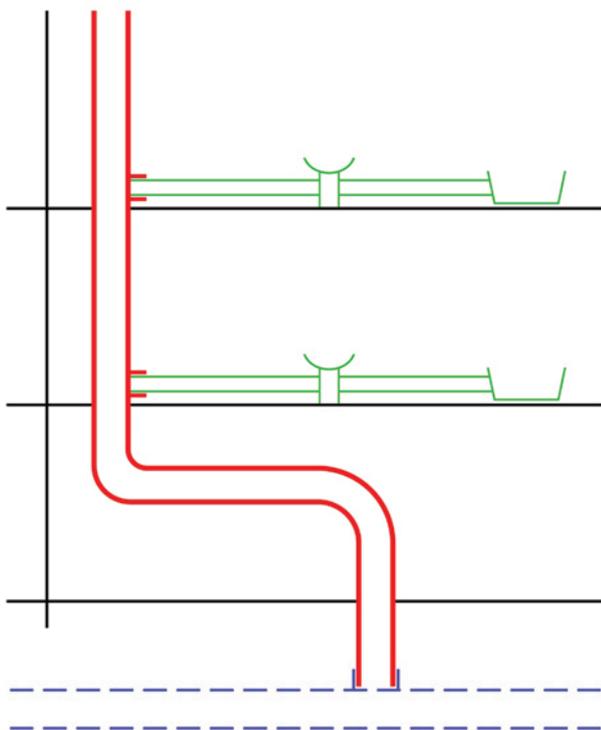


Figure 1 : Trait gras (rouge) : système de chute d'évacuation gravitaire (colonne de chute)
Trait plein (vert) : système de collecte des eaux usées des équipements sanitaires (écoulement secondaire)
Pointillés (bleu) : collecteur.

Dans la suite du présent Guide, le terme « Avis Technique » couvre à la fois les Avis Techniques et les DTA.

1.2 Recevabilité

Une demande ne pourra être jugée recevable que pour un ensemble de diamètres de canalisations et de raccords associés, homogènes au sens des performances acoustiques, et rentrant dans le domaine d'application décrit au *1.1*.

La demande ne doit pas être un motif de dérogation aux performances habituelles et aux règles en vigueur pour les canalisations d'évacuation traditionnelles (notamment NF EN 476, DTU 60.1 et 60.11, et normes produits). Elle doit préciser si le système est à colonne de chute séparée ou à colonne de chute unique.

Le système soumis intègre *a minima* les composants suivants :

- tubes de descente ;
- raccords, y compris la connexion sur réseau ;
- éléments de supportage (colliers, points fixes, etc.).

Chacun des produits du système soumis doit être décrit. La description de ces produits doit comporter les caractéristiques essentielles (dénomination commerciale, géométrie, épaisseur, les dimensions, etc.) et doit apparaître dans le Dossier Technique établi par le demandeur. Il est rappelé que toute modification de ce descriptif doit être signalée et faire l'objet d'une nouvelle demande le cas échéant.

La demande doit expliciter la nature des assemblages utilisés pour la réalisation du système revendiquant des caractéristiques acoustiques ; la nature de l'assemblage doit être explicitement décrite et doit avoir été testée (joint, collage, soudure, etc.). Des variations dans les assemblages peuvent constituer plusieurs systèmes.

La demande doit détailler les modalités de supportage du système (nature des colliers, nombre de colliers, points fixes, etc.)

La gamme sera conforme aux diamètres en usage dans le bâtiment et devra comporter *a minima* un diamètre de référence tel que $100 \leq DN \leq 110$. Le diamètre intérieur de ce tube ne sera pas inférieur à 90 mm, en application du DTU 60.11 pour les tubes de descente.

Note : pour un diamètre donné, des pièces destinées à assurer la compatibilité au réseau normalisé peuvent être nécessaires, et, au titre de la continuité du réseau, elles doivent être décrites et intégrées au Dossier Technique.

2. Chapitre 2 – Constitution du dossier

2.1 Généralités

2.1.1 Identité – Domaine d'emploi

- Nom et adresse du demandeur ;
- Nom et adresse du fabricant : siège social et usine(s) ;
- Désignation commerciale du produit et des produits associés ;
- Définition du domaine d'emploi correspondant au domaine d'application défini au *paragraphe 1.1*.

2.1.2 Références

Références de chantiers dans lesquels le système a été installé (type de bâtiment, type de réseau).

2.2 Définition

2.2.1 Système

La définition du système comporte au minimum :

- la dénomination commerciale du système ;
- la gamme des produits commercialisés : tubes, raccords associés, supportage et autres accessoires (références commerciales) et leurs caractéristiques dimensionnelles (diamètres, géométrie, épaisseurs, tolérances) ; mode d'assemblage (joint, collage, soudure ou autre type d'assemblage à détailler) ;
- la liste des critères contribuant aux performances acoustiques du système :
 - caractéristiques physiques, physico-chimiques et mécaniques (ainsi que leurs tolérances) ;
 - rapport d'essais acoustiques ;
 - spécifications de mise en œuvre.

2.2.2 Matériaux constitutifs

L'origine et la nature de tous les constituants du système doivent être communiquées au CSTB.

2.2.3 Traçabilité et fabrication

Les informations suivantes sur la fabrication et la traçabilité des tubes et raccords doivent également être renseignées et apparaîtront dans l'Avis Technique :

- description du processus de fabrication ;
- contrôles (modalités, fréquences, spécifications) effectués à réception, en cours de fabrication et en laboratoire d'usine ;
- marquage des produits ;
- mode de conditionnement et conditions de stockage en vue du transport.

2.3 Limites d'emploi

Toute limite d'emploi dans le domaine considéré doit être précisée.

Les exigences réglementaires relatives à des domaines d'emplois particuliers (par exemple réglementation incendie) ne peuvent pas être revendiquées dans l'Avis Technique, mais des limites d'emploi ou dispositifs constructifs particuliers peuvent être indiqués.

2.4 Description de la mise en œuvre

La description complète des règles de mise en œuvre du système, y compris son raccordement à un système d'autre nature, doit être fournie. Ces règles de mise en œuvre doivent être conformes aux normes ou DTU correspondant. À défaut, toute prescription particulière élargissant le domaine du DTU doit être justifiée et décrite.

Les conditions de mise en œuvre contribuant à la performance acoustique du système doivent être décrites de façon spécifique.

Les précautions de mise en œuvre doivent être clairement indiquées.

2.5 Mode d'exploitation commerciale du produit

Le demandeur précisera le mode d'exploitation commerciale du système.

3. Chapitre 3 – Sous-dossier technique

Ce sous-dossier doit comprendre l'ensemble des documents techniques, procès-verbaux, rapports d'essais ou tout autre document apportant la preuve des propriétés annoncées.

Les méthodes d'essais et les spécifications utilisées par défaut pour l'instruction du dossier sont mentionnées en annexes.

3.1 Aptitude à l'emploi – Fonctions Système

L'aptitude à l'emploi est évaluée au regard de la réglementation en vigueur, des usages et pratiques courantes des installations en France.

Pour les applications d'évacuation gravitaire des eaux usées, les fonctions décrites dans le tableau suivant sont nécessaires pour garantir l'aptitude à l'emploi du ou des systèmes, sans présager de revendications complémentaires (chute unique, BD, etc.).

Les essais permettant de satisfaire à ces fonctions seront définis au cas par cas suivant les matériaux des produits. Les méthodes d'essais sont définies dans les normes d'essais ou les normes produit décrites en *Annexe A*.

Fonctions	Essais
Étanchéité	Essai à l'air Essai à l'eau Qualité des bagues d'étanchéité (si existantes)
Aptitude à l'emploi (transport des EU)	Essai de cycles thermiques
Hydraulique	Dimensionnel (diamètre intérieur)
Mise en œuvre	Selon nature produit et en application des normes en vigueur
Durabilité	
Performance acoustique	Essais acoustiques Masse linéaire (tube)

3.2 Caractéristiques acoustiques

Les performances acoustiques doivent avoir été évaluées dans des conditions de chute verticale (EN 14366) et de dévoiement en Soffite à 90° selon montage en *Annexe B*.

Les performances acoustiques doivent faire l'objet d'un rapport d'essais, délivré par un laboratoire indépendant, permettant d'identifier sans risque de confusion les produits et assemblages revendiqués.

Les rapports d'essais doivent préciser l'intégralité des montages testés et mentionner les caractéristiques (y compris les dénominations commerciales) des tubes, raccords, colliers, etc., ainsi que la configuration du dévoiement mis en œuvre le cas échéant, et toute autre précision relative aux composants intervenant dans le montage considéré. Une liste des éléments minimaux devant être décrits dans chaque rapport d'essais acoustiques se trouve en *Annexe C* de ce Guide Technique.

3.3 Caractéristiques acoustiques évaluées à l'admission/renouvellement

3.3.1 Conditions d'essai

3.3.1.1 Principe

Avoir une évaluation juste et fondée de la performance acoustique. Les systèmes seront testés dans des conditions équivalentes et basées sur la norme EN 14366. Le débit d'essai est fixé à $2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$. Le volume de la chambre doit être de 50 m^3 .

L'évaluation de base est réalisée sur un DN [100-110].

Ces essais permettent de caractériser les bruits de la chute d'eau (mesure du bruit aérien L_{an} et du bruit structural L_{sc}) :

- configuration verticale conforme à la norme EN 14366 ;
- configuration avec dévoiement à 90° selon plan en *Annexe B*.

Si des diamètres supérieurs sont revendiqués au dossier technique, et afin de s'assurer de l'homogénéité de la gamme acoustique proposée, un essai en chute verticale sera également réalisé sur un diamètre supérieur :

- jusqu'à DN125 avec un débit de 2 l/s ,
- > DN125 et jusqu'à DN160 avec un débit de 4 l/s .

Les performances acoustiques de ce diamètre supérieur (résultat d'essai en dB(A)) seront déclarées dans l'Avis Technique à titre indicatif.

Cas diamètres inférieurs

Les diamètres inférieurs, peu utilisés en chutes verticales, peuvent être présentés au titre de la continuité du réseau. Pour cela, sans être testés pour leur performance acoustique en chute verticale, ils doivent présenter une conception similaire (matériaux, structure, mise en œuvre) aux éléments de canalisation testés en DN100-110.

3.3.1.2 Éléments devant figurer au rapport d'essai

Pour caractériser le réseau :

- identification des produits avant essai en masse volumique, masse linéaire (pour les tubes), marquage et dimensionnel, nature des joints, etc.

Pour caractériser le supportage :

- type (description complète ou, le cas échéant, marque commerciale et cahier des charges fournisseur) et position des colliers, ainsi que leurs caractéristiques de serrage le cas échéant.

La liste exhaustive de ces informations devant figurer sur le rapport d'essais se trouve en *Annexe C* du présent Guide.

3.3.1.3 Résultats

Expression des résultats en indice unique à 0.1 dB(A) près pour chaque type d'essai.

L'interprétation des résultats se fera sur les valeurs obtenues, arrondies au dB le plus proche (sens favorable pour 0.5).

À titre d'exemple, un résultat obtenu de 53.5 dB(A) sera arrondi à 53 dB(A) et un résultat de 53.6 dB(A) sera arrondi à 54 dB(A) .

Note : au moment de l'instruction du dossier (nouvelle demande), le rapport d'essais présenté doit être daté de moins de 5 ans.

3.3.2 Essais requis

3.3.2.1 Essais selon la norme EN 14366

Selon les modalités définies au 3.3.1.1, le demandeur devra justifier d'un essai réalisé en conformité avec la norme EN 14366.

Le rapport doit mentionner l'ensemble des conditions d'essais. Si le rapport d'essai ne permet pas de garantir que le matériel testé correspond à la gamme revendiquée, ces essais doivent être reconduits.

3.3.2.2 Essais complémentaires

3.3.2.2.1 Essais de dévoiement

L'essai standard tel que prévu dans la norme correspond à une configuration de conduit droit et ne permet pas de tenir compte des dévoiements, alors que ceux-ci sont fréquemment utilisés dans des conditions réelles d'installations et reconnus comme générateurs de bruits. Deux types de dévoiement existent : dévoiement oblique avec deux coudes à 45° alternés, encoffré dans une gaine verticale et dévoiement à 90° sous dalle, encoffré dans une gaine horizontale (soffite). Seul le dévoiement à 90° en soffite est considéré. L'angle de 90° est obtenu soit par un coude à 90° , soit par deux coudes à 45° , soit par tout autre dispositif devant être précisé dans l'Avis Technique.

L'évaluation des performances en dévoiement est basée sur le protocole de la norme EN 14366 en utilisant le montage d'essai décrit en *Annexe B*.

Un seul diamètre doit être testé : ces essais de caractérisation du système sont réalisés sur le diamètre équivalent DN100-110.

La composition du pied de chute avec soit deux coudes à 45° , soit un coude à 90° , sera décrite au rapport d'essai.

3.3.2.2.2 Essais grands diamètres

Selon les modalités définies au 3.3.1.1, le demandeur devra justifier d'un essai réalisé en conformité avec la norme EN 14366 sur une canalisation de diamètre $\geq \text{DN}125$, présentant une conception similaire (matériaux, structure, mise en œuvre).

En l'absence de critères d'acceptation, la valeur de performance acoustique obtenue en chute verticale devra être déclarée (conformément au 3.3.1.3) dans l'Avis Technique.

3.3.3 Critères d'acceptation

3.3.3.1 Bruit aérien

Concernant le bruit aérien, le système est considéré comme recevable si les résultats en niveau L_{an} pour les différentes configurations (mesure en aérien sur DN 100-110 - chute droite ou comportant un dévoiement en soffite – débit de $2 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$) sont conformes aux valeurs maximales données à la ligne ESA4 du *Tableau 1*.

Tableau 1 – Valeurs maximales recevables

Classes ESA	Conduit droit	Soffite	Description
ESA3	$53 < L_{an} \leq 57$	$59 < L_{an} \leq 63$	Tubes et raccords ne présentant pas de caractéristiques acoustiques (marque NF PVC, etc.)
ESA4	$49 < L_{an} \leq 53$	$51 < L_{an} \leq 59$	Tubes et raccords présentant des caractéristiques acoustiques (systèmes sous ATec)
ESA5	$L_{an} \leq 49$	$L_{an} \leq 51$	Tubes et raccords présentant des caractéristiques acoustiques avancées (systèmes sous Avis Technique, tubes et raccords fonte NF, etc.)

Remarque explicative sur le choix des classes : les classes ESA ont été choisies de telle façon que les produits restent dans la même classe quelle que soit la configuration testée (conduit droit, dévoiement oblique $2 \times 45^\circ$ ou dévoiement à 90° en soffite).

Note : si un système testé obtient des résultats le plaçant dans deux classes différentes suivant la configuration, alors la classe la plus défavorable sera retenue pour le système (par exemple : si l'une des configurations testées place le système en ESA3, ce système sera non recevable).

3.3.3.2 Bruit structural

Concernant le bruit structural, le système est considéré comme recevable si les résultats en niveau L_{sc} du système avec colliers adaptés ne dépassent pas $L_{sc} \leq 25$ dB(A). Cet essai doit être réalisé dans la même configuration qu'en aérien, et avec les mêmes colliers.

Remarque explicative : Cette condition est proposée comme solution dans les ESA, et conduit donc à l'utilisation de systèmes sous Avis Technique.

3.3.4 Expression de la performance acoustique

L'expression de la performance acoustique se base sur les ESA définies dans le *Tableau 1* du 3.3.3 et les conditions sur les niveaux définies dans le 3.3.3.

Ces résultats ont pour but d'être intégrés à la base de données Acoubat et seront associés aux valeurs obtenues pour les différents types de gaines.

3.3.5 Essais de suivi

Lors des essais de suivi, la performance acoustique étant considérée comme la résultante d'un système, elle ne sera pas directement évaluée : la satisfaction des autres fonctions est réputée garantir le maintien de la performance acoustique du système.

Tout changement de forme ou de matière devra être validé et le demandeur devra démontrer que la performance acoustique de son système est maintenue par les essais appropriés.

Note : pour la performance acoustique, les essais doivent être réalisés en vertical et en soffite.

Annexe A – Méthodes d'essais

Tableau A1 – Principales méthodes d'essais normalisées utilisées

Texte de référence	Nature de l'essai	Fonte	PVC	PP/PP-M	Inox	PEHD
NF EN 727 ou ISO 2507-2 / NF EN ISO 306	Détermination de la température de ramollissement Vicat		X			
NF EN 1183-1 Méthode A	Détermination de la Masse Volumique		X	X		X
NF EN 728 ou ISO 11357-6	Détermination du temps d'induction à l'oxydation			X		X
NF EN 744 ou ISO 3127	Résistance au choc externe – Tubes			X		
NF EN 763 ou ISO 580	Tenue en étuve – Raccords		X			X
NF EN ISO 1133	Détermination de l'indice de fluidité à chaud			X		X
NF EN ISO 2505	Détermination du retrait longitudinal à chaud – Tubes			X		X
NF EN 1124 (Acier inoxydable) / NF EN 877 (Fonte) / NF EN ISO 3126	Contrôle des caractéristiques dimensionnelles	X	X	X	X	X
NF EN 1124 (Acier inoxydable) / NF EN 877 (Fonte) / NF EN 1055 ou ISO 13257	Résistance au choc thermique	X		X	X	X
NF EN 1124 (Acier inoxydable) / NF EN 877 (Fonte) / NF EN 1053 ou ISO 13254	Étanchéité à l'eau	X		X	X	X
NF EN 1124 (Acier inoxydable) / NF EN 877 (Fonte) / NF EN 1054 ou ISO 13255	Étanchéité à l'air	X		X	X	X
NF EN 877 (Fonte)	Résistance à la traction	X				
NF EN 877 (Fonte)	Écrasement sur anneau	X				
NF EN 877 (Fonte)	Revêtement intérieur	X				

Annexe B – Protocole de mesure pour la configuration en soffite

Le principe de mesure est identique à celui d'un conduit testé en configuration dite « conduit droit » selon la norme EN14366.

Le conduit à tester, cette fois-ci dans un sens d'écoulement horizontal, est fixé sur une paroi support, de masse surfacique de 400 kg/m^2 ($\pm 50 \text{ kg/m}^2$). La chambre de mesure où se trouve le conduit horizontal permet de mesurer le bruit aérien rayonné ; la chambre de mesure située au-dessus de la dalle béton est utilisée pour mesurer le bruit structural. Le conduit n'est fixé à aucun autre élément du laboratoire.

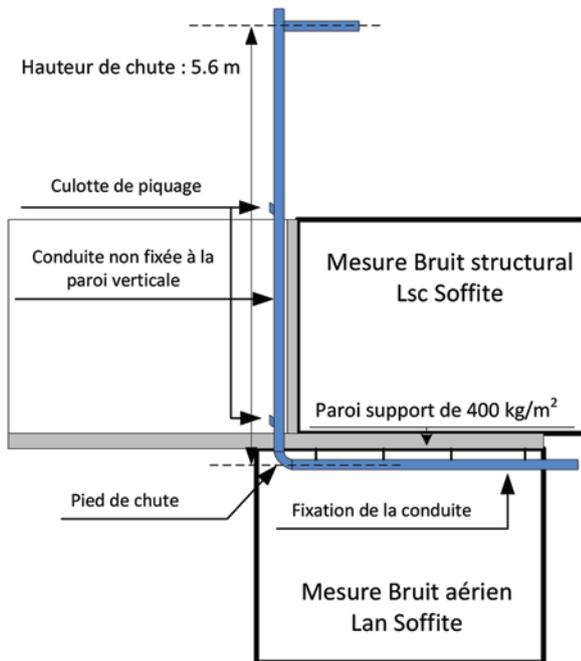


Figure B1 – Schéma de principe de la mesure en soffite

1. Environnements de mesure

Volume des chambres de mesure : 50 m^3

Conduit à tester :

- diamètre 100 mm ou 110 mm obligatoire ;
- conduit vertical avec raccord de piquage (voir Figure B1 : Schéma de principe) ;
- conduit horizontal sans raccord de piquage (voir Figure B1 : Schéma de principe).

Hauteur de chute : au minimum 5 m.

Paroi support : de masse surfacique de 400 kg/m^2 ($\pm 50 \text{ kg/m}^2$). Le laboratoire du CSTB est équipé d'une dalle en béton armé de 18 cm.

Culotte de piquage : à 68° ou 45° avec bouchons.

Nature du pied de chute : à la convenance de l'industriel, 2 coudes à 45° , coude à 90° , etc.

Précision : une configuration testée avec 2 coudes à 45° ne valide pas un coude à 90° , etc.

Fixation du conduit : selon DTU, norme ou préconisations fabricant.

Mise en œuvre du conduit : respecter une pente d'écoulement entre 2 % et 3 %.

2. Mode opératoire de la mesure du bruit aérien et structural en soffite

Les mesures sont effectuées pour quatre débits de circulation en régime stationnaire : 0,5 l/s, 1,0 l/s, 2,0 l/s et 4,0 l/s. Les débits sont réglés à 5 % près.

Les indices L_{an} et L_{sc} sont calculées selon les relations de la norme 14366. Un nouveau spectre de référence L_{ssR} est défini pour le calcul de l'indice L_{sc} .

Note : l'indice L_{sc} varie selon la caractéristique de la paroi support. Pour la soffite, la paroi support est de 400 kg/m^2 .

2.1 Méthode d'évaluation au bruit structural : conforme à l'EN 14366

Mesure par tiers d'octave, de 100 à 5000 Hz :

- la conduite est fixée à la paroi support ;
- l'écoulement d'eau est mis en route dans tout le circuit et le niveau de pression acoustique L'_s est mesuré ;
- la conduite est déconnectée de la paroi support pour mesurer le bruit de fond ;
- la correction par rapport au bruit de fond est effectuée $\rightarrow L_s$;
- normalisation par rapport à une aire d'absorption de 10 m^2 (à partir du temps de réverbération T_r du volume mesuré) $\rightarrow L_{sn}$;
- la prise en compte de la sensibilité structurale de la paroi permet de calculer l'indice L_{sc} .

2.2 Méthode d'évaluation au bruit aérien : conforme à l'EN 14366

Mesure par tiers d'octave, de 100 à 5000 Hz :

- le niveau de bruit de fond L_{Bdf} est mesuré dans le local de réception en l'absence d'écoulement d'eau ;
- l'écoulement d'eau est mis en route et le bruit total L'_t (bruit aérien et bruit structural rayonné par la conduite) est mesuré ;
- correction du niveau de pression par rapport au bruit de fond $\rightarrow L_t$;
- normalisation par rapport à une aire d'absorption de 10 m^2 (à partir du temps de réverbération T_e du volume mesuré) $\rightarrow L_{tn}$;
- soustraction de la composante du bruit structural L_{sn} pour obtenir uniquement le bruit aérien rayonné $\rightarrow L_{an}$.

Toutes ces grandeurs sont calculées selon les relations ci-dessous, extraites de la norme 14366. Seul, le spectre de référence L_{ssR} est différent de celui de la norme 14366, la paroi de référence étant ici en béton de 18 cm (au lieu du béton de 10 cm de la norme) de masse surfacique de 400 kg/m^2 ($\pm 50 \text{ kg/m}^2$).

Les valeurs L_t et L_s sont normalisées à une aire d'absorption équivalente de 10 m^2 utilisant :

$$L_{tn} = L_t - 10 \text{ Log } T_e + 10 \text{ Log } \frac{0.16 V_e}{10}$$

$$L_{sn} = L_{st} - 10 \text{ Log } T_r + 10 \text{ Log } \frac{0.16 V_r}{10}$$

Où V_e et V_r sont le volume de la chambre source et de la chambre réceptrice respectivement, en mètres cubes.

Calcul du niveau de bruit structural caractéristique : L_{sc}
 L_{sn} est corrigé de la sensibilité structurale du mur
 $\Delta L_{ss} \rightarrow L_{sc}$

$$L_{sc} = L_{sn} - \Delta L_{ss}$$

Calcul du niveau de bruit aérien : L_{an} .

Le bruit aérien est calculé à partir de L_{tn} en soustrayant de manière énergétique le bruit structural pour chaque bande fréquentielle :

$$L_{an} = 10 \text{ Log} \left(10^{\frac{L_{tn}}{10}} - 10^{\frac{L_{sn}}{10}} \right)$$

Expression des indices uniques : $L_{sc,A}$ et $L_{a,A}$

Bruit aérien et bruit structural sont ensuite exprimés en valeur unique selon les relations suivantes :

$$L_{sc,A} = 10 \text{ Log} \left(\sum_{i=1}^{18} 10^{\frac{L_{sci} + D_{Ai}}{10}} \right)$$

$$L_{an,A} = 10 \text{ Log} \left(\sum_{i=1}^{18} 10^{\frac{L_{ani} + D_{Ai}}{10}} \right)$$

Correction de sensibilité structurale de la paroi support

La sensibilité structurale du mur est mesurée conformément au mode opératoire de l'EN 14366 au niveau des deux emplacements de fixation (niveaux vibratoires L_{ss1} et L_{ss2}) les plus proches du coude à 90°, la canalisation étant en place ; une moyenne énergétique est ensuite calculée pour chaque bande fréquentielle $\rightarrow L_{ss}$

$$L_{ss} = 10 \text{ Log} \left(\frac{\left(10^{\frac{L_{ss1}}{10}} + 10^{\frac{L_{ss2}}{10}} \right)}{2} \right)$$

La correction pour tenir compte de la sensibilité structurale du mur est ensuite calculée :

$$\Delta L_{ss} = L_{ss} - L_{ssR}$$

où L_{ssR} est le niveau de sensibilité structurale du mur de référence (dalle en béton armé de 18 cm, $m = 400 \text{ kg/m}^2$), arrondi au nombre entier le plus proche, donnée *Figure B2* et calculé selon :

$$L_{ssR} = -28 * \text{Log } f + 4.2$$

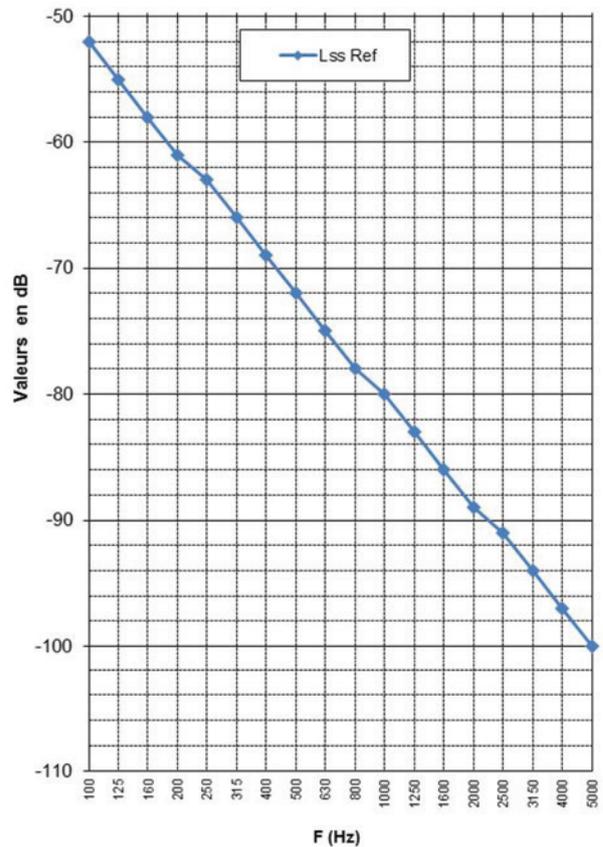


Figure B2 – Spectre de sensibilité structurale de référence d'une paroi de 18 cm de béton de masse surfacique de 400 kg/m²

Annexe C - Informations requises devant figurer sur le rapport d'essais acoustiques

- Date de la réalisation des essais et de l'édition du rapport.
- Textes de référence.
- Objet soumis à l'essai : canalisations, raccords, accessoires (y compris leur référence commerciale, matériaux, caractéristiques et dimensions).
- Marquage des produits.
- Configuration de l'essai et mise en œuvre.
- Espacement des colliers de fixation.
- Nature et épaisseur de la paroi support.
- Photos et schémas descriptifs.
- Appareillage de mesure et position des micros.
- Méthode d'évaluation.
- Résultats en dB(A) : bruit structural et aérien.

SIÈGE SOCIAL

84, AVENUE JEAN JAURÈS | CHAMPS-SUR-MARNE | 77447 MARNE-LA-VALLÉE CEDEX 2
TÉL. (33) 01 64 68 82 82 | FAX (33) 01 60 05 70 37 | www.cstb.fr

CSTB
le futur en construction

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT | MARNE-LA-VALLÉE | PARIS | GRENOBLE | NANTES | SOPHIA ANTIPOLIS