

Locaux destinés à la musique amplifiée



Crédit : ASA ARCHITECTES (Francic – Garcin) – SMAC VANVES

Principes – Solutions

ARCACHON 4 et 5 octobre 2006

Locaux destinés à la musique amplifiée : principes, solutions

- COMPLEXITE DES PHENOMENES MIS EN JEU

Distribution spectrale du son très large

30 Hz → 12 000 Hz

11 m → λ → 2 cm

Niveaux sonores élevés dans les basses fréquences, souvent plus importants sur scène que dans la salle.

Difficultés associées à la maîtrise des indicateurs de mesure

- REACTION DES STRUCTURES

Excitation impulsionnelle et vibratoire de la structure par des hauts-parleurs placés à proximité des parois de la salle et sur le plancher de la scène.

Difficultés d'appréhender le comportement des matériaux et des ouvrages dans les basses fréquences et sous excitation impulsionnelle

- (Les mesures en laboratoire sont limitées au tiers d'octave de 100 Hz dans des conditions de champ diffus)

- MAITRISE DE LA DISTRIBUTION DU SON

Conditions d'écoute salle, conditions d'écoute scène différentes

La musique entendue par les musiciens n'est pas celle écoutée par les spectateurs

Difficultés à garantir l'écoute équilibrée des instruments entre eux sur scène et en studio.

Qualité des équipements de sonorisation

Importance du positionnement des régies scène et salle.

Importance de l'adaptation des ouvrages de correction :

- Du volume scène
- Du volume salle
- Des studios

SENSIBILISATION DES ACTEURS

Importance des actions de formation et de prévention :

Formation des techniciens son

Apprentissage aux opérations de réglage et de balance

Action de prévention auprès des musiciens, des régisseurs

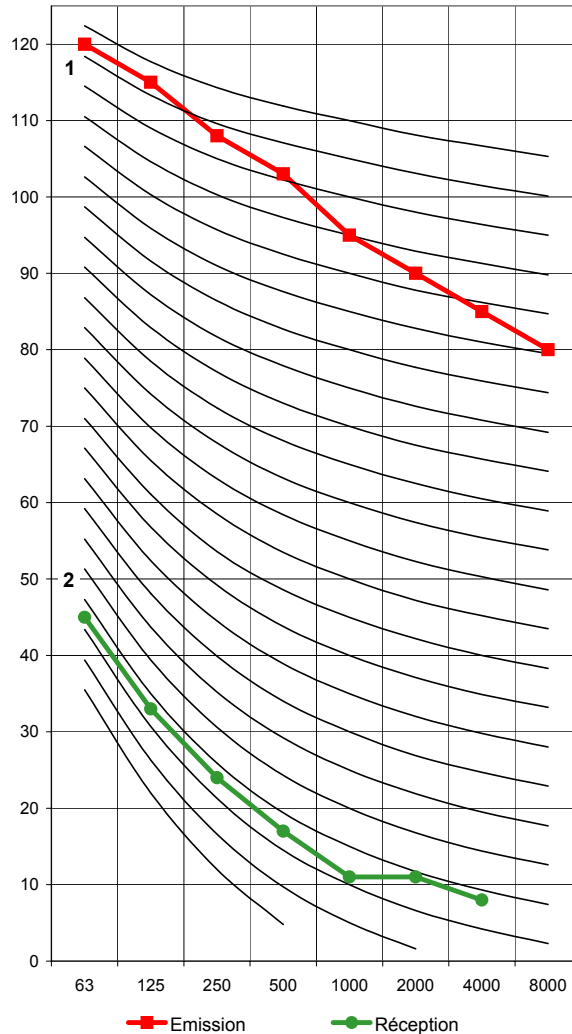
Encadrement des musiciens débutants.

Sensibilisation au contrôle auditif

Sensibilisation au port des protecteurs individuels

Nécessité de faciliter l'accès des spectateurs vers des espaces de « tranquillisation » auditive.

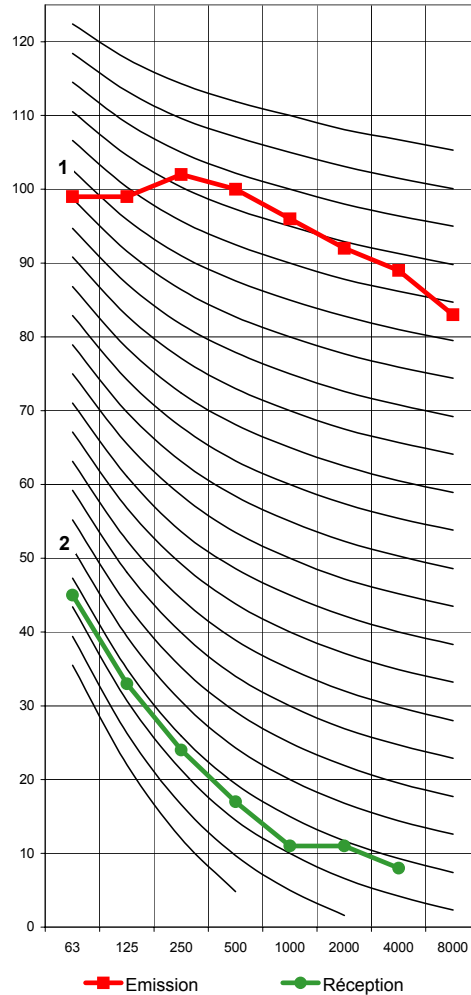
Salle de diffusion de Musique Amplifiée



| | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | Lp A |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-------|
| 1 Emission | 120 | 115 | 108 | 103 | 95 | 90 | 85 | 80 | ~ 105 |
| 2 Réception | 45 | 33 | 24 | 17 | 11 | 11 | 8 | - | 23 |
| 3 Isolement | 75 | 82 | 84 | 86 | 84 | 79 | 77 | - | |

Locaux destinés à la musique amplifiée : principes, solutions

Studio de répétition Batteur seul sans amplification



| | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | Lp A |
|--------------------|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-------|
| 1 Emission | 99 | 99 | 102 | 100 | 96 | 92 | 89 | 83 | ~ 102 |
| 2 Réception | 45 | 33 | 24 | 17 | 11 | 11 | 8 | - | 23 |
| 3 Isolement | 54 | 66 | 78 | 83 | 85 | 81 | 81 | - | |

Locaux destinés à la musique amplifiée : principes, solutions

- **ENCADREMENT REGLEMENTAIRE**

- **Décret 98-1143 du 15 décembre 1998 – LIEUX MUSICAUX**

Etude de l'impact des nuisances acoustiques vis à vis de locaux dont l'usage implique la présence prolongée de personnes (émergence, isolement)

Description des dispositions assurant le respect de la réglementation

- **Décret n°2006-1099 du 31 août 2006 – BRUITS DE VOISINAGE**

- **Code de l'Urbanisme (Articles R 111-2 ET R 111-3-1)**

Concerne le P.C. Respect de prescriptions spéciales relatives à l'implantation, la proximité, les caractéristiques de l'installation.

- **Arrêté préfectoral**

- **Arrêté municipal bruit**

Pouvoir de police générale du Maire et de police spéciale : code de la santé publique, code de l'Urbanisme.

- **DOCUMENTS D'URBANISME**

- **Carte communale**

(Règlement National d'Urbanisme)

Les documents graphiques permettent une gestion préventive :

Limitation des zones constructibles, espaces tampons, identification de zones spécifiques.

- **Plan Local d'Urbanisme**

- - **Projet d'Aménagement Développement Durable**

- Règlement écrit et graphique
- Orientations d'aménagement

- ► Traductions réglementaires :

- Identification de secteurs bruyants / calmes
- Création de zones tampons
- Fixation d'espaces réservés (ateliers, sport)
- Délimitation de l'emprise au sol de bâtiment
- Orientation d'aménagement
- Création d'un plan masse

- **CARACTERISATION DE LA SENSIBILITE ACOUSTIQUE DU SITE**
- Inventaire des zones ou des espaces sensibles.
- Evaluation du Niveau Résiduel diurne et nocturne
- Rédaction d'un Cahier des charges

- **PRESERVATION DE LA TRANQUILITE DU SITE**

Le Programme imposera :

Des performances vérifiables (mesures acoustiques)

Des moyens contrôlables

PRESENTATION DES EXIGENCES REGLEMENTAIRES

Décrets, Arrêtés préfectoraux municipaux

Performances mesurables

Emergences à l'intérieur des locaux impliquant la présence prolongée de personnes

Isolement vis à vis des tiers situés à proximité

Moyens contrôlables

Limitation des niveaux

Horaires d'exploitation

- **PRESERVATION DE LA TRANQUILITE DU SITE**

CONTRAINTES ARCHITECTURALES

- Implantation du bâtiment

Equipements, ouvertures, accès public et technique

Zone de stationnement : caractéristiques

- Orientation des façades

OBLIGATIONS CONSTRUCTIVES

Complétées par des obligations de résultat

- Traitement de l'enveloppe et des ouvertures, parties opaques, parties vitrées, sas acoustiques
- Traitement des locaux techniques, équipements, réseaux, traversées, ouvertures
- Correction acoustique des locaux d'écoute
- Limitation des niveaux sonores

- **EXPLOITATION DES LOCAUX**

Le Programme imposera :

Des performances vérifiables

Des moyens contrôlables

adaptés aux conditions d'exploitation définies dans le programme.

ADAPTATION ACOUSTIQUE DES LOCAUX A LEUR DESTINATION

En terme de pratiques et d'occupation simultanées

Espaces musicaux : diffusion, répétition, accueil musique

Locaux administratifs

Locaux techniques : équipements techniques, scéniques :
sono...

Accès techniques et public

- **EXPLOITATION DES LOCAUX**

- CONTRAINTES CONSTRUCTIVES (EXIGENCES DE MOYENS)**

- Organisation des locaux : regroupement, superposition...

- Nature des traitements acoustiques spécifiques

- Plancher de scène, locaux techniques

- Traitement des sas (public, scène...)

- Traitement des équipements (aérauliques, froid...)

- Correction acoustique des locaux

- Equipements de limitation des niveaux sonores

- INVENTAIRE DES PERFORMANCES ACOUSTIQUES A GARANTIR**

- Isolement aux bruits aériens

- Vis à vis de l'extérieur

- Entre les locaux

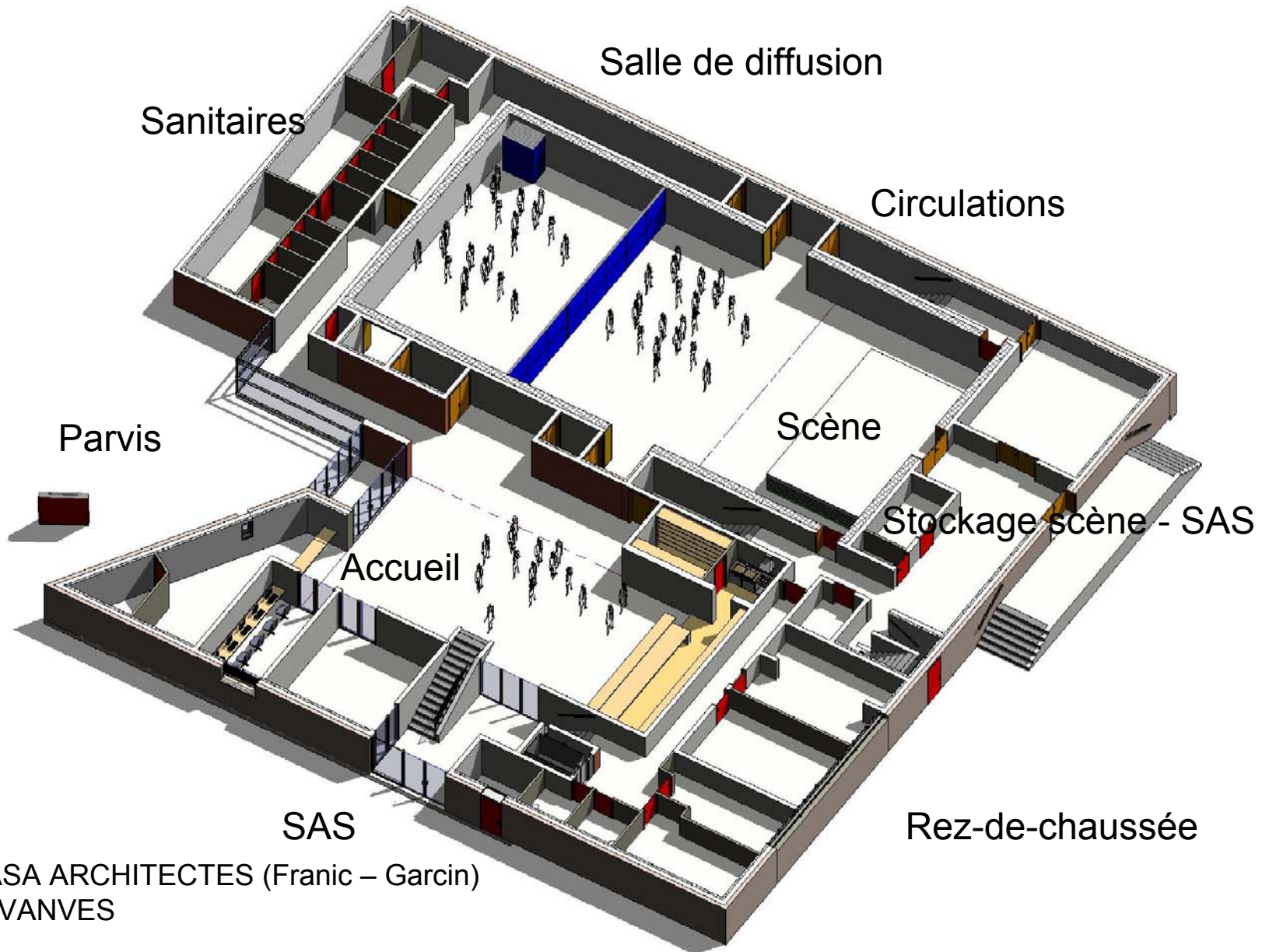
- Isolement vis à vis des impacts

- Des vibrations

- Des équipements intérieurs et extérieurs

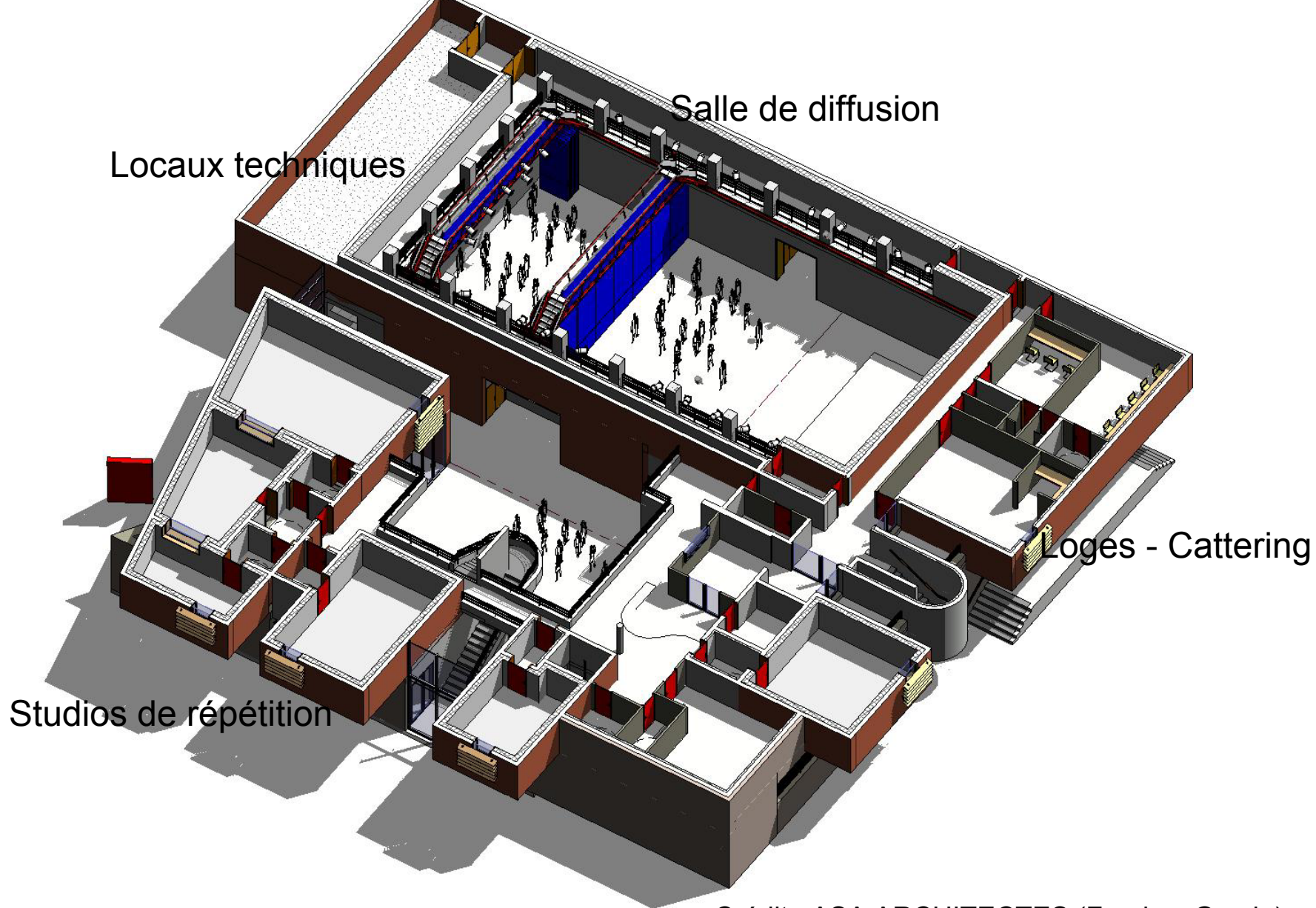
- Correction

- Descripteurs de qualité acoustique



Crédit : ASA ARCHITECTES (Francic – Garcin)
– SMAC VANVES

Locaux destinés à la musique amplifiée : principes, solutions



Salle de diffusion

Locaux techniques

Loges - Catterring

Studios de répétition

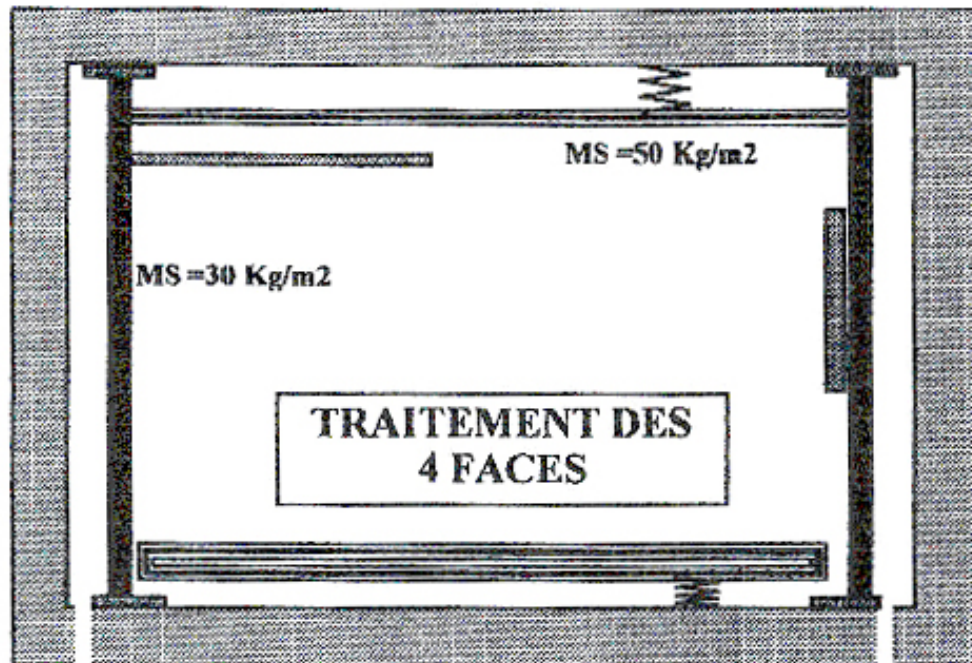
Crédit : ASA ARCHITECTES (Francic – Garcin)
– SMAC VANVES

Locaux destinés à la musique amplifiée : principes, solutions

ENVELOPPE LOURDE RENFORCEE PAR DES OUVRAGES RAPPORTES

DOUBLAGES ET PLAFOND LEGERS
DESOLIDARISES

PLANCHER LOURD SUR APPUIS
SOUPLES



PLAFOND

Plancher haut lourd Masse surfacique $> 400 \text{ Kg /m}^2$ RA $> 60 \text{ dB}$

Eviter les corps creux et les longues portées pour le plancher haut

Plafond isolant en plaques de plâtre sur suspentes souples

$F_o < 8 \text{ Hz}$ - Ecrasement sous charge $>$ à 12 mm

Mieux, réaliser un plafond autoportant afin de réduire les risques de couplage mécanique

Epaisseur minimum du plénum 350 mm

Masse surfacique parement $> 50 \text{ kg / m}^2$ 3 BA 18

Locaux destinés à la musique amplifiée : principes, solutions

PAROIS LATERALES

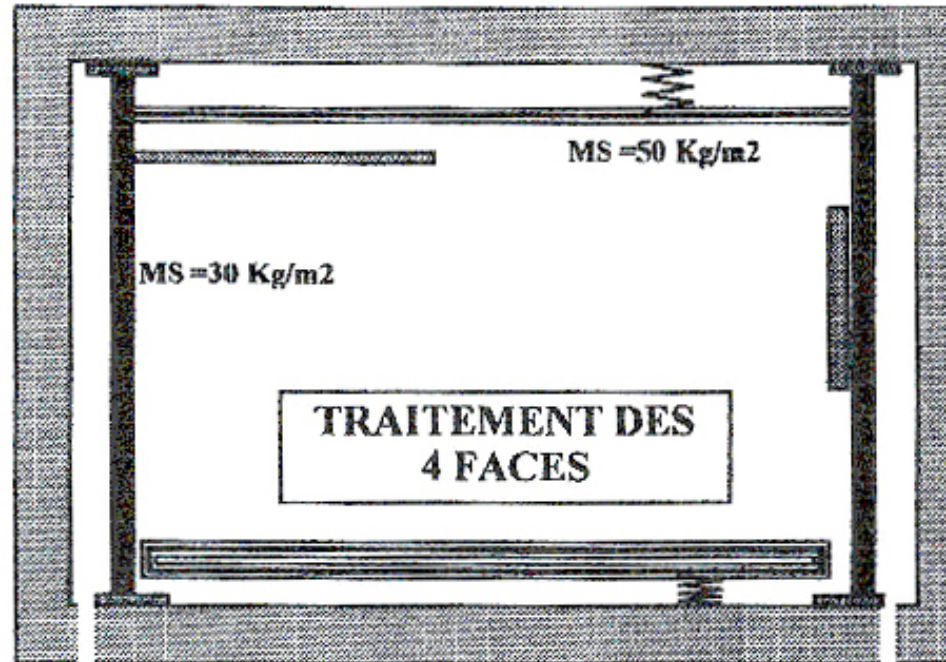
Parois lourdes offrant un isolement dans les basses fréquences $M_s > 400 \text{ Kg/m}^2$

Doublage périmétrique isolant découplé : appuis haut et bas

Epaisseur de la cavité enfermée $> 120 \text{ mm}$

Masse surfacique : 30 kg/m^2 2BA18

Ossature raidie afin de réduire les mises en vibration par effet de diaphragme

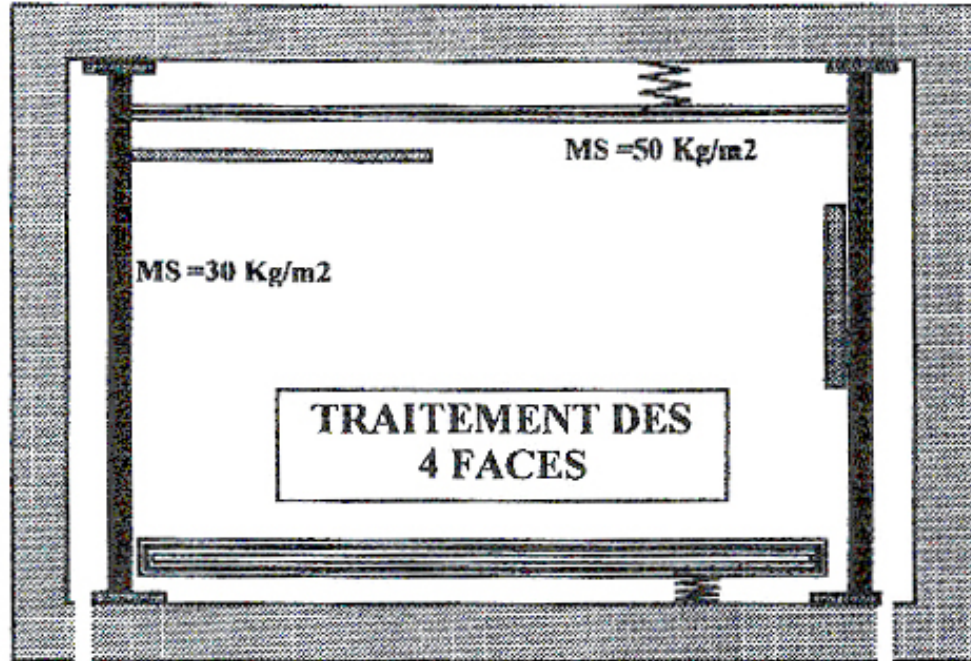


PLANCHER

Découpage périmétrique de la dalle plancher sur terre plein (accord BE)

Mise en œuvre d'une dalle sur appuis souples

$F_o < 8$ Hz - Ecrasement sous charge supérieur à 16mm



MENUISERIES INTERIEURES

Mise en œuvre d'un sas : 2 portes à RA renforcé + traitement absorbant

Surface au sol 3 m²

Mise en œuvre délicate : source de problèmes

CORRECTION ACOUSTIQUE

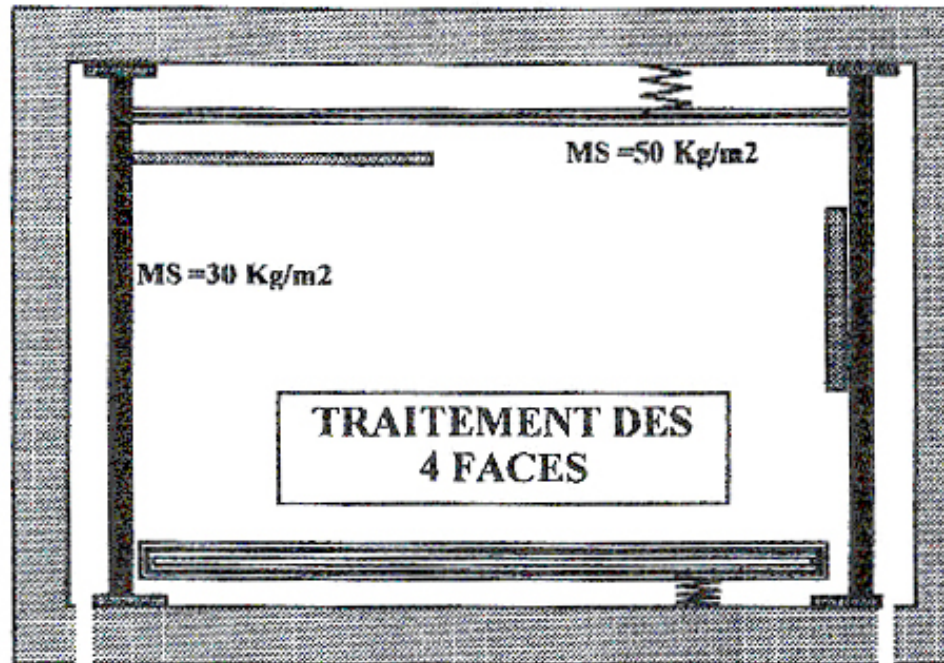
Recherche d'un temps de réverbération court.

Traitement absorbant du plafond :

- Damier absorbant + Réfléchissant
- Plénum 200 mm + laine minérale
- Traitement des parois
- Bandeau sur 3 parois (membraneux + perforé)

TRAITEMENT DES EQUIPEMENTS DE VENTILATION

Silencieux, entrées air neuf, air vicié.
Limitation des vitesses de passage de l'air



- **PAROI SIMPLE Béton / Blocs béton**

PARAMETRES ACOUSTIQUES AGISSANTS

MASSE

ETANCHEITE ET NON POROSITE

AVANTAGES

ISOLEMENT IMPORTANT DANS LES BASSES FREQUENCES
OUVRAGES PORTEURS

INCONVENIENTS

DESCENTE DE CHARGE ELEVÉE

NECESSITE D UTILISER DES MASSES IMPORTANTES POUR
OBTENIR DES ISOLEMENTS ELEVES

RA = 80 dB si Ms 1400 kg/m²

Epaisseur supérieure à 550 mm

COUT

FLEXIBILITE ARCHITECTURALE LIMITEE

- **PAROI DOUBLE**
 - Plaques de plâtre
 - Ossature métallique
 - Laine minérale

PARAMETRES ACOUSTIQUES AGISSANTS

EFFET MASSE+RESSORT+MASSE

MASSE DES PAREMENTS - ECARTEMENT ENTRE PAREMENTS

ABSORPTION DANS LA CAVITE

DECOUPLAGE MECANIQUE DES PAROIS

AVANTAGES

FAIBLE MASSE SURFACIQUE

A PERFORMANCES IDENTIQUES 8 A10 FOIS MOINS LOURD QU'UNE PAROI SIMPLE

FLEXIBILITE DE MISE EN ŒUVRE

MONTAGE A SEC

INCONVENIENTS

OUVRAGES NON PORTEURS

ISOLEMENT TRES LIMITE DANS LES BASSES FREQUENCES

MISE EN ŒUVRE SENSIBLE

INTERFACE DELICATE AVEC LES AUTRES LOTS

PAROI MIXTE

Paroi simple lourde

Doublage isolant léger

PARAMETRES ACOUSTIQUES AGISSANTS

EFFET MASSE +RESSORT +MASSE

MASSE OFFERTE PAR LA PAROI SIMPLE

EPAISSEUR DE LA LAME D'AIR ENFERMEE

MASSE DU PAREMENT DU DOUBLAGE

AVANTAGES

OUVRAGE PORTEUR

ISOLEMENT RENFORCE DANS LES BASSES FREQUENCES

MASSE SURFACIQUE TOTALE CONTROLEE

FLEXIBILITE DE MISE EN ŒUVRE

RENFORCEMENT POSSIBLE DES OUVRAGES HORIZONTALS

INCONVENIENTS

MISE EN ŒUVRE SENSIBLE

PREPARATION DU PROJET

PHASE PROGRAMMATION

RECADRER LES EXIGENCES ET LES ATTENTES DES PARTENAIRES CONCERNES

TRADUIRE ET RENDRE ACCESSIBLES LES CONTRAINTES REGLEMENTAIRES AUX INTERVENANTS

DEFINIR UN CAHIER DES CHARGES GARANTISSANT L'ADAPTATION DES LOCAUX A LEUR DESTINATION ACOUSTIQUE

PERMETTRE LA REALISATION DE L'ESQUISSE DU PROJET :
INTEGRANT L'ENSEMBLE DES CONTRAINTES
VALIDANT LES OPTIONS RETENUES
AUTORISANT L'INTERVENTION DE L'ECONOMISTE

PHASES PREPARATOIRES DE LA REALISATION

DEFINITION DES CARACTERISTIQUES PROJET

PHASE APS

Faisabilité et mise en place des solutions Révision éventuelle des objectifs

PHASE APD

Définition des solutions pratiques
Edition des plans définitifs
Optimisation du budget
Préparation du dossier d'étude d'impact

PHASE DCE

Notice acoustique générale
Rédaction des CCTP acoustiques
Décomposition des lots : relation et interface

CONSULTATION DES ENTREPRISES

Analyse des propositions
Vérification des exigences de moyens de résultats

SYNTHESE TECHNIQUE - VISA - EXE

Réalisation des carnets de détails
Validation des solutions alternatives proposées

REALISATION

SUIVI DES TRAVAUX

- Présentation des ouvrages aux entreprises
- Assistance à la mise en oeuvre
- Coordination des interventions
- Pilotage des liaisons entre lots sensibles
- Adaptation des CCTP aux contraintes, à l'avancement
- Mesures acoustiques intermédiaires

RECEPTION DES TRAVAUX

- Mesures de réception définitives des locaux
- Analyse des causes de non conformité
- Définition des travaux de mise en conformité
- Installation et réglage du limiteur
- Finalisation de l'étude d'impact des nuisances sonores

FORMATION DES EXPLOITANTS