

ARCHITECTURE HOME-CINÉMA



LAFONT AUDIO



Rêve concrétisé d'une famille en région Parisienne, le cinéma « Coquillage » doit son nom à la forme semi-circulaire de la pièce située sous une rotonde.

A l'origine, la focalisation des réflexions vers ce qui devait devenir la zone d'écoute rendait inintelligible toute conversation et à fortiori le son d'un home-cinéma.

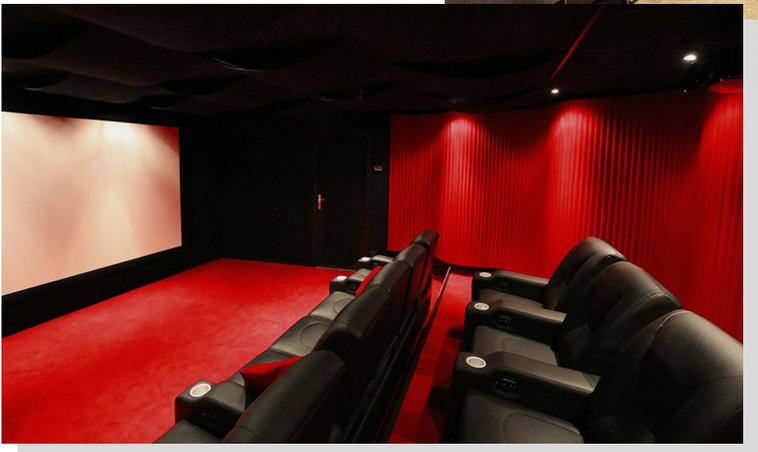
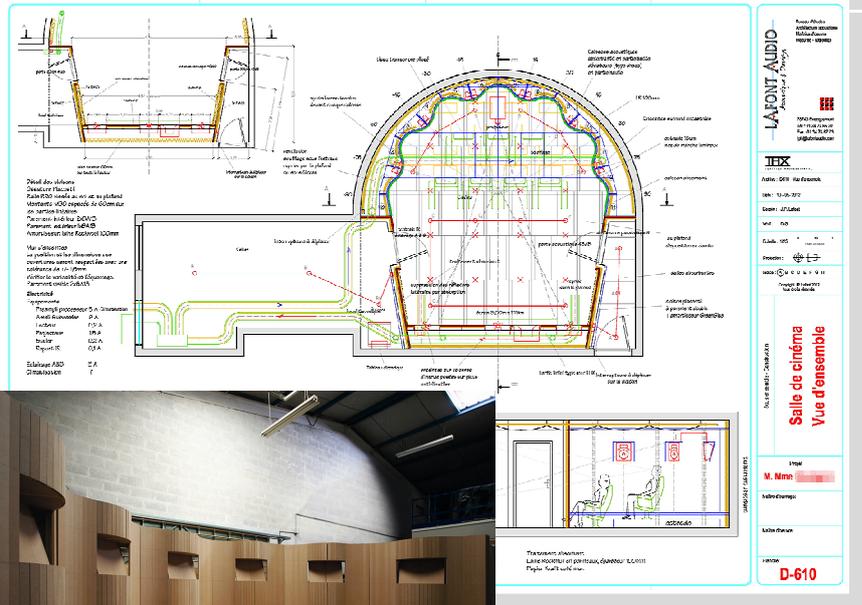
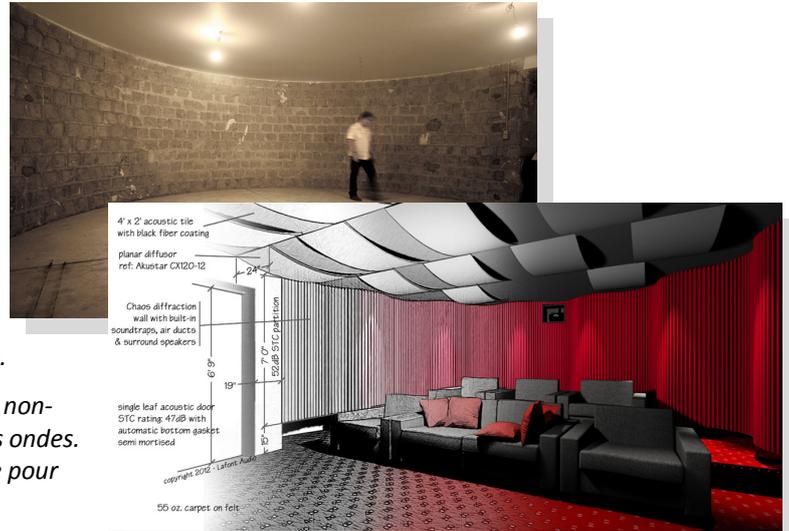
Cette difficulté fut écartée en créant surface de diffusion non-dégénérative basée sur la réorientation stochastique des ondes. Le champ sonore est clair, précis, homogène et uniforme pour tous les fauteuils.

Le mur de diffusion surplombant une rangée d'absorbeurs à très basses fréquences a été construit et préassemblé en atelier avant d'être transporté sur le site. Il intègre un réseau d'enceintes d'ambiances à dispersion contrôlée.

Un sas d'accès et un local technique aménagés de part et d'autre du baffle de façade abritent les équipements AV et le système climatiseur.

La géométrie des surfaces, les diffuseurs au plafond, une électronique de pointe et des enceintes professionnelles à haut rendement complètent le dispositif.

Aujourd'hui, le Coquillage est une salle de référence où, quand les lumières s'éteignent, la technologie s'efface pour laisser place à des sensations privilégiées que les mots ne savent décrire...



Références

Ingénieur de formation, Jean-Pierre Lafont a acquis une expérience unique à travers 40 années passées au service de l'audio professionnelle. Concepteur, fabricant, enseignant, son expertise est reconnue par les leaders de la scène cinématographique internationale. Warner Bros, Universal Studios, Lucasfilm, THX, Paramount, 20th Century Fox, Disney pictures, CBS TV, Todd-AO, Sony pictures, Ray Charles, Jean-Michel Jarre, Yann Tiersen, Catherine Ringer, Youssou n'Dour et des centaines de connaisseurs anonymes lui ont déjà fait confiance.

“The willing suspension of disbelief” (Samuel Taylor Coleridge)

Cette expression désigne le “lâcher prise”, l’aboutissement de “l’immersion totale” du spectateur.

“L’auteur du film insuffle un intérêt humain et un semblant de vérité dans un conte fantastique et le spectateur se laisse entraîner par l’intrigue au point d’oublier le monde réel qui l’entoure malgré l’invraisemblance des personnages et de l’action.”

Toute la magie du cinéma tient dans cette phrase. Mais pour que la magie opère, il faut guider le spectateur vers un univers à part où naissent les rêves, loin du tumulte. C’est pourquoi j’attache tant d’importance au design des salles de cinéma privées : pour que dès les premiers pas dans la salle, le spectateur voyage déjà dans un autre monde.

Où se cache le secret ? Les pages qui suivent lèvent un coin du voile. Lisez-les attentivement, vous comprendrez ce qui m’anime et comment je travaille.



Votre projet home cinéma

Vous avez décidé que le moment est venu de construire votre home cinéma. Vous en avez rêvé, vous l’avez envisagé, prévu et maintenant vous y êtes. Mais qui va conduire ce projet et combien va-t-il coûter? Vous êtes probablement trop occupé pour planifier les opérations au jour le jour, donc l’essentiel du processus décisionnel reposera sur les épaules des autres. Cependant vous devrez rester vigilant et veiller à ne pas exploser votre budget car dans la réalisation d’un tel projet, le risque d’une dépense excessive vous guette à chaque détail. Fauteuils, écran, projecteur, amplis, enceintes, domotique, décor... la liste est longue. Qui va prendre les rênes et garder le cap sans quitter les rails ? Votre femme, votre revendeur Audio-Vidéo, votre constructeur, votre prof de golf?

Si chaque intervenant joue un rôle clé dans son domaine de compétence, l’acteur essentiel à la réussite de votre projet et à la préservation de votre budget est “l’Architecte Home-Cinéma”. Exclusivement dédié à la conception et la création de salles de cinéma privées, l’AHC est la seule personne qui sait réellement relever tous les défis que représente la réalisation d’un Home-Cinéma... et c’est mon métier.

Jean-Pierre Lafont

Lafont Audio: Savoir-faire & Artisanat

JPL a une réputation établie d’expert en acoustique des salles. Il dessine avec succès des studios et les salles de référence depuis près de 40 ans. Reconnu pour ses compétences et son savoir-faire en matière d’acoustique de qualité, son nom symbolise le luxe et l’excellence technique. Maître des variables qui subliment le son mais dont la plupart des clients ignore l’existence, ces qualités se retrouvent dans le **bureau d’études “Lafont Audio”** qu’il dirige et où elles représentent les principes directeurs. Notre image a toujours été associée à l’artisanat traditionnel. Nous sommes fiers de ce patrimoine et de notre savoir-faire.

THX

Les salles certifiées THX sont mondialement reconnues pour être au summum de la qualité du son et de l’image. JPL est le représentant officiel THX en France. A ce titre, il est qualifié pour concevoir des salles et des studios conformes à la charte THX et habilité à obtenir la certification.



Conditions d’acceptation

JPL agit en qualité d’architecte spécialisé Home-Cinéma (**AHC**). Il mène les études techniques, établit les plans de construction, pilote les intervenants à toutes les étapes, conseille l’intégrateur AV sur les choix techniques des équipements, veille à la bonne conduite des travaux, maîtrise le budget, procède au calibrage final de l’installation. **L’acceptation par JPL d’un projet de construction sous-entend de lui confier la maîtrise technique complète, dès la prise de décision du client.**

PHASE 1: NAISSANCE DU PROJET

1 Faire connaissance

Chaque home-Cinéma reflète les préférences de son propriétaire. En ce sens, chaque construction est un modèle unique. Dès le début du projet, un **dialogue direct** s'instaure entre JPL et l'utilisateur final afin d'explorer et affiner les attentes de celui-ci.

La discussion porte sur l'usage principal de la salle (cinéma, TV, musique, jeux, professionnel, show-room), sur les préférences esthétiques du propriétaire, son mode de vie, les facteurs culturels et sociaux, l'intégration dans l'habitat, l'ergonomie souhaitée, la fréquence d'utilisation, le niveau d'exigence, la capacité des entreprises locales, les considérations budgétaires, le calendrier des travaux...

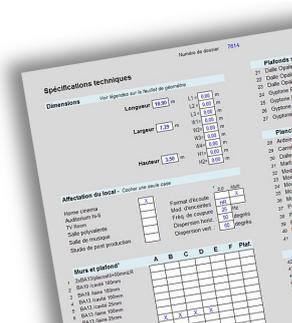


2 Etude de faisabilité

Toutes les pièces ne sont pas éligibles à l'affectation prévue. Il arrive que certaines contraintes architecturales ou environnementales soient incompatibles avec la réussite du projet, ou pour le moins avec le niveau de performances désiré (piliers rapprochés, plafond très bas, conduites d'évacuation, pièce circulaire...)

Le **visite préliminaire** est l'occasion de mener une enquête technique pour vérifier la compatibilité géométrique de la salle, relever les dimensions exactes, évaluer les contraintes architecturales, la qualité de l'énergie, les propriétés mécaniques des parois, les conditions environnementales, la tenue en charge de la dalle, considérer les accès, mesurer l'isolement initial, suivre les chemins de propagation, évoquer la nécessité ou l'inutilité d'un traitement isolant, etc...

Les informations recueillies sont consignées dans un rapport détaillé à rapprocher du cahier des charges. Les contraintes conflictuelles sont décrites et expliquées dans le rapport, puis discutées avec le client et l'architecte du bâtiment pour trouver ensemble une solution adaptée.



3 Présentation schématique du projet

A partir des données collectées au cours des étapes 1 et 2 et par une action coordonnée avec le client et/ou ses équipes, le bureau d'études échafaude une implantation cohérente de la future salle.

L'attention porte essentiellement sur la géométrie de la pièce, ses proportions, la relation avec les zones adjacentes, la disposition des principaux éléments y compris l'écran, le projecteur, les enceintes, l'électronique, les fauteuils.

Cette implantation, affinée par un nombre raisonnable d'échanges et d'itérations avec le décorateur, aboutit à la présentation de croquis 3D qui vont permettre au client de visualiser l'avant-projet et d'affiner son choix parmi les options proposées.



4 Estimation du coût

Le descriptif des étapes de construction de la coque intérieure, établi en fonction des solutions retenues est communiqué à chaque corps d'état intervenant, pour évaluer la concordance des compétences et fournir une première estimation du coût de la construction. Ce document technique s'adresse aux entreprises chargées des travaux de maçonnerie, de plâtrerie, d'électricité, de climatisation, de menuiserie, de décoration ainsi que la fourniture du traitement acoustique, du mobilier, des équipements audio-vidéo et domotique.



5 Conception thématique

Une concertation s'établit entre le décorateur et l'Architecte Home-Cinéma (AHC) pour examiner ensemble les impératifs techniques des matières et des revêtements qui couvriront les surfaces de la pièce (propriétés mécaniques, acoustiques et visuelles).

Après recherche, le décorateur soumet différentes matières, textures, ornements et couleurs en accord avec le cahier des charges et les intentions du client. Après validation des échantillons par l'AHC, les croquis initiaux sont affinés et enrichis par le décorateur en vue de l'acceptation définitive du modèle retenu par le client.



A l'issue de cette étape, une réunion ou une visioconférence est organisée entre les parties concernées pour évoquer et débattre des éventuels changements, omissions, contraintes nouvelles, options et avenants. L'accord de toutes les parties scelle le projet et l'étude peut démarrer.



La chaleur du bois, le charme rétro du cuir vieilli et des tentures murales derrière lesquelles se dissimulent les enceintes, se marient dans une harmonie de tons bruns qui contraste avec le style moderne et dépouillé de l'image au-dessus où le bleu et le gris dominent. Chaque concept est une réponse aux goûts et au mode de vie du propriétaire avec le désir d'intégrer la salle dans le style architectural du reste de l'habitation.

6 Isolation acoustique : Etude

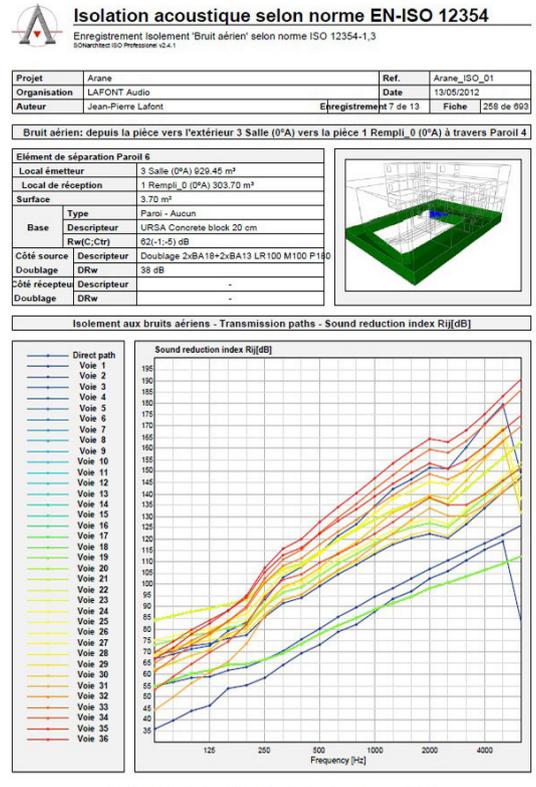
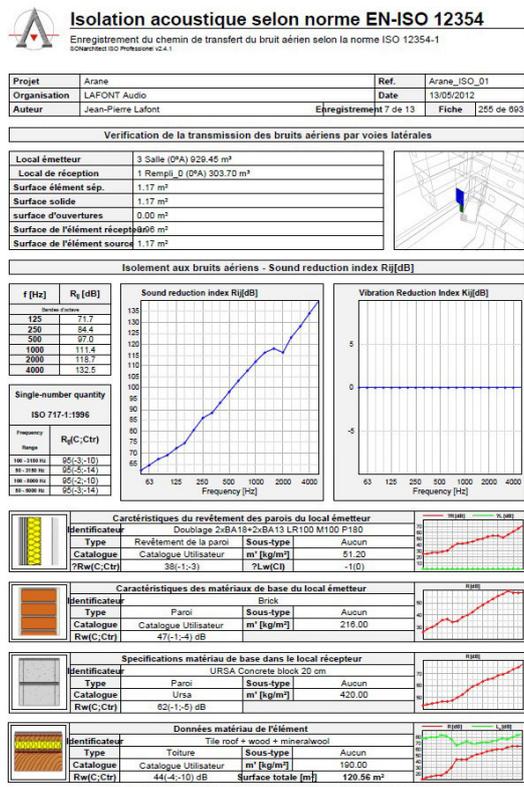
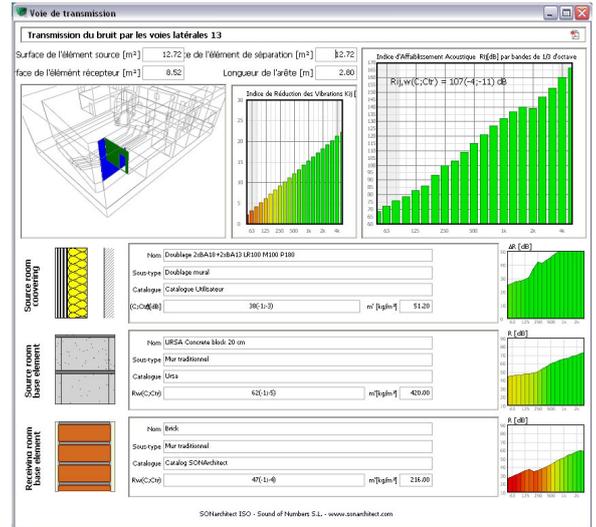
Un Home-Cinéma doit être utilisable à toute heure du jour et de la nuit sans générer de nuisance pour les occupants des pièces voisines et sans qu'aucune intrusion sonore ne vienne perturber la projection du film.

Contrairement à d'autres formes d'expression sonore, les passages dramatiques d'un film, ceux où l'audience retient son souffle, sont souvent les plus silencieux. La plage dynamique utile, c'est-à-dire l'écart entre les niveaux sonores les plus bas et les plus élevés présents dans le film, n'est pleinement profitable que dans une pièce très silencieuse.

En se basant sur les valeurs collectées lors de la visite préliminaire, l'AHC calcule les niveaux d'émergence de la construction existante.

Puis il détermine l'isolement nécessaire pour rendre la salle exploitable en conformité avec les normes et recommandation de l'industrie cinématographique applicables aux Home-Cinémas (ISO, ITU, Dolby, THX) et avec la réglementation sur les bruits de voisinage (articles 1334-31 à 1334-36 du code de la santé publique).

L'étude inclut la résistance mécanique des éléments de structure, le calcul des déports de charge, la résilience des matériaux. En cas de modification importante et pour les constructions en étage, la tenue de l'ouvrage est vérifiée par un bureau de contrôle (Apave, Socotec, Veritas).



Les préconisations et les figures d'isolement sont consignées dans un recueil broché (100 à 700 pages suivant le nombre de surfaces exposées).

PHASE 2: ISOLATION ACOUSTIQUE

9 Instructions relatives à l'installation électrique et à l'éclairage

L'éclairage personnalise la pièce. Il souligne les reliefs, rehausse les textures. Hormis quelques consignes acoustiques et de sécurité, le choix des luminaires, les emplacements, les couleurs sont libres.

La liste des fonctions domotiques, le placement des luminaires, les séquences d'allumage et d'extinction, sont décidés en accord avec le responsable réseaux, le décorateur et le client.

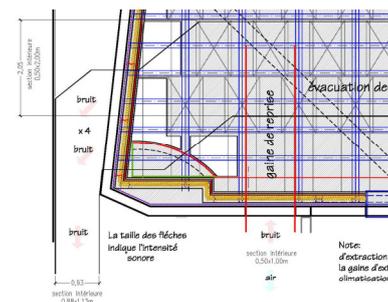
Après entente des parties concernées, l'AHC remet un plan d'implantation des chemins de câbles, de l'emplacement des sources et des points lumineux. Un dossier d'instructions et de clauses particulières est remis à l'entreprise en charge du lot électricité. La puissance requise pour chaque poste, la mise à la terre, la prévention des phénomènes parasites, le choix des équipements, la distribution, sont étudiés avec l'entreprise.



10 Climatisation



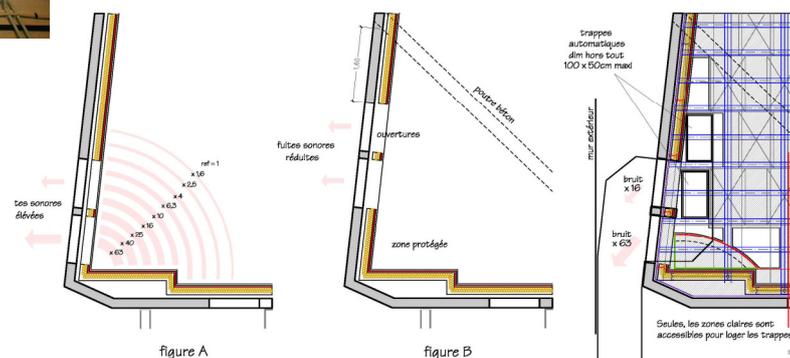
- 1- Tout percement de la paroi doit être tenu à l'écart des angles de la pièce et à fortiori loin des angles tribaux. Si les trappes et les conduits des fumées sont installés dans cette zone, ils seront exposés à une pression acoustique très supérieure à celle qui prévaut au milieu de la salle. (figure C).
- 2- La configuration de la figure B où le passage des gaines est éloigné de la zone critique aurait permis une meilleure maîtrise de l'intensité. L'ouverture la plus proche étant à 1,65m des poutres en béton, cette configuration n'aurait pas eu d'incidence sur la résistance de l'ouvrage.
- 3- Enfin, si le conduit est prolongé jusqu'au milieu du plafond, (figure D) la trappe sera exposée à une intensité moindre (x à 4 fois l'intensité initiale). Toutefois, la position du conduit entre en conflit avec celle de la gaine de reprise de la climatisation.



La ventilation/climatisation est une source de bruit à l'intérieur de la salle et un vecteur de propagation sonore vers l'extérieur.

Le placement des groupes et des unités de traitement d'air, la distribution et l'implantation des gaines, leur section,

la géométrie des coudes, le positionnement des registres, des batteries, le modèle et le placement des diffuseurs, la ventilation des plénums, l'incorporation de pots silencieux, sont étudiés avec l'entreprise pour générer le moins de bruit possible et consignés dans les plans d'installation.



11 Isolation acoustique : Validation de l'étude

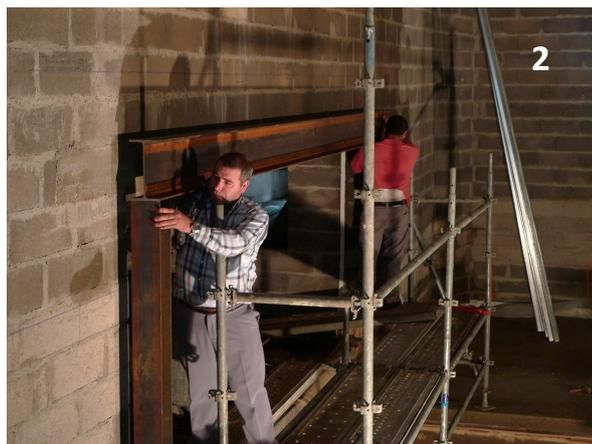
Après la communication des plans à chaque corps de métier, une réunion rassemblant tous les acteurs concernés par l'isolation acoustique, l'électricité et la ventilation est organisée sur le site en présence du client ou de son représentant.

Un cahier des clauses techniques particulières est remis à chaque partie qui est invitée à émettre ses commentaires ou/et poser ses questions. Les ajustements seront notés et portés sur les plans définitifs. Après accord signé de toutes les parties, la phase de construction peut commencer.

12 Isolation acoustique : Construction

Pendant la construction, l'AHC suit l'avancement du chantier et communique avec chaque corps d'état pendant toute sa durée. La coordination générale accompagnée d'un suivi photographique quotidien est confiée au chef de chantier.

L'AHC renseigne en direct et fournit des informations complémentaires sous forme de mémos et de croquis, au cas par cas. Un nombre raisonnable de visites est prévu selon un calendrier fixé à l'avance.



- 1- Montage de l'ossature des cloisons de doublage
- 2- Mise en place d'un portique en acier
- 3- Pose des plaques de plâtre sur l'ossature
- 4- Une couche de contrainte est appliquée entre les panneaux
- 5- Chaque couche de parement est soigneusement jointoyée
- 6- Réunion de chantier
- 7- Parement complet (ici 5 couches BA13 et BA18)

13 Qualification : Contrôle de l'isolement

A l'achèvement de la coque isophonique (issues étanches, climatisation fonctionnelle, électricité en service) la salle est vidée, nettoyée, mise hors poussières. L'AHC se rend sur le site et procède aux mesures acoustiques de la « **salle blanche** », à savoir :

- Isolement aux bruits intrusifs (aériens et solidiens).
- Impact des émissions sonores sur les pièces voisines.
- Niveau de bruit résiduel (NC) aux entrées et sorties des gaines (soufflage, reprise, extraction).
- Réverbération et modes stationnaires (en application des termes correctifs de la procédure légale).

Equipements utilisés : sphère pulsante, machine à chocs, système d'acquisition et d'analyse des données. Le rapport d'analyse fait état des écarts fonctionnels et des remèdes à apporter.



Mesurage de la transmission du bruit de la grêle sur une toiture métallique à l'aide d'une machine à chocs normalisée.

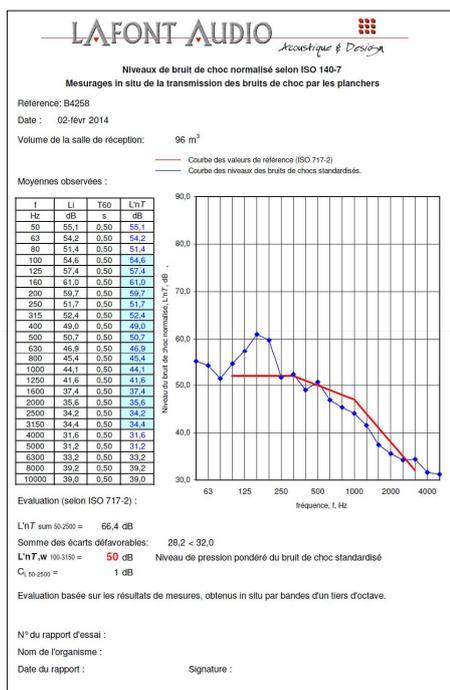
14 Isolation acoustique : Réception de l'ouvrage.

Les figures d'isolement requises étant atteintes, la recette de l'ouvrage a lieu en présence de l'ensemble des acteurs du projet.

La réception par corps d'état sera complète ou partielle selon que les travaux de second œuvre sont terminés ou en phase intermédiaire (électricité, climatisation, menuiseries).



Contrôle du niveau d'émission par la sphère pulsante lors du mesurage de la propagation aérienne depuis la salle blanche (105 à 115 dB SPL).



Rapport de mesures du niveau d'émergence des bruits d'impact entre la salle home-cinéma et une pièce adjacente avant travaux.



Dalle flottante et coffrage perdu sur plots anti-vibratiles.

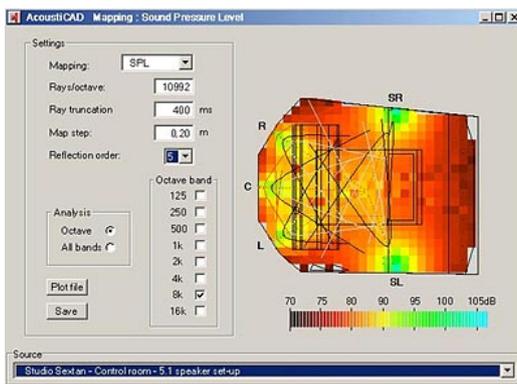
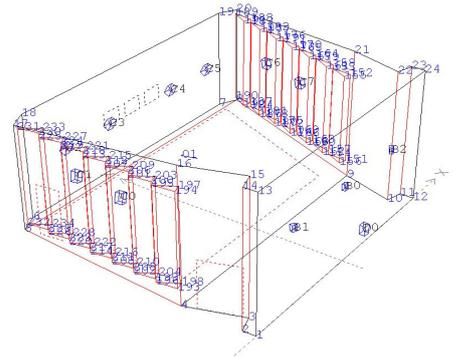
15 Etude : simulation acoustique

La correction acoustique a pour objet de maximiser l'intelligibilité des dialogues, reproduire toute la plage dynamique sur l'ensemble du spectre, harmoniser la spatialisation des sources, favoriser l'immersion des spectateurs.

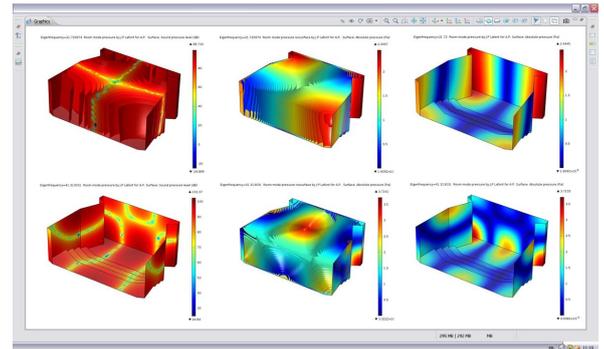
Le bureau d'études de l'AHC procède à la modélisation en 3D de la géométrie, des ouvertures, des sources sonores et des zones d'écoute sur différents logiciels de CAO, puis au calcul des paramètres acoustiques qui caractérisent la réponse de la salle.

Liste partielle des paramètres étudiés :

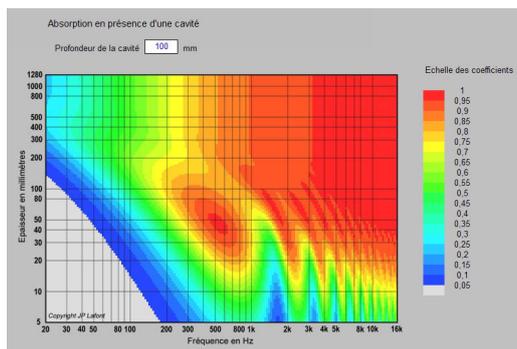
- Réponse modale (résonances stationnaires)
- Progressivité des réflexions
- Placement et spatialisation des sources
- Analyse des réflexions spéculaires et diffuses
- Décroissance énergétique, Réverbération, Echos
- Homogénéité du champ diffus
- Définition, Clarté, Spaciosité, STI



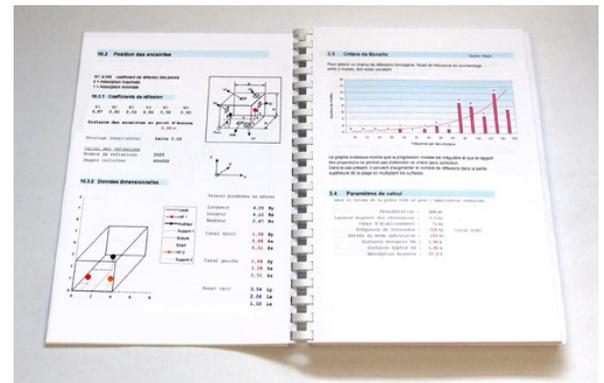
Zones de pression en fonction de la directivité des enceintes.



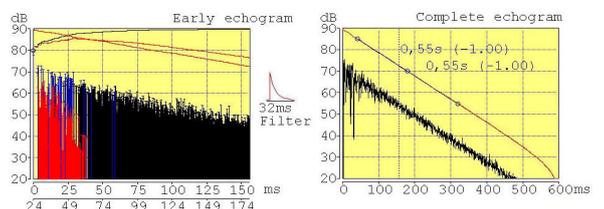
Simulation 3D des résonances stationnaires avant correction.



Absorption du plafond en fonction de la hauteur de plenum et de la fréquence du signal.



Le rapport d'étude est présenté dans un recueil contenant les valeurs et les graphes des principaux paramètres.



Echogrammes des réflexions (précoces et tardives) et de la décroissance énergétique.

16 Etude de correction : équipements Audio/vidéo

L'AHC et l'intégrateur Audio-Vidéo examinent ensemble les caractéristiques des équipements afin de sélectionner les modèles les mieux appropriés aux exigences du projet. L'AHC peut demander à l'intégrateur d'obtenir des informations complémentaires auprès des fabricants si la documentation technique est insuffisante.

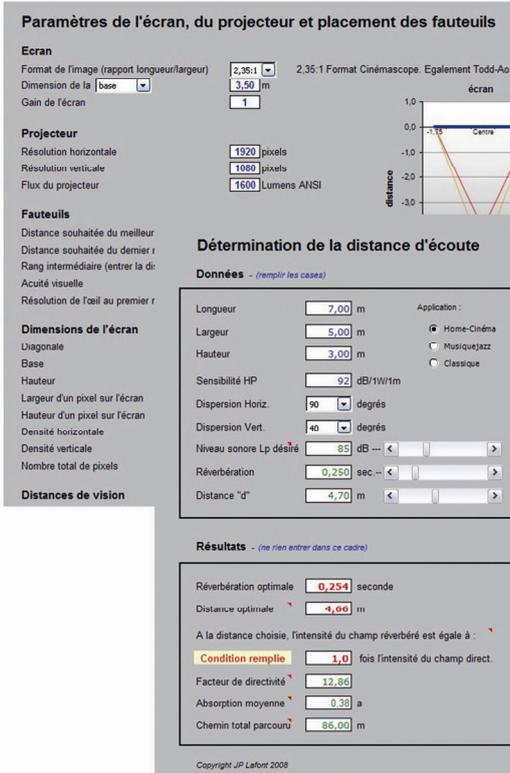
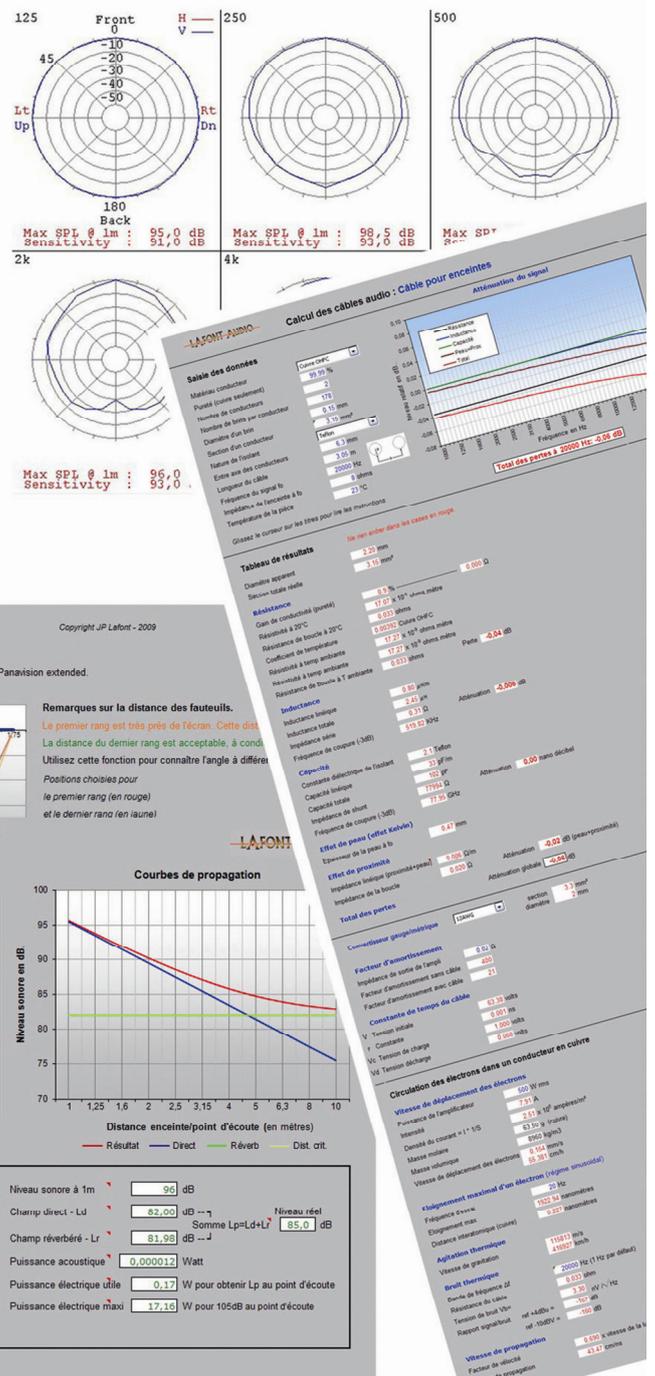
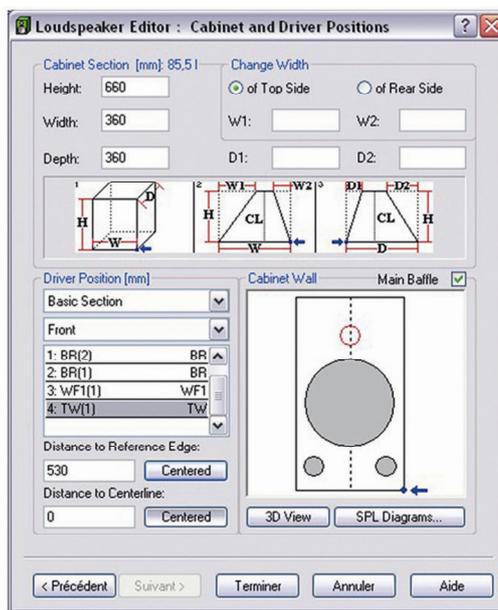
L'examen détaillé porte sur le lecteur, le serveur, le processeur AV, le projecteur, l'écran, les amplificateurs, les filtres-crossovers-égaliseurs, les câbles et les enceintes.

17 Modélisation des équipements

Une enceinte peut montrer des performances exceptionnelles dans une pièce et s'avérer décevante dans une autre parce que son rayonnement ne correspond pas à la géométrie de la pièce, à la disposition des fauteuils ou à la liberté de traitement. Le bureau d'études de l'AHC modélise les enceintes d'après les diagrammes de directivité fournis par le fabricant afin de les intégrer dans le logiciel de CAO et d'étudier leur comportement avec les autres équipements présents dans la salle.

Les propriétés acoustiques des fauteuils sont intégrées à la modélisation. L'AHC détermine également la surface de l'écran en fonction des ratios choisis, la puissance et la focale du projecteur, intègre la dissipation calorifique et le bruit. Il calcule la puissance nécessaire à la chaîne d'amplification, en fonction de la sensibilité des enceintes, de leur directivité, de l'absorption des surfaces et de la distance d'écoute, calcule la section des câbles, etc.

Les données recueillies au cours de cette deuxième partie de l'étude sont présentées à l'intégrateur et au client sous forme d'un recueil illustré.

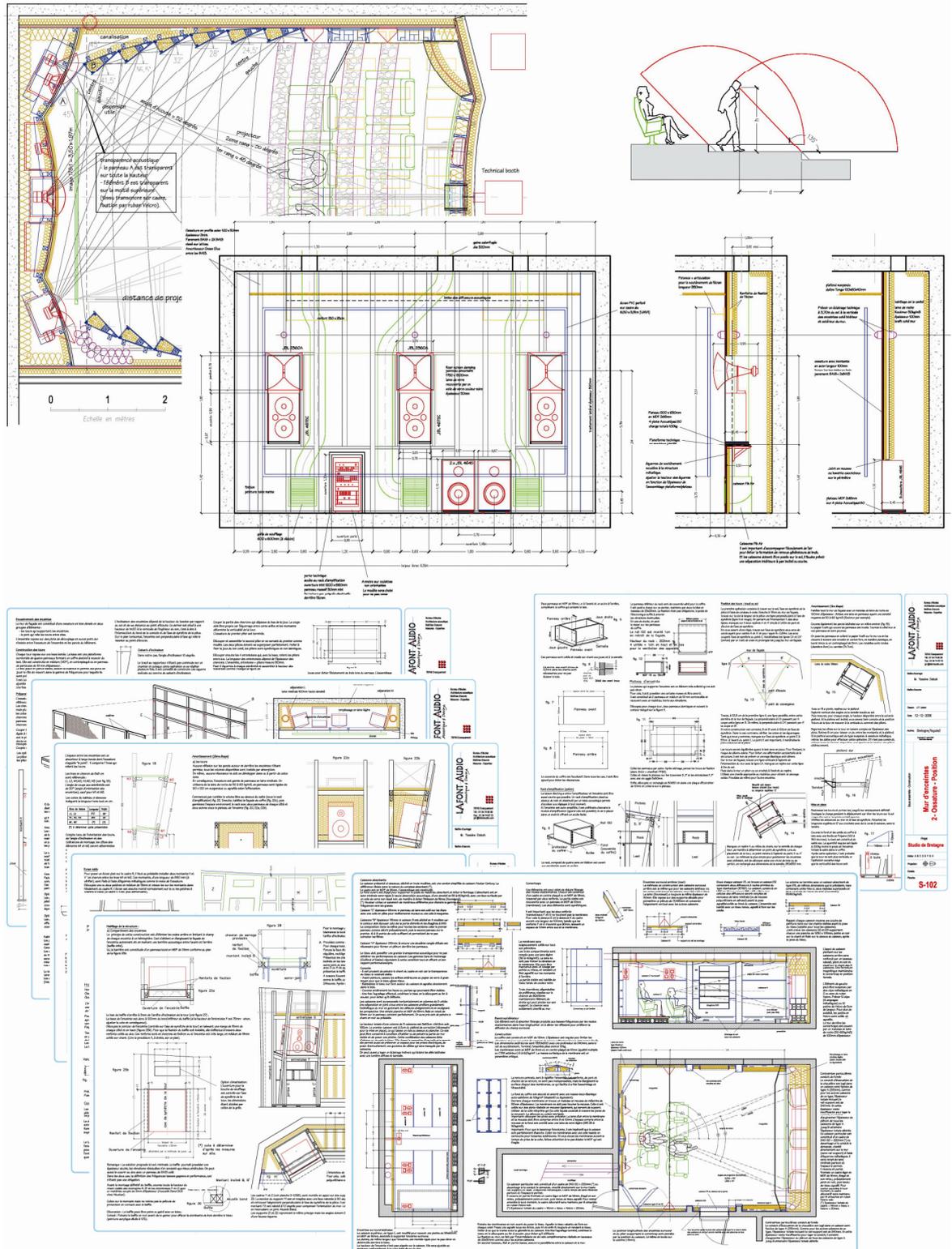


18 Correction acoustique : Plans de construction

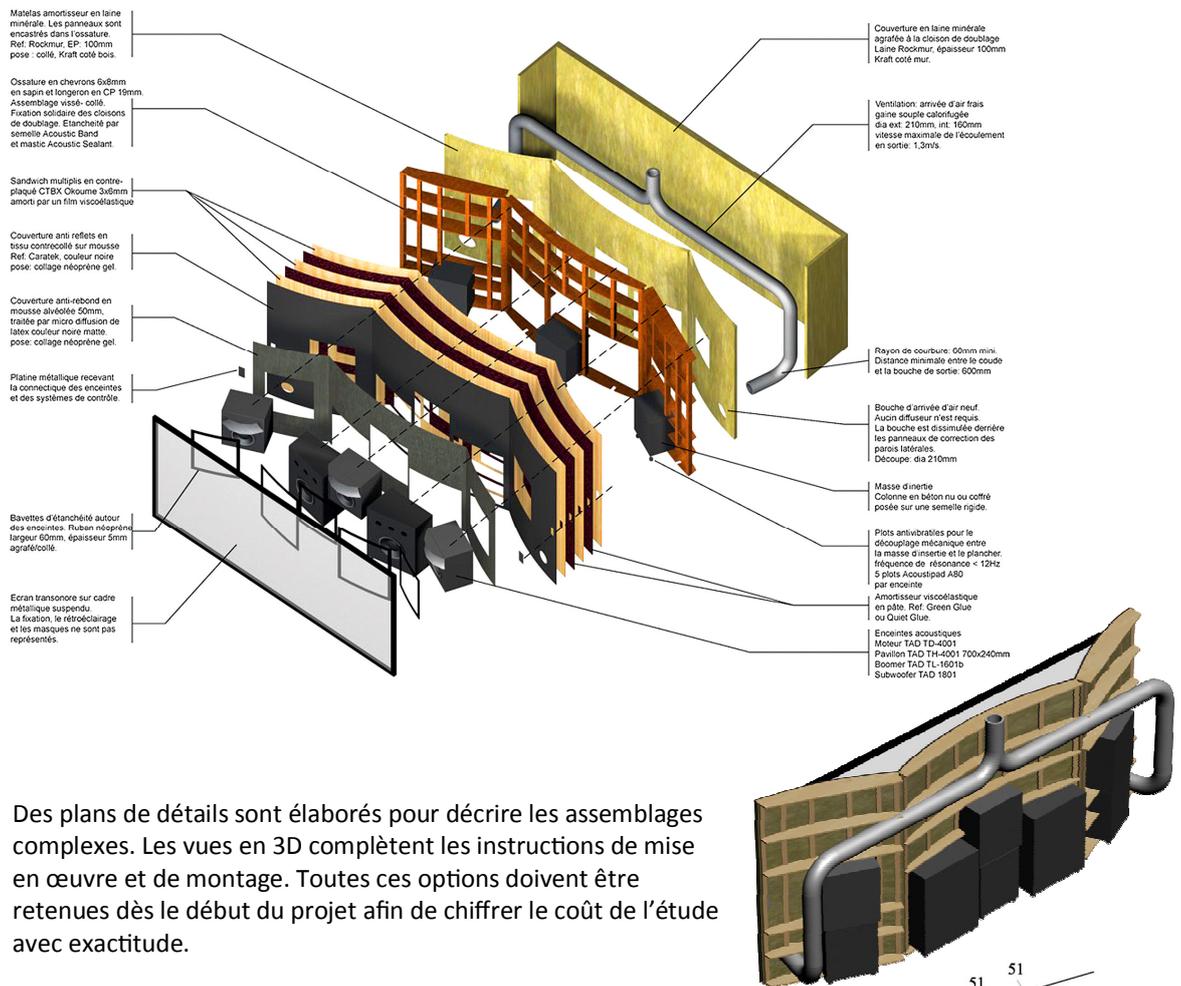
Les caractéristiques de la salle et des équipements étant définis, le bureau d'études de l'AHC exécute les plans du traitement et de l'agencement acoustique.

Le dossier inclut principalement une vue de dessus, une élévation pour chaque face, le traitement du mur de façade, le plafond suspendu, les supports d'enceintes, l'estrade, le proscénium, les dispositifs acoustiques cachés (basstraps, résonateurs, diffuseurs, déviateurs), la position des fauteuils, les lignes de visibilité, la signalisation des nez de marche, etc.

Le nombre de planches au format A1 varie entre 10 et 15 suivant la complexité de l'ouvrage.



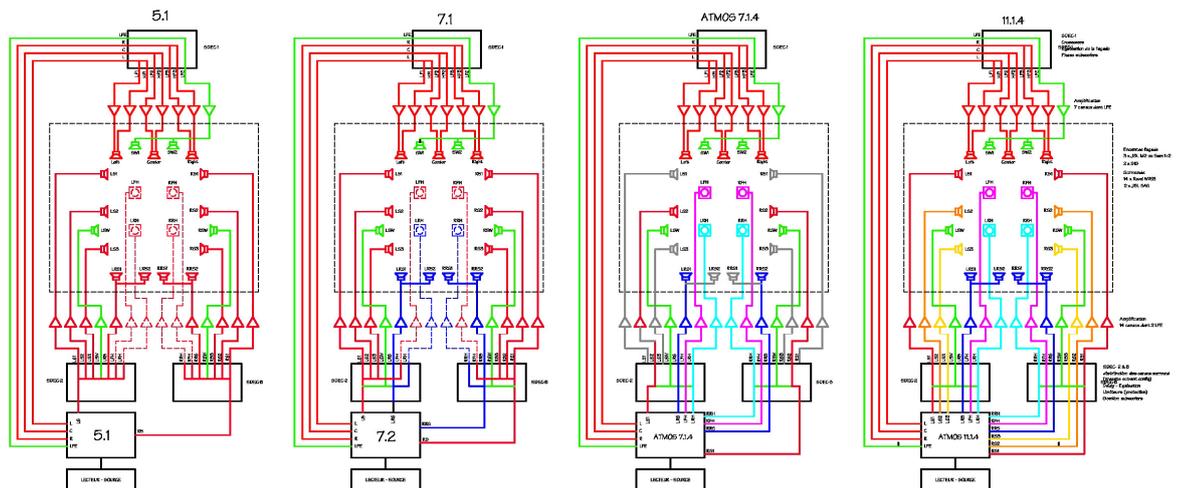
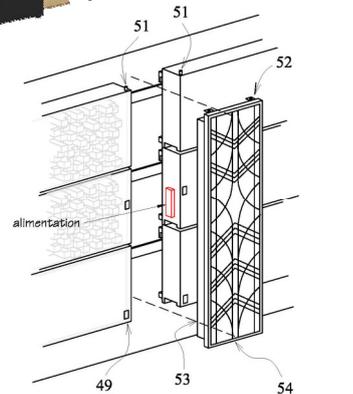
18 Correction acoustique : Plans de construction (suite)



Des plans de détails sont élaborés pour décrire les assemblages complexes. Les vues en 3D complètent les instructions de mise en œuvre et de montage. Toutes ces options doivent être retenues dès le début du projet afin de chiffrer le coût de l'étude avec exactitude.

19 Intégration des équipements périphériques

Un dossier de dessins et d'instructions pour l'incorporation des éléments déportés est établi en coordination avec l'intégrateur. Ceci concerne notamment les armoires techniques, le contrôle de la température et de l'hygrométrie, le contrôle des vibrations, les chemins de câbles, la distribution des masses, les interfaces de commande. Le plan de câblage et la liste des connexions sont à la charge de l'intégrateur.

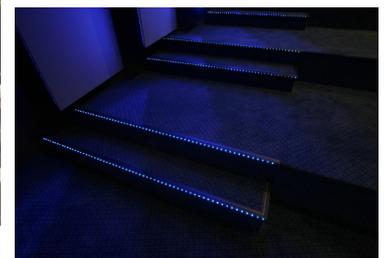


20 Correction acoustique : Fabrication et pose

Les éléments de correction sont fabriqués en atelier pendant la construction du gros œuvre et de la coque isophonique.

Durant cette étape l'AHC communique et fournit des informations complémentaires sous forme de mémos et de croquis à la demande.

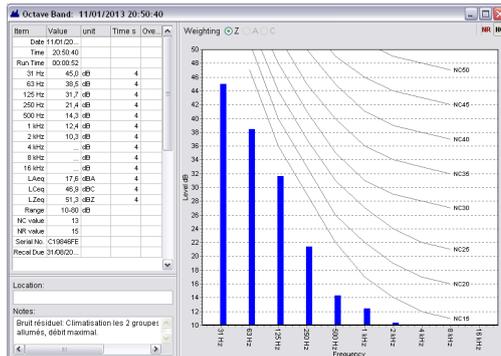
Le montage, l'installation et les finitions sont attribués au lot menuiserie.



21 Tests de conformité de la « salle noire »

Après la pose du traitement acoustique, l'intégrateur procède à l'installation et à la mise en service des équipements audio/vidéo. Il s'assure du bon fonctionnement et effectue les réglages préliminaires. L'AHC mesure le bruit des équipements, la couverture polaire de chaque enceinte et procède aux tests de vibration.

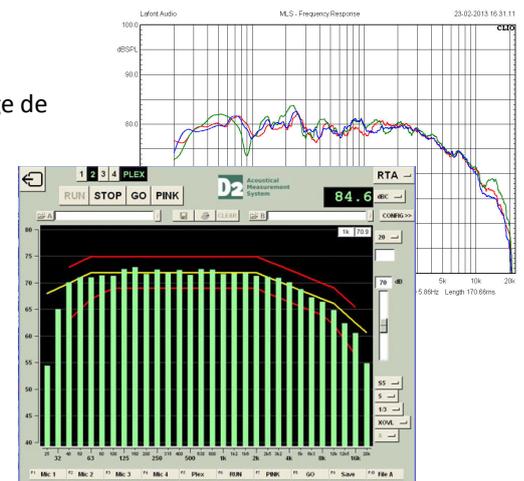
A l'issue de cette étape, la place sera cédée au décorateur qui posera les revêtements, les ornements et réglera les éclairages avec l'électricien et le responsable domotique.



22 Calibrage Audio

L'AHC et l'intégrateur AV procèdent ensemble au calibrage de l'installation audio. L'intervention porte sur :

- Le critère de bruit (NC)
- La polarité des sources
- L'équilibre des niveaux sonores
- La synchronisation temporelle
- La concordance spectrale entre les sources
- L'homogénéité du champ frontal et surround
- Le niveau de référence
- La distorsion à SPL max
- L'égalisation, les tests auditifs



Equipements utilisés : générateur de signal audio, disques de test, sonomètre classe 1, micros de mesure, analyseurs divers. Ci-dessous: mesure de la réverbération selon la norme ISO 3382.



23 Calibrage Vidéo

Le calibrage du projecteur vidéo est un passage obligatoire pour une restitution cohérente de l'image. Elle correspondra à celle voulue par le réalisateur et les films gagneront une réelle authenticité.

L'AHC vérifie qu'aucune source lumineuse directe ou indirecte n'entre dans le champ de vision des spectateurs.

Le calibrage du projecteur est effectué par le technicien vidéo ou par l'intégrateur en présence du bureau d'études.

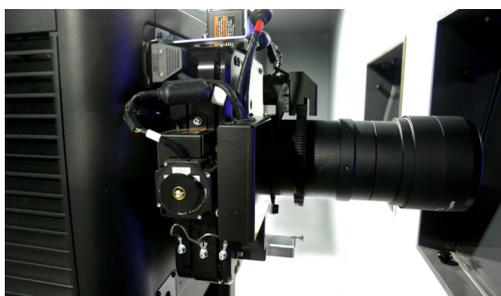
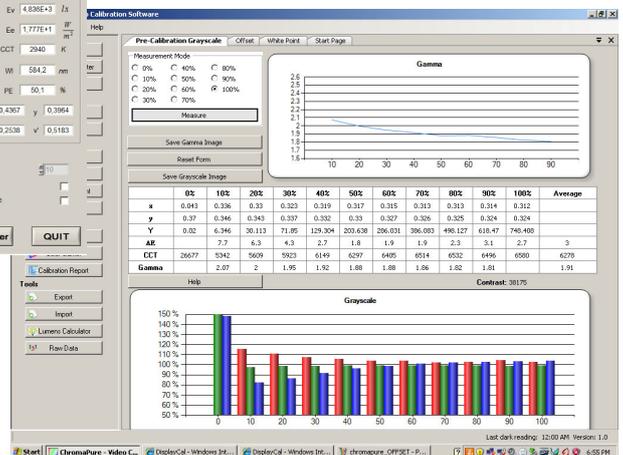
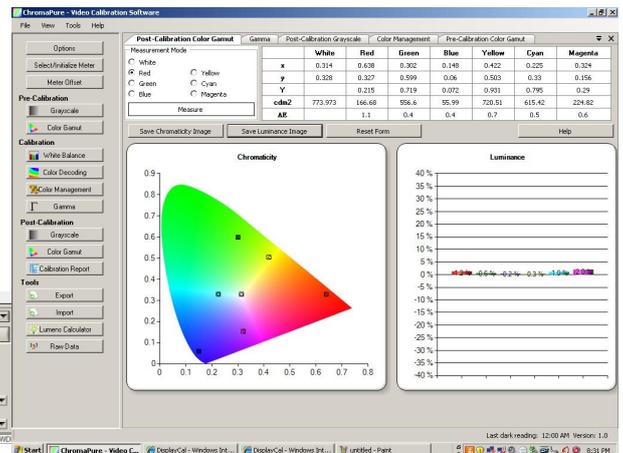
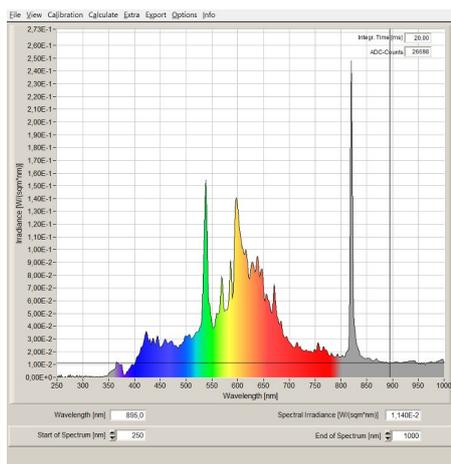
Les mesures et les réglages portent sur :

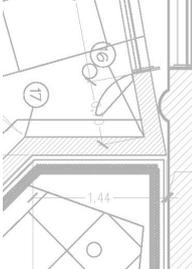
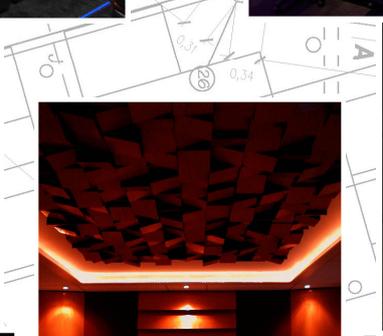
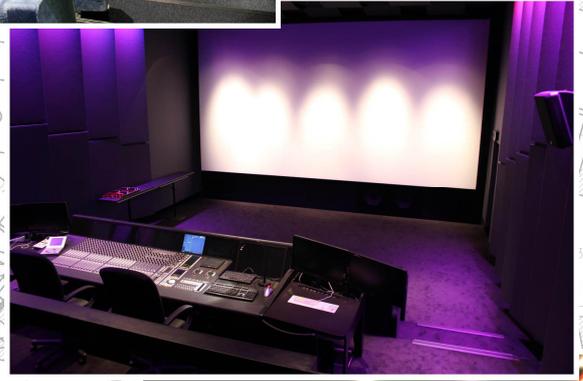
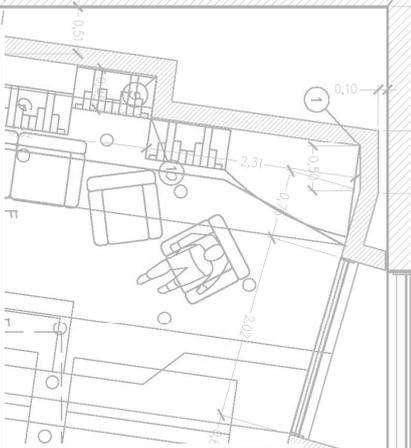
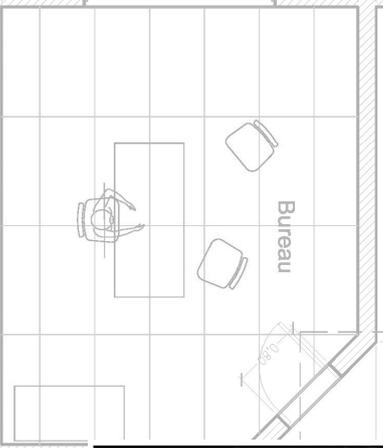
- La géométrie (Keystone, Overscan)
- La luminance de l'écran
- L'uniformité de l'éclaircissement
- La luminance aux positions extrêmes
- Le réglage des noirs (Brightness)
- Le contraste (réglage des blancs)
- Le contraste intra-image (réflexion salle)
- Le Gamma
- La netteté des contours (Sharpness)
- L'échelle de gris
- Le Delta E
- Le point blanc
- Les couleurs et les teintes (CMS)
- La vérification de la ventilation
- Les tests visuels

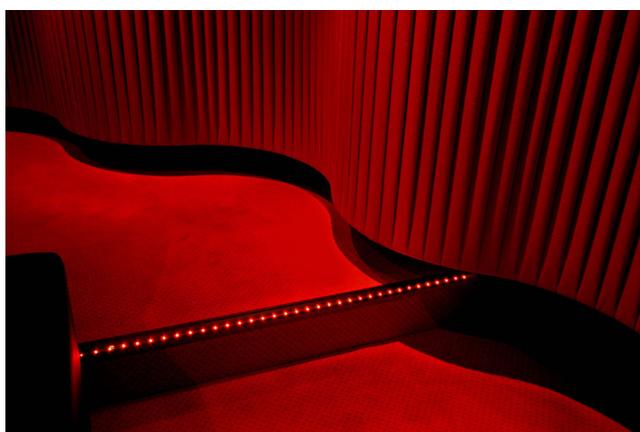
Equipements utilisés : générateur de mires, disques de test, Spectrophotomètre.



Vérification de la géométrie d'un projecteur 4k.







LAFONT AUDIO

ARCHITECTURE HOME-CINEMA

Tél : (33) 1 34 74 36 39 – jpl@lafont.audio