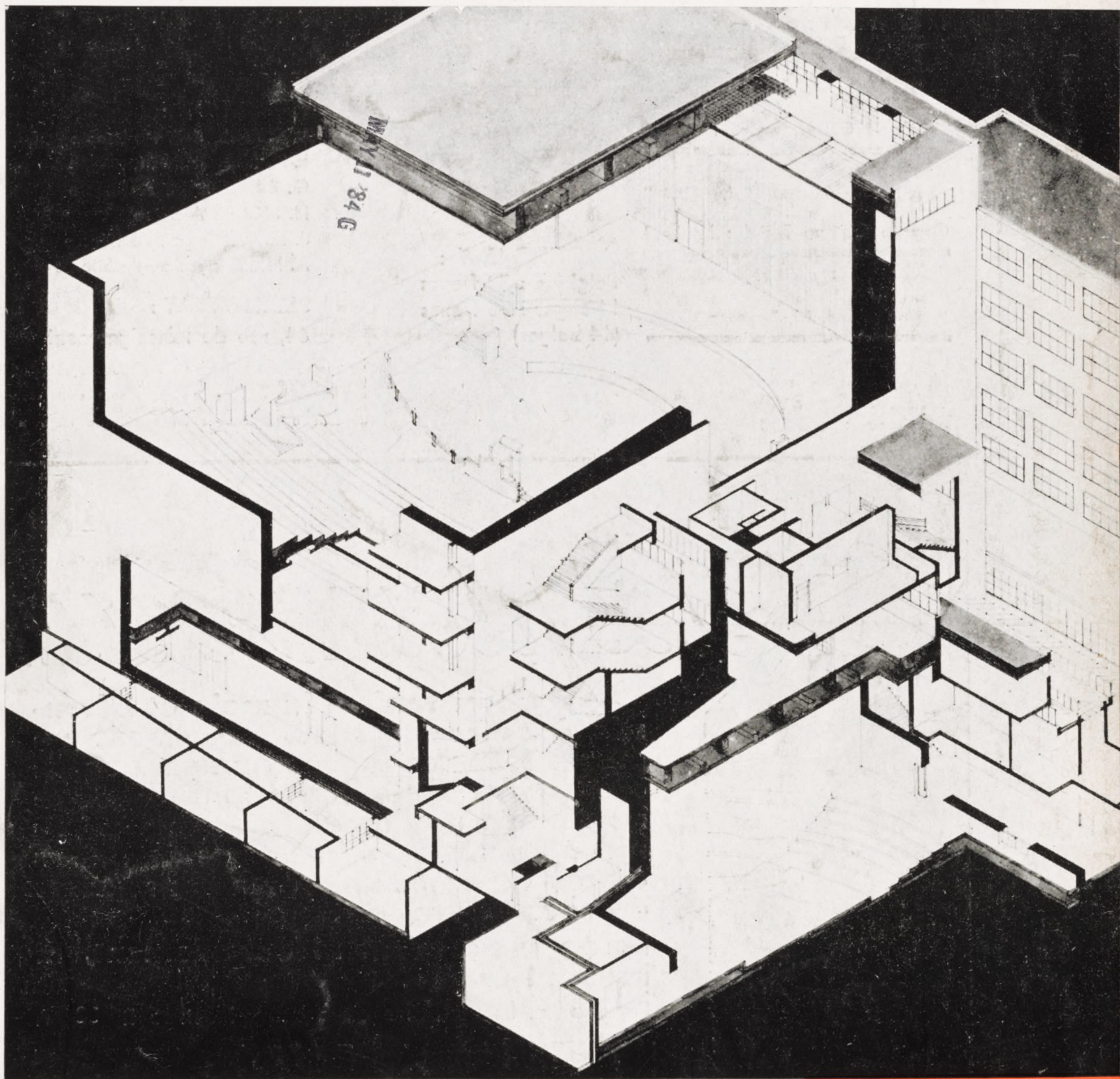


# LA CITE

REVUE D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME



SOMMAIRE :

CONCOURS I. N. R.

Projet des architectes Van Nueten et Keym.

INSONORITE par l'ingénieur A. Vallaeys.

Echos et Informations. — Revue des revues. — Bibliographie.

12<sup>e</sup> ANNÉE

Février

Ce numéro 5 francs

1 9 3 4

LIBRAIRIE DIETRICH & C<sup>o</sup>, RUE DU MUSEE, 10, BRUXELLES



# LA CITÉ

SOCIÉTÉ COOPÉRATIVE  
XII<sup>E</sup> ANNÉE

RUE DE L'ENSEIGNEMENT, 64  
BRUXELLES

Administrateur-Directeur :  
A. CORNUT, Architecte

CONSEIL D'ADMINISTRATION :  
G. FRANCE, Architecte  
J. HOEBEN, Architecte  
P. VERBRUGGEN, Architecte  
R. VERWILGHEN, Ing. c. c.

## EDITION :

Revue d'architecture " La Cité "  
Soc Coop

Compte Chèque Postal : N° 1204

## LIBRAIRIE :

Dietrich & C°  
Rue du Musée, 10, Bruxelles

## PUBLICITE :

M. Lud. Schwachhofer  
Boulevard d'Ypres, 28  
Téléphone : 17.73.12

REVUE MENSUELLE BELGE D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME  
comprenant la Revue d'information technique parue jusqu'ici sous le titre 'Tekhné'

Organe de la Société Belge des Urbanistes et Architectes Modernistes

## COMITE DE REDACTION :

Chefs de rubrique

L. FRANÇOIS, Architecte  
J. FRANSSSEN, Architecte  
C. VAN NUETEN, Architecte  
R. VERWILGHEN, Ing. urbaniste

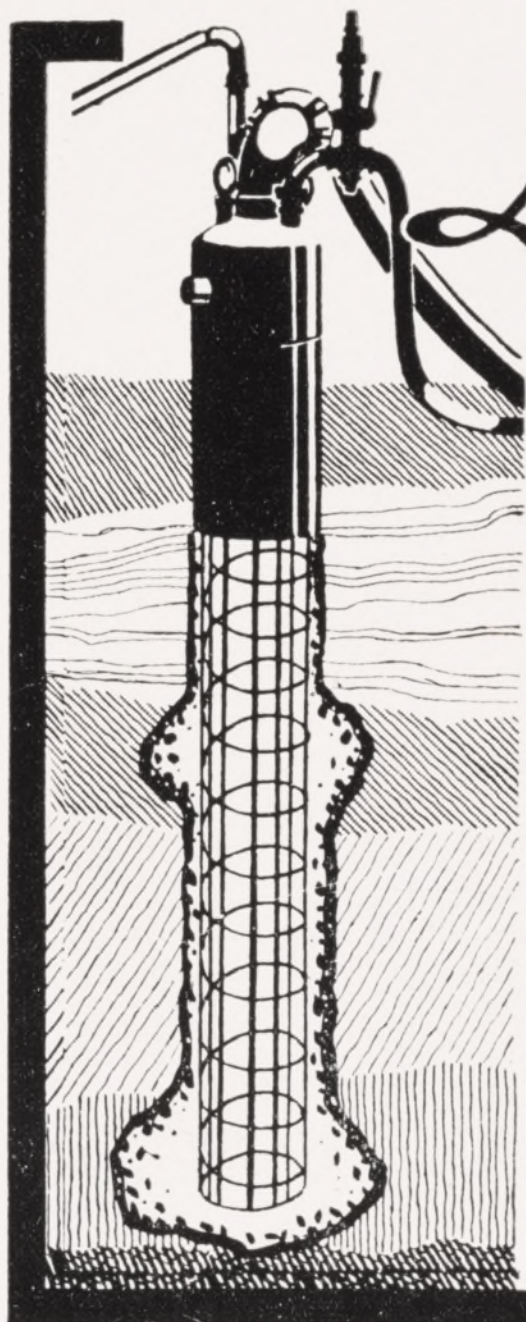
## REDACTION :

V. BOURGEOIS, Architecte  
L.-H. DE KONINCK, Architecte  
G. EYSSELINCK, Architecte  
H. HOSTE, Architecte  
J. MOUTSCHEN, Architecte  
A. NYST, Ingénieur-Architecte

## SECRETARIAT :

64, rue de l'Enseignement

Le bureau de la Revue est ouvert tous les jours de 2 h. à 6 h.  
(samedis et dimanches exceptés).  
Les rédacteurs et collaborateurs sont seuls responsables  
de leurs articles. Il sera rendu compte dans la revue  
de tout ouvrage dont un exemplaire lui sera envoyé.



# Les pieux Franki

pieux forés à la main et bétonnés à l'air comprimé, constituent un procédé de fondations économique, là où l'emploi d'une sonnette de battage ne semble pas indiqué : près des immeubles vétustes, dans les chantiers exigus ou encombrés, pour les reprises en sous-œuvre, etc.

Ils ne provoquent ni ébranlement, ni bruit, ni fumée.

Demandez la brochure explicative illustrée R 32 à

## PIEUX FRANKI

196, rue Grétry  
LIÈGE

# Concours I. N. R.

PROJET DES ARCHITECTES  
CH. VAN NUETEN ET M. KEYM

LE PROJET QUE NOTRE COLLABORATEUR CH. VAN NUETEN A PRESENTE EN ASSOCIATION AVEC L'ARCHITECTE M. KEYM A ETE CLASSE A LA DEUXIEME EPREUVE DU CONCOURS DE L'I. N. R. DONT LE LAUREAT FUT L'ARCHITECTE JOSEPH DIONGRE. LA « CITE » EST HEUREUSE D'OFFRIR A SES LECTEURS LA PRIMEUR DE LA PUBLICATION DE LA PRESENTE ETUDE EN RAISON DES QUALITES TECHNIQUES CERTAINES QUI SONT A LA BASE DE CETTE CONCEPTION RATIONNELLE DU PROBLEME POSE.

LA REDACTION.

## Exposé Préliminaire

### LE PROGRAMME :

Le concours avait pour objet l'élaboration du projet d'un bâtiment destiné à loger les services centraux de l'Institut National Belge de Radiodiffusion, à Bruxelles.

Le terrain mis à la disposition des concurrents occupe, avec une salle de fêtes et des immeubles de rapport projetés par la Commune d'Ixelles, le quadrilatère limité par la place Sainte-Croix, la rue Alphonse De Witte, la rue du Belvédère et la chaussée de Boendael.

Dans ce quadrilatère, la partie de terrain réservée aux services de l'I. N. R. couvre une superficie de 3.845 m<sup>2</sup> avec un développement de façade de 61,14 mètres place Sainte-Croix, 65 m. 60 rue Alphonse De Witte, et 54 m. 40 rue du Belvédère. Les différents services dont l'Institut National Belge de Radiodiffusion a décidé la centralisation à l'emplacement décrit ci-dessus nécessitent la création de nombreux bureaux d'administration et de studios avec leurs services annexes — indépendamment des services auxiliaires et d'intérêt général. Les locaux que comporte chacune de ces catégories se répartissent de la façon suivante :

#### A) Administration et Direction générale :

Salle de conseil;  
Salle de réunions;  
Salles de Commissions (deux);  
Bureau direction générale;  
Contentieux et bibliothèque;  
Bureaux administratifs;  
Bureaux administratifs (dix);  
Comptabilité;  
Antichambre, huissiers, etc.

#### B) Emissions parlées :

Service en langue française;  
Service en langue flamande (groupés autant que possible en un seul étage);  
Direction des émissions parlées (deux);  
Journal parlé (deux);  
Bureaux divers (six);  
Salles d'audition (deux);  
Bibliothèque;  
Antichambres, huissiers, etc.

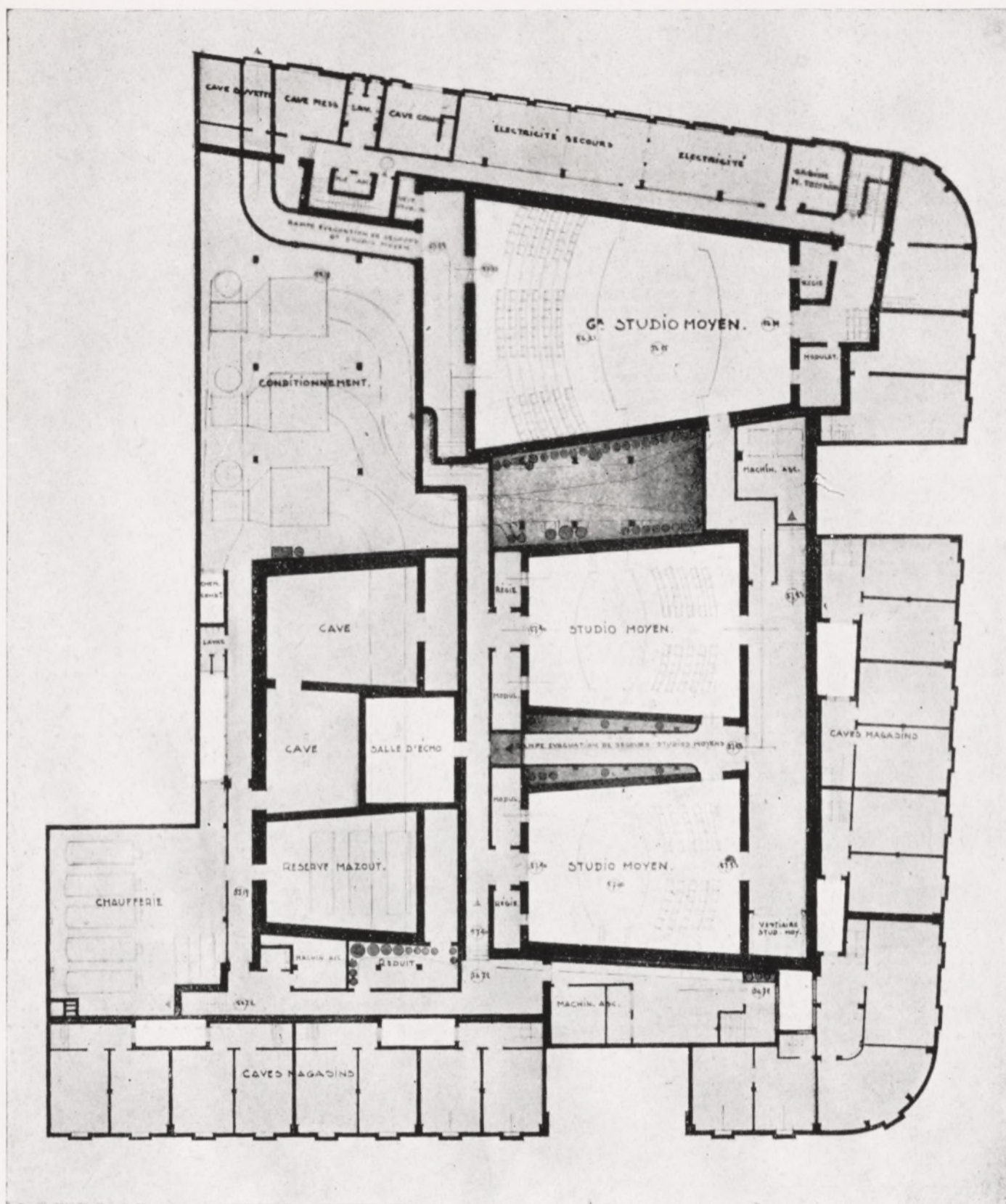
#### C) Emissions musicales :

Directeur;  
Administrateur;  
Bureaux divers (six);  
Salle d'audition;  
Salles d'écoute (deux) (doivent être traitées acoustiquement);  
Bibliothèque musicale;  
Discothèque;  
Antichambres, huissiers, etc.

#### D) Service technique :

Directeur;  
Bureaux (six);  
Bibliothèque;  
Laboratoires (deux);  
Enregistrement;  
Salles d'écoute (deux) (doivent être traitées acoustiquement);  
Antichambres, huissiers, etc.;  
Magasins (deux);  
Ateliers (deux).

## 25. PLAN DU SOUS-SOL



Niveau des trois studios moyens — les deux plus petits étant inscrits dans le gabarit du grand studio dont la forme en plan s'ébauche déjà.

En dehors des ceintures de studios, les locaux réservés au conditionnement, chaufferie, etc.

### E) Studios et services annexes :

Grand studio (120 musiciens, 150 choristes et environ 350 auditeurs);  
 Studio moyen (45 musiciens, 30 choristes et 100 auditeurs);  
 Studios moyens (deux) (30 musiciens et 50 auditeurs);  
 Studios récitals (deux) (15 musiciens et 20 auditeurs);  
 Salle d'écho (réverbération acoustique très élevée);  
 Bruits dramatiques (isolement acoustique très poussé);  
 Studios radio-drames conjugués (deux) (auditoire d'environ 20 personnes ayant vue sur les deux studios);  
 Studios parole deux);  
 Emission de musique enregistrée (deux);  
 Salles d'accord des musiciens (deux);  
 Salle d'attente des choristes;  
 Salons d'attente des solistes (deux);  
 Salons des chefs d'orchestre (deux);  
 Régisseurs (deux);  
 Centrale des amplificateurs;

Chambres de contrôle (trois) (doivent être traitées acoustiquement);

Salle des accumulateurs;  
 Salle de charge des accumulateurs;  
 Salle d'écoute (doit être traitée acoustiquement);  
 Antichambres, huissiers, etc.

### F) Services auxiliaires :

Chauffage;  
 Ventilation;  
 Eclairage et éclairage de secours;  
 Installations sanitaires;  
 Nettoyage;  
 Vestiaires;  
 Centrale téléphonique;  
 Logement concierge;  
 Service incendie;  
 Centrale électrique de secours;  
 Garage (30 vélos);  
 Garage (8 voitures);  
 Mess (pour 60 personnes, avec cuisine);  
 Buvette et fumoir;  
 Ascenseurs et monte-charges;  
 Archives.

— Complétant ce qui précède, et afin de situer nettement l'esprit du programme, en voici quelques passages qui semblent être les plus suggestifs — :

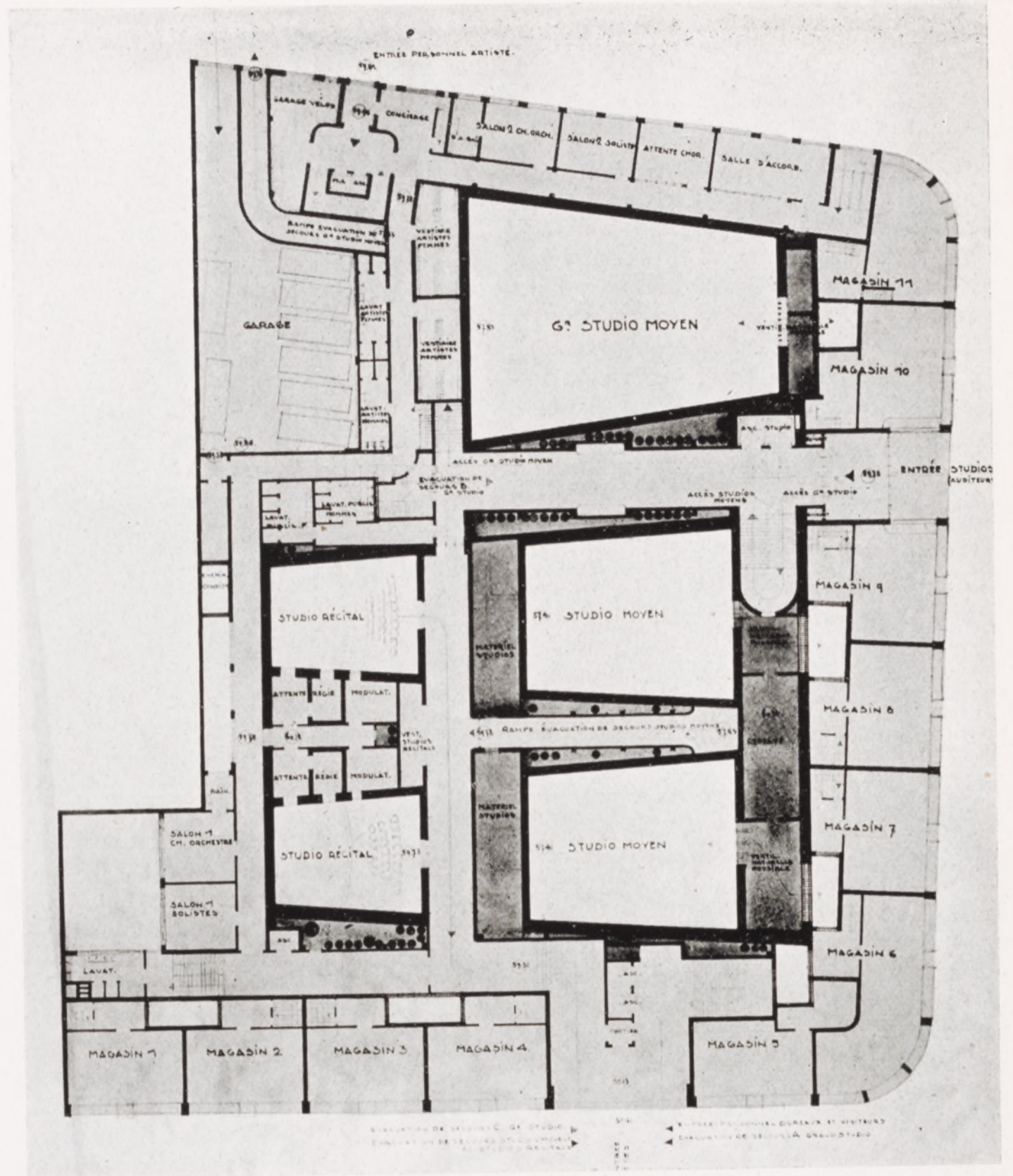
« Les constructions à ériger et les installations à réaliser s'inspireront des derniers perfectionnements obtenus dans l'art de bâtir, tant en ce qui concerne les conditions hygiéniques que les conditions de sécurité. Il en est de même des conditions particulières d'emploi des différents locaux, notamment en ce qui concerne leur isolation acoustique et spécialement celle des studios.

En particulier, chaque studio devra présenter une isolation d'au moins 60 décibels par rapport aux bruits extérieurs (bruits de la rue, bruits intérieurs du bâtiment et d'autres studios).

La distribution des différents studios sera étudiée de façon à présenter le maximum de garanties au point de vue de l'isolation acoustique en évitant, dans

## 26. PLAN DU REZ-DE-CHAUSSEE

Niveau des deux studios-récitals.



toute la mesure du possible, des dispositifs coûteux et aléatoires et des matériaux n'étant pas consacrés par une longue pratique ou par un succès incontesté.

Les proportions et la forme des studios ainsi que la constitution de leurs parois devront être telles qu'elles permettent d'obtenir économiquement et sans aléa, des conditions acoustiques internes pleinement satisfaisantes.

L'attention des concurrents est spécialement attirée sur le fait que les conditions acoustiques optima d'un studio ne sont pas nécessairement identiques à celles d'une salle de spectacles ou d'une salle de concerts. Dans le premier cas, le but capital est d'impressionner favorablement le microphone, tandis que dans le deuxième cas, le but principal est d'impressionner favorablement les spectateurs dans toute la salle.

La distribution des différents locaux devra être étudiée de façon rationnelle eu égard à leur affectation particulière.

Il est précisé que le but principal poursuivi est la radiodiffusion des concerts ou autres productions artistiques exécutées devant le microphone, et non pas l'organisation de spectacles pour un public limité admis éventuellement dans les studios.

Ceci implique que les relations internes doivent être facilitées, dans toute la mesure du possible, grâce au groupement des locaux appartenant à un même service ou à des services conjugués, et en étudiant les dégagements de façon à éviter le mélange du public et des diverses catégories du personnel.

Le bâtiment comprendra un sous-sol, un rez-de-chaussée de 4 mètres au minimum et des étages de 3 mètres au minimum de plancher à plafond.

Place Sainte-Croix et rue Alphonse de

Witte, les façades seront occupées au rez-de-chaussée, dans toute la mesure du possible, par des magasins à usage commercial avec grandes vitrines d'exposition.

Ces magasins auront un sous-sol, et un entre-sol pour l'habitation.

En façade, il ne pourra être fait emploi que de matériaux apparents, tous les enduits étant prohibés d'une façon absolue. Les matériaux apparents autorisés sont : la brique dominante, agrémentée de pierre blanche et (ou) de pierre bleue.

Le projet exclura toute dépense d'un caractère somptuaire.

### ISOLATION ACOUSTIQUE DES STUDIOS

On entend par isolation acoustique des studios les dispositions constructives permettant de soustraire l'enceinte du studio aux bruits extérieurs (bruits de la rue, bruits internes du bâtiment, bruits des autres studios) et, réciproquement, d'éviter que les bruits produits dans le studio puissent être perçus à l'extérieur.

En règle générale, la meilleure disposition en plan est celle qui évite dans la mesure du possible, la contiguïté des studios et par suite même qui limite les précautions à prendre dans la constitution des planchers, des plafonds et des parois.

La meilleure disposition en coupe est celle qui isole les locaux de tout voisinage bruyant soit par l'interposition d'un étage dit de silence soit par tout autre moyen, à proposer par les concurrents.

L'isolation acoustique a été obtenue dans les exemples qui ont été cités lors du premier concours soit par des murs épais en maçonnerie ordinaire, soit par des cloisons multiples placés à distances judicieusement calculées pour éviter la transmission du son avec ou sans interposition de produits isolants.

La première solution, en général moins coûteuse, est recherchée par les techniciens pour la construction de bâtiments similaires et a été adoptée par exemple à Berlin, lorsque l'on disposait d'une superficie relativement importante pour l'implantation du bâtiment.

Par contre, lorsque la superficie disponible est réduite comme à Londres et à New-York, on a obligatoirement adopté la deuxième solution.

Sans que l'I.N.R. veuille influencer en aucune façon la libre conception des concurrents, il peut être utile de remarquer ici que le terrain dont dispose l'I.N.R. a environ trois fois l'étendue de celui sur lequel a été construit le bâtiment de la B.B.C. (Londres).

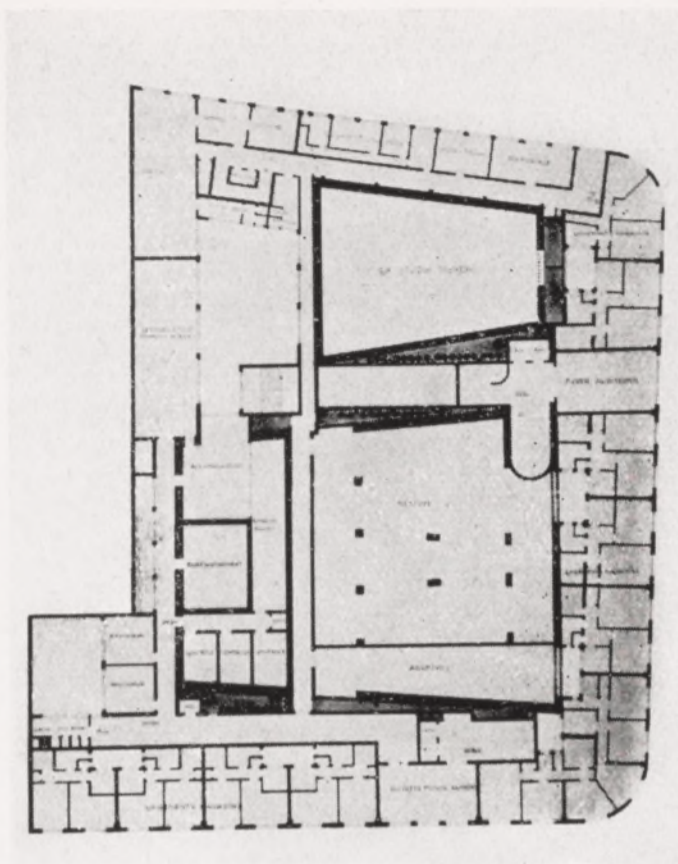
Quant au béton armé et aux structures métalliques, qui par leurs liaisons favorisent la propagation du son, il est utile de prévoir soit des solutions de continuité tout autre traitement à proposer par les concurrents et sous leur responsabilité.

Toutefois, ces traitements sont généralement délicats, coûteux et aléatoires; étant appliqués dans l'ossature même, il est impossible de les modifier après coup en cas d'insuffisance. Le seul remède dans ce dernier cas consiste à utiliser à l'intérieur des studios des revêtements acoustiques absorbants, mais ceux-ci compromettent en général gravement la qualité acoustique interne de ces studios.

D'une manière générale, la préférence doit être donnée aux studios réalisés à l'aide de murs épais en briques.

## FORME ET PROPORTIONS DES STUDIOS

L'expérience confirmée par tous les experts en la matière, a montré que les formes d'un studio doivent être simples (voir Berlin, Londres et New-York). Les résultats obtenus dans les studios de forme compliquée



(surfaces courbes exagérées, cylindriques, paraboliques ou sphériques) sont très aléatoires : ils peuvent être parfois bons, autres fois mauvais suivant la nature de certaines auditions.

D'autre part, il est préférable d'éviter le parallélisme des grandes parois, bien que cette condition ne soit pas indispensable. Ainsi qu'il a été dit antérieurement dans le règlement, les conditions acoustiques idéales d'un studio ne sont pas nécessairement les mêmes que les conditions acoustiques idéales d'une salle de concerts.

Dans le premier cas on joue pour le microphone, dans le deuxième cas on joue pour le public.

Dans le cas où une forme trapézoïdale est adoptée en surface pour les grands et moyens studios de musique, il est préférable que l'emplacement prévu pour l'orchestre se trouve du côté de la petite base du trapèze.

En ce qui concerne les proportions d'un studio, l'expérience a montré que le rapport 5 - 3 - 2 (longueur, largeur, hauteur) était généralement favorable; cette condition n'est pas impérative.

Elle facilite aussi dans la plupart des cas la mise au point de la « balance acoustique » à réaliser entre les différents instruments; cette règle n'a toutefois rien d'absolu.

## PAROIS DES STUDIOS

On sait que la qualité acoustique d'un studio dépend avant tout pour un volume donné, du temps de réverbération ou plutôt de la courbe des temps de réverbération en fonction des différentes fréquences. Cette courbe est tracée généralement entre 100 et 4 ou 5.000 périodes par seconde.

La courbe des temps de réverbération est affectée au premier chef par la constitu-

## 27. PLAN DE L'ENTRESOL

Etage tampon entre les studios superposés. Répartition des locaux techniques devant être en relation immédiate avec les studios (centrale des amplificateurs, salles des accumulateurs, chambres de contrôle et d'enregistrement, etc.).

tion même et par le revêtement acoustique superficiel des parois.

L'expérience semble vouloir confirmer la théorie en ce qui concerne la valeur des parois épaisses, lourdes et rigides; elle a montré que les parois minces sont susceptibles d'entrer en résonance pour certaines fréquences basses, ce qui est d'autant plus mauvais que dans le spectre sonore d'un orchestre le maximum d'énergie acoustique est observé pour ces fréquences : il en résulte un déplorable effet de diaphragme auquel il est impossible de remédier par des moyens électriques.

Pour éviter cet effet de diaphragme on est amené à renforcer le traitement acoustique superficiel des parois minces, pour provoquer une absorption du son. Mais on altère alors la qualité acoustique de l'ensemble du studio en déformant et en abaissant la courbe des temps de réverbération en fonction de la fréquence.

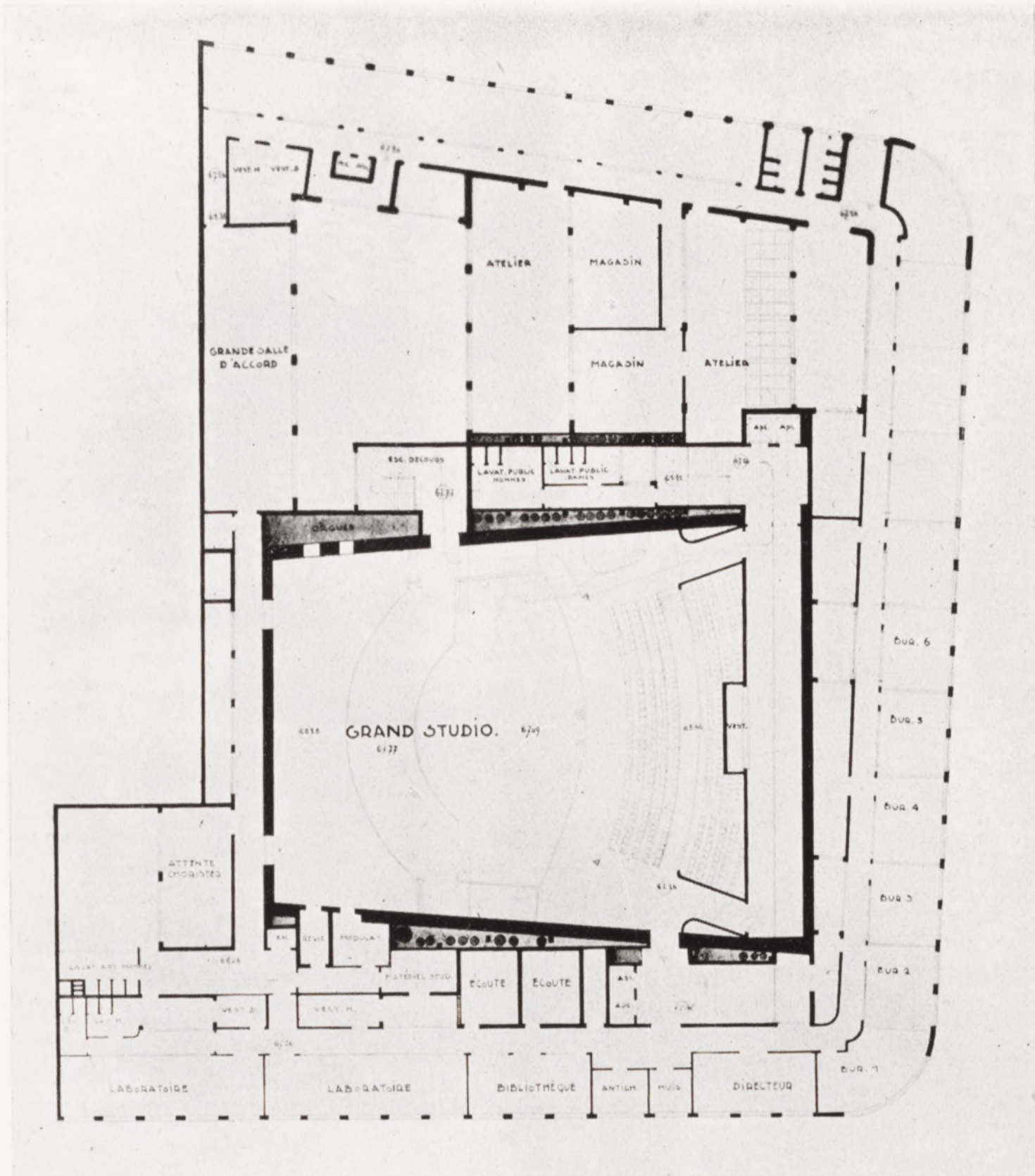
Les parois minces et les systèmes suspendus ou flottant sont d'une réalisation coûteuse, provoquant presque toujours des aléas; leur efficacité est souvent médiocre. »

## Description du projet

De l'exposé qui précède il appert nettement à notre avis qu'avant toute chose la technique constructive mise au service de l'isolation acoustique poussée au maximum devait asservir dans la conception du projet toute autre considération. Pas un instant nous n'avons songé à subordonner ces points essentiels à la recherche d'un plan classique, axé, plaisant ou décoratif; un plan rationnel répondant à sa fonction pouvait seul, nous semblait-il, donner entière satisfaction en l'occurrence.

## 28. PLAN DU PREMIER ETAGE

Niveau bas de la grande salle. En ceinture les locaux du Service Technique.



Nous avons donc, partant de ce principe, considéré le bâtiment à projeter en tant que bâtiment purement utilitaire — usine — où s'élaborent et où s'exécutent les programmes destinés à être transmis par les ondes aux auditeurs disséminés de par le monde.

Nous nous sommes efforcés de nous écarter de la conception « salles de spectacles et de concerts ».

Nous n'avons du reste suivi en cela que les données très précises du programme qui insistait tout particulièrement sur le fait que le but principal poursuivi est la radio-diffusion des concerts ou autres productions artistiques exécutées devant le microphone et non pas l'organisation de spectacles pour un public limité admis éventuellement dans les studios.

Il fallait néanmoins songer au facteur « Auditeurs », et cet élément tendait plutôt à compliquer le problème si l'on tient compte des circulations nécessitées par ce public

occasionnel qui aux termes du programme devait cependant pouvoir occuper simultanément tous les studios. (Eventualité peu probable cependant puisque l'I. N. R. ne possède que deux stations émettrices.) Quoi qu'il en soit, ce sont ces considérations qui nous ont poussés à multiplier les circulations que nous avons voulu indépendantes pour chacun des studios ou groupes de studios; la simplicité du plan dut-elle en souffrir.

D'autre part, ces circulations de par leur multiplicité même, constituaient autant d'éléments tampons — auxiliaires précieux du point de vue isolation acoustique — car en dehors de tous les moyens dont on dispose grâce à la technique moderne pour isoler phoniquement deux sources de bruit, celui qui consiste à les séparer nettement par des locaux accessoires n'est certes pas négligeable!

C'est le principe de construction des murs portants en maçonnerie de briques (voir note technique) qui a déterminé l'emplacement des plus petits studios à même le

radier des fondations. Cette disposition permettait de constituer, sans sous-structure onéreuse, une ceinture en maçonnerie épaisse indépendante pour chacun des studios. D'autre part, la nécessité de descendre la ceinture de la grande salle également jusqu'aux fondations a suscité l'idée d'inscrire un certain nombre de studios dans ce même gabarit; les murs formant ceinture individuelle à chacune des petites salles constituant les éléments portants des étages supérieurs.

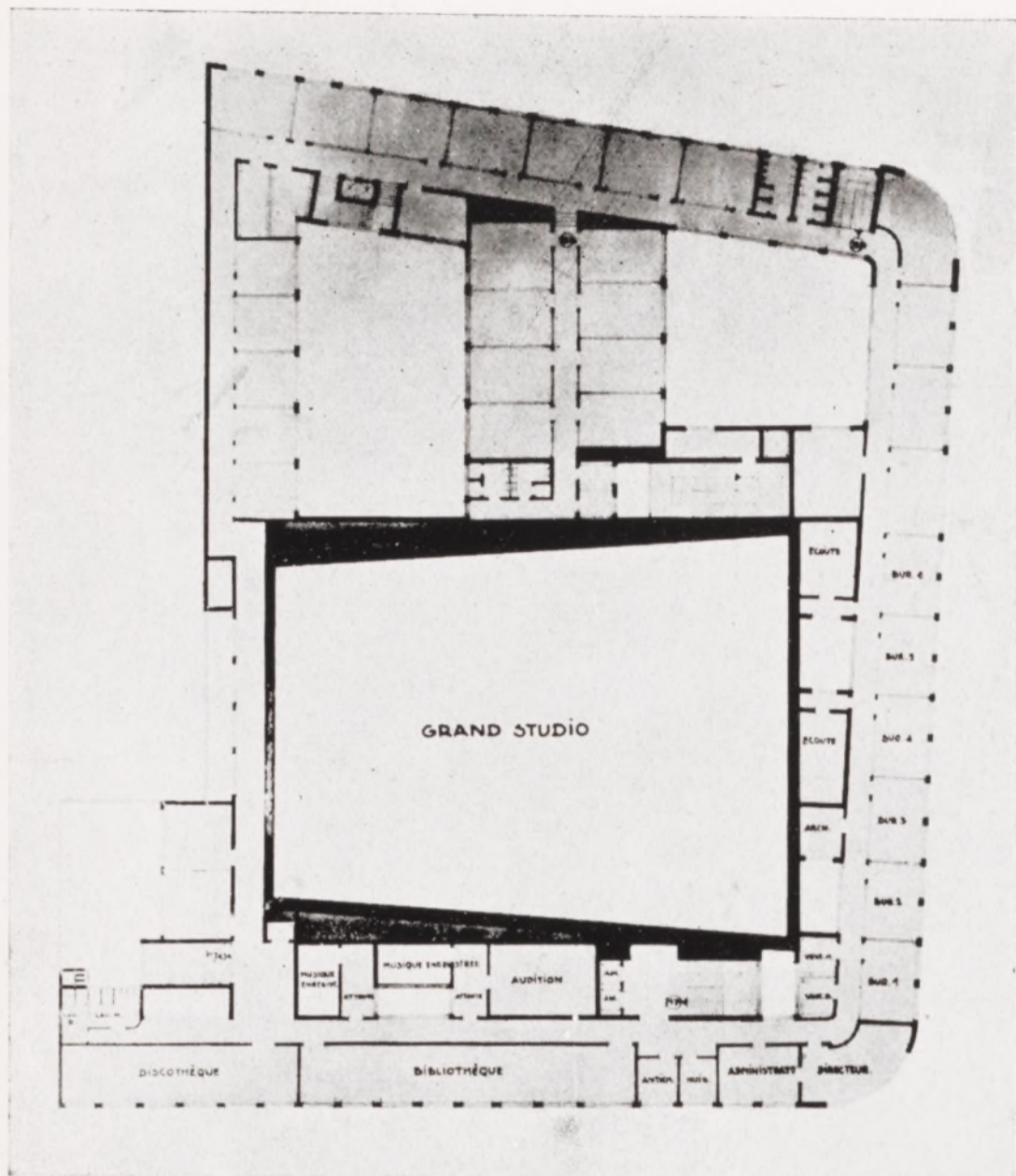
Le souci de descendre le niveau des salles situées en sous-sol le moins possible par rapport au niveau de l'entrée tout en régularisant le niveau des différents plafonds à hauteur de l'étage de silence a déterminé la différence des niveaux d'accès aux studios tant pour les auditeurs que pour les musiciens.

Les bureaux des différents services ont été répartis sur tout le pourtour des façades constituant une zone de protection pour les studios contre les bruits de la rue.

Le premier étage est occupé par les ser-

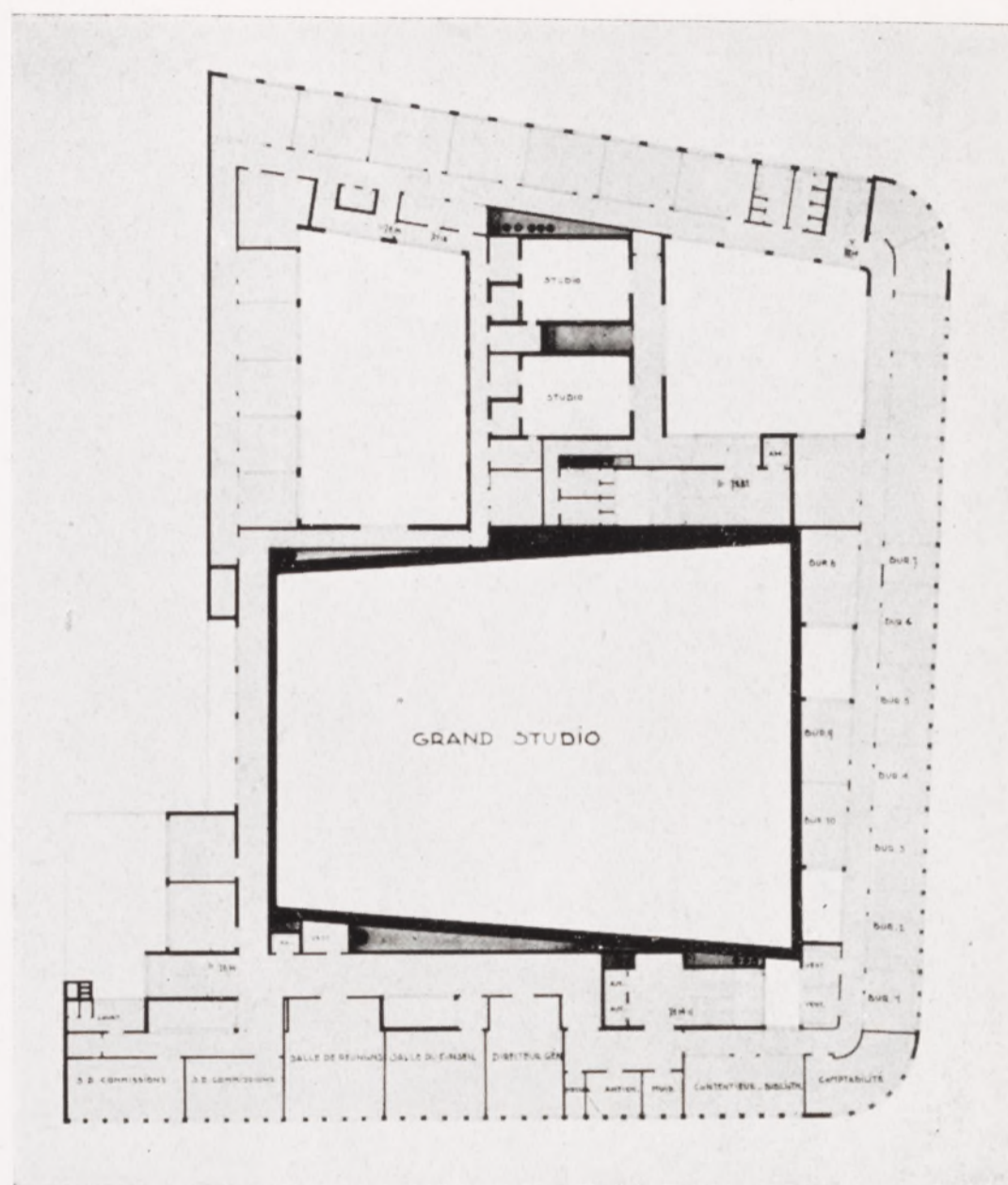






30. PLAN DU TROISIEME ETAGE

En ceinture, les locaux du Service des Emissions Musicales et les locaux disponibles pour extensions futures.



31. PLAN DU QUATRIEME ETAGE

En ceinture, les locaux de la Direction Générale avec disponible pour extensions futures parmi lesquelles deux petits studios.

de vue technique, sont disposés à l'étage intermédiaire entre les studios récitals et les petits studios moyens et à proximité du grand studio moyen.

Cette disposition a en outre l'avantage de créer un étage tampon entre les studios superposés, étage où trouveront place également les locaux d'archives et les réserves. De plus, le projet a été étudié de façon à permettre de surseoir éventuellement pour raison budgétaire, à la construction du grand studio.

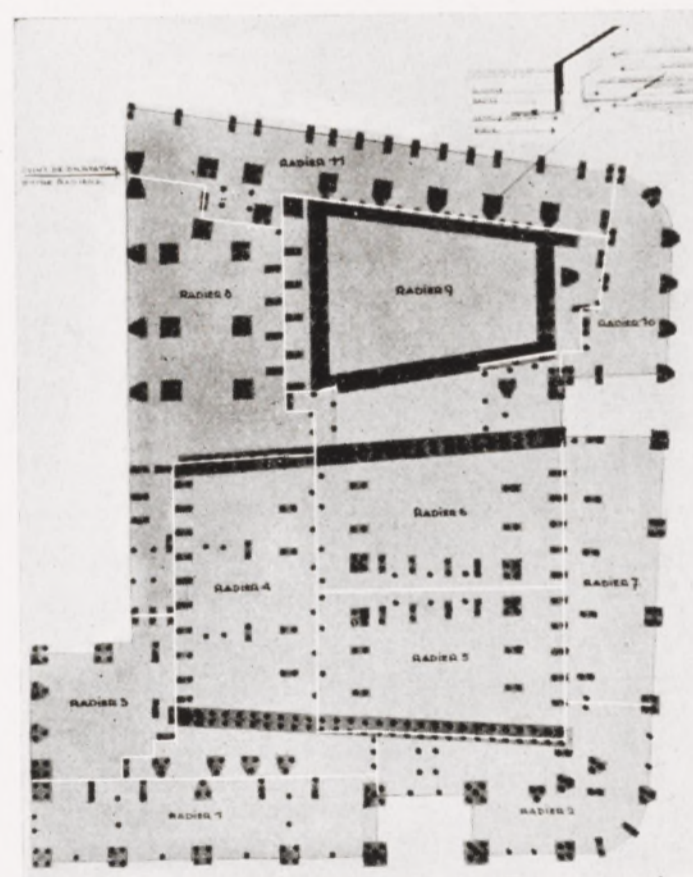
La ceinture en maçonnerie épaisse étant totalement indépendante de l'ossature des locaux contigus, pourrait en effet, sans inconvénients, être momentanément abandonnée au niveau du premier étage. De cette façon, l'abandon éventuel de la construction du grand studio ne nuirait en rien à l'aspect d'ensemble de l'édifice et, d'autre part, l'organisation des divers services pourrait être définitive et le trafic intérieur ne subirait ni modification ni trouble lors de la construction de la grande salle.

NOTES TECHNIQUES

Les sondages nous indiquaient que le sol est de très mauvaise qualité jusqu'à une profondeur variant de 6 à 10 mètres sous le niveau actuel du terrain.

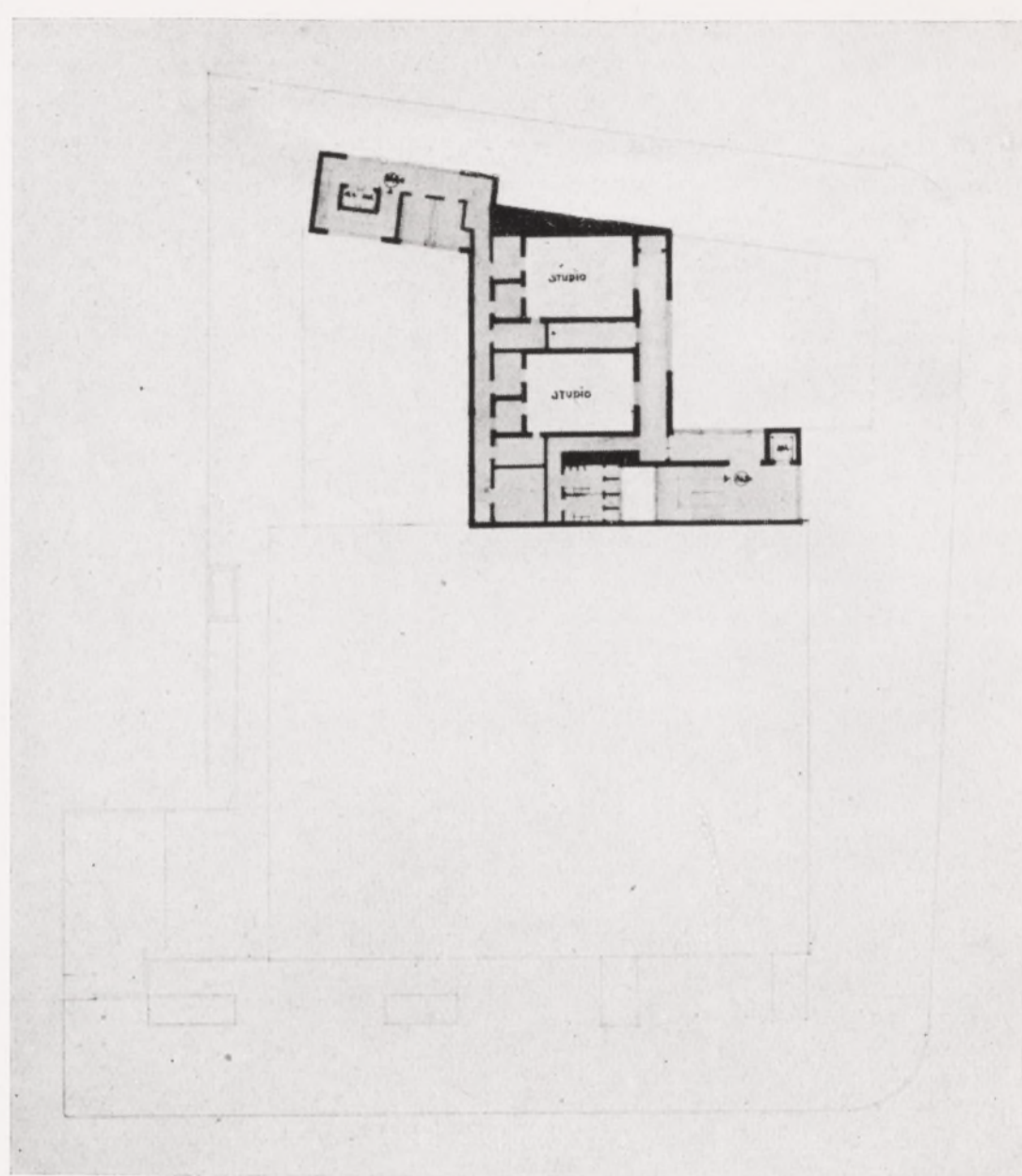
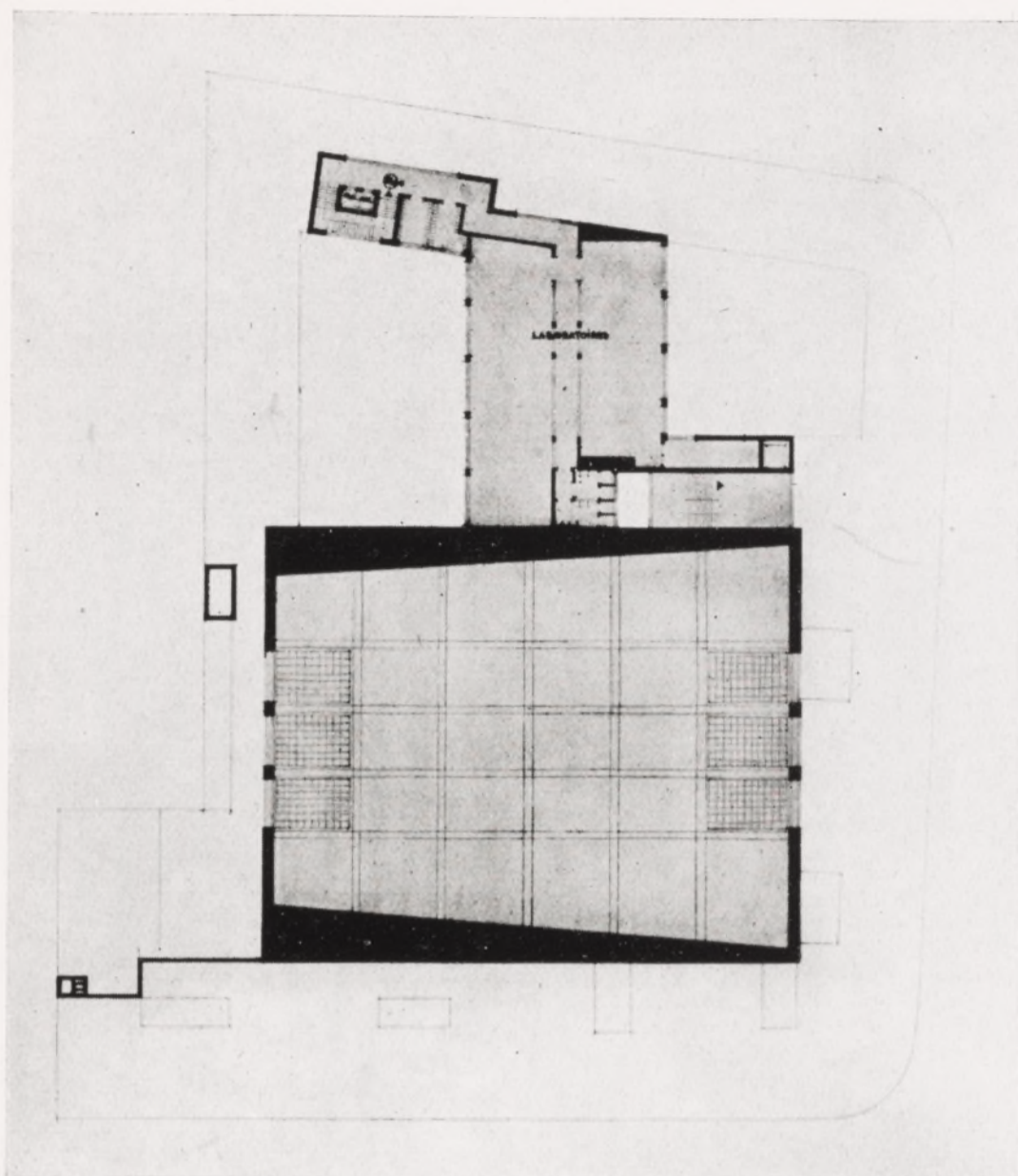
Nous avons donc préconisé des fondations sur pieux et nos préférences allaient aux pieux moulés dans le sol. Leur longueur n'est déterminée que par la résistance des terrains rencontrés, leur adhérence latérale aux terres traversées est très grande et ils ne risquent pas de se briser pendant le battage comme les pieux moulés d'avance.

Les pieux moulés assurent en outre un excellent damage du béton à grande profondeur et donnent toutes les garanties désirables contre les étranglements éventuels de la colonne de béton et contre les invasions d'eau de la nappe aquifère à l'intérieur du fourreau pendant le bétonnage. Ces pieux peuvent porter avec sécurité une charge de 50 tonnes, ce qui aurait



32. PLAN DES FONDATIONS

11 radiers indépendants sur pieux.



33. PLAN DU CINQUIEME ETAGE

34. PLAN DU SIXIEME ETAGE

Extensions futures.

Extensions futures.

exigé pour le présent projet le battage d'environ 690 pieux.

Les pieux assemblés par des semelles d'environ 70 cm. d'épaisseur, supporteraient onze radiers indépendants avec blindages latéraux étanches. Ces radiers et ces blindages asphaltés, même s'ils n'étaient pas absolument indispensables pour résister à une sous-pression des eaux, auront pour effet de supprimer l'inconvénient qui pourrait résulter, au point de vue acoustique, de l'humidité du sol.

C'est pour cette raison que nous avons cru nécessaire de prévoir ces cuvettes étanches indépendamment de l'isolant approprié contre la transmission des vibrations elles-mêmes.

Le sectionnement de la fondation en onze radiers indépendants est préconisé non seulement aux fins de constituer les joints de dilatation indispensables étant donné la surface du bâtiment mais encore aux fins d'isoler les studios du sous-sol chacun sur un radier sans aucun point de contact ni avec les studios situés au même niveau, ni avec les locaux susceptibles d'être une

source de bruit ou de vibrations tels les locaux du conditionnement, du chauffage, etc., etc.

Afin de protéger le bâtiment contre les vibrations de source extérieure transmises par le sol, une interposition de plaques en liège comprimé munies de deux couches de feutre bitumé (Korsil asphalté) a été prévue entre les semelles et les radiers. De plus, les murs de ceinture des studios sont encore isolés du radier qui les porte par une autre interposition du même produit. Quoique nous ayons pleine confiance dans les résultats acquis par l'emploi rationnel des matériaux dont dispose la technique nouvelle en matière d'isolation acoustique — matériaux grâce auxquels nos constructions monolithes et légères peuvent se prévaloir d'être isolées phoniquement au même titre que les maisons de nos pères — les conditions tout à fait particulières du problème posé méritaient un examen approfondi de la question : Les murs épais en maçonnerie préconisés par le programme comme isolants phoniques sans aléas devenaient illogiques comme

remplissages; dès lors, il apparaissait rationnel de donner à ces murs une épaisseur suffisante pour en faire l'élément porteur en même temps que la paroi isolante et d'écarter du même coup le monolithisme — transmetteur de bruit — inhérent à tout système d'ossature.

Ici surtout où la superposition de certaines enceintes sonores s'imposait, ce système nous a paru prévaloir à coup sûr, étant donné la possibilité de sectionner aux endroits voulus, et avec toute garantie de stabilité, ces murs-éléments porteurs communs, par l'interposition d'une plaque isolante ayant pour effet de supprimer la résonance transmise par la structure même du bâtiment.

De plus, avec des murs de forte épaisseur il n'y a pas lieu de craindre les oscillations de flexion comme dans le cas de murs ou de cloisons de faible épaisseur.

Ne perdons pas de vue non plus, qu'en ce qui concerne les studios, la réflexion des ondes sonores joue un rôle de premier plan, d'où proscription de matériaux à trop grand pouvoir absorbant. En outre la ques-

tion de l'acoustique des salles, encore qu'elle soit moins urgente que la question de l'isolement phonique (celle-ci intéressant la structure même du bâtiment et celle-là pouvant être modifiée par l'emploi de revêtements appropriés), doit être prise néanmoins en considération dans les études préliminaires, non seulement au point de vue forme et volume des enceintes sonores mais aussi au point de vue matériaux.

Des matériaux capables de conserver le son dans une salle réaliseront déjà une des conditions susceptibles de créer techniquement une bonne acoustique dans cette salle.

La forme trapézoïdale des studios nous a permis de prévoir la répartition des gaines

En conséquence en réduisant au minimum ces points de contact leur isolation sera d'autant plus aisée; c'est à cela que tend le système que nous préconisons en répartissant les charges des hourdis de telle sorte que seules les poutres maîtresses prennent appui sur les murs.

L'affaiblissement du son au travers des hourdis est augmenté encore, en ce qui concerne les studios, par l'emploi de doubles plafonds indépendants des hourdis formant plancher du studio.

Les hourdis pourraient être réalisés en élément de béton multicellulaire armé et renforcés par des nervures.

Les contre-plafonds dont la surcharge sera minime pourraient être constitués par des dalles en bi-béton — béton de bims et

destiné à recevoir le tapis ou le linoléum (procédé Antiphon préconisé par I. Katel). Les poutres maîtresses s'encastrent dans les murs et se terminent chacune par une semelle de répartition; ces semelles individuelles sont nécessitées par l'obligation de supprimer tout point de contact entre les deux hourdis dont les poutres sont disposées en quinconce.

L'extrémité des poutres et les semelles devraient être entourées elles aussi de plaques isolantes.

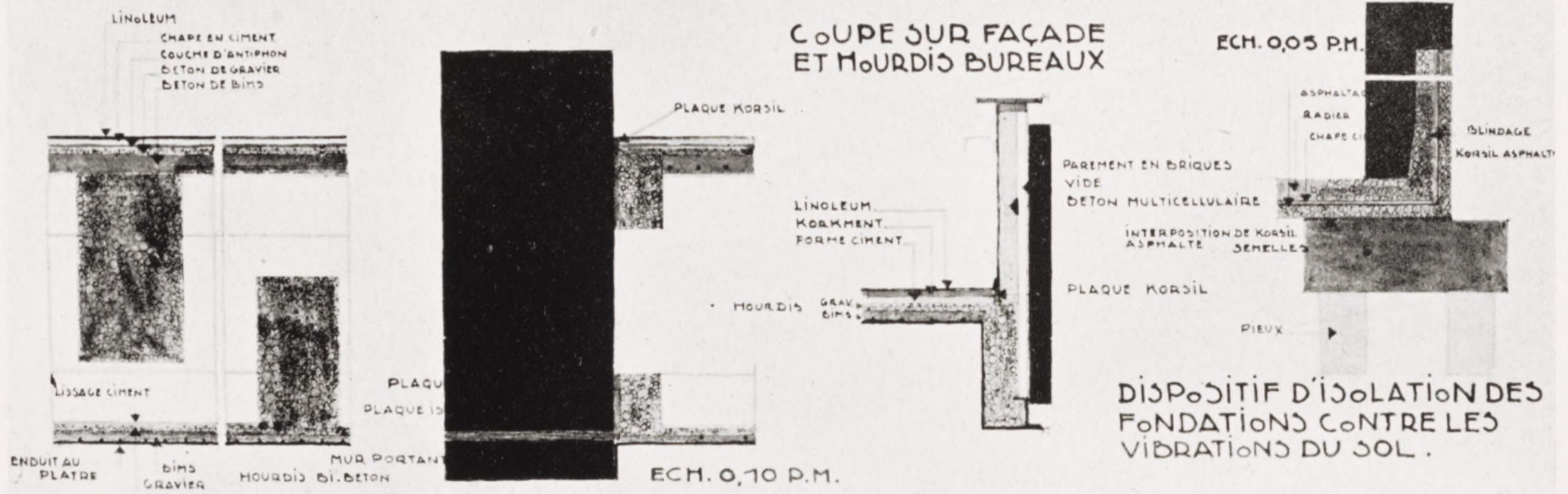
Les hourdis eux-mêmes ne s'encastrent jamais dans les murs, ils sont supportés par des poutres auxiliaires et des nervures dont la dernière est séparée du mur par une plaque de Korsil.

L'espace libre entre les deux hourdis sera

35.

## DISPOSITIFS D'ISOLATION ACOUSTIQUE.

### DÉTAIL PLAFOND G<sup>o</sup> STUDIO MOYEN.



du conditionnement dans l'espace libre entre la ceinture et les cloisons de redressement. Ces dernières cloisons, conçues en matériaux à pouvoir absorbant, constitueraient une paroi supplémentaire s'opposant à la transmission des bruits de chocs pouvant provenir des circulations et contre lesquels la ceinture des studios construite en matériaux durs réagirait avec moins de bonheur.

En ce qui concerne les hourdis nous avons cherché à supprimer l'encastrement dans toute la mesure du possible.

Nous pensons en effet que l'encastrement est une cause importante de la transmission du son par les planchers même s'ils sont recouverts de matériaux efficacement absorbants, car ces dalles, alors même qu'elles s'opposent à une transmission directe du son, n'en conduiront pas moins dans le mur avec lequel elles sont en contact les bruits aériens ou de chocs qu'elles auront absorbés.

béton de gravier. La superposition des deux bétons de densité différente dont l'un est mauvais conducteur du son, diminue sensiblement la sonorité du hourdis. La zone de traction d'une dalle appuyée aux deux bouts correspond à la partie en béton de bims, dont les armatures équilibrent tout l'effort de traction. Au contraire, la zone de compression est constituée par la partie en béton de gravier dont la résistance à la compression est bien connue. L'armature est constituée de préférence par un treillis (Farcométal par exemple).

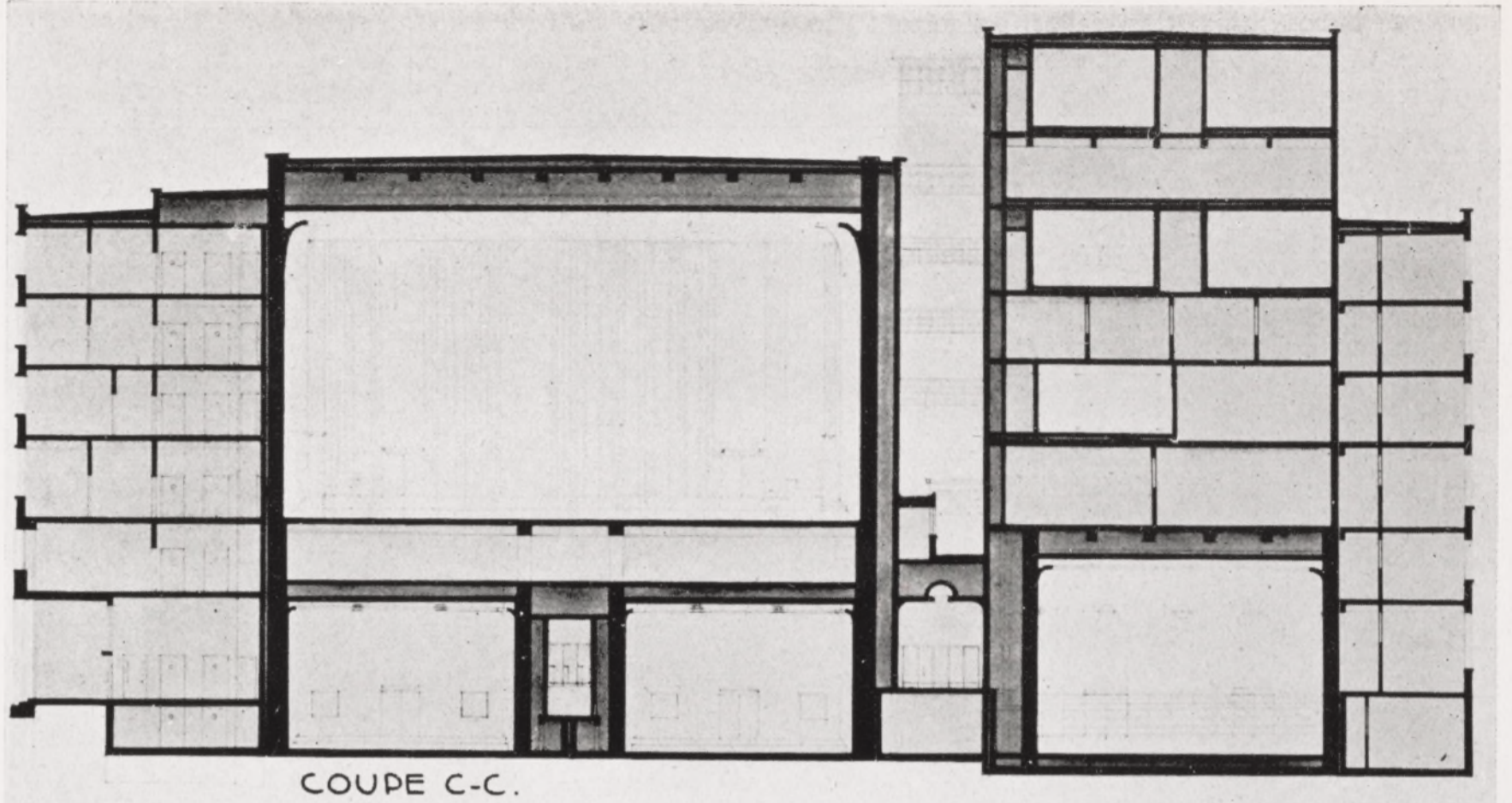
La face supérieure des contre-plafonds serait complétée par une chape, tandis que le hourdis supérieur recevra en outre une couche isolante formée de bandes de liège espacées entre elles de 30 à 40 centimètres. L'espace vide entre les bandes étant rempli d'une masse très élastique et absorbante, par exemple du liège granulé. Cet isolant est interposé entre la couche de béton de gravier et le lissage de ciment

utilisé pour la répartition des gaines d'amenée et de retour de l'installation du conditionnement de l'air ainsi que l'établissement de caniveaux destinés à recevoir les câbles nombreux nécessités par l'appareillage électrique, électro-acoustique, etc.

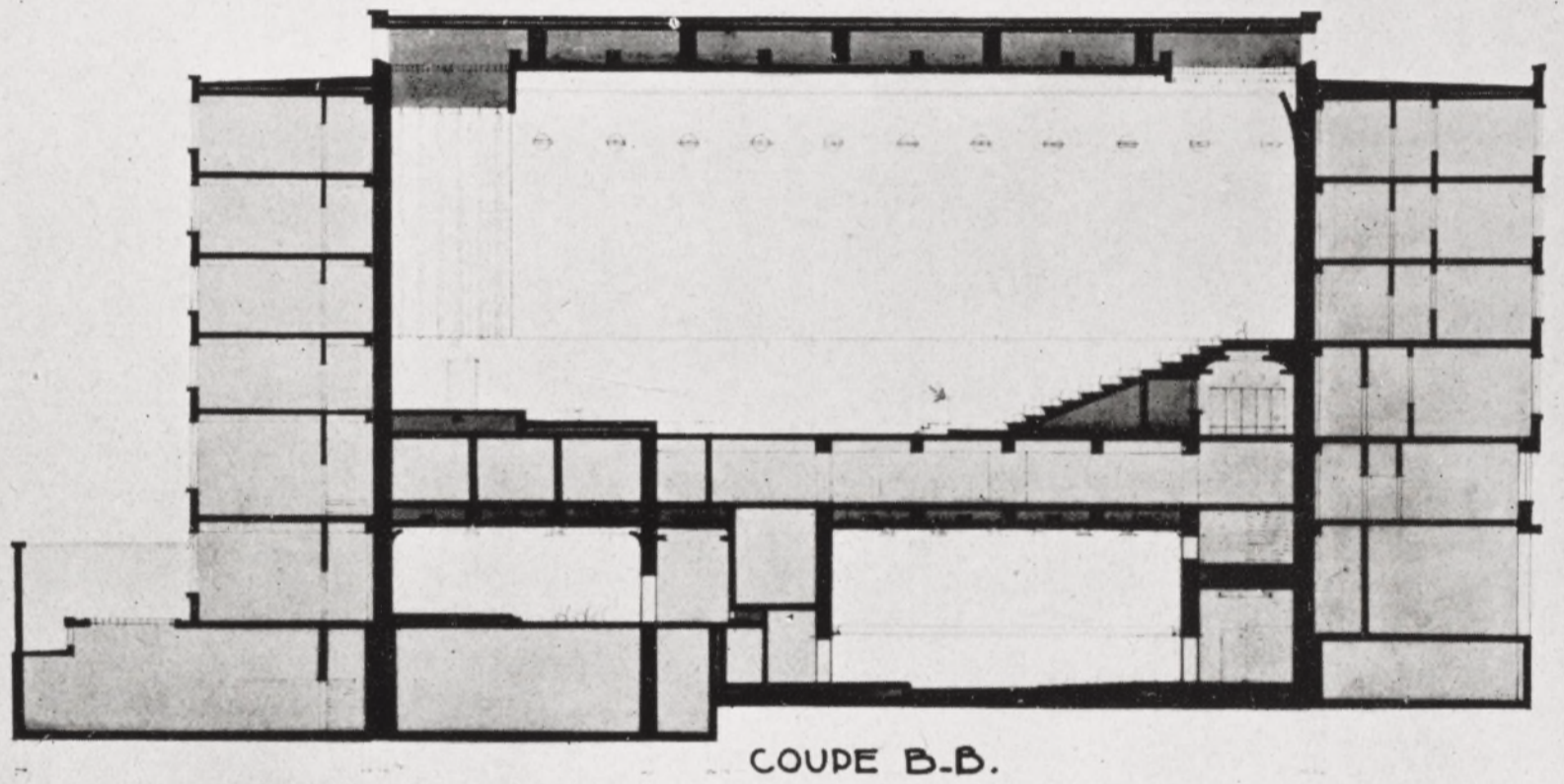
Si l'étude approfondie du problème a démontré que, pour la ceinture des studios et pour les locaux isolés acoustiquement, des murs épais en maçonnerie réalisent la solution idéale, il n'en est pas moins vrai que l'ossature en béton armé avec remplissages en matériaux légers s'indiquait pour tous les autres locaux, à condition toutefois que ces deux systèmes de construction soient différents l'un de l'autre depuis la fondation.

Les remplissages seront constitués en façade par un parement extérieur, d'une demi-brique donnant toutes garanties au point de vue de la non-porosité et maçonnerie au ciment hydrofugé. Une doublure

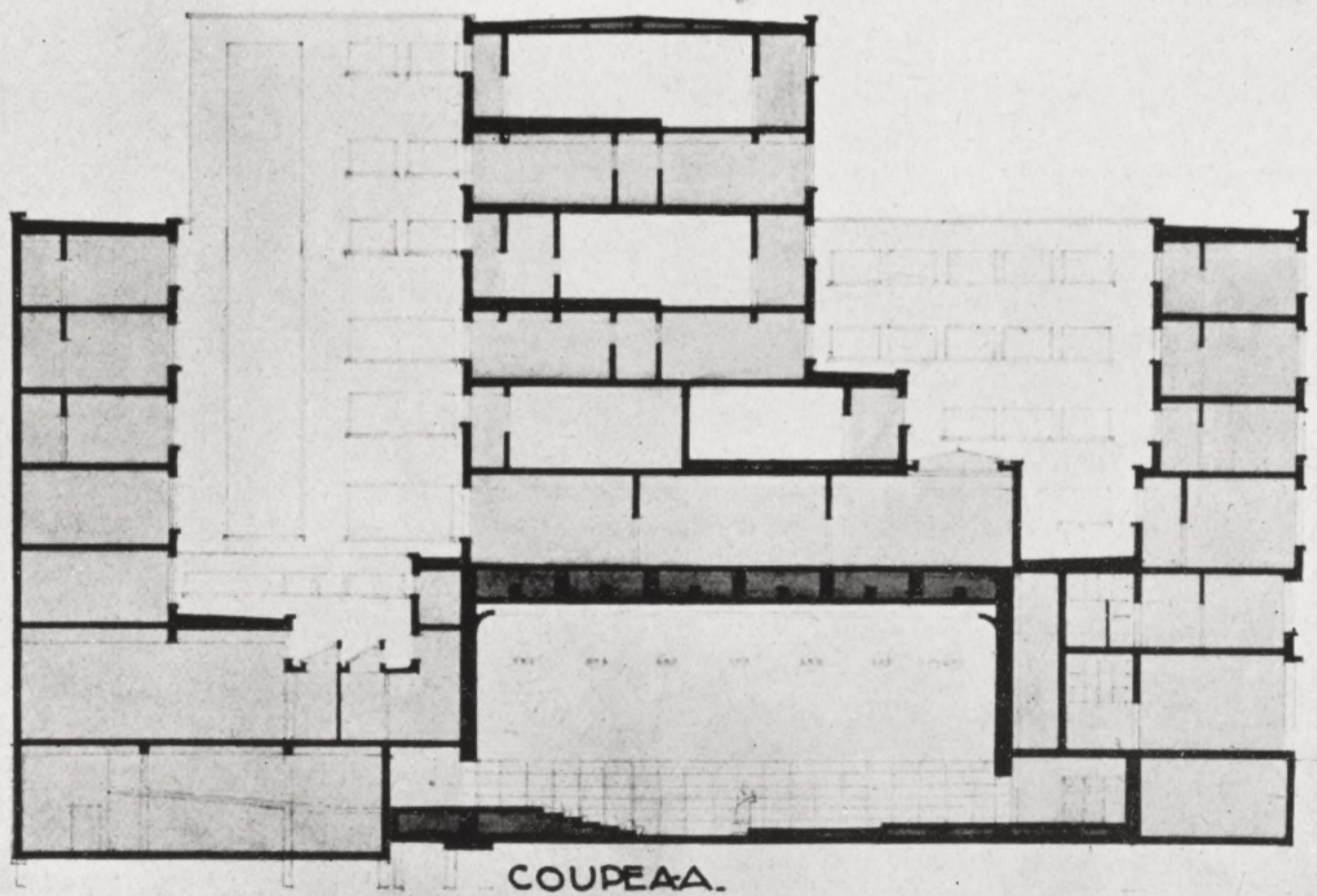
36.  
Coupe transversale sur  
la grande salle et sur le  
grand studio moyen.



37.  
Coupe longitudinale sur  
la grande salle et sur les  
studios moyens et réci-  
tals.



38.  
Coupe longitudinale sur  
le grand studio moyen.



intérieure est faite d'une cloison de béton multicellulaire (densité 0.3) de 8 cm. Un vide de 5 cm. est laissé entre la brique et le béton.

Les cloisons intérieures, indépendantes des montants en béton seraient soit en plaques ou en blocs de bims soit en béton multicellulaire coulé sur parois en treillage céramique suivant les cas et l'isolation requise pour les divers locaux dont elles constituent les parois.

Une plaque isolante s'interposant entre la base de la cloison et le hourdis compléterait le dispositif d'isolation.

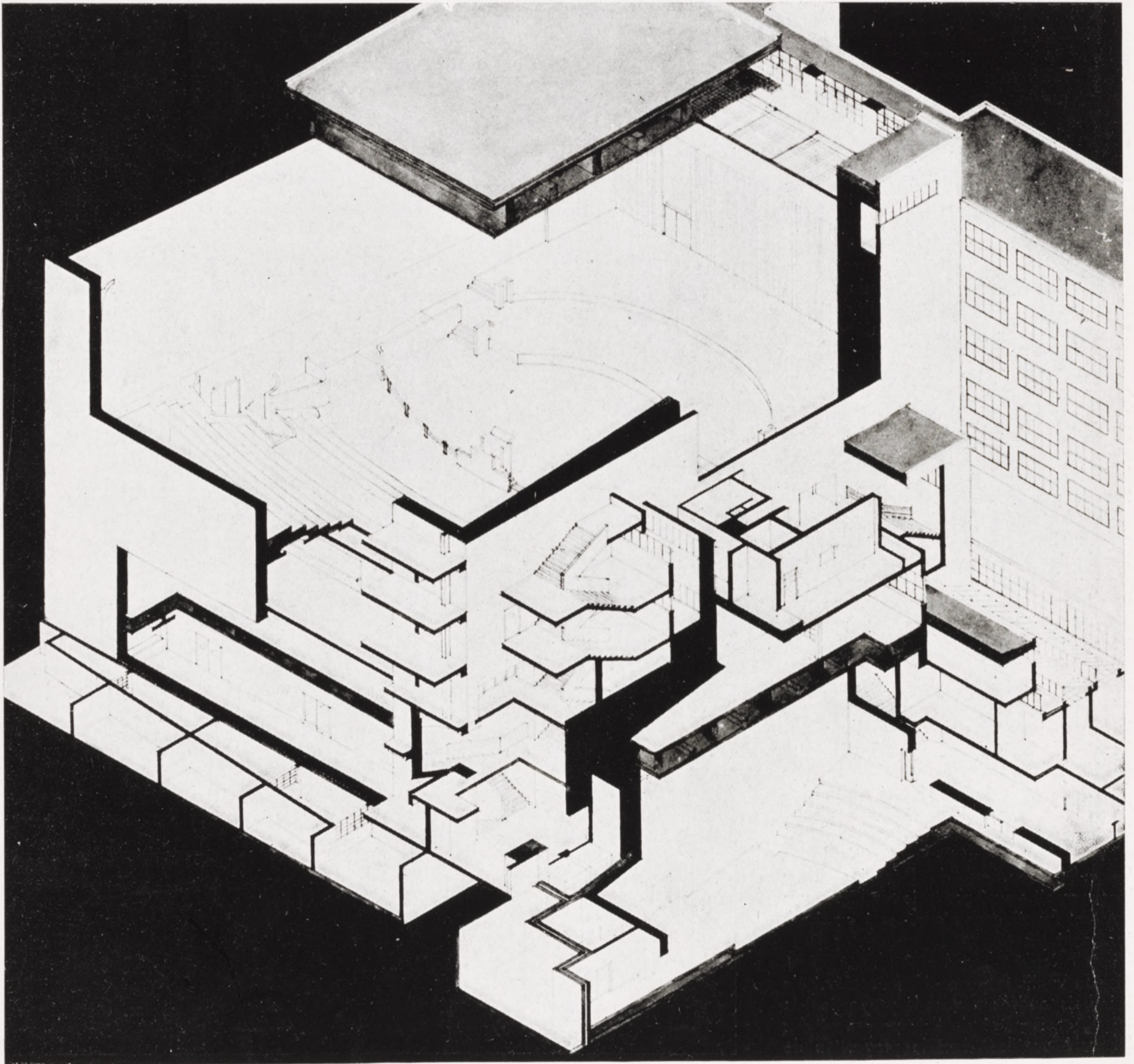
Enfin, les dispositifs d'isolation acoustique devront s'étendre encore aux conduites d'eau, aux canalisations du chauffage, aux ascenseurs, etc.; dans chaque cas les dispositifs adoptés varieront suivant qu'il s'agisse de sons aériens ou de sons de chocs, toutefois, afin de réduire au minimum les dispositifs à adopter, nous nous

sommes efforcés d'obtenir de par le plan même la meilleure garantie d'isolation en situant les locaux tels que lavatory, w.-c., machinerie d'ascenseur, chaufferie, machinerie du conditionnement, garage, etc. en non-contiguïté avec les enceintes des studios.

#### CHAUFFAGE ET AERATION

L'installation de chauffage dessert tous les locaux pour lesquels une aération directe

39.  
PERSPECTIVE AXONOMETRIQUE MONTRANT LA CONSTRUCTION LEGERE DES LOCAUX TAMPONS INDEPENDANTE DE LA CONSTRUCTION LOURDE DES STUDIOS



est possible sans avoir à tenir compte du bruit pouvant provenir de l'extérieur.

Au contraire le système du CONDITIONNEMENT DE L'AIR a été envisagé pour les studios, locaux annexes, et en général pour tous les locaux acoustiqués.

L'étude de l'installation de conditionnement de l'air a été faite conformément aux principes du système Anémostat, qui semble pouvoir résoudre le problème posé, grâce aux conditions techniques qu'il réunit.

Des avantages principaux du procédé Anémostat, nous avons retenu ce qui suit :

a) En raison du contact intime de l'air et de l'eau pulvérisée, dans le filtre laveur, la dimension des conditionneurs est très sensiblement réduite;

b) En été, le refroidissement de l'air est obtenu, non seulement par son contact prolongé avec les surfaces refroidissantes, mais encore par la vaporisation d'une partie de l'eau qui traverse le filtre laveur. Il s'ensuit qu'une installation pour la réfrigération de l'air en été, ne comporte jamais de machine frigorifique, si l'eau de la ville (ou de puits) ne dépasse pas 10-12° C. Ceci a pour effet de simplifier l'installation et d'en réduire le prix de revient;

c) L'air circulant en circuit fermé, il ne faut réchauffer que le quart du volume d'air en circulation (air d'appoint); ceci permet de réduire sensiblement la dépense de vapeur et d'eau;

d) La ventilation peut être énergique sans créer de courants d'air, la vitesse à la sortie des anémostats n'excédant pas 20 à 25 centimètres à la seconde. L'air frais est répandu en une véritable nappe au point haut des locaux.

Sous la pression du ventilateur, et par la dépression due à l'aspiration des bouches d'évacuation, l'air introduit dans les parties hautes des locaux, traverse ces derniers, y descendant en nappes horizontales vers le parquet. A ce niveau, il est repris pour être dirigé à nouveau vers le conditionneur;

e) La vitesse de l'air dans les canalisations n'excède pas 4 m. à la seconde; ceci est très important, dans le problème qui nous intéresse, pour la suppression des vibrations et du bruit dans les canalisations;

f) L'installation assure le maintien d'une fraîcheur constante en été, et d'une chaleur constante, en hiver.

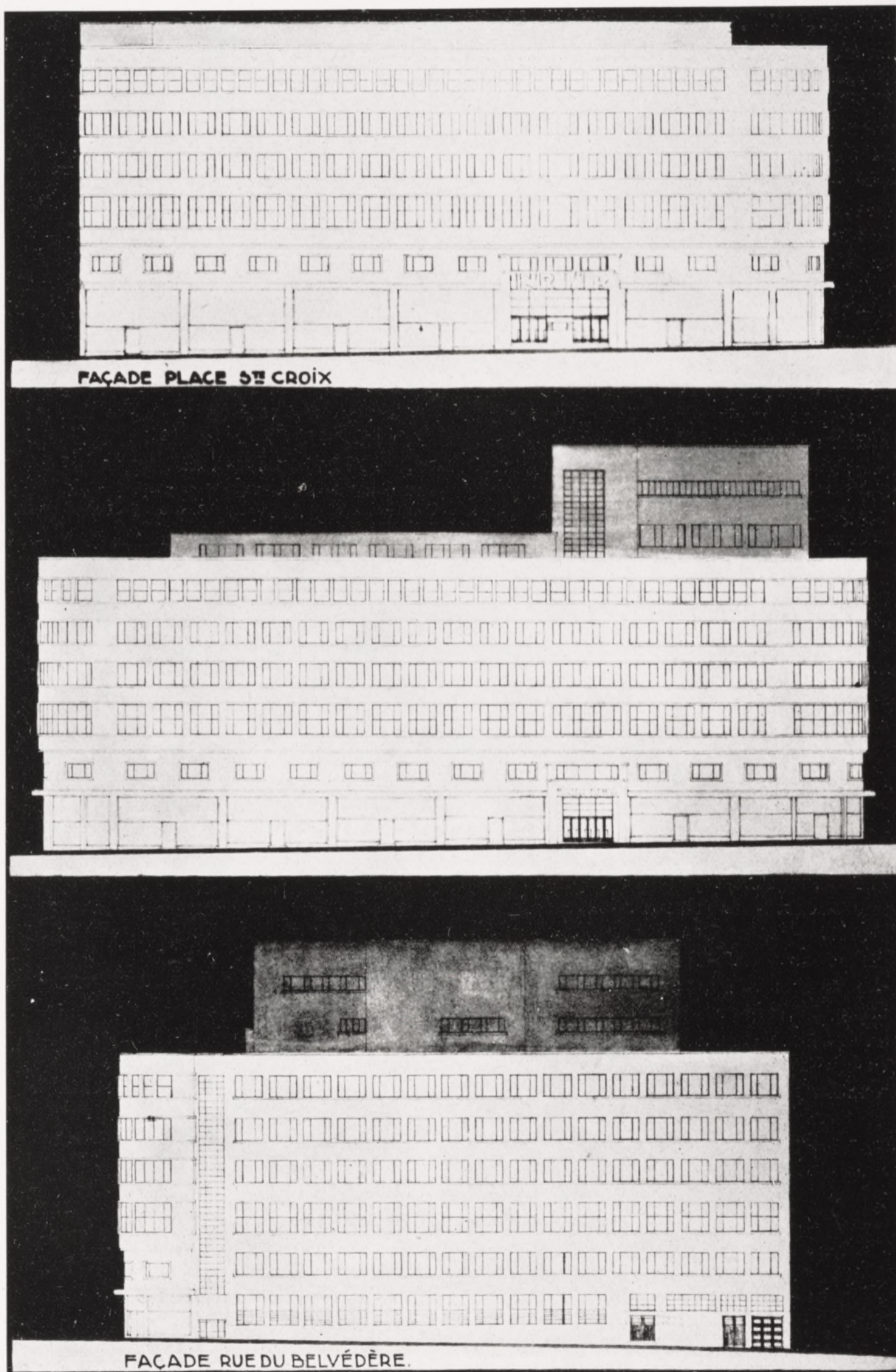
La température, aussi bien que le degré d'humidité, sont parfaitement réglables.

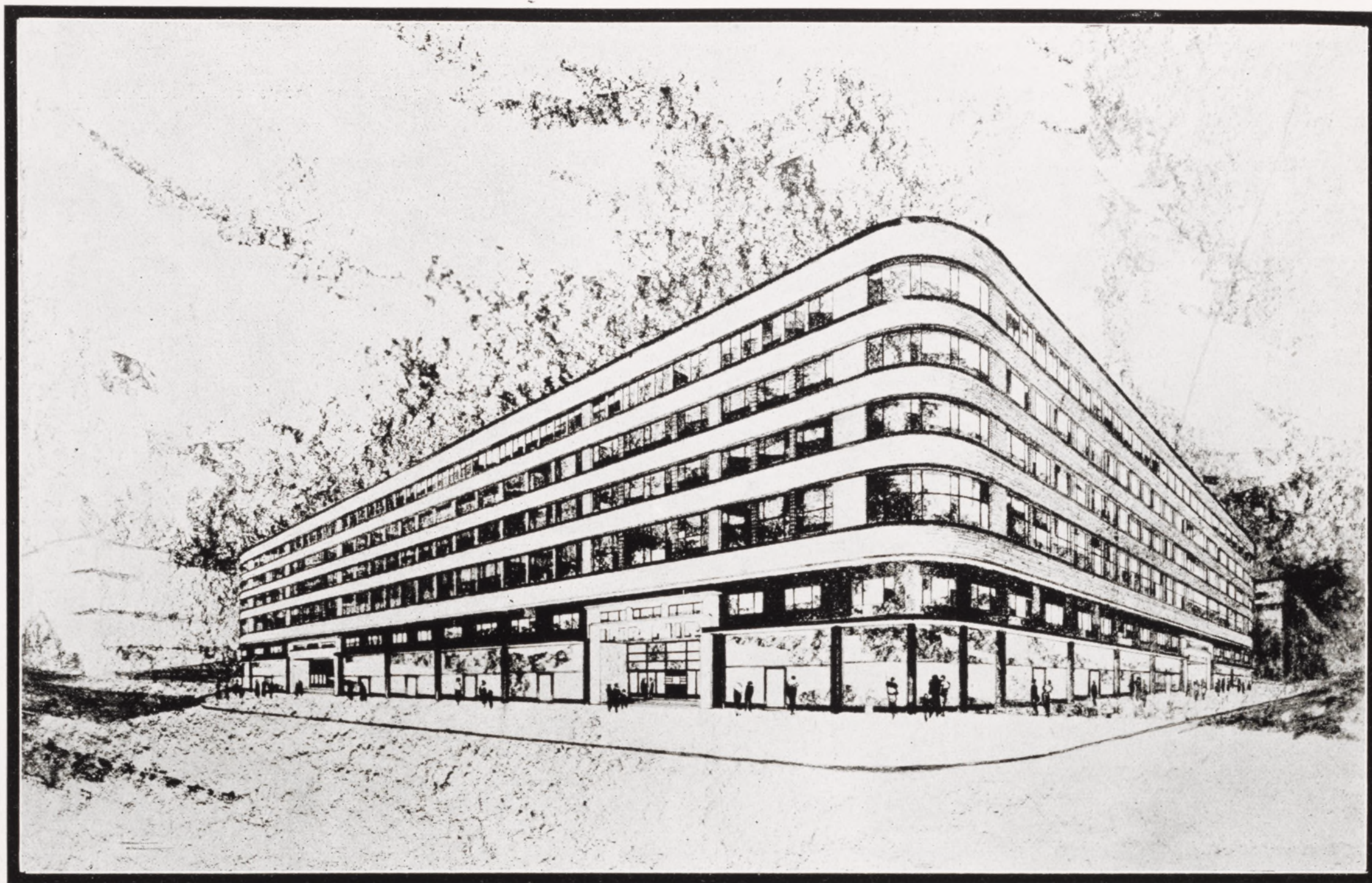
Le conditionnement de l'air des divers locaux serait assuré par trois conditionneurs pouvant fonctionner séparément ou simultanément.

L'installation comprend :

1) Un ventilateur centrifuge aspirant de l'air frais, audehors, dans la proportion de 25 % environ, et de l'air provenant des locaux à ventiler, dans la proportion de

#### 40. LES FAÇADES





41. CROQUIS PERSPECTIF D'ENSEMBLE

75 % environ. Ce ventilateur refoule le tout vers un appareil conditionneur;

2) Trois appareils conditionneurs (un pour chaque groupe) recevant le mélange d'air pur et d'air vicié provenant du ventilateur; ces appareils comportent un premier faisceau tubulaire de préchauffage, un filtre laveur spécial, une seconde batterie de chauffage après lavage et un humificateur d'appoint;

3) Une conduite d'air conditionné, avec ramifications allant de chaque conditionneur aux différents locaux à ventiler;

4) Des diffuseurs, permettant à l'air provenant de la conduite de se répandre, sans vitesse et sans courant d'air, au point haut du local à ventiler, mais pourtant avec une certaine pression rabattant l'air vicié vers le sol;

5) Au point bas du local à ventiler, une série de bouches d'aspiration, reliées par

des conduites de retour d'air vicié, à l'aspiration du ventilateur.

Ces bouches sont constituées par des grilles en cuivre, de sections assez grandes pour permettre l'entrée d'air à une vitesse ne dépassant pas 2 m. à la seconde;

6) Les canalisations d'amenée sont prévues, en caves, de sections rectangulaires, en maçonnerie avec doublures en panneaux de fibres végétales. Les canalisations de reprise sont prévues en tôle. Les colonnes montantes sont établies en tuyaux d'éternit de diamètres variables, qui seraient logées dans les vides entourant les studios. Les canalisations dans les doubles plafonds seraient également en éternit avec assemblage par bagues. Les réductions, les coudes et les ramifications seraient en tôle.

Les conduites d'amenée sont prévues calorifugées en 30 mm. d'épaisseur;

7) Toutes les gaines sont divisées en tron-

çons, reliés entre eux par des joints anti-acoustiques en toile ou en caoutchouc pour supprimer toute transmission de vibrations par la masse des conduites.

En surcroît à la ventilation et à l'aération réalisées par le conditionnement de l'air, une ventilation naturelle de secours est possible pour chacun des studios.

Ces prises d'air libre hermétiquement closes en période normale se feraient au travers de locaux tampons toujours pour les mêmes raisons d'isolation acoustique qui, avant tout autre considération, nous ont guidés dans la conception de notre projet.

C. V.

# Insonorité

par A. Vallaeys, ingénieur civil.

On ne peut contester qu'à l'heure actuelle la science s'infiltré de plus en plus dans les différentes sphères de l'activité humaine. Autrefois on se servait de formules empiriques; aujourd'hui, la science dicte ses lois pour circonscrire avec plus de précision et de sécurité les méthodes à suivre. Le laboratoire se fait l'allié indispensable du chantier pour résoudre des problèmes nouveaux ou à peine soupçonnés jadis.

Prenons le cas de l'architecture et considérons un instant les mille et un problèmes, qui se posent à l'architecte chargé de réaliser un building moderne. Envisageons ces seuls exemples : L'isolation thermique et l'isolation du son. Autrefois l'expérience avait prouvé que celles-ci pouvaient être obtenues au moyen de cloisons épaisses et lourdes — fait confirmé par les essais modernes. Cependant des raisons d'économie ne permettent plus d'employer ni du poids ni du volume, superflus au point de vue résistance; on ne construit point une tour Eiffel sur le modèle des pyramides. D'une part, nous avons actuellement la tendance à diminuer le poids des cloisons — tendance justifiée par les procédés de construction à squelette en acier ou béton —; d'autre part, on se trouve devant la nécessité d'obvier aux inconvénients des bruits toujours croissants de la vie moderne. Il a donc fallu faire appel à la science pour reviser complètement les méthodes de construction au point de vue acoustique. Ainsi certaines branches de la science, qui jadis ne présentaient qu'un intérêt théorique, reçoivent aujourd'hui une application pratique.

L'isolation thermique est étudiée depuis quelques années à des fins industrielles. Il en est tout autre cependant de l'isolation acoustique, restée livre fermé jusqu'à ces derniers temps.

Avant d'aborder le problème à résoudre il peut être intéressant de rappeler quelques notions au sujet du son, de sa nature, de sa transmission, de sa perception et de sa mesure.

Tout son est produit par un corps en vibration. Ces vibrations ou ondes se transmettent soit dans le corps lui-même soit dans le milieu ambiant. Il est important de noter que pour la transmission du son il faut un milieu matériel, solide, liquide ou gazeux (le son ne se transmet pas dans le vide) et que ce milieu exerce une influence primordiale sur cette transmission.

Parmi les différentes propriétés du son on distingue l'intensité et la hauteur. L'intensité, qu'on désigne vulgairement par des

termes tels que « bruyant », « sourd », etc. dépend de l'amplitude du mouvement vibratoire de la source sonore, c'est-à-dire de la plus grande ou plus petite violence de ce mouvement.

La hauteur qui se distingue par des sons « graves » ou « aigus », dépend du nombre de vibrations par seconde ou fréquence.

Un ténor se distingue d'une basse par la hauteur de la voix tandis que la puissance de la voix est fonction de son intensité. Le timbre est une autre propriété dont l'importance au point de vue de l'isolation est minime.

L'étude des différentes espèces d'ondes est plutôt académique et nous amènerait trop loin.

Il faut faire une distinction pratique entre deux espèces de sons; les premiers, que nous appellerons « aériens », sont ceux qui sont produits dans un milieu gazeux, tels la voix dans un appartement; les seconds, dits « de chocs », sont produits dans un milieu solide, tels le bruit de pas, du déplacement d'un meuble, d'un interrupteur électrique, etc. Il est souvent difficile de délimiter exactement la différence. Par exemple une sonnette électrique, un moulin à café, fixés au mur, communiquent en partie leurs vibrations à l'air ambiant et en partie au mur auquel ils sont fixés.

Les vibrations se transmettent dans toutes les directions sous formes d'ondes, qui se composent de compressions et dépressions successives du milieu. La vitesse de transmission varie largement suivant le milieu de propagation et dépend en grande partie de l'élasticité et de la densité de celui-ci. Elle croît avec l'élasticité et diminue avec la densité.

Chaque fois que ces ondes rencontrent un corps d'une élasticité ou d'une densité différente leur progression normale est dérangée. En effet, une partie du son incident est réfléchi et retourne dans le premier milieu. Une deuxième partie est absorbée par le deuxième milieu et enfin une troisième partie peut être transmise par ce deuxième milieu si son pouvoir absorbant n'est pas suffisant.

La réflexion du son est surtout intéressante au point de vue « acoustique » du milieu tandis que la transmission est du domaine de l'isolation du bruit. La réflexion ne nous intéresse à présent que pour autant qu'elle constitue la différence entre le son incident d'une part et l'absorption et la transmission du son d'autre part. De ce fait « l'acoustique », qui s'occupe en partie de réduire la réflexion peut devenir l'antagoniste de « l'insonorité ».

En général le son n'est que peu réfléchi par les matériaux poreux ou mous tandis qu'il l'est considérablement par les corps denses et rigides : ainsi un mur rigide, recouvert

de plâtre, réfléchit plus de bruit que le meilleur miroir ne réfléchit de lumière. Par contre un son de choc, c'est-à-dire un son produit dans un milieu solide, tend à y demeurer et progresse rapidement dans son milieu.

L'absorption s'explique par la friction occasionnée par les particules d'air en vibration au passage d'orifices étroits, friction, qui change ces vibrations en chaleur. On conçoit donc que la forme et les dimensions de ces orifices ou interstices jouent un rôle important mais difficile actuellement à déterminer.

Il est important de noter que pratiquement tout objet absorbe du son, ce qui explique la différence entre l'acoustique d'une salle vide et celui d'une salle remplie, entre l'acoustique d'un appartement meublé et celui d'un appartement non meublé.

La transmission du son à travers un obstacle peut se faire de trois façons différentes. Premièrement, le son peut se transmettre à travers les interstices d'un corps poreux (où il sera partiellement absorbé). Deuxièmement, les particules du premier milieu peuvent transmettre leurs oscillations aux particules de l'obstacle, qui se les communiquent de proche en proche pour les transmettre à leur tour au milieu se trouvant de l'autre côté de l'obstacle; à cause du poids des particules de l'obstacle, qui est généralement assez élevé en comparaison de celui des particules du milieu ambiant (l'air) le son transmis de cette façon est assez faible.

Le troisième mode de transmission est le plus important. Sous l'influence des compressions et dépressions successives, que sont les ondes sonores, l'ensemble de l'obstacle se met à vibrer et devient lui-même source de son, qui produit des ondes sonores du côté opposé à celui où les ondes initiales sont venues le frapper. Les ondes engendrées et transmises par l'obstacle ne sont plus les mêmes, n'ont plus la même fréquence que celles qui ont produit les vibrations de l'obstacle et c'est ce qui explique qu'une voix entendue à travers une paroi change de hauteur (devient d'ordinaire plus grave) puisque la hauteur dépend du nombre de vibrations.

Chaque objet possède potentiellement un nombre de vibrations qui lui est propre et qui dépend de sa nature, de son volume, de son mode de fixation, etc. Si ce nombre se rapproche du nombre de vibrations produites par la source sonore, l'objet se mettra à vibrer à l'unisson, pourra amplifier les vibrations et donc augmenter l'intensité. Ceci explique comment un même obstacle se comporte différemment suivant la fréquence de la source sonore. Si les résultats des essais de différents laboratoires ne concordent pas toujours, cela est dû en partie au fait que les échantillons n'ont



pas les mêmes dimensions, ne sont pas fixés de la même façon, etc. et qu'ils ont de ce fait une autre vibration propre, qui a son influence sur la transmission. Il en découle notamment la nécessité de standardiser les conditions d'essai et aussi, avant de comparer différents résultats, de s'assurer qu'ils ont été obtenus de la même façon.

On peut conclure de ce qui précède que la transmission du son est un problème extrêmement complexe et qu'il est impossible — à l'heure actuelle du moins — d'arrêter à ce sujet des règles rigides et fixes. En étudiant et en comparant les résultats obtenus par différents laboratoires on peut cependant en déduire certaines conclusions d'ordre pratique.

## MESURE

Nous ne nous proposons pas de décrire les différents systèmes et appareils employés pour déterminer le pouvoir isolant des matériaux. Qu'il nous suffise de dire que d'ordinaire on dispose d'une source sonore dont on connaît l'intensité et dont on fait varier la hauteur dans des limites connues. On mesure alors de l'autre côté de l'échantillon d'essai l'intensité du son perçu pour une fréquence déterminée.

Les mesures d'intensité se font d'ordinaire au moyen de microphones et sont graduées suivant une échelle physique. Dans la pratique cependant c'est l'oreille humaine qui doit juger et apprécier l'intensité du son perçu et celle-ci ne réagit pas suivant cette échelle. Il y a probablement dans l'oreille un mécanisme, qui, comme le mécanisme de la contraction de la pupille de l'œil, protège l'organe de l'ouïe contre une stimulation excessive. L'expérience a démontré que la réponse de l'oreille est proportionnelle au logarithme de l'intensité physique; en d'autres termes, des intensités proportionnelles à 10, 100, 1000, produisent dans l'oreille des effets proportionnels à 1, 2 et 3 respectivement. C'est cette dernière échelle qui est le plus souvent adoptée.

Toutefois on y a apporté une légère variation; on a notamment convenu de multiplier cette échelle par 10, l'unité de l'échelle ainsi obtenue constituant la plus petite variation d'intensité perceptible par l'oreille. Cette unité s'appelle le *déci-bel* et l'échelle celle de la perceptibilité. On procède en faisant d'abord l'essai avec la paroi à contrôler et puis sans cette paroi. Le rapport de l'intensité du son dans le premier cas à celle du deuxième cas est appelé le « rapport de transmission » de la paroi dans les conditions de l'essai pour une fréquence déterminée et indique la partie transmise de l'intensité du son émis. L'inverse de ce rapport est appelé le « facteur d'affaiblissement du son » de la paroi. Ce sont les logarithmes de ces facteurs

qui constituent l'échelle auditive et qui, multipliés par 10, s'expriment en décibels et indiquent la réduction du son suivant l'échelle de perceptibilité de l'oreille.

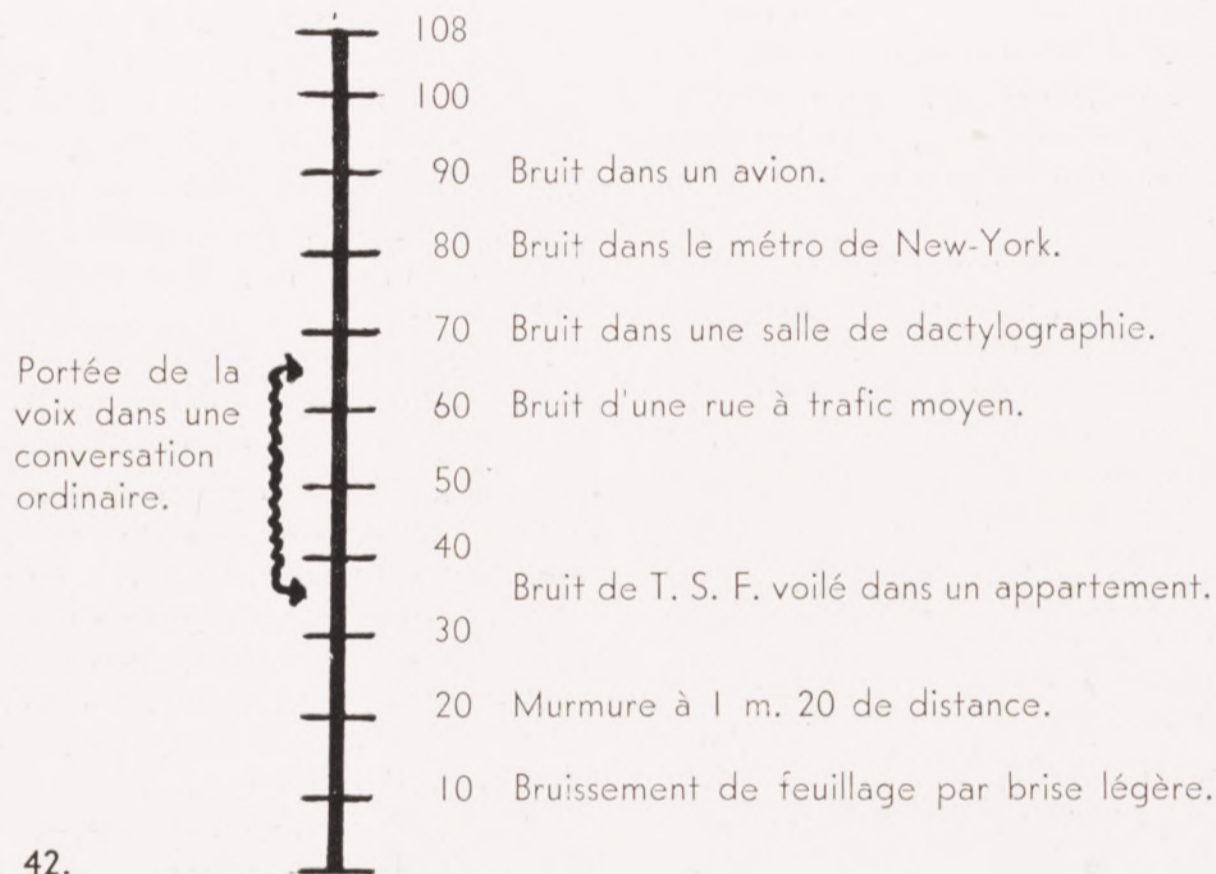
Nous donnons ici à titre documentaire une échelle de différents bruits d'après Waterfall (fig. A).

Une réduction de 25 db. (décibels) : une conversation normale est distincte;

Si la source a une intensité de 80 db. la première cloison laissera passer 40 db. et la seconde 60 db., ce qui ne constituerait plus qu'une supériorité de 1 1/2 ou la moitié du premier exemple. Il n'est donc pas correct de dire qu'une cloison isole autant de fois mieux qu'une autre. Il faut dire qu'une cloison est supérieure à une autre au point de vue de la réduction

FIGURE A

### LIMITE DE SENSATION AUDITIVE



42.

Une réduction de 30 db. : une conversation bruyante n'est pas très distincte dans une ambiance assez calme;

Une réduction de 35 db. : une conversation bruyante est perceptible mais peu compréhensible dans une ambiance assez calme;

Une réduction de 40 db. : une conversation normale n'est plus perceptible; une conversation bruyante est à peine perceptible, et on peut dire que la cloison est pratiquement insonore.

Les cloisons entre appartements devraient donc donner une réduction du son d'au moins 40 décibels.

Quelques explications sont nécessaires pour permettre de tirer des conclusions exactes de l'examen des résultats des essais et de les appliquer à des cas concrets.

D'abord on ne peut dire d'une cloison, qui a une réduction de 40 db., qu'elle isole deux fois mieux qu'une autre cloison, qui n'a que 20 db. de réduction. En effet, supposons qu'il s'agisse d'amortir un bruit d'une intensité de 50 db. La première cloison arrêtera 40 db. et en laissera passer 10 tandis que pour la seconde ces chiffres seront de 20 et 30 respectivement, ce qui pourrait laisser supposer que la première cloison isole trois fois mieux que la seconde.

du son d'autant de décibels (dans notre exemple de  $40 - 20 = 20$  décibels).

En général les essais se font, l'appareil d'écoute se trouvant dans une chambre assez réverbérante où il n'y a pas le moindre bruit. Si l'écoute se fait dans une chambre où il y a une autre source de bruit la transmission paraîtra beaucoup moindre : C'est en effet chose très connue qu'un mur mitoyen entre deux maisons isole beaucoup moins bien la nuit que le jour; de même une cloison déterminée isolera mieux au centre d'une ville animée qu'à la campagne où tout est calme. L'atmosphère d'une ville est pour ainsi dire saturée de bruits; l'on ne peut distinguer nettement que les bruits particulièrement proches ou particulièrement forts. En pratique les chambres des habitations ne sont pas aussi réverbérantes que les chambres d'essai. En effet, grâce à leur pouvoir absorbant, les tapis, draperies, meubles, etc. arrêtent une partie du son. Cela se constate aisément dans une maison vide, où la transmission à travers une paroi est beaucoup plus prononcée que dans la même maison meublée. Cette absorption a son importance tout autant pour la salle où le bruit se produit que pour celle où il se perçoit. Une démon-

stration pratique a été faite au moyen d'une boîte, qui devait normalement amortir une voix déterminée au point de la rendre difficilement compréhensible. Cette boîte fut alors doublée à l'intérieur de matière éminemment absorbante et placée dans une chambre très réverbérante. Une personne à l'intérieur de la boîte pût comprendre tout ce qui se disait à l'extérieur de la boîte dans la chambre, tandis qu'il était impossible à des personnes se trouvant dans la chambre de comprendre une seule parole prononcée par la personne se trouvant dans la boîte. Ceci est dû au fait que la matière absorbante amortit l'intensité du son produit à l'intérieur de la boîte de telle façon qu'il n'est plus à même de traverser la paroi tandis que la chambre réverbérante, loin d'amortir l'intensité, l'amplifie.

Cette expérience démontre que les matériaux absorbants peuvent être efficaces pour amortir la transmission dans un sens mais pas nécessairement dans l'autre.

Une autre déduction à faire de cette expérience est la suivante : pour diminuer le bruit produit à un étage supérieur il vaut mieux placer des tapis sur le plancher de celui-ci que de revêtir de panneaux absorbants le plafond de l'étage inférieur : Principe d'amortissement et d'absorption du son à la source.

En tenant compte de ces diverses observations préliminaires, examinons quelques résultats obtenus dans différents laboratoires. Comme il a été dit plus haut il nous faut distinguer entre les bruits aériens et les bruits de choc.

## A. BRUITS AERIENS

Ici encore il faudrait faire plusieurs distinctions. D'abord celle qui a trait aux matériaux. On classifie parfois ces derniers en corps poreux et non-poreux. En réalité, on peut dire que tout corps est poreux; c'est plutôt une question de plus ou de moins et il serait certainement intéressant d'étudier l'influence de la porosité, distincte de la densité, sur la transmission du son.

Ensuite, on distingue généralement entre les cloisons simples et les cloisons composées.

1° CLOISONS SIMPLES. Ce que nous avons dit plus haut en expliquant le mécanisme de la transmission s'applique surtout aux cloisons simples. Les cloisons simples sont ainsi appelées par opposition aux cloisons composées, qui sont celles, qui se composent de plusieurs couches d'un ou de différents matériaux, séparées par un ou plusieurs matelas d'air. Par extension, on appelle également cloisons composées celles où ces matelas d'air ont été remplis d'un matériau généralement absorbant.

De l'explication que nous avons donnée du mécanisme de la transmission, il découle

qu'une cloison réagit au son comme une membrane ou diaphragme élastique, tel celui d'un cornet de téléphone, et il est évident qu'elle transmettra d'autant moins de son qu'elle vibrera moins sous l'influence des compressions et dépressions successives du milieu ambiant. Il en résulte qu'en renforçant la rigidité ou le poids de la cloison on rend celle-ci plus insonore. En effet, quand on examine les résultats on constate que cette loi est universelle. Elle est plus évidente cependant pour les corps peu poreux parce que l'absorption y est moindre.

Si on construit un diagramme en portant en abscisses les logarithmes du poids par unité de surface et en ordonnées les facteurs de réduction en décibels, on trouve que les résultats des essais sur des cloisons assez homogènes, construites de corps peu poreux, se placent plus ou moins suivant une droite.

Il y a à cela des exceptions dont bien souvent on peut découvrir la raison. Une feuille de plomb isolera moins qu'une vitre ou une tôle de même poids parce qu'elle est notablement moins rigide. A poids égal, la cloison la plus rigide sera la plus insonore.

Ceci fut également constaté avec des cloisons plus ou moins identiques, où cependant la plus légère avait des propriétés isolantes plus marquées.

En examinant de plus près ces cloisons on peut constater que l'exécution de la plus légère était mieux soignée, que les joints en avaient été faits d'une façon très méticuleuse. Cette meilleure exécution avait rendu cette cloison plus rigide que les autres, qui étaient cependant plus lourdes. Dans l'exécution des cloisons il faut donc veiller à ce que les joints soient exécutés avec beaucoup de soins.

De ces essais pourrait donc découler une formule qui donnerait la réduction d'un matériau en fonction de son poids. Mais ici encore le manque de conformité des différentes méthodes d'essai rend les résultats de l'application de cette formule plus ou moins problématiques.

Il y a lieu d'ajouter également qu'au delà d'un certain poids l'accroissement de l'insonorité n'est plus proportionnel à l'augmentation de poids.

En outre, il est clair que la porosité joue aussi un rôle; mais, comme bien souvent les corps poreux sont peu rigides, il se fait que l'on perd par le manque de rigidité ce que l'on gagne par la porosité. La rigidité se trouve fréquemment être en raison directe de la résistance du matériau de sorte que la densité et la résistance d'un matériau ainsi que sa porosité peuvent donner des indications intéressantes au sujet de l'insonorité de ce matériau.

A cause de l'importance qu'il faut attacher à la réduction du poids mort des murs de

remplissage et des cloisons dans les bâtiments modernes, il arrive fréquemment qu'il est impossible de donner à ces murs et cloisons un poids qui les rendrait insonores. L'avantage doit donc aller aux matériaux légers mais rigides.

2° CLOISONS COMPOSEES. A cause de la couche d'air dans les cloisons composées, la transmission à travers ces cloisons ne se fait plus exactement comme elle se fait à travers les cloisons simples. Examinons ce qui se passe quand des ondes sonores viennent buter contre une cloison composée de panneaux fixés plus ou moins rigidement sur les deux faces opposées d'une série de montants.

Ne considérons d'abord que la partie des panneaux située entre les montants. Le panneau situé du côté de la source se met à vibrer au contact des ondes, ce qui produit une série d'ondes dans la couche d'air. Celles-ci mettent en vibration le second panneau, qui, à son tour, engendre des ondes sonores de l'autre côté. Comme la couche d'air constitue un lien élastique entre les deux panneaux, le mouvement vibratoire du second panneau est notablement plus faible que celui du premier. La couche d'air agit donc comme un bon isolant.

Toutefois, il faut tenir compte de l'influence des montants. Ceux-ci constituent un lien plus ou moins rigide et forcent le second panneau au droit des montants à vibrer à l'unisson du premier. Celui-ci vibre moins au droit des montants que dans sa partie médiane (influence de la rigidité) mais le second vibre plus au droit des montants que dans sa partie médiane et en ces endroits la transmission s'en trouve ainsi accentuée. L'influence du montant ne s'exerce donc pas également sur toute la surface du panneau. Le montant réduit cependant dans une large mesure l'isolation due à la couche d'air.

On a relevé des mesures sur de pareilles cloisons et on a constaté que la plus grande partie de la transmission se fait au droit des montants. Il s'en suit donc qu'il faut réduire leur nombre au minimum en prenant des panneaux aussi rigides que possible, cela autant pour des raisons constructives qu'au point de vue de l'insonorité. L'idéal serait une cloison à double membrane sans lien aucun entre les deux parties.

On a également fait des expériences pour déterminer si on n'augmenterait pas l'isolation en remplaçant la couche d'air par des matériaux absorbants. On a longtemps cru que des matériaux isolants au point de vue chaleur remplaçaient efficacement la couche d'air. Un calorifuge n'est pas nécessairement un bon isolant sonore. Ceci est dû à la différence entre la nature des

ondes calorifiques et des ondes sonores. D'une part, le remplissage peut absorber du bruit mais, d'autre part, il constitue un lien entre les deux parois, lien moins rigide qu'un montant mais moins élastique que l'air. D'un autre côté, le remplissage rend la cloison plus lourde et donc plus insonore : Il était donc difficile de prévoir à priori de quel côté pencherait la balance. Les essais ont démontré que la valeur du remplissage était en tout cas très incertaine et que le plus souvent la transmission était légèrement plus forte lorsqu'il y avait remplissage.

Ces expériences furent faites, entre autres, sur des cloisons doubles en treillis, hourdées au plâtre et séparées par des pièces de bois au droit des joints des panneaux. En interposant des tampons de feutre entre les panneaux et les pièces de bois la transmission fut diminuée, ce qui confirme que la transmission se fait principalement par les montants. En plaçant une couche de feutre, de varech, de fibres comprimées dans la couche d'air il arriva que la transmission fut augmentée.

De même, des essais ont prouvé qu'un plancher comprenant un hourdis en béton composé d'éléments creux et présentant un intervalle discontinu entre la dalle obtenue et le plancher proprement dit (système de plancher à lambourdes) isole mieux que le même complexe dont l'intervalle avait été rempli d'un béton de cendrées. Celui-ci n'augmente que très peu la rigidité de l'ensemble et constitue un lien entre le béton et le plancher de sorte que les vibrations du béton se transmettent plus facilement au plancher et de là à la salle d'écoute.

On soumit également à l'essai une cloison en briques creuses et ensuite la même cloison regarnie sur ses deux faces de latteaux de bois et de panneaux, sur lesquels on appliqua le plâtrage. L'insonorité se trouvait augmentée quoique l'augmentation du poids fut faible.

Il ressort d'autres essais que l'insonorité ne diffère guère suivant qu'on emploie du treillis ou des panneaux en fibre comprimées comme base du plâtrage. En outre, la composition de celui-ci ainsi que la façon de fixer les latteaux n'exercent qu'une influence minime.

La question de la composition du crépi a également retenu l'attention des expérimentateurs. Il y a des plâtres dont le pouvoir absorbant est assez considérable. Leur emploi ne s'indique cependant pas pour des pièces meublées, où les tapis, tentures et meubles absorbent assez le bruit. Toutefois, il sont à préconiser pour des pièces telles que corridors, salles de dactylographie, bureaux peu meublés, etc., qui sont habituellement trop réverbérants.

Un essai qui, à première vue, semblait assez paradoxal, a démontré que deux couches de feutre, doublées de papier, transmettaient plus de son qu'une seule couche. En effet, à l'essai, une couche réfléchissait 80 p. c. du son et n'en transmettait que 13 p. c., tandis qu'elle en absorbait 7 p. c. Deux couches, quoique en absorbant 22 p. c., transmettaient 55 p. c. et n'en réfléchissaient plus que 23 p. c. Pour trois couches, la réflexion était de 38 p. c., l'absorption de 52 p. c. et la transmission n'était plus que de 10 p. c. (fig. B). La seule explication possible de ce fait est que la hauteur du son ou le nombre de vibrations concordait dans ce cas avec le nombre de vibrations propre des deux couches, qui, loin de doubler l'amortissement, ampli-

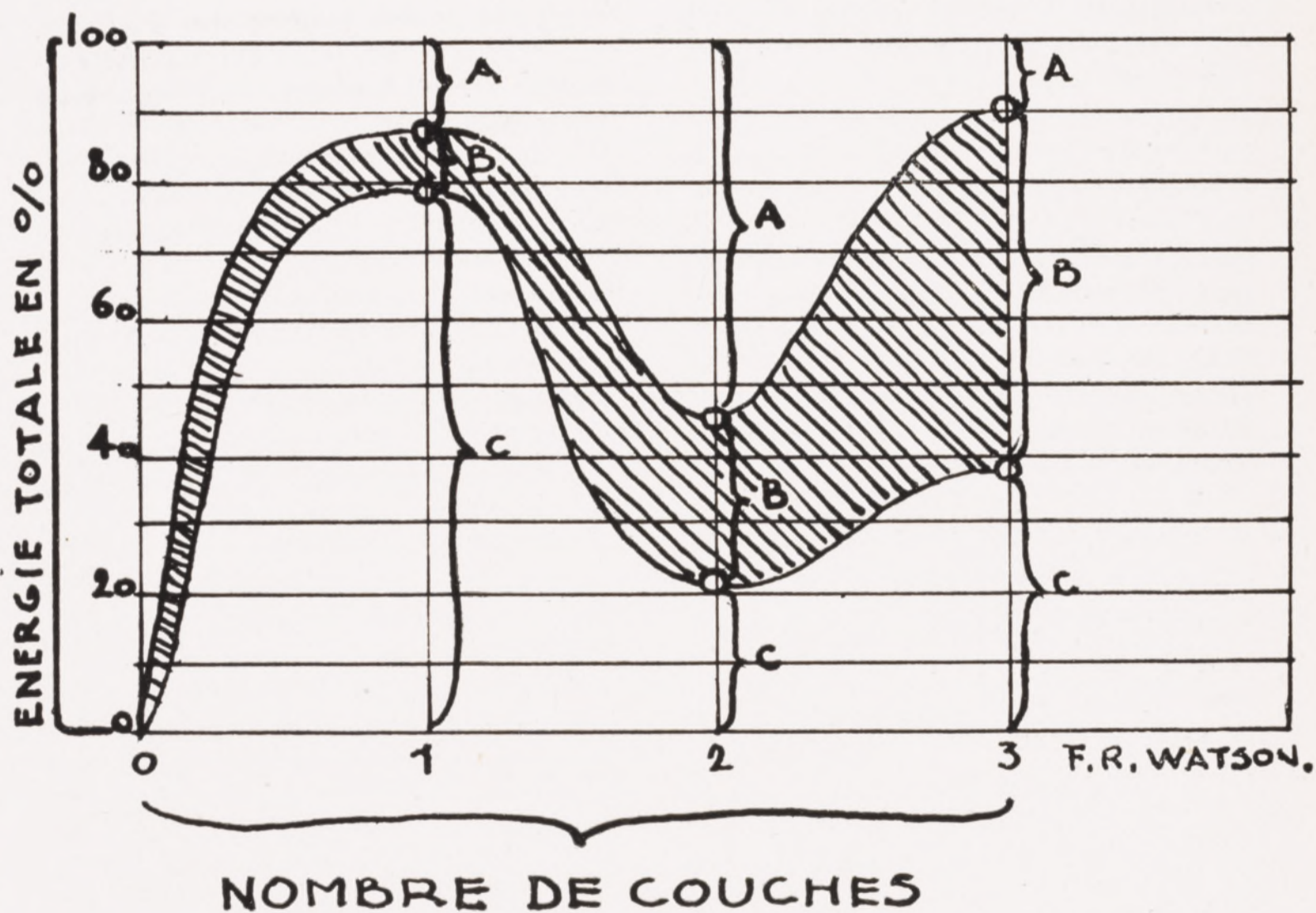
fiaient le son en vibrant plus ou moins à l'unisson. Le manque de rigidité se faisait sentir.

Ce que nous venons de dire au sujet des cloisons s'applique aussi aux planchers, quoique pour ces derniers les bruits de choc prédominent.

Comme conclusions, nous pouvons dire que, pour être insonore aux bruits aériens, une cloison simple doit être assez lourde mais surtout rigide; que, pour les cloisons composées, une cavité d'air est généralement préférable à un remplissage; et enfin, qu'il faut diminuer autant que possible les liens entre les deux parois d'une cloison composée et également augmenter la rigidité de celles-ci.

43.

FIGURE B



- A. Son transmis à travers la paroi.
- B. Son absorbé par la paroi.
- C. Son réfléchi par la paroi.

## B. BRUITS DE CHOC

Ces bruits, produits ou communiqués par un milieu solide, tels le bruit de moteurs, d'ascenseurs, de déplacement d'un meuble, de pas sur le plancher, sont très difficiles à contrôler. En effet, il semble parfois que ces bruits sont aussi intenses d'un côté de la cloison ou du hourdis que de l'autre.

Ici encore on peut se rapporter à ce qui a été dit plus haut au sujet de la transmission des bruits aériens. C'est l'ensemble de la cloison ou du plancher qui vibre mais il est évident, puisque la source du bruit se trouve en contact avec la paroi, que la vibration de celle-ci et par conséquent le son transmis seront beaucoup plus forts.

Comme les milieux solides sont bons conducteurs, les bruits de choc se transmettent souvent à des distances considérables. Il est démontré également que les ondes produites de cette façon sont d'une autre nature que celles produites par des sons aériens. Il en découle que telle cloison, qui peut être efficace contre les sons aériens, ne convient pas pour amortir les bruits de chocs. Ainsi, un hourdis en béton de 4" d'épaisseur présente une réduction de 55 décibels aux sons aériens et seulement 1,2 décibel aux sons de choc.

Pour ces essais on se sert d'un petit appareil, qui est composé essentiellement de plusieurs tiges, soulevées et relâchées alternativement par des comes de façon qu'elles viennent buter contre les parois d'essai. Des mesures d'intensité sont relevées des deux côtés des parois et leur rapport s'exprime comme pour les bruits aériens.

Ces essais ont surtout été pratiqués sur des planchers parce que les sons de choc se produisent le plus souvent sur ceux-ci.

Quelques résultats des essais valent à peine d'être examinés. Considérons trois types de planchers qui furent essayés : le premier, composé de solives, le second de béton plein, et le troisième de béton avec éléments creux. Dans chacun des types différentes modifications furent effectuées pour déterminer leur influence.

1) Un gîtage, constitué de solives de 2" x 4", plafonnage sur lattes du côté inférieur, sous-plancher de 3/4" x 3 1/2" et parquet de 3/8" du côté supérieur donnait une réduction de 47 décibels aux sons aériens et de 14 décibels aux sons de choc.

1a) Un panneau de fibres comprimées de 1/2" d'épaisseur fut placé entre le sous-plancher et le plancher; ceci augmentait la réduction des sons aériens de 47 à 47,1 et conservait la réduction des sons de choc à 14. L'influence du panneau fut donc pratiquement négligeable.

1b) Sur le panneau de fibres et le sous-

plancher furent interposées des lambourdes de 1" x 2" auxquelles fut cloué à angle droit un second sous-plancher et ensuite à angle droit à ce dernier le parquet. Résultat : la réduction des deux sons passait à 57,8 et à 22 respectivement.

1c) L'interposition d'un deuxième panneau de fibres comprimées entre le second sous-plancher et le plancher ne donnait pas de différence ni pour les sons aériens ni pour les sons de choc.

2) Le second type était composé d'un hourdis en béton (1:2:4) de 4" d'épaisseur et de barres de 3/8" à 9" de distance. Un panneau de fibre comprimées, enduit de plâtre, fit office de plafond. Réduction aux sons aériens : 55 db. aux sons de choc : 1,2 db.

2a) Un plancher et sous-plancher furent ajoutés comme au 1b). Réduction : respectivement 61,1 et 30.

2b) L'addition au 2a) d'un panneau de fibres comprimées sur le béton donnait 61,3 et 33.

3) Le troisième type était à éléments creux en terre cuite de 4" x 12" x 12" à trois ouvertures, placés à 18" d'axe en axe. L'espace entre les éléments fut rempli de béton (même composition qu'au 2) et une couche de 2" de béton fut coulée au-dessus. Dans chaque nervure on plaça deux barres de 3/8". Le plafond était en panneaux de fibres, enduits de plâtre. Réduction 57,1 contre les bruits aériens et 3,1 contre les bruits de chocs.

3a) Un plancher et deux sous-planchers comme au 1b) furent ajoutés et augmentèrent la réduction à 65,6 et 34 respectivement.

3b) Comme au 2b) un panneau de fibres comprimées sur béton augmenta les chiffres précédents à 66,3 et 35.

3c) Même échantillon qu'au 3b) dont on avait remplacé le plafond par un plafond indépendant. Réduction : au-delà de 70db. pour les bruits aériens et 51 db pour les bruits de choc.

On peut considérer ce dernier type comme parfaitement insonore dans la pratique.

Il ressort d'emblée de ces résultats, l'importance des cavités et l'inutilité d'imposer des matériaux souvent réputés insonores.

Le gîtage en bois est supérieur au béton en tant que réducteur des sons de chocs. Il est inférieur au béton au point de vue de la réduction des sons aériens. Le béton devient cependant supérieur au gîtage en bois, également quant à la réduction des sons de choc, si on lui adjoint un plancher plus ou moins indépendant.

L'influence du poids se fait moins sentir. En effet, le 3c) pèse moins que le 3a) et le 3b) et cependant sa supériorité est incontestable. D'ailleurs, comme il s'agit de types composés il était à prévoir que le poids aurait moins d'influence.

Malheureusement, les essais faits jusqu'à présent sont trop peu variés pour que l'on puisse en tirer des conclusions complètes. Par exemple, on n'a pas examiné l'influence de la composition du béton; il n'est pas établi si des bétons de cendrées, de bims, etc., ont une influence marquée, s'il est à conseiller de n'employer que du béton poreux et léger et s'il vaut mieux construire le hourdis en béton ordinaire et y adjoindre une couche de cendrée ou de bims.

Toutefois, les quelques essais précités permettent de conclure qu'un plancher ne peut être rendu suffisamment insonore qu'en y ménageant des cavités. Comme dans la construction des cloisons composées il faut éliminer ou réduire au minimum les points de contact entre les parties constituantes des gîtages. La présence seule d'éléments creux dans le béton, quoique réduisant le poids, donne à celui-ci une insonorité qui dépasse de 4db. celle du béton plein. L'adjonction au béton d'un plancher sur lambourdes en augmente l'insonorité de 30 db.

Il est évident que la face supérieure du plancher joue un rôle important dans la production et l'intensité des bruits de choc. Par exemple, des pas sur un parquet produisent un bruit plus intense que des pas sur du linoléum ou sur un tapis. Il s'en suit que le revêtement du plancher doit être pris en considération quand on compare différentes constructions au point de vue isolation des bruits de chocs.

Il y aurait lieu de considérer aussi l'isolation des sources du bruit ou la diminution de l'intensité de celles-ci, par exemple du bruit de moteurs, de l'installation de chauffage, des conduites d'eau, des ascenseurs. Il faut noter cependant que la solution de ces problèmes est différente dans chaque cas particulier et doit donc être étudiée en se basant sur les quelques principes énoncés plus haut puisqu'il s'agit dans tous les cas de sons aériens ou de sons de choc ou d'une combinaison des deux.

Cette courte étude démontre combien la question est complexe et combien est vaste le champ d'investigation. Espérons cependant que les expérimentateurs réussiront à coordonner leurs efforts et que ceux-ci seront appréciés par les constructeurs, qui en tireront les conclusions nécessaires pour le plus grand bien et la quiétude de l'humanité moderne dont l'ambiance complexément bruyante surexcite et fatigue trop le système nerveux.

A. VALLAEYS.

## Revue des revues

### ANGLÈTERRE

« THE ARCHITECT'S JOURNAL ».

N° 2035.

Nouveaux groupes scolaires en Grèce, par M. P. Karantinos.

N° 2036.

L'esthétique des navires. Spirituel parallèle entre leurs extérieurs et leurs aménagements intérieurs. D'une part, l'évolution incessante, d'autre part, la stagnation... et de quel ordre. Cette étude présentée avec esprit, agrémentée de photomontages éloquents, et de questionnaires, illustre parfaitement la compréhension du caractère de notre architecture moderne.

N° 2037.

Une villa des architectes Connell et Ward.

### BELGIQUE

« ARCHITECTURE ET URBANISME »  
(L'Emulation).

N° 11.

Le concours d'urbanisation de la rive gauche d'Anvers.

Le confrère P. Bonduelle, parlant également du concours de l'I. M. A. L. S. O., nous apprend que « ..les travaux de Monsieur (!) Le Corbusier appartiennent surtout au domaine de la philosophie... » Vraiment?

L'architecture, comme d'ailleurs la plupart des manifestations intellectuelles, est-elle autre chose qu'une espèce de philosophie condensée?

Pour nous, qui l'envisageons comme échappatoire aux mesquineries, aux vilénies qui tout autour de nous se meuvent, l'architecture d'un Le Corbusier, dans sa splendide réalité, est d'un réconfort inestimable : acte de foi, acte d'espérance aussi.

N° 12.

La Triennale de Milan.

« OPBOUWEN »

N° 1.

L'immeuble de l'Armée du Salut à Paris, par l'architecte Le Corbusier.

N° 2.

Deux réalisations de l'architecte G. Eysse- linck, qui nous paraissent être parmi les meilleures de l'école rationaliste belge.

Suite et fin de l'intéressante étude consacrée à l'urbanisme en U. R. S. S., par M. C. Heymans.

### ITALIE

« ARCHITETTURA »

N° 1.

Concours pour un monument commémoratif aux martyrs de la révolution fasciste.

« SANT'ELIA »

Organe combattif aux destinées duquel président, Mazzoni, Somenzi et Marinetti. Son titre évoque le seul véritable précurseur de l'architecture moderne en Italie : Antonio Sant'Elia, tué à la guerre en 1916, dont il porte en exergue le manifeste futuriste lancé en 1914.

« L'architettura futurista è l'architettura del calcolo, del l'audacia temeraria e della semplicità... »

Simplicité?

La jeune Ecole italienne, sauf de rares exceptions, en est encore à la période de l'enthousiasme démesuré. Souhaitons que vienne bientôt pour elle la période « del calcolo », non point de contrainte, mais de modération, non point d'impulsion, mais de réflexion.

Le N° 2 donne quelques détails techniques de volets en aluminium.

Le N° 3 contient le « Manifesto Futurista dell'architettura aerea ».

A titre purement documentaire — faut-il le dire? — nous extrayons ce passage :

« Il faut que nous ajoutions un facteur important au glorieux et indispensable manifeste de l'Architecture futuriste italienne de 1914 d'où se sont inspirés tous les architectes nouveaux. Ce nouveau facteur, c'est l'Aviation.

» D'un point de vue militaire et civil, l'aviation modifie le monde, pose de nouveaux problèmes artistiques, sociaux, politiques, industriels, commerciaux. C'est donc une nouvelle atmosphère spirituelle qui enfante ce deuxième manifeste, élargissant encore les ailes grandes ouvertes du premier.

» Les belles cités que les automobilistes admirent, ont été bâties par des hommes qui ignoraient ou qui ne se souciaient que médiocrement du vol, et ne présentent, vues d'en haut, qu'un pauvre aspect mélancolique.

» Les aviateurs les voient comme des amas de débris, des montagnes de maçonnerie : débandade de briques, plaies ouvertes.

» Ni couleur, ni caractère, ni géométrie, ni rythme.

» Nous, poètes, architectes et journalistes futuristes, nous avons découvert la Ville Unique aux lignes continues, à admirer au volant, élan parallèle d'aérostrades et d'aérocanaux larges de cinquante mètres et séparés entre eux par d'agiles « habitations », pourvoyeurs d'esprit et fournisseurs capables d'alimenter toutes les différentes vitesses jamais atteintes. Les aérostrades et les aérocanaux changeront la configuration des plaines, des collines et des montagnes.

» Les routes zigzagantes de poussière et de boue seront abolies. On remplira les canaux d'irrigation et on libérera les

champs des quatre parois formées par les arbres, aidant ainsi à tout atterrissage.

» Aux côtés des aérostrades et des aérocanaux s'ouvriront des aéro-escades souterraines et des hydro-escapes blindées.

» La ville unique à lignes continues montrera au ciel son parallélisme d'aérostrades azur, or, orange, d'aérocanaux miroitants et de longs édifices distributeurs à surface mobile.

» Ni lois verticales, ni lois horizontales. Les édifices en forme de sphère, de cône, de pyramide, de prisme droit triangulaire, de prisme oblique quadrangulaire, de triangle scalène, de triangle isocèle, polyédrique ou en losange auront une individualité esthétique et pratique, mais subiront la note dominante de l'édifice distributeur.

» Celui-ci apparaîtra aux aviateurs comme une flèche, un anneau, une hélice, un diamant, une matrice.

» Nous abolirons la nuit grâce à d'énormes projecteurs et à des soleils artificiels mobiles et immobiles, de façon à obtenir la continuité du jour et la distribution scientifique du sommeil.

» Les aérostrades seront surtout peintes d'une teinte dorée éclatante optimiste et impériale. En volant elles apparaîtront ainsi comme le sillon du soleil dans l'Océan mélangé d'air bleu et d'un vert terrestre et tendre.

» En volant la nuit à soleils éteints, nous les aurons au-dessous de nous comme de brillantes voies lactées étoilées par la tranquille explosion des lettres resplendissantes de ce mot, le long des Alpes et jusqu'à Mogadiscio : ITALIA.

» F. T. Marinetti, Angilio Mazzoni, Mino Somenzi. »

« EDILIZIA MODERNA »

N° 10/11.

La Triennale de Milan.

### TCHÉCO-SLOVAQUIE

« STAVBA »

N° 10.

Une remarquable réalisation suédoise : le cinéma Flamman de l'architecte Sven Markelius.

Projets du lotissement de Pankrac à Prague.

« STAVITEL »

N° 5/6.

Projets de concours pour petits logements à Prague.

La cité Vieusseux à Genève.

La cité Hellerhof à Francfort (arch. Mart Stam).

Maison de rapport de l'architecte Jan Gillar, à Prague.

## SUISSE

### « DAS WERK »

N° 2.

Immeuble à appartements, à Lausanne (arch. Gilliard et Godet).

### « ŒUVRES »

Janvier.

Un siècle de progrès à Chicago, par F. Auberjonois.

Passage souterrain et station-abri place de Cornavin, à Genève.

Le concours international de sièges en aluminium. Exécutions primées de M. Breuer, Breulin et Beckerick.

## PAYS-BAS

### « BOUWBEDRIJF »

N° 1.

Suite de l'étude que le Pr. Dr C. Zwicker consacre à l'acoustique.

N° 2.

La tâche de l'architecte en collaboration avec les services de protection contre les attaques aériennes, par le lieutenant-colonel Scharroo.

L'auteur, après avoir donné l'aperçu des dangers des attaques aériennes préconise des directives urbanistiques et constructives afin d'en diminuer, au moins, les désastreux effets.

Le bruit et la lutte contre le bruit, par M. A. Dubois.

## « BOUWKUNDIG WEEKBLAD »

N° 4.

La sculpture italienne, présentée par M. T. Van Rijn.

---

## Informations

L'architecte allemand exilé, ERICH MENDELSON, vient de s'associer avec un confrère anglais, SERGE CHERMAYEFF. Nul doute que de leur collaboration naîtront des œuvres méritoires.

Au moment de mettre sous presse, nous apprenons précisément que la première place vient de leur être attribué au concours « BEXHILL ». Heureux début.

---

## RECTIFICATION

### CONCOURS DE L'INSTITUT DE RADIOTHERAPIE

Nous avons appris, après parution, que plusieurs concurrents avaient bénéficié d'une prime équivalente à celle attribuée à notre confrère Brunfaut, dont le N° 12 de « La Cité » signalait le projet comme ayant été classé premier. Aucun classement n'eut lieu parmi les primés.

## STYLE BELGE

### A L'EXPOSITION 1935

Un journal de théâtre de Bruxelles, apprécié pour la haute valeur de ses chroniques musicales et mondaines, s'est, si j'en crois les augures, adjoint un critique d'art plastique, archéologue érudit et promoteur d'une nouvelle esthétique qui dénote chez lui un sentiment patriotique aussi noble qu'admirable. Jugenz-en : « L'Idée heureuse ».

« Il est question d'unir en un pavillon commun, à l'Exposition de Bruxelles, la participation de la ville de Liège et celle de la ville de Gand. Il y aurait deux façades, l'une de style flamand, l'autre de style liégeois, mais la vieille capitale de la Wallonie et la vieille capitale de la Flandre seraient représentées dans le même édifice : les deux cités affirmeraient leur fraternité.

» Il y aurait là l'expression à la fois de la diversité et de l'unité de nos provinces.

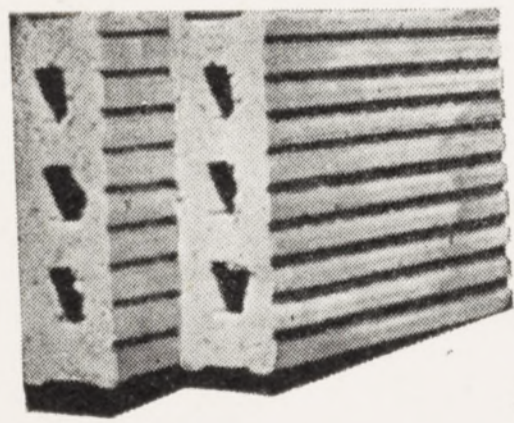
» Ce serait une manifestation de bonne harmonie.

» Le pavillon liégeois-gantois serait un symbole. »

Il est heureux que les autorités aient eu tant d'hésitation à signer les projets des architectes (modernes?) et que ce ne soit pas encore chose faite. Ainsi encore nous avons l'espoir de voir ces architectes revenir à une compréhension plus juste de leur devoir et se rallier à la formule nouvelle.

# MOLER

Elles sont les seules qui réunissent une grande résistance mécanique, une grande légèreté et une excellente isolation. Elles sont inorganiques, incombustibles et imputrescibles. Elles se laissent clouer et scier, et n'ont aucun retrait après la pose. Elles résistent au feu sans se crevasser et cette qualité, jointe au pouvoir isolant, en fait le matériau idéal de protection contre le feu.



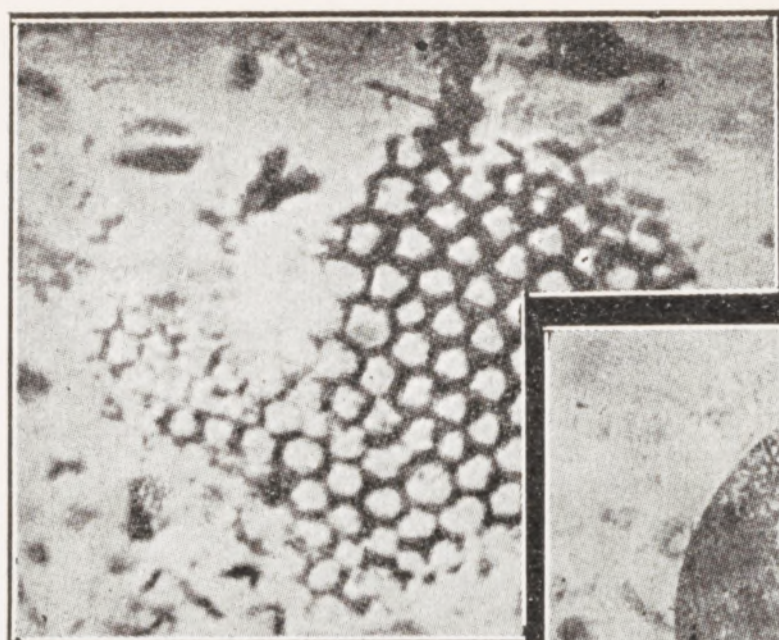
**BRIQUES CREUSES :**  
Pouvoir isolant :  $\lambda$  0.13 à 0.15.  
Poids : 575 kg. au m<sup>3</sup>.  
Résistance à l'écrasement : 80 kg. au cm<sup>2</sup>.

**BRIQUES PLEINES :**  
Pouvoir isolant :  $\lambda$  0.15 à 0.18.  
Poids : 800 kg. au m<sup>3</sup>.  
Résistance à l'écrasement : 120 kg. au cm<sup>2</sup>.

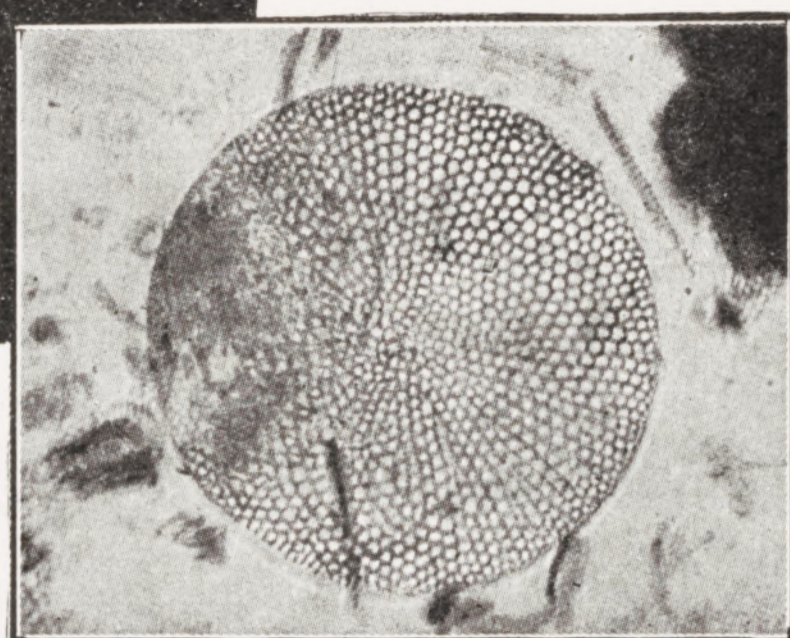
Cloisons légères, cloisons doubles insonores, murs coupe-feu (garage, bibliothèques, cheminées; usines, etc.); protection contre le feu de l'ossature métallique et en béton, isolation thermique de plate-formes, toitures, chambres froides, brasseries, fours de boulangerie, chaudières industrielles, etc. Plans chers nervurés, etc.

**VALLAEYS & VIERIN, Ingénieurs**

Avenue Broustin, 69, GANSHOREN - BRUXELLES - Téléphone 26.34.11  
Troyentenhoflaan, 81, BERCHEM - ANVERS - Téléphone 913.84



Après préparation, moulage et cuisson, il n'y a pas de déformation de la structure cellulaire. 1000 fois.



Sédiment MOLER complet, montrant la structure des cellules. 750 fois.

Une analyse du gisement naturel donne à peu près la composition suivante :

Si O <sub>2</sub> (soluble) . . . . .	64,3 %
Si O <sub>2</sub> (insoluble) . . . . .	11,9 »
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	10,5 »
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	3,4 »
CaO . . . . .	0,1 »
MgO . . . . .	1,7 »
Alcalins . . . . .	0,9 »
Perte au feu. . . . .	7,2 »

### A. - BRIQUES PLEINES

Dimensions	Par 1000 pièces	
	M3	Kos
25 x 12 x 6.5 cm.	2.000	1600
23 x 11 x 5.5 cm.	1.400	1200

	Nombre de pièces au m <sup>2</sup>	Poids au m <sup>2</sup>
en épaisseur 6.5 cm.	31	52 kos
„ 12 cm.	56	96 „
„ 5.5 cm.	37	44 „
„ 11 cm.	71	88 „

### B. - BRIQUES CREUSES

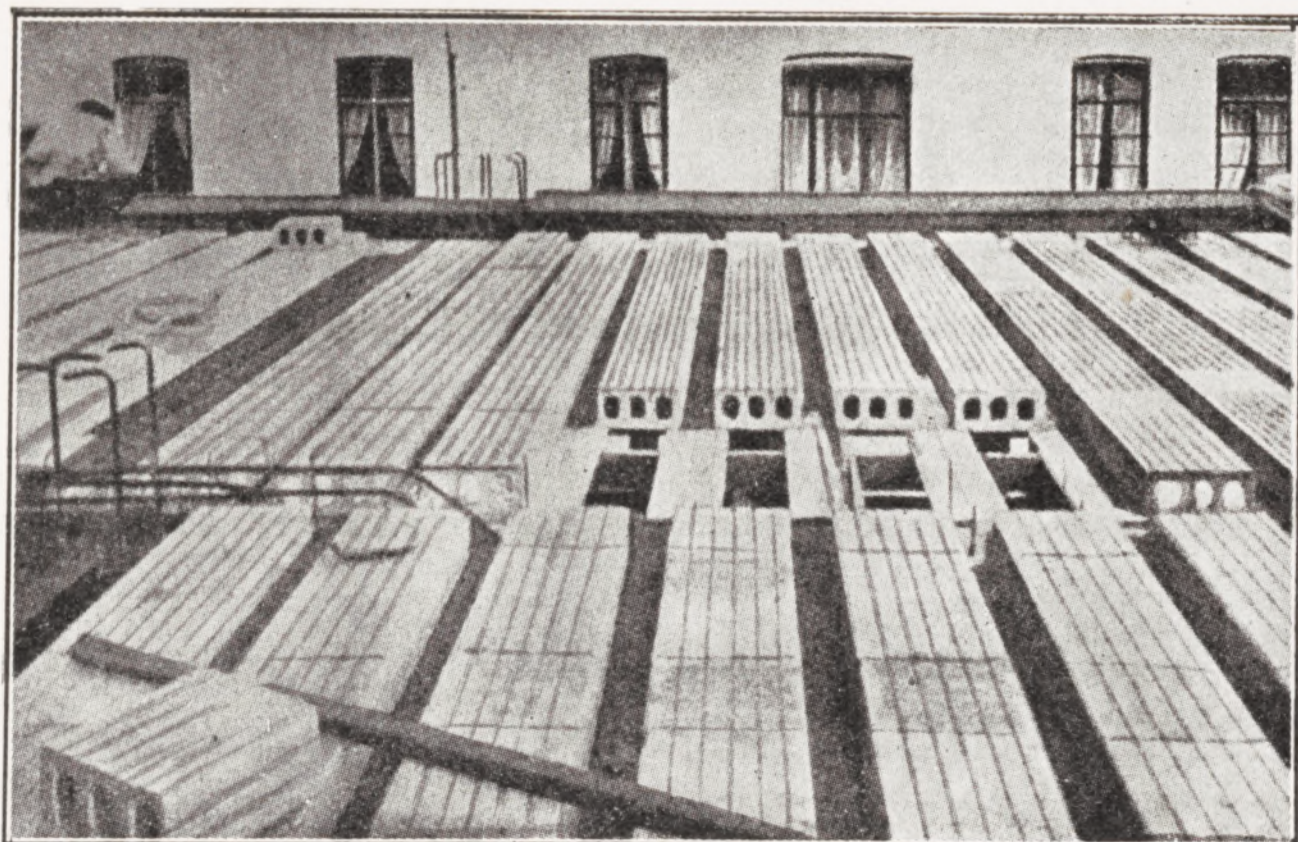
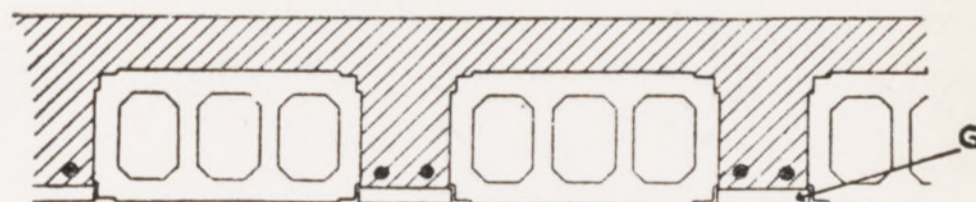
FB 2	30.5 x 23 x 5	3.500	2300
FB 2.5	30.5 x 23 x 6.2	4.400	2500
FB 3	30.5 x 23 x 7.5	5.300	3200
FB 4	30.5 x 23 x 10	7.000	3900
GB 4	30.5 x 30.5 x 10	9.000	5200
GB 5	30.5 x 30.5 x 12.5	11.300	6100
GB 6	30.5 x 30.5 x 15	13.500	7300
GB 8	30.5 x 25 x 20	15.000	7500

	14	32.5 kos
	14	35.5 „
	14	45 „
	14	55 „
	10.5	55 „
	10.5	64 „
	10.5	77 „
	13	98 „

### C. - ISOLATION DES TERRAINS ET PLANCHERS CREUX

GP	30.5 x 10 x 2 cm.	6.000	700
----	-------------------	-------	-----

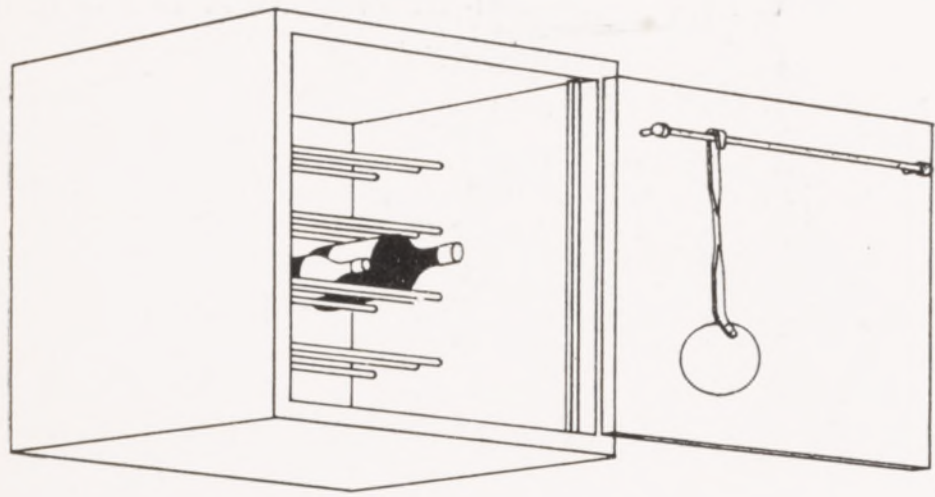
(voir fig. ci-contre)



### PLACEMENT

Nombre de pièces au m <sup>2</sup>	Poids au m <sup>2</sup>
10 FB 3 + 10 GP	42 kos
10 FB 4 + 10 GP	49 „
8 1/3 GB 4 + 10 GP	49 „
8 1/3 GB 5 + 10 GP	67 „
8 1/3 GB 6 + 10 GP	67 „
9 1/2 GB 8 + 10 GP	78 „

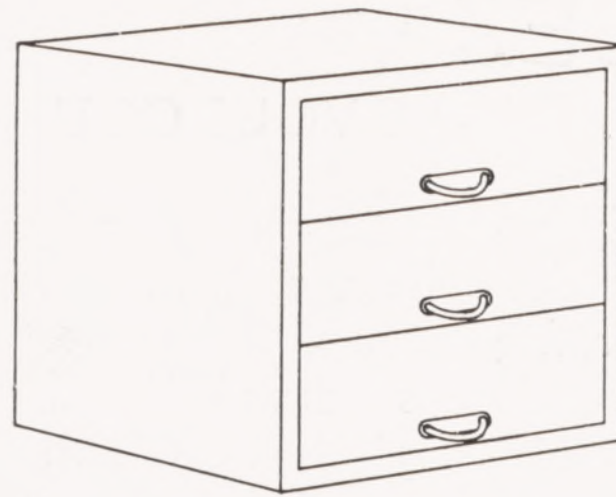




LE CASIER P 6

Equipé en cellier pouvant contenir environ une trentaine de bouteilles et muni d'une tringle.

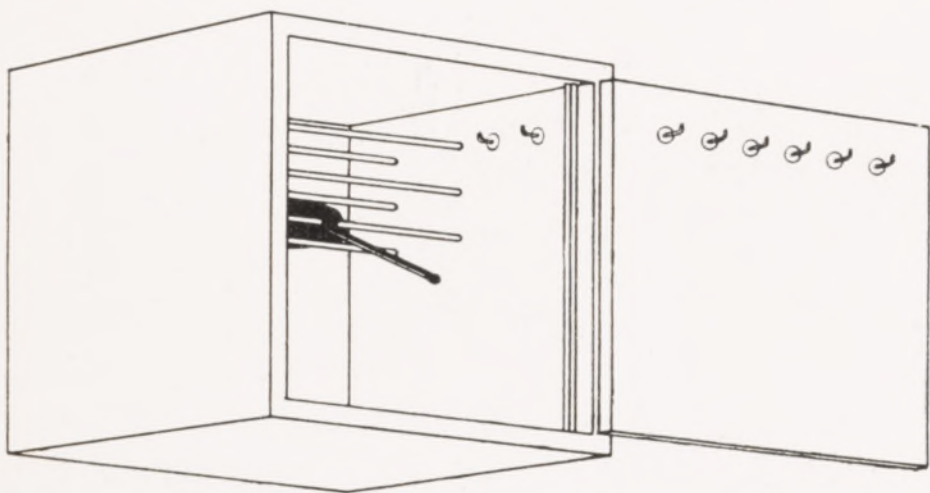
Largeur : 0.60 m. Hauteur : 0.60 m.  
Profondeur : 0.40 ou 0.60 m.



LE CASIER P 9

Equipé de trois tiroirs pour le classement du linge et divers.

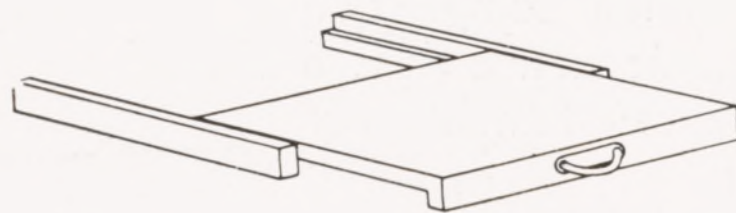
Largeur : 0.60 m. Hauteur : 0.60 m.  
Profondeur : 0.40 ou 0.60 m.



LE CASIER P 7

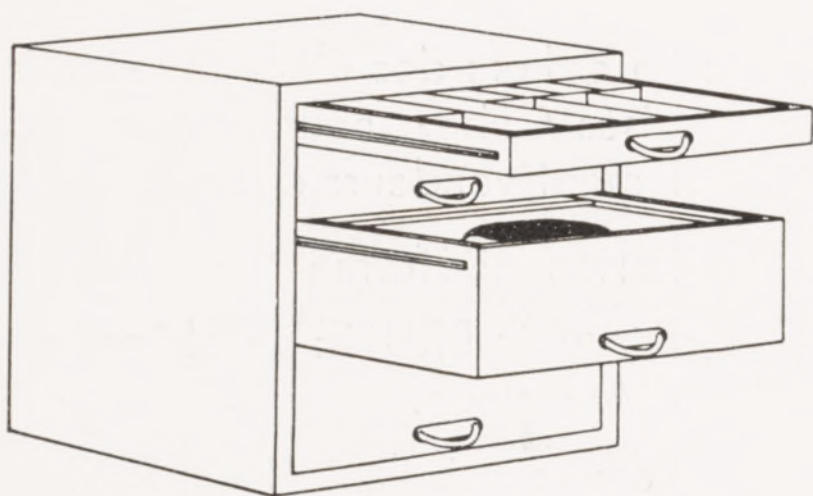
Equipé pour le classement des poêles à frire, casserole à friture et muni de crochets.

Largeur : 0.60 m. Hauteur : 0.60 m.  
Profondeur : 0.40 ou 0.60 m.



LA TABLETTE COULISSANTE T 1

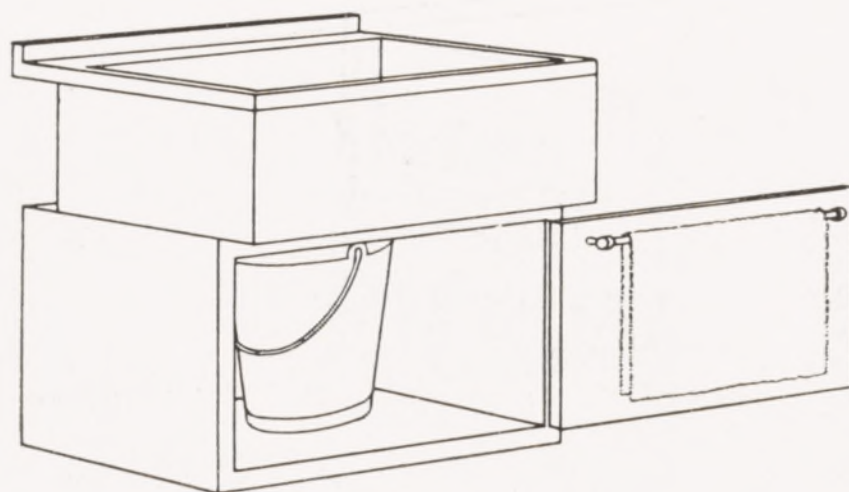
Se place entre les casiers et mesure 0.60 x 0.60 m. ou 0.60 x 0.40 m.



LE CASIER P 8

Equipé de quatre tiroirs dont un pour les couverts et un hermétique doublé de métal pour conserver le pain.

Largeur : 0.60 m. Hauteur : 0.60 m.  
Profondeur : 0.40 ou 0.60 m.



LE BAC-EVIER E 1

Est doublé de zinc et pourvu d'une crépine. Peut être également fourni en grès.

Peut être également fourni double en 1.20 m. de largeur. Il se dénomme alors E 2.

**Etablissements E.-J. VAN DE VEN**

SPÉCIALISTES EN MATÉRIAUX NOUVEAUX

Rue Léopold, 19, BRUXELLES - Tél. 17.81.17

# CUBEX

NE VOUS COÛTE RIEN!

Voici pourquoi :

La plupart des cuisines modernes étant pourvues de réfrigérateurs, Cubex permet l'encastrement de ces derniers. La suppression des parois du réfrigérateur fait ainsi réaliser à l'acheteur une économie sensible qui réduit d'autant le coût de l'équipement rationnel des cuisines.

La Société Electrolux, désireuse de contribuer à la généralisation de l'équipement des cuisines, offre ses réfrigérateurs du type à encastrer de Frs. 1,150 à Frs. 1,500 moins cher que les réfrigérateurs indépendants.

Donc : 1° Si l'on déduit cette somme du prix du mobilier Cubex :

2° Si l'on tient compte que ce dernier fait réaliser une économie dans la surface construite, dans les revêtements muraux, dans les pavements;

3° Si l'on tient compte encore que l'équipement Cubex supprime tout autre achat de meubles,

On arrive à conclure :

**EQUIPER UNE CUISINE AVEC CUBEX  
C'EST L'EQUIPER GRATUITEMENT**



Delamare & Cerf, Bruxelles

ELEMENTS STANDARDISES

# CUBEX

POUR L'EQUIPEMENT  
RATIONNEL ET ECONOMIQUE DE VOS

# CUISINES

Note : En dehors des éléments standardisés Cubex, nous sommes également vendeurs des :

Portes indéformables LAMINEX.

Parquets BRUCE en chêne d'Amérique.

Panneaux isolants MAFTEX.

Si l'un de ces articles vous intéresse, n'hésitez pas à nous demander notre

**CATALOGUE GENERAL**

## **Etablissements E.-J. VAN DE VEN**

SPÉCIALISTES EN MATÉRIAUX NOUVEAUX

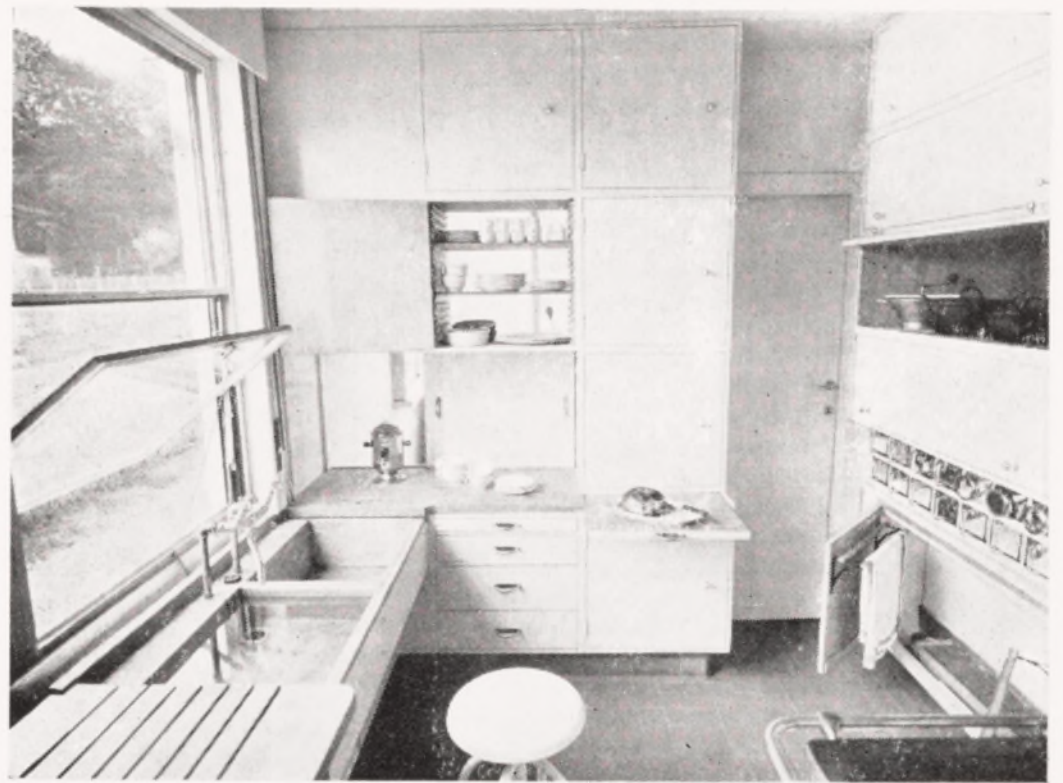
Rue Léopold. 19. BRUXELLES - Tél. 17.81.17

## ÉQUIPONS NOS CUISINES!

La cuisine moderne peut être considérée comme le centre important des occupations de la ménagère. Cette conception cependant est loin d'avoir rallié tous les suffrages en Belgique. A ce sujet, nous rappelons les légendaires cuisines-caves de la plupart de nos maisons dans lesquelles la parcimonie avec laquelle l'air et la lumière y sont distribués n'a pour équivalent que l'empreinte du souci d'éviter, semble-t-il, la moindre commodité à l'occupant.

Dans la conception de ces cuisines, la méthode est absente. Les objets et les meubles qui servent à les classer sont épars, et les distances entre les points fonctionnels fréquemment mal établis, sont souvent exagérées. Une ménagère trop fatiguée n'est plus à la hauteur de sa tâche et peut compromettre sa santé et même celle des siens. Il faut donc rationaliser non seulement le travail ménager en lui-même, mais encore le faciliter en permettant une coordination judicieuse de toutes les différentes et si nombreuses opérations qu'il comporte.

L'architecte moderne doit à présent se doubler d'un expert en art ménager et, corrolairement en équipement, car il faut bien recon-



naître qu'il ne suffit pas d'être une cuisinière experte pour concevoir l'agencement définitif de la cuisine. Le régulateur, si l'on peut dire, de cette coordination dans le travail ménager est le mobilier conçu à l'échelle humaine également, c'est-à-dire ni trop grand ni trop petit, car dans l'un comme dans l'autre de ces deux cas extrêmes, il pourrait en résulter un surcroît de fatigue inutile.

La cuisine moderne doit être fonctionnelle. Si le commerce fournit des ustensiles de cuisine relativement satisfaisants, il n'en est pas de même en ce qui concerne le mobilier dont la fonction est de permettre le classement de ces ustensiles. Ainsi une part importante des avantages procurés par des ustensiles convenables est atténuée par leur classement défectueux.

Le problème de l'équipement rationnel de la cuisine restait donc posé, puisqu'il n'avait reçu jusqu'ici aucune solution satisfaisante. Il réclamait une standardisation : Cubex la lui offre. Profitant de l'occasion que fut le III<sup>e</sup> Congrès International d'Architecture Moderne, les membres de la Section Belge de ces congrès, décidèrent de présenter au public une cuisine équipée. Ils établirent en collaboration avec nos établissements, une série de casiers permettant de réaliser des ensembles de mobiliers du type semi-encasté, c'est-à-dire composés d'éléments construits d'avance à l'usine



# Etablissements E.-J. VAN DE VEN

SPÉCIALISTES EN MATÉRIAUX NOUVEAUX

Rue Léopold, 19, BRUXELLES - Tél. 17.81.17

et à assembler sur place par juxtaposition et superposition. Ces casiers ont des dimensions standardisées rigoureusement établies. De format relativement réduit, les combinaisons qu'ils offrent entre eux sont si diverses que pratiquement, on peut les considérer comme illimitées.

L'équipement d'une cuisine au moyen d'éléments Cubex ne constitue pas, à l'examen, un supplément réel s'il s'agit d'une construction neuve, puisque, en réalité, la surface construite peut être réduite et que d'autre part les casiers éliminent une partie importante du revêtement mural. De plus, par l'espace qu'ils occupent, la surface du pavement en est d'autant réduite. Enfin, il faut aussi envisager que l'achat de meubles n'est plus à considérer dans ce cas.

En résumé donc :

- 1° La surface du local peut être sensiblement réduite, ce qui veut dire que la cuisine en elle-même coûtera moins cher ou que l'on pourra consacrer la surface ainsi économisée à d'autres locaux ou dégagements;
- 2° Economie dans les revêtements muraux et les pavements;
- 3° Rationalisation du travail ménager, soit économie de temps, donc, d'efforts et de fatigue;
- 4° Suppression de tout autre achat de meubles;
- 5° Equipement de la cuisine au moyen d'éléments conçus, étudiés et mis à point par des spécialistes pour les besoins particuliers de chaque ménage.



Nous croyons, par les quelques mots qui précèdent, avoir mis en valeur les avantages inhérents à l'équipement rationnel des cuisines. Il ne faut plus qu'une cuisine soit un simple local revêtu de quelques faïences et pourvu d'un évier, dans lequel le classique « buffet », auquel on a daigné réserver un pan de mur, fait figure d'objet encombrant et incommode. Il ne faut plus de ces étagères auxquelles on n'atteint qu'avec difficulté et qui ne semblent exister que pour servir de « garniture ». Il ne faut plus de ces objets ménagers rangés pêle-mêle sur quelques planches fléchissantes. Nous avons la conviction que la conception d'une cuisine convenablement agencée deviendra aussi inséparable de toute construction moderne, que l'installation du chauffage central par exemple.

Nous espérons que les éléments Cubex, conçus pour le bien-être de la ménagère, auront l'avantage de vulgariser l'idée de la cuisine équipée. Nous aurons ainsi la satisfaction d'avoir servi la cause de l'architecture moderne et par conséquent de tous ceux qui désirent voir régner chez eux, l'ordre, le confort, la méthode et l'esprit pratique.

## Etablissements E.-J. VAN DE VEN

SPÉCIALISTES EN MATÉRIAUX NOUVEAUX

Rue Léopold, 19, BRUXELLES - Tél. 17.81.17

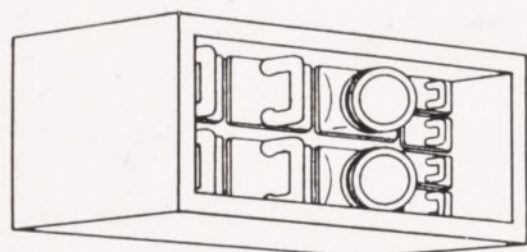


L'ETAGERE B 2

Destinée au classement de la batterie de cuisine. Est munie d'une porte coulissante et rentrante.

B. 1 mesure 0.30 H. x 0.60 L. x 0.40 P.

B. 2 mesure 0.30 H. x 1.20 L. x 0.40 P.



LE CASIER VI

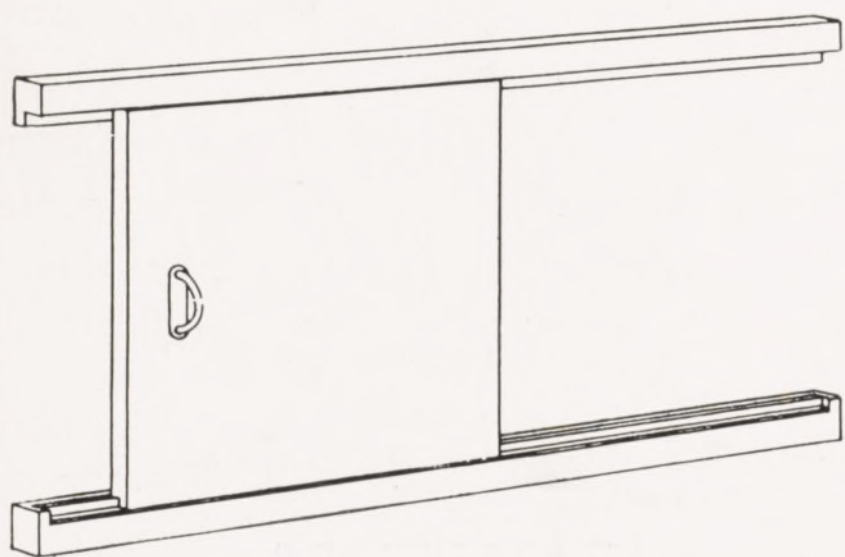
Est pourvu de tiroirs et de bocaux en verre.

V. 1 mesure 0.30 H. x 0.15 L. x 0.225 P.

V. 2 mesure 0.30 H. x 1.20 L. x 0.225 P.

V. 3 mesure 0.15 H. x 1.20 L. x 0.225 P.

V. 4 mesure 0.60 H. x 0.60 L. x 0.225 P.

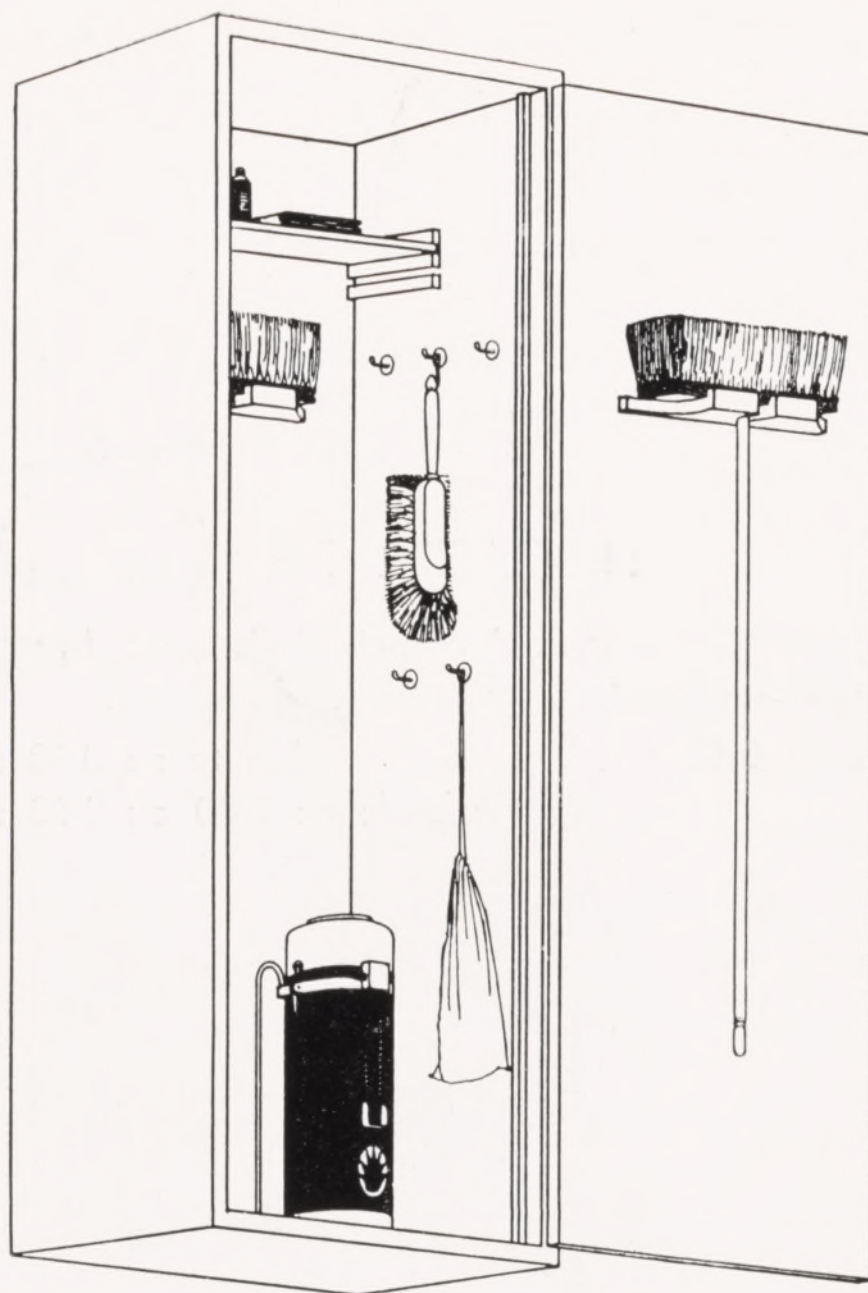


LE PASSE-PLATS G 1

La porte coulisse sur billes et mesure 0.60 x 0.60 m.

Le passe-plats peut être double en 1.20 m. de largeur.

Il se dénomme alors : G. 2.



LE CASIER N 1

Est pourvu d'un rayon coulissant, de crochets nickelés et de deux supports pour brosses.

Largeur : 0.60 m.

Hauteur : 1.80 m.

Profondeur : 0.40 ou 0.60 m.

ELEMENTS STANDARDISES

CUBEX

POUR L'EQUIPEMENT  
RATIONNEL ET ECONOMIQUE DE VOS

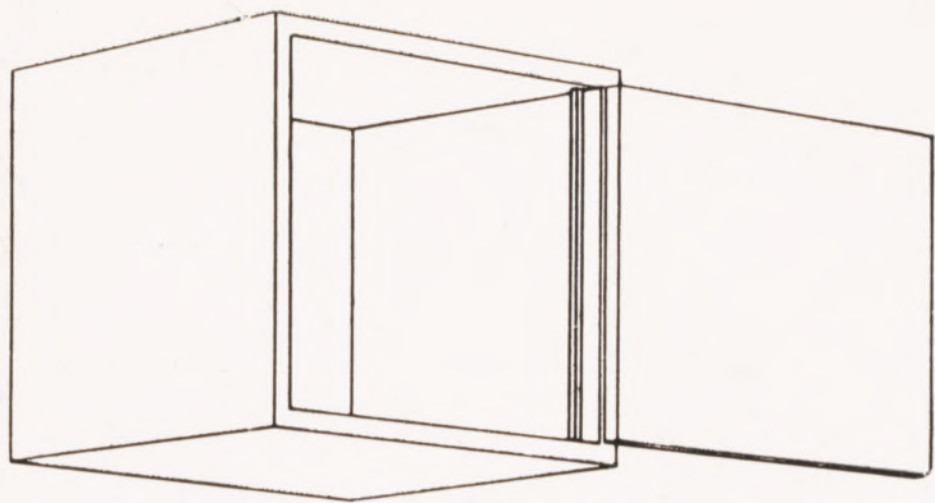
CUISINES

**Etablissements E.-J. VAN DE VEN**

SPÉCIALISTES EN MATÉRIAUX NOUVEAUX

Rue Léopold, 19, BRUXELLES - Tél. 17.81.17

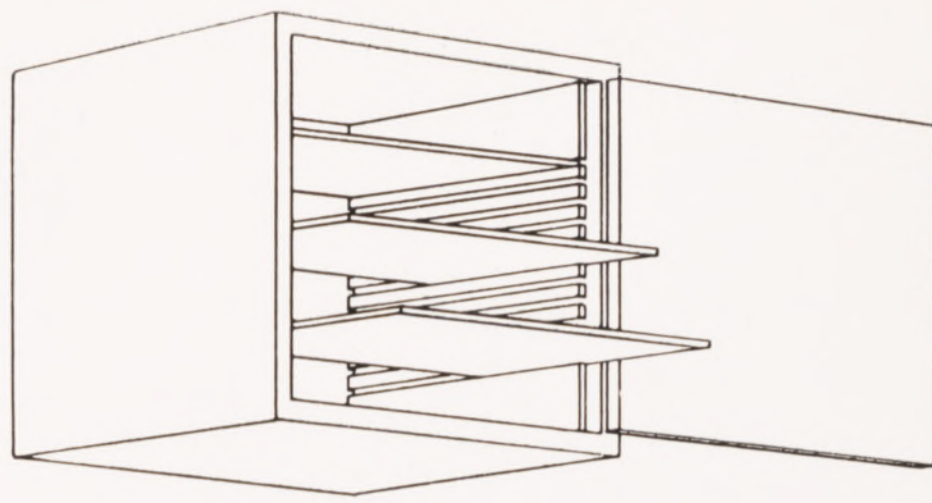
69 46635



**LE CASIER P 0**

C'est le casier sans équipement. Utilisations diverses et, entre autres, classement de grands objets.

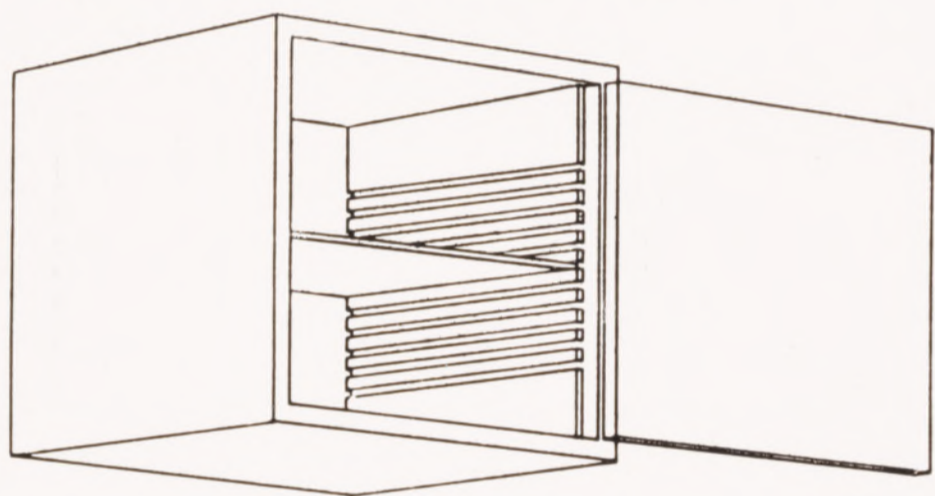
Largeur : 0.60 m. Hauteur : 0.60 m.  
Profondeur : 0.40 ou 0.60 m.



**LE CASIER P 3**

Equipé de trois rayons pouvant coulisser et réglables de 3 en 3 cm.

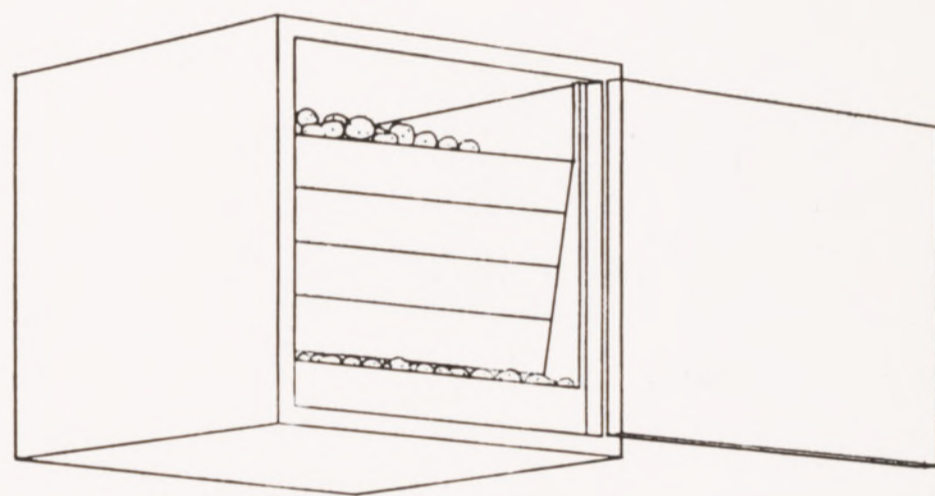
Largeur : 0.60 m. Hauteur : 0.60 m.  
Profondeur : 0.40 ou 0.60 m.



**LE CASIER P 1**

Equipé d'un rayon pouvant coulisser et réglable de 3 en 3 cm.

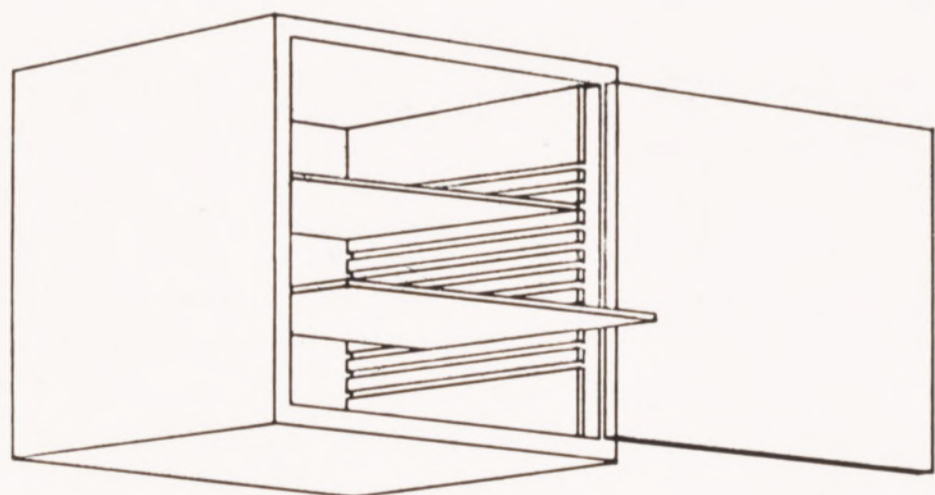
Largeur : 0.60 m. Hauteur : 0.60 m.  
Profondeur : 0.40 ou 0.60 m.



**LE CASIER P 4**

Equipé pour une provision de pommes de terre de 50 kg. environ avec planches amovibles et vidage automatique.

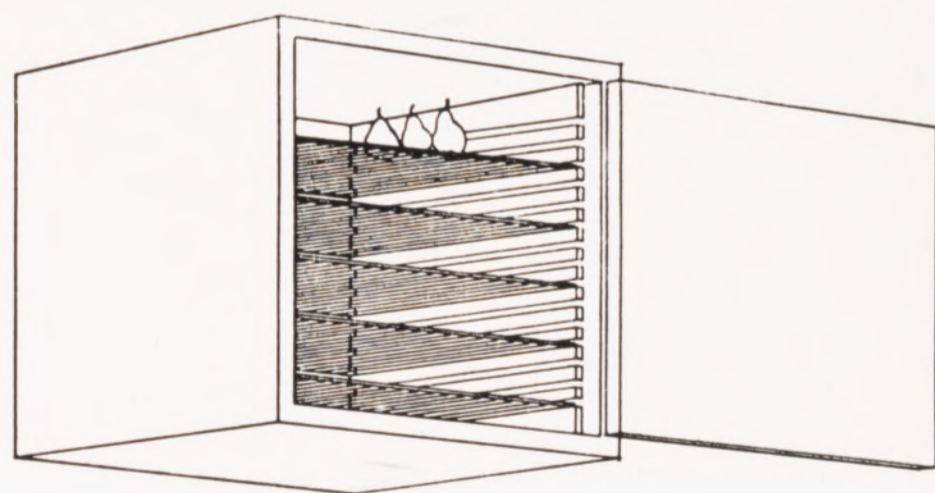
Largeur : 0.60 m. Hauteur : 0.60 m.  
Profondeur : 0.40 ou 0.60 m.



**LE CASIER P 2**

Equipé de deux rayons pouvant coulisser et réglables de 3 en 3 cm.

Largeur : 0.60 m. Hauteur : 0.60 m.  
Profondeur : 0.40 ou 0.60 m.



**LE CASIER P 5**

Equipé en garde-manger ou en fruitier avec cinq claies pouvant coulisser, réglables de 3 en 3 cm.

Largeur : 0.60 m. Hauteur : 0.60 m.  
Profondeur : 0.40 ou 0.60 m.

**Etablissements E.-J. VAN DE VEN**

SPÉCIALISTES EN MATÉRIAUX NOUVEAUX

Rue Léopold, 19, BRUXELLES - Tél. 17.81.17