

U.O.P. 750

Une Unité Opératoire Préfabriquée et Modulable

T.P.F.E. Session Juin 1988

Etudiant

Gilles Durand

T 1239

MFN 2603

Université de Marseille Luminy
Faculté de Médecine
Marseille Luminy
B.P. 178 - 13288 CEDEX 9 - C.924

COMPOSITION DU JURY

DIRECTEUR D'ETUDES

Jean Charles LEBAHAR
Docteur en sociologie
Enseignant à la faculté de
MARSEILLE - LUMINY

PRESIDENT DE JURY

Michel LAMOURDÉDIEU
Architecte D.P.L.G.
Enseignant à la faculté de
MARSEILLE - LUMINY

PERSONNALITE COMPÉTENTE

Michèle JEAN-GALLÉRON
Docteur en médecine -
Anesthésiste

PERSONNALITE EXTERIEURE

Philippe BESEME
Architecte D.P.L.G.
Enseignant à l'école d'architecture
de LANGUEDOC-ROUSSILLON

Ce travail a été validé
avec les félicitations du jury

Le président
du jury



T1239
MFN 2603

Avant de conclure ce travail personnel de fin d'études, je tiens à remercier le Jury ainsi que les personnalités dont les noms suivent pour leur aide et leur soutien tout au long de ce projet :

- Monsieur RAVALE Désigner
Z.I. Saint Maurice à MANOSQUE
- Monsieur CAVIGNAC Ingénieur principal à BIOMEDIA MARSEILLE
Spécialiste en technologie et matériel de blocs opératoires
- Monsieur Didier BOUJU Société COFEMAP Z.I. Saint Maurice à
MANOSQUE
Spécialiste des matériaux composites
- Société A. L. M. et tout particulièrement son service projet
63 Rue de Paris 93310 LE PRE ST GERVAIS
- MARSEILLE-MEDICAL 133 Boulevard Baille 13005 MARSEILLE

36 1 1994

00000

00000000

000000000000

000000000000

000000000000

000000000000

000000000000

000000000000

00000000

0000

RESEAU DES
BIBLIOTHEQUES



00000001000025

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE MARSEILLE
DOCUMENT SOUMIS AU DEPT D'AUTELU

S O M M A I R E

* * *

- 1 - PROGRAMME
- 2 - RECHERCHES GRAPHIQUES
- 3 - TRAITEMENTS DES CONTRAINTES
 - A - NOTION ET FONCTION
 - B - ERGONOMIE
 - C - L'INFECTION EN MILIEU OPERATOIRE
- 4 - CONDITIONS DE PRODUCTION
 - TECHNOLOGIE
 - MATERIAUX
 - MISE EN OEUVRE
- 5 - DOCUMENTS D'EXECUTION
- 6 - AUTOCRITIQUE

TOUTE REPRODUCTION MÊME
PARTIELLE EST INTERDITE,
sans autorisation des
propriétaires des droits
LOI DU 11.03.1957

PROGRAMME

- L'U. O. P. 750 -

- L'UNITE EST LE COEUR DU BLOC OPERATOIRE
- L'U.O.P. 750 EST UNE REPOSE ECONOMIQUE
ET RAPIDE AUX EXIGENCES HOSPITALIERES ACTUELLES
- L'U.O.P. 750 POUR UNE CREATION NOUVELLE
- L'U.O.P. 750 POUR UNE EXTENSION
- L'U.O.P. 750 POUR UNE RENOVATION
- L'U.O.P. 750 POUR UNE SOLUTION DE TRANSITION

L' U. O. P. 750

L' U. O. P. 750 est une unité chirurgicale opératoire préfabriquée, modulée sur une trame de 750 mm, et résultant de la combinaison de deux idées directrices :

- S'adapter à l'environnement de l'hôpital*
- S'affranchir de ses contraintes.*

Autoporteuse, elle doit subvenir aux besoins hospitaliers en matière de réhabilitation, d'extension et de création.

Elle peut aussi être utilisée de manière autonome comme solution de transition dans les cas d'interventions d'urgence.

.../...

L' UNITE EST LE COEUR DU BLOC OPERATOIRE.

Le bloc opératoire est par excellence la zone à haut risque qui engendre le plus de problèmes dans les créations hospitalières, tant lors de sa conception et de sa réalisation que dans ses procédures de fonctionnement et d'entretien.

Son histoire est issue de celle de la chirurgie qui fut jusqu'au 20^e siècle le parent pauvre de la médecine.

Lié au progrès en hygiène hospitalière, il convenait alors de définir un quartier opératoire en établissant des barrières d'isolement bactériologiques, correspondant à une concentration de locaux et d'activité au sein desquels la salle d'opération est l'unité centrale d'exécution. C'est à partir de cette dernière que la notion d'unité opératoire apparaît en y associant un minimum de locaux liés à son fonctionnement :

- local de préparation du malade*
- local de préparation des chirurgiens*
- arsenal stérile*
- souillarde.*

Issue de l'idée qu'il peut y avoir autant de choix d'organisation pour les blocs opératoires que de possibilités de donner à chaque unité opératoire son autonomie matérielle et psychologique complète.

Pour des raisons d'hygiène, l'unité opératoire a pour principe de conduire ses responsables vers une plus grande motivation d'y travailler.

.../...

En effet, bien que le principe de l'unité opératoire nécessite de multiplier les coûts d'exploitation en matériel et personnel par le nombre nécessaire d'unités dans le bloc considéré, il est démontré qu'en matière hospitalière, l'investissement ne représente que trois ou quatre années de fonctionnement alors que sa durée moyenne est souvent d'une vingtaine d'années.

Par ailleurs, il faut en attendre de nombreux avantages :

- une économie du personnel au niveau d'une opération
- une aseptic mieux respectée grâce à des structures établies et la responsabilité engagée de personnes pour chaque unité
- le regroupement de différentes disciplines qui permet un gain de temps (surtout lors d'actes chirurgicaux complémentaires)
- la possibilité d'isoler une unité complète pour des besoins de désinfection terminale (ce qui est exclu pour un local partagé).

L' U. O. P. 750 EST UNE REPOSE ECONOMIQUE ET RAPIDE AUX EXIGENCES HOSPITALIERES ACTUELLES.

Depuis le début de la seconde moitié du 20^e siècle, habitude a été prise de résoudre les problèmes apparaissant dans les hôpitaux grâce à des solutions de plus en plus élaborées.

Souvent d'ailleurs, l'adoption d'une solution inédite génère ses propres difficultés auxquelles il faut à nouveau faire face.

Cette escalade dans la sophistication des procédés ou des procédures aboutit à des techniques ou à des moyens qui, en fin de compte ne sont pas eux mêmes à l'abri des reproches.

Une telle démarche en vue de dominer les problèmes a été favorisée par le volume que l'on concédait aux budgets d'équipements médicaux ou chirurgicaux. Le coût total d'installation d'une salle d'opération n'était plus nécessairement à la mesure des services rendus et il était alors devenu nécessaire de se fixer de nouveaux seuils économiques se souciant plus fortement d'un rapport qualité-prix.

L'intérêt d'une réalisation modulaire et par conséquence préfabriquable est la plus grande facilité d'adaptation aux différentes conditions de mise en service.

L' U. O. P. 750 permet ainsi de répondre à différentes sollicitations de mise en oeuvre. Pour cela, il faut se rappeler l'état actuel du parc hospitalier.

.../...

PARC HOSPITALIER		
	PRIVE	PUBLIC
1 9 7 2	173.000 lits	250.000 lits
1 9 8 5	184.000 lits	318.000 lits

On note la faible évolution du parc hospitalier privé, ce qui laisse supposer une certaine vétusté du système hospitalier privé.

En effet, 80 % du secteur privé date d'avant 1972. Parmi les 1500 cliniques privées françaises disposant d'un espace d'intervention chirurgicale, on compte 6300 salles d'opération dont plus de 5000 n'ayant subi aucune modification notable depuis 20 ans.

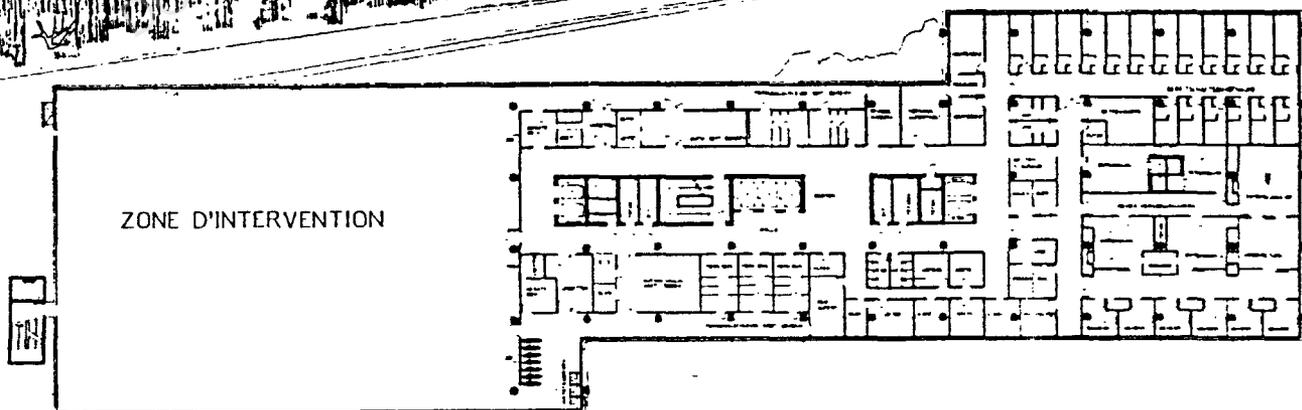
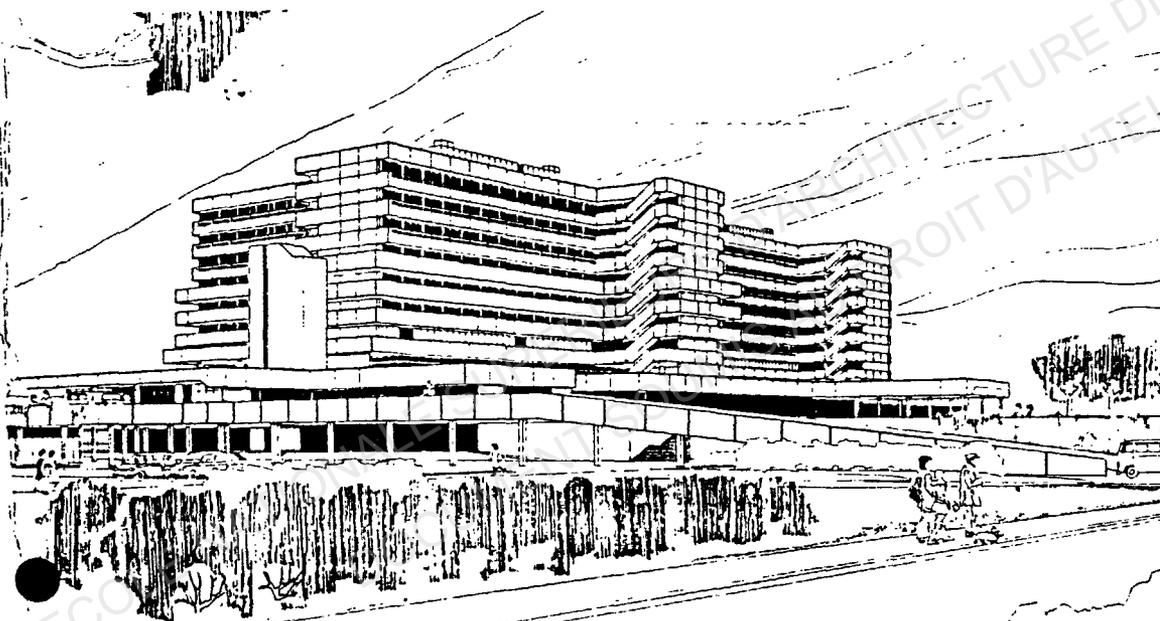
Avec un pourcentage plus faible, on retrouve la même situation dans le secteur public.

L'évolution du marché du bloc opératoire passe donc d'un marché de création à un marché de renouvellement et de rénovation.

L' U. O. P. 750 répond à cette demande avec en supplément une solution de transition autonome correspondant à une proposition adaptée spécialement aux pays en voie de développement.

L' U. O. P. 750 POUR UNE CREATION NOUVELLE

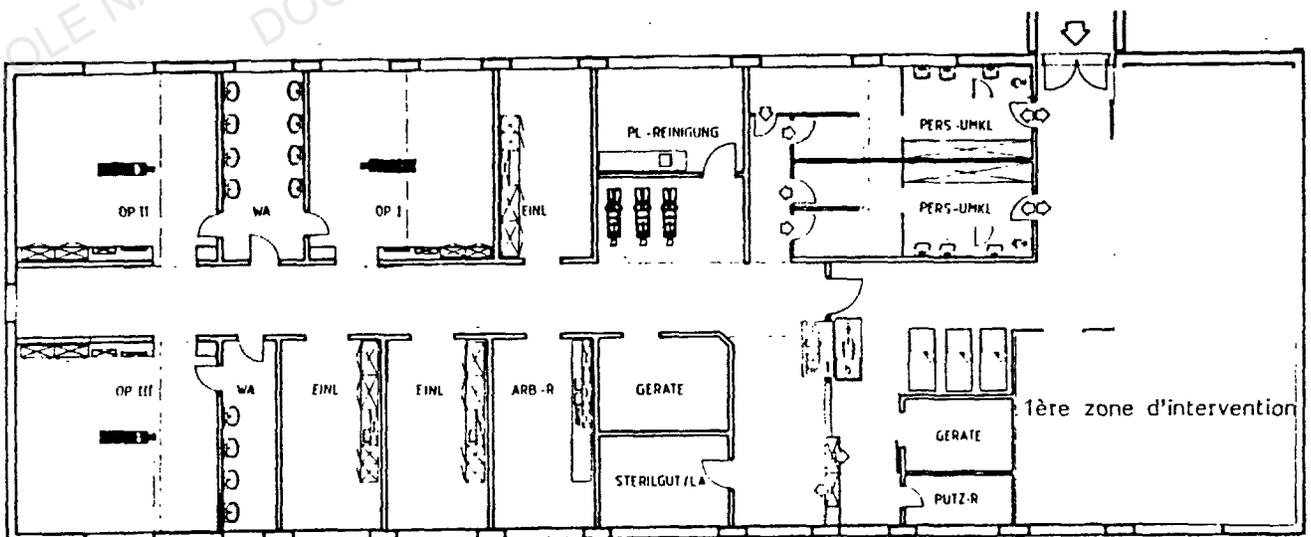
Il suffit pour cela de gérer l'espace libre laissé au quartier opératoire lors de la conception de l'hôpital et d'aménager le volume disponible pour que les chirurgiens selon leurs spécialités puissent travailler dans des conditions optimales d'efficacité et de confort.



L' U. O. P. 750 POUR UNE RENOVATION

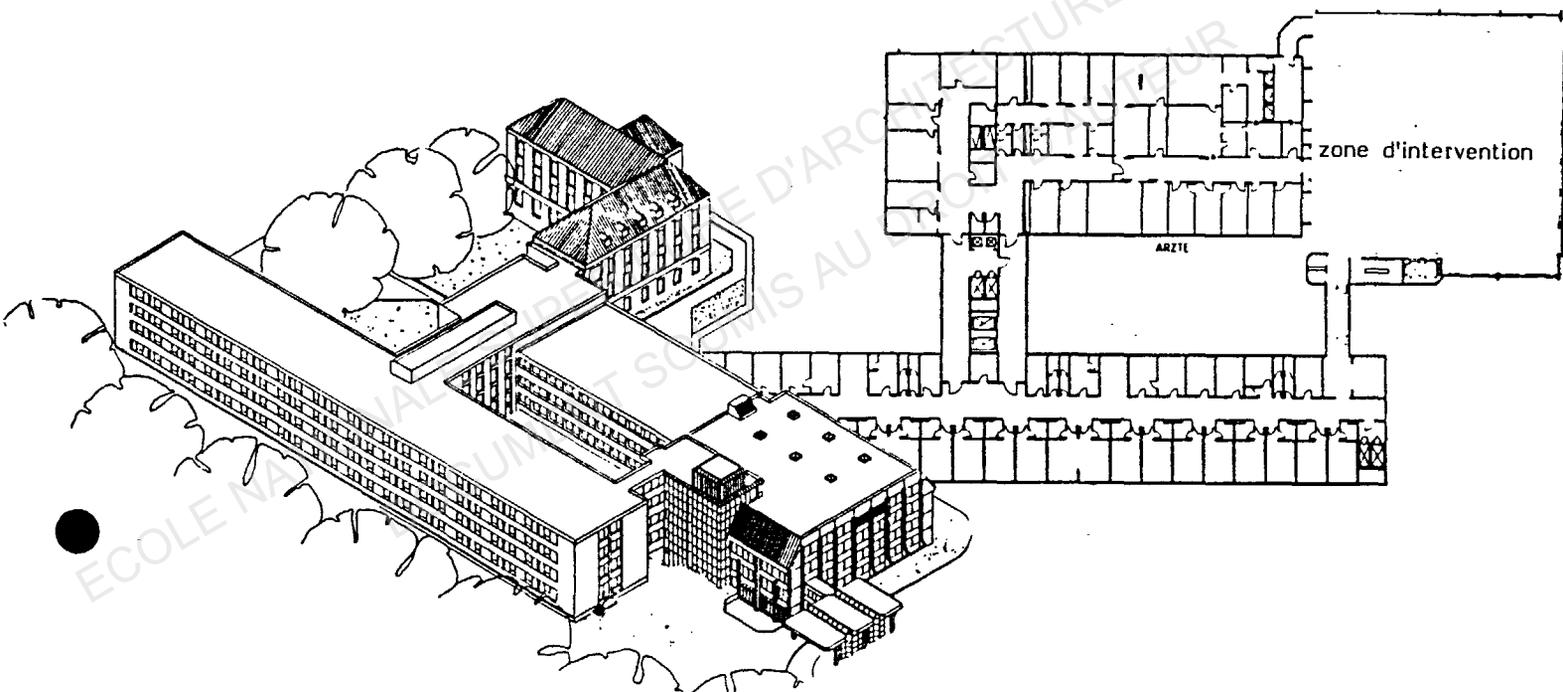
L'intérêt de l'unité opératoire préfabriquée et modulaire est d'abord d'ordre économique : en effet, de par le fait de son autonomie constructive, elle peut offrir un choix dans l'organisation des travaux. Ainsi pour un hôpital ou une clinique (et ceci est d'autant plus important dans le secteur privé) il y a possibilité de procéder par tranches successives sans fermer l'ensemble du quartier opératoire.

Le principe est de libérer la surface nécessaire à l'unité et de s'adapter aux contraintes architecturales existantes par un habillage spécifique. Lorsque la première U. O. P. 750 est montée et mise en service, on procède alors à la rénovation des espaces du quartier opératoire restant. Dans certains cas, on peut avoir de légères modifications au sein de l'organisation des U. O. P. du fait de la structure existante, cela grâce à la possibilité de varier dans les trois dimensions en fonction de la structure modulaire.



L' U. O. P. 750 POUR UNE EXTENSION

Dans ce cas, il faut s'adapter à l'espace nouveau laissé à la disposition du quartier opératoire. Il faut donc reprendre le schéma de circulation déjà en service et le prolonger par la mise en place des U. O. P.



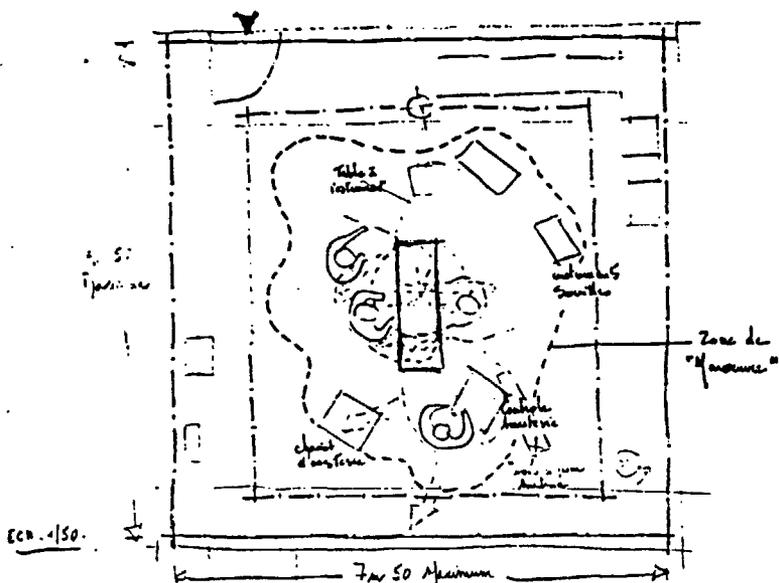
L' U. O. P. 750 POUR UNE SOLUTION DE TRANSITION

La combinaison entre la structure porteuse et l'habillage avec des panneaux adaptés peut permettre l'utilisation de ce modèle comme unité d'intervention chirurgicale autonome. Ceci représente un grand intérêt pour les besoins d'interventions rapides et d'urgences médicales, notamment pour certains pays en voie de développement, ou dans des cas de stratégie médicale militaire.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE MARSEILLE
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE MARSEILLE
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

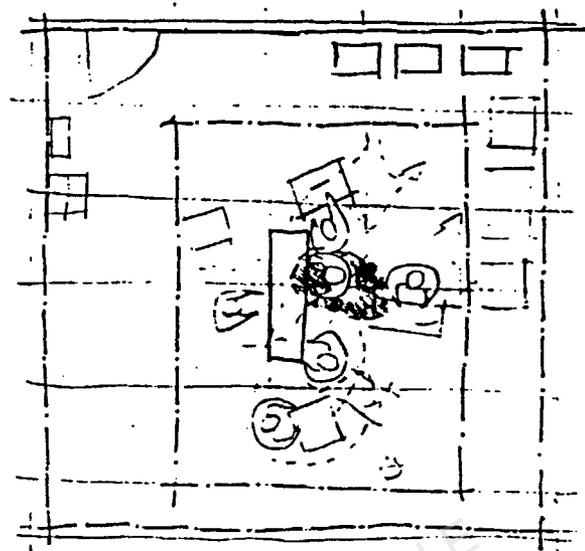
CHIRURGIE GÉNÉRALE



Surface Maximale : 56,25

Surface Minimale : 21,34

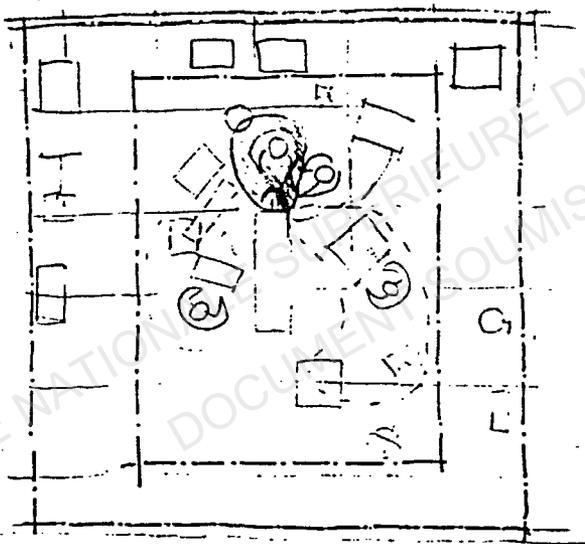
NEUROCHIRURGIE



Surface Maximale : 42,25

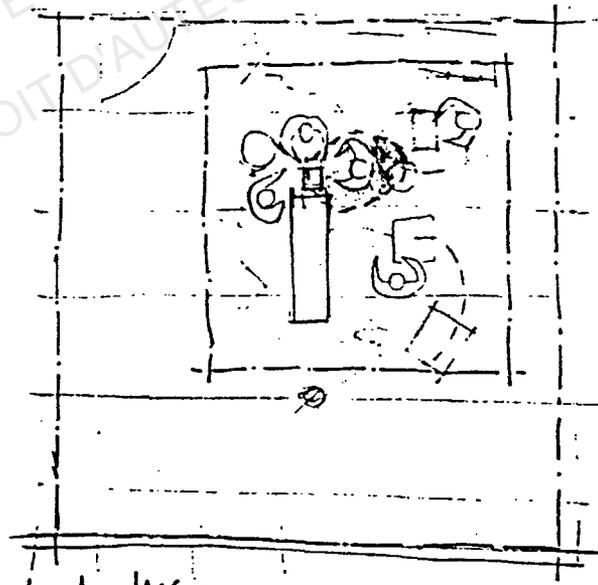
Surface Minimale : 15,35

ORL-OP



Surface Maximale : 43,75

Surface Minimale : 20,5

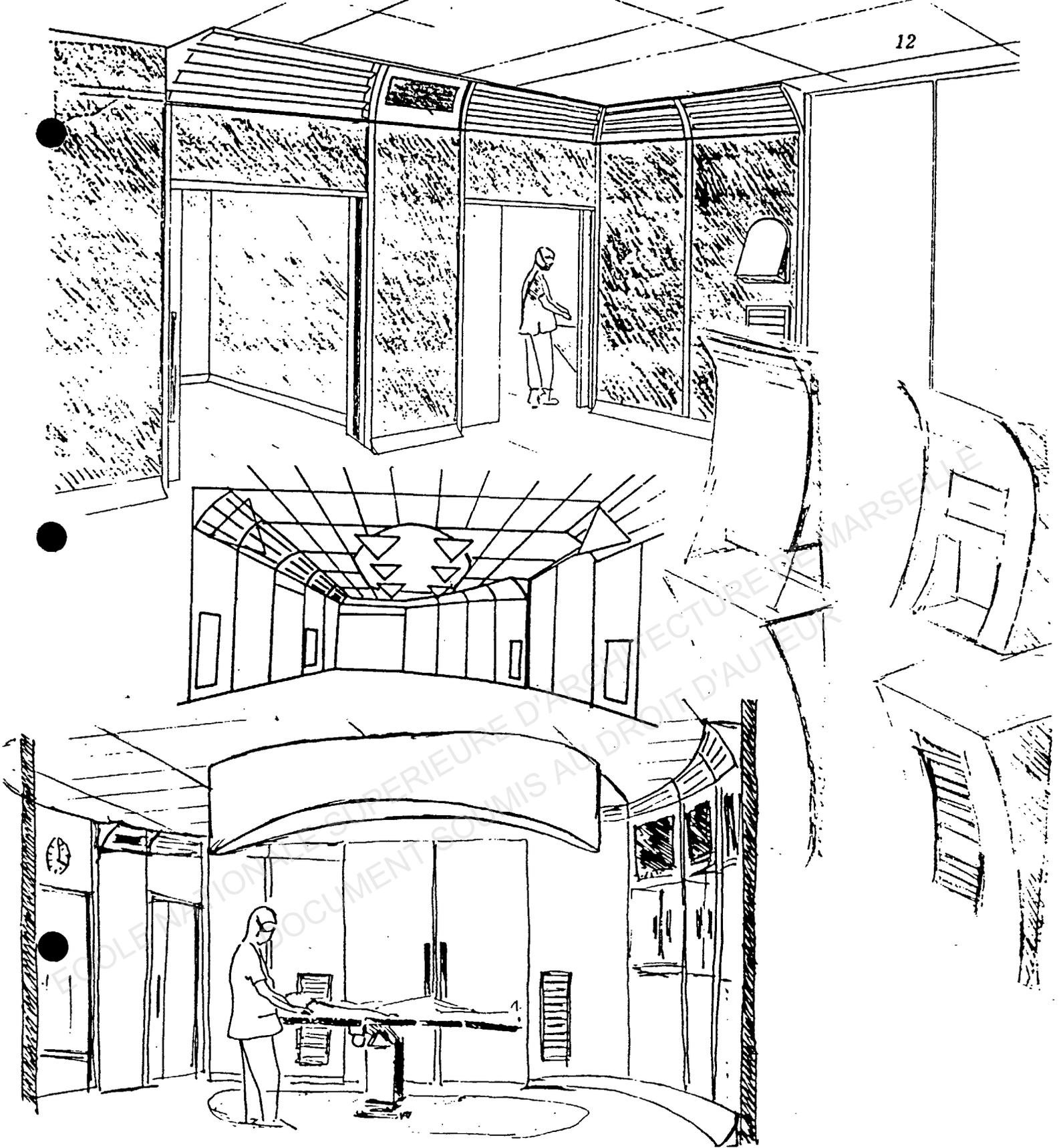


Surface Maximale : 42,25

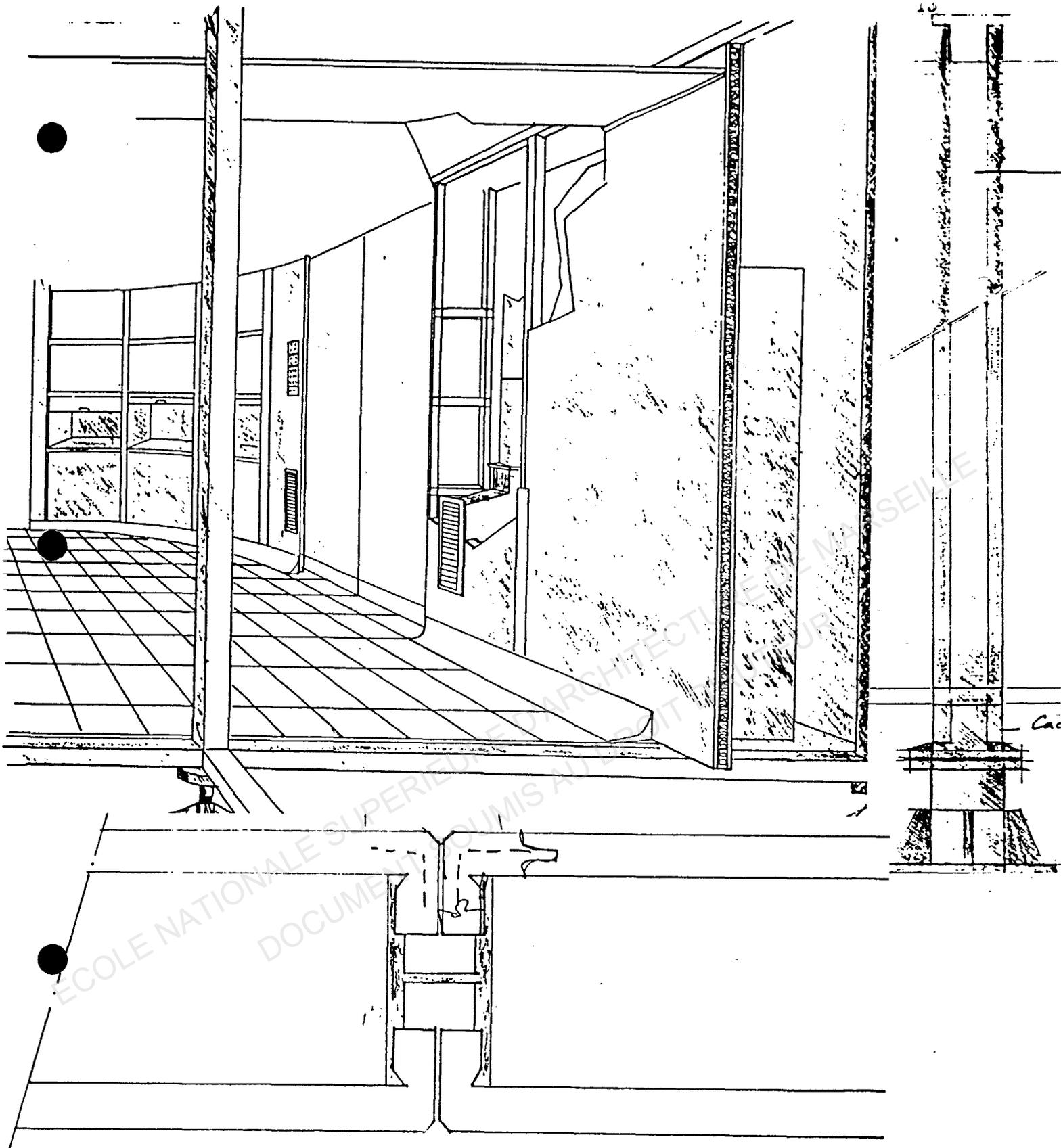
ERGONOMIE ET CHIRURGIE

La comparaison entre le déroulement théorique d'une opération et la réalité pratique du bloc opératoire a permis de déduire les surfaces minimales à respecter suivant le type d'opération :

- chirurgie générale
- chirurgie cardiaque
- neurochirurgie
- ORL
- orthopédie
- gynécologie
- ophtalmologie



Les choix techniques et d'organisation adoptés pour l'U.O.P. ont permis un travail d'esquisses définissant les grandes lignes du design des modules. Malgré toutes ses contraintes spécifiques, un bloc opératoire peut être dessiné.



CROQUIS D'ASSEMBLAGE DES DIFFERENTS
COMPOSANTS D'UNE STRUCTURE MODULAIRE.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE MARSEILLE
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

TRAITEMENT DES CONTRAINTES

I - NOTION ET FONCTION

A) NOTION ET OBJECTIF DE L'UNITE OPERATOIRE AU SEIN DU BLOC OPERATOIRE

B) LA SALLE D'OPERATION

1) FONCTION

2) CONCEPTION

a) la forme

b) dimensions

3) L'EQUIPEMENT

a) la table d'opération

b) l'éclairage opératoire

c) les équipements de distribution

C) LE LOCAL DE PREPARATION DU MALADE

1) FONCTION

2) CONCEPTION

a) dimensions

b) équipements

D) LE LOCAL DE PREPARATION DES CHIRURGIENS

1) FONCTION

2) CONCEPTION

a) dimensions

b) équipements

E) L'ARSENAL STERILE

1) FONCTION

2) CONCEPTION ET EQUIPEMENT

F) LA SOUILLARDE

1) FONCTION

2) CONCEPTION ET EQUIPEMENT

II - APPROCHE ERGONOMIQUE

A) FACTEURS D'AMBIANCE EN MILIEU OPERATOIRE

1) L'ECLAIRAGE

- a) *l'éclairage opératoire*
- b) *l'éclairage d'ambiance*
- c) *l'éclairage d'ambiance de l'U.O.P. 750*

2) TEMPERATURE ET HUMIDITE

3) LE BRUIT

4) LES COULEURS

5) LES IONS

B) PROBLEMES D'ERGONOMIE APPLIQUES EN MILIEU OPERATOIRE

1) INTRODUCTION A L'ERGONOMIE EN MILIEU OPERATOIRE

2) DEROULEMENT D'UNE OPERATION DANS L'U.O.P. 750

- a) *période pré-opératoire*
- b) *période chirurgicale*
- c) *période post-opératoire*

III - L'INFECTION EN MILIEU OPERATOIRE

- *INFECTION POST-OPERATOIRE*
- *NETTOYAGE ET DESINFECTION.*

I - NOTION ET FONCTION DE L'UNITE OPERATOIRE

A) NOTION ET OBJECTIF DE L'UNITE OPERATOIRE AU SEIN DU BLOC OPERATOIRE MODERNE

L'idée d'unité opératoire est aujourd'hui de plus en plus présente dans le processus de conception du bloc opératoire.

En effet, les objectifs du bloc opératoire moderne ont évolué durant ces dernières années et sa conception et sa réalisation obéissent à des règles dont les ambitions fondamentales pourraient se résumer en quatre points :

- rationaliser et améliorer le travail des équipes opératoires :

En effet, le travail effectué au sein de la zone d'intervention est très souvent confronté à une succession de problèmes qui sont :

- l'absence d'information du personnel

- l'insuffisance de personnel

- l'insuffisance des moyens

- la mauvaise adaptation de l'environnement architectural

- l'absence d'approche ergonomique et psychologique.

Ceci peut entraîner des attitudes fatalistes face à l'échec et souvent dès la conception du plan et des procédures d'usage. Il est possible d'écarter ce type d'attitude par des solutions simples basées sur l'observation des différentes évolutions dans l'enceinte opératoire.

.../...

- offrir aux patients des conditions d'accueil psychologique de sécurité technique suffisantes.

C'est un domaine subtil, pour lequel il n'y a pas de méthodologie précise, mais dans un souci d'humanisation de l'hôpital, en dehors de la qualité des contacts entre le malade et le personnel hospitalier, l'action doit se porter sur les couleurs, les éclairages, le choix des formes et des matériaux, la maîtrise des sons et des odeurs. C'est une véritable conquête d'espace au bénéfice de la paix des sens.

- assurer la prévention des infections post-opératoires.

Partie majeure dans la conception d'un projet sur les blocs opératoires, l'importance du sujet nous invite à en parler de manière plus détaillée au cours d'un chapitre approprié.

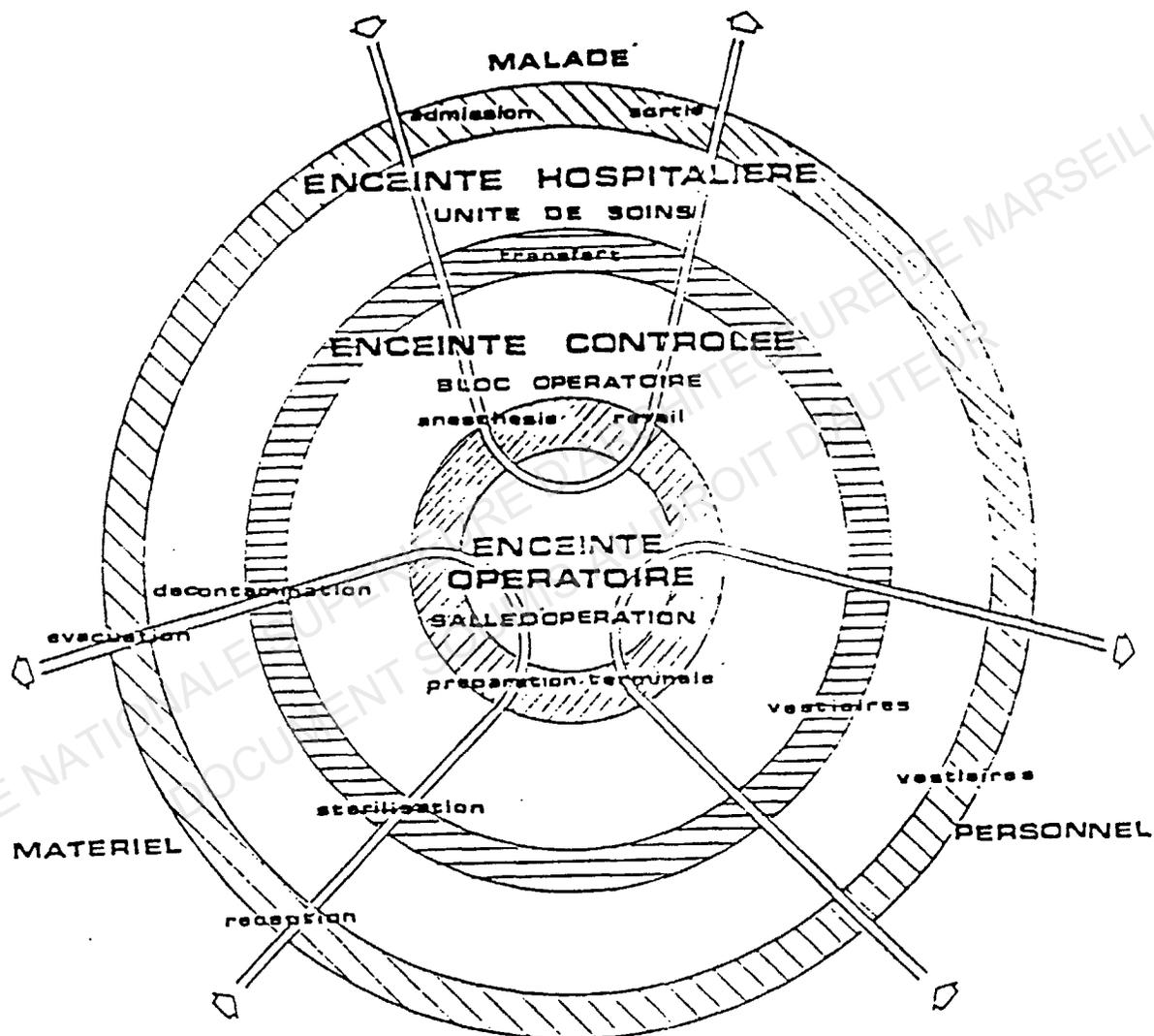
- l'économie des solutions.

De nos jours, c'est une nouvelle préoccupation dans la conception des blocs opératoires ou jusque là la préoccupation d'économie n'existait pratiquement pas. Les seuils intolérables atteints ont mis en évidence la nécessité d'un souci du rapport qualité - prix, c'est à dire la nécessité d'étudier précisément les besoins requis en personnel, énergie, matière consommable, etc...

.../...

Les nouveaux principes de lutte contre l'infection en milieu hospitalier imposent certains circuits qui influent lors de la conception du bloc opératoire.

En effet, pour satisfaire cette réduction du risque d'infection, on entoure le champ opératoire d'une série d'enceintes, protégées par des sas d'entrée et de sortie pour le personnel, les malades et le matériel.



ORGANISATION SEQUENTIELLE

A l'intérieur des enceintes périphériques, on distingue des zones qui peuvent être propres ou sales.

On peut en dénombrer trois. Elles sont définies par un sas d'entrée et/ou un sas de sortie.

a) L'enceinte hospitalière

C'est la plus grande partie de l'hôpital qui ne comprend que la zone accessible aux malades et aux visiteurs.

Les sas d'entrée et de sortie du personnel sont des vestiaires. La réception du matériel, à l'entrée de l'hôpital, permet le déballage et le contrôle des fournitures avant stockage.

La sortie des matières se fait, soit dans des containers fermés, soit par l'intermédiaire de l'incinérateur.

- A l'intérieur de l'enceinte hospitalière, le malade est considéré comme tel, lorsqu'il est passé par le service des admissions et qu'il a revêtu un pyjama qui le distinguera des visiteurs.

- l'air peut être filtré à l'aide de préfiltres

- la désinfection des locaux et du matériel ne se fait que cas par cas (épidémie, décès).

b) L'enceinte contrôlée

Il s'agit de ce qui est appelé couramment le bloc opératoire. Elle n'est accessible qu'au personnel y travaillant effectivement.

Les fournitures réputées stériles ne peuvent y pénétrer qu'après le déballage d'une première enveloppe stérile.

.../...

La sortie des fournitures se fait dans des containers étanches ou dans des bacs contenant une solution désinfectante.

Le malade, avant son intervention, revêt une tenue opératoire propre et subit une préparation soignée.

Il pénètre dans la zone par un système de plateau transfert qui le fait passer du lit au plateau de table d'opération.

Le personnel, dans un vestiaire à double entrée, revêt une tenue plus complète comportant blouse, masque, calot et bottes.

Le conditionnement de l'air y est total et filtré à 90 %. C'est une enceinte close où toutes les issues sont contrôlées. L'enceinte contrôlée est divisée en deux zones :

l'une réputée propre pour l'entrée, et l'autre, sale pour la sortie.

De nombreuses études montrent que, bien souvent, du fait des précautions prises et du moins grand nombre de personnes y travaillant, le taux d'aérobiocontamination y est moindre que dans la zone propre.

Cette notion "propre-sale" est conservée pour faire une distinction entre ce qui peut contaminer et ce qui ne doit pas être contaminé.

.../...

c) L'enceinte opératoire

C'est la salle d'opération avec ses annexes directes. Toutes les précautions doivent être prises pour maintenir un certain degré de stérilité à la zone stérile.

Ces précautions sont :

- la préparation terminale du malade,
- l'habillage en tenue stérile de l'équipe chirurgicale,
- l'ouverture des paquets stériles avant utilisation par l'instrumentiste et la dépose des matières souillées par l'opération, dans des sacs étanches. Ces sacs sont à leur tour dans un emballage de protection pour la sortie de l'enceinte.

Le traitement de l'air y est très sophistiqué, pour empêcher toute contamination de la plaie, par la flore aérobie.

Le bloc opératoire ou l'enceinte stérile comprend donc trois zones :

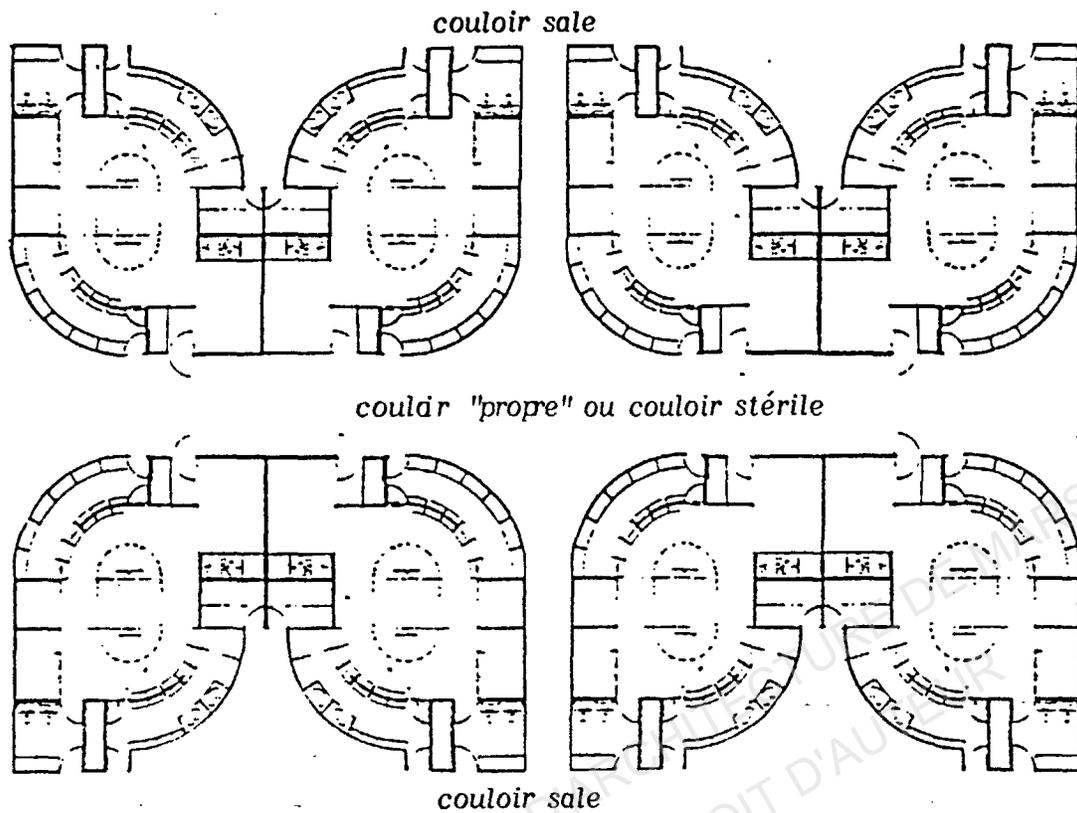
- PROPRE (entrée)
- SALE (sortie)
- STERILE (champ opératoire)

à l'intérieur desquelles doivent évoluer un certain nombre d'intervenants.

Ces intervenants qui sont le malade, le personnel, le matériel et l'air, devront suivre des circuits qui devront être les plus clairs possible, car chacun sait que, plus les circuits sont compliqués et plus, ils risquent d'être facilement violés.

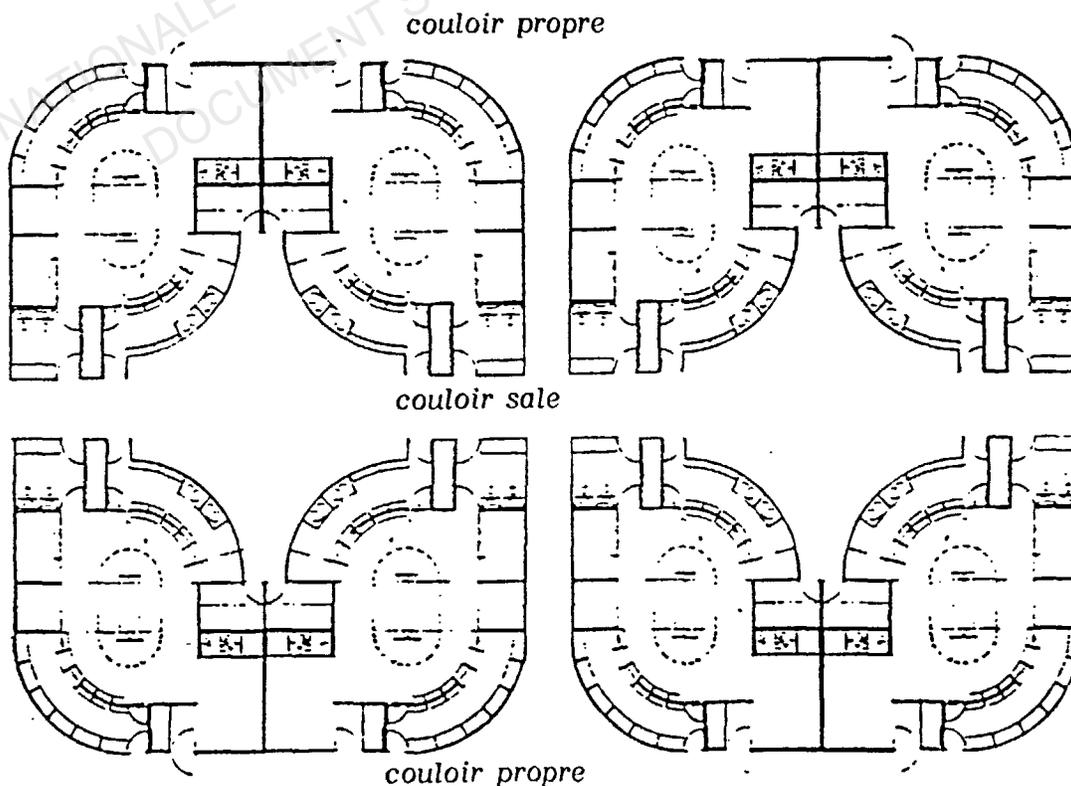
.../...

MODELES THEORIQUES DE SEGREGATION DES CIRCUITS DANS
UN BLOC OPERATOIRE APPLIQUES A L'U.O.P. 750.



A

A : Modèle à isolement des objets stériles : le couloir stérile ou "clean core" est un vaste local destiné à recevoir et à abriter les fournitures stériles. Plusieurs U.O.P. y sont circonscrites et y communiquent par portes ou guichets pour l'approvisionnement - hôpitaux émaricains et allemands.



B

B : Modèle à isolement des objets souillés : le matériel utilisé est considéré comme suffisamment redoutable au point de justifier un couloir d'enlèvement - hôpitaux anglais

B) LA SALLE D'OPERATION

1 - FONCTION

La fonction principale de la salle d'opération est de protéger la plaie opératoire ; or, elle est déjà inscrite dans un dispositif de protection (enceintes hospitalières - enceinte du quartier opératoire), que nous avons mentionné précédemment.

C'est l'espace sensible de l'unité opératoire et l'importance de rôle nécessite une approche toute particulière, car du confort moral et technique des équipes qui y évoluent, aboutit le succès ou pas des interventions chirurgicales pratiquées.

Lors d'une opération le personnel peut varier de 3 à 10 personnes suivant son type :

- chirurgien et ses assistants
- anesthésistes
- infirmières instrumentales etpanseuses
- perfusionnistes.

Il faut que tous puissent remplir leur rôle avec un minimum d'avance tout en respectant les règles d'aseptie.

Pour celà la zone d'opération est divisée théoriquement en 4 parties :

- A la périphérie se trouve la zone technique comprenant tout le matériel de l'infirmièrepanseuse, les réserves de linge, d'instruments, de fournitures, les appareils d'enregistrement et éventuellement les écrans vidéo.

.../...

- Une zone de circulation d'au moins 1 m de large non encombrée qui est utilisée pour les déplacements de personnes
- Une zone réservée à l'anesthésiste et son aide avec tous les éléments de contrôle, le monitoring, le défiltreur et un guéridon avec son matériel. On comprend aussi dans cette zone le perfusionniste et la circulation extra-corporelle et l'instrumentiste.
- La dernière zone est occupée par la table d'opération avec l'opéré, le chirurgien et ses assistants.

2 - CONCEPTION DE LA SALLE D'OPERATION

a) La forme

Pratiquement toutes les formes possibles en plan et même dans l'espace ont été tentées pour la réalisation des salles d'opération. Chacune de ces figures étaient étayées par de plus ou moins bonnes raisons, mais souvent c'est un principe qui dirigeait l'ensemble de la salle d'opération. Par exemple, il faut rappeler le cas des voûtes éclairantes de Walter, Blair, Nelson et de Vago. Mais dans l'ensemble, il est recommandé d'éviter d'associer étroitement la forme à un modèle d'utilisation trop particulier. L'évolution du matériel et des procédures opératoires peut rendre rapidement une salle inadaptée.

C'est un des intérêts du système modulaire, la possibilité de s'adapter à toute modernisation car rappelons le, un bloc opératoire est réalisé pour une moyenne de 20 années de pratique.

Bien que la majorité des salles est soit carrée, soit rectangulaire, la seule forme performante est celle qui permet d'arriver à une souplesse d'aménagement et une efficacité aseptique.

A ce propos, le problème des angles droits souvent négligé est à soulever. En effet souvent inaccessibles au nettoyage, ils sont le lieu de développement de bactéries, et ne facilitent pas la circulation des multiples chariots et guéridons qui échouent dans ses angles.

C'est une des propositions faites dans l'U.O.P. 750 par l'adoption de pans arrondis. La technique de fabrication n'étant pas, dans le cas des panneaux en fibres de polyester et résine, plus onéreuse pour les panneaux arrondis que pour les panneaux plans.

.../...

b) Dimensions

* La Surface

La surface d'une salle d'opération est fonction des différents facteurs :

1) du type d'intervention que l'on y pratique, car il influe sur le nombre de personnes présentes simultanément et sur l'appareillage spécifique

de

2) l'intégration éventuelle de l'équipement classique dans les parois : panneaux techniques comprenant le bistouri électrique, le négatoscope, le distributeur de ligatures, certains équipements radiologiques, les bouches d'aspiration, etc...

Cela permet un entretien facile de la salle et de réduire la surface utile.

3) L'existence ou non des locaux de préparation du malade présent dans l'U.O.P. 750, il permet l'induction anesthésique en dehors de la salle avec les réserves correspondantes (médicaments, perfusions, seringues, canules, sondes, etc...)

4) l'existence ou non d'un arsenal stérile (local d'entreposage du matériel stérile destiné à une seule salle d'opération).

Présent dans l'U.O.P. 750, il exonère la salle d'armoires de stockage, donc y facilite l'aseptie.

.../...

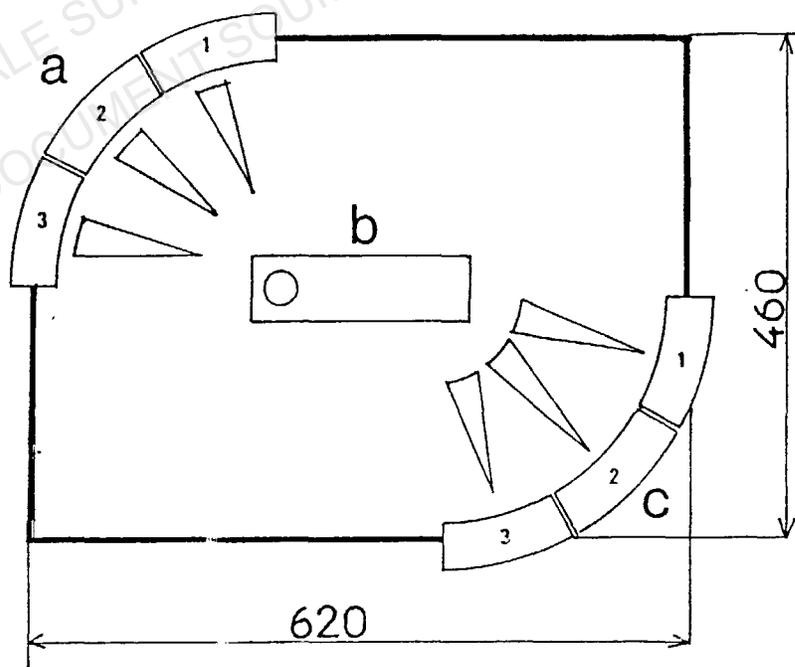
5) des techniques de l'instrumentiste

Longtemps coutumier des grandes tables d'instruments sur lesquelles le nécessaire de toute l'opération était soigneusement préparé, on a observé qu'il y avait contamination par retombée de particules émises en cours d'intervention.

Les plateaux furent alors séparés suivant les différentes phases de l'opération et découverts au fur et à mesure.

L'U.O.P. 750 propose l'intégration de ses plateaux dans les panneaux modulaires c'est à dire par des guichets s'ouvrant successivement durant les phases opératoires. On retrouvera le même procédé pour l'évacuation du matériel souillé vers la souillarde.

Cette disposition a pour but de réduire la salle d'opération et son encombrement.



- a - arsenal stérile
- b - salle d'opération
- c- souillarde
- 1.2.3. guichets

CHEMINEMENT DU MATERIEL

Ces facteurs pris en compte, la surface varie selon le type de chirurgie pratiquée dans la salle :

- Salle de chirurgie générale ou banalisée :

$$26,6 \text{ m}^2 \leq \text{Surface idéale} \leq 40 \text{ m}^2$$

C'est dans cet encadrement que nous proposons de faire varier l'U.O.P. 750 avec une préférence pour la salle de forme générale rectangulaire de 6 m X 4,5 m soit de 8 modules de 0,75 par 6 modules. Ceci compte tenu de toutes les propositions d'encadrement et d'annexes que développe l'U.O.P. 750.

- Les salles spécialisées :

En principe, elles nécessitent une surface supérieure à celles de chirurgie générale, mais l'évolution du matériel et de son intégration ne semble plus faire de ces salles un cas particulier de conception.

* La Hauteur

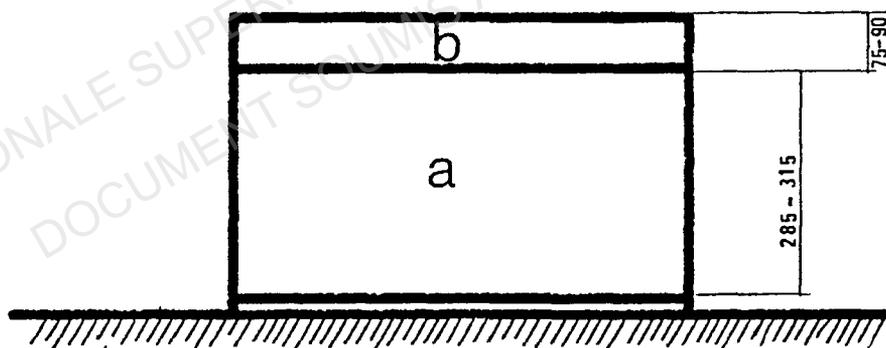
La hauteur conseillée est de 3 m sous plafond afin de ne pas entraver l'espace circonscrivant les mouvements des appareils suspendus.

D'autre part lorsque la lampe opératoire est surbaissée, les manipulations deviennent plus complexes, les fautes d'aseptie plus fréquentes et les dégagements de chaleur plus gênants.

.../...

Il est entendu que la hauteur sous plafond est en réalité la hauteur sous plafond intermédiaire compte tenu de l'espace intermédiaire qu'il existe au dessus pour permettre le passage de gaines de pulsion et d'extraction d'air.

C'est le cas de l'U.O.P. 750 où sont ajoutés aux 3 mètres de la salle 0,75 m d'espace intermédiaire, ceci permettant d'obtenir une hauteur totale de 3 m 75 concevable dans le cas de réhabilitation. Il est possible de légèrement surbaisser l'ensemble dans un cas particulier mais fortement déconseillé de rehausser l'U.O.P. 750. En effet, ce dépassement entraîne rapidement une augmentation du volume d'air à traiter et diminue l'efficacité des flux donc de l'aseptie de la salle d'opération.



a - Table d'opération

b - Plafond technique

VARIATIONS DE HAUTEUR DANS L'U.O.P. 750

3 - EQUIPEMENT DE LA SALLE D'OPERATION

La salle d'opération est, avant tout un local de travail : son équipement doit occuper une place déterminée pour assurer un fonctionnement correct.

Les seuls éléments fixes sont au centre, le socle recevant la table d'opération, la lampe d'opération ainsi que les équipements de distribution des fluides médicaux et électriques. Le reste se situe soit dans les panneaux techniques, soit sur des guéridons (instruments, éléments de contrôle de l'anesthésiste,...).

a) La table d'opération

Avant l'apparition des plateaux transfert, les tables d'opération étaient lourdes et peu manoeuvrables et de plus elles excluaient l'usage de socles distributeurs de fluides ou de mécanisme élévateur simplifié.

Dans l'U.O.P. 750 comme dans toute salle moderne, il est prévu en permanence un socle à asservissement électrique et hydraulique. Le plateau supportant le malade peut être désolidarisé du socle et à l'aide d'un chariot il peut sans problème, en facilitant la manipulation et le nettoyage évoluer selon le parcours prévu :

*Passe-malade —> local de préparation du malade (anesthésie)
 —> Salle d'opération —> réveil —> passe-malade
 (facultatif suivant le type d'opération)*

.../...

Le principe de limiter la circulation des plateaux mobiles au seul territoire de l'enceinte protégée a été proposé par la firme MAQUET en 1964. C'est le même principe qui est repris dans l'U.O.P. 750 mais avec une préférence pour la table d'opération proposée par la firme ALM qui propose une gamme de tables également conçue avec un plateau mobile, avec un choix qui semble décisif : les mécanismes peuvent être manuels ou assistés ce qui peut dans certains cas éviter des accidents de programmation des mouvements de la table par intervention manuelle du chirurgien ou de ses assistants.

D'autre part, cela permet de réduire le coût total d'une installation de plusieurs salles en choisissant dans la gamme la table appropriée.

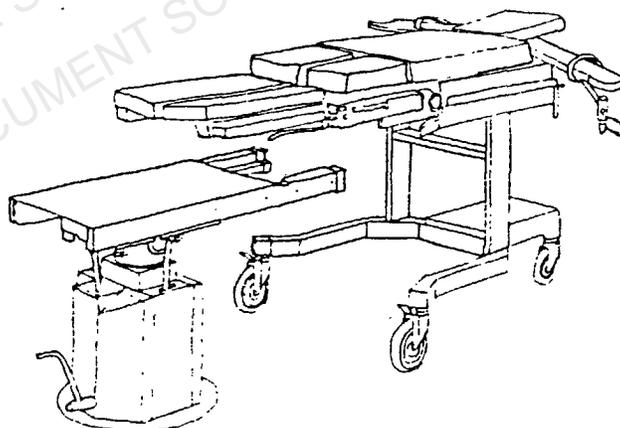


TABLE A PLATEAU MOBILE A.L.M.

b) L'éclairage opératoire

Situé dans le voisinage du champ il doit satisfaire à un grand nombre de conditions qui seront traitées dans le chapitre consacré aux facteurs d'ambiance en milieu opératoire.

c) Les équipements de distribution

Afin de limiter au maximum l'encombrement au sol, des câbles électriques et des fluides, ils se font de plus en plus par le plafond soit au moyen de bornes plafonnières fixes soit au moyen de bras mobiles.

Compte tenu également de la présence de la lampe opératoire, de microscopes ou de films optiques, il est nécessaire de faire une programmation détaillée des fonctions pour permettre l'installation de tous ces équipements fixés au plafond.

Dans le cas de l'U.O.P. 750 les éléments plafonniers ont été limités au minimum :

- lampes opératoires
- appareil de distribution des fluides et des courants électriques

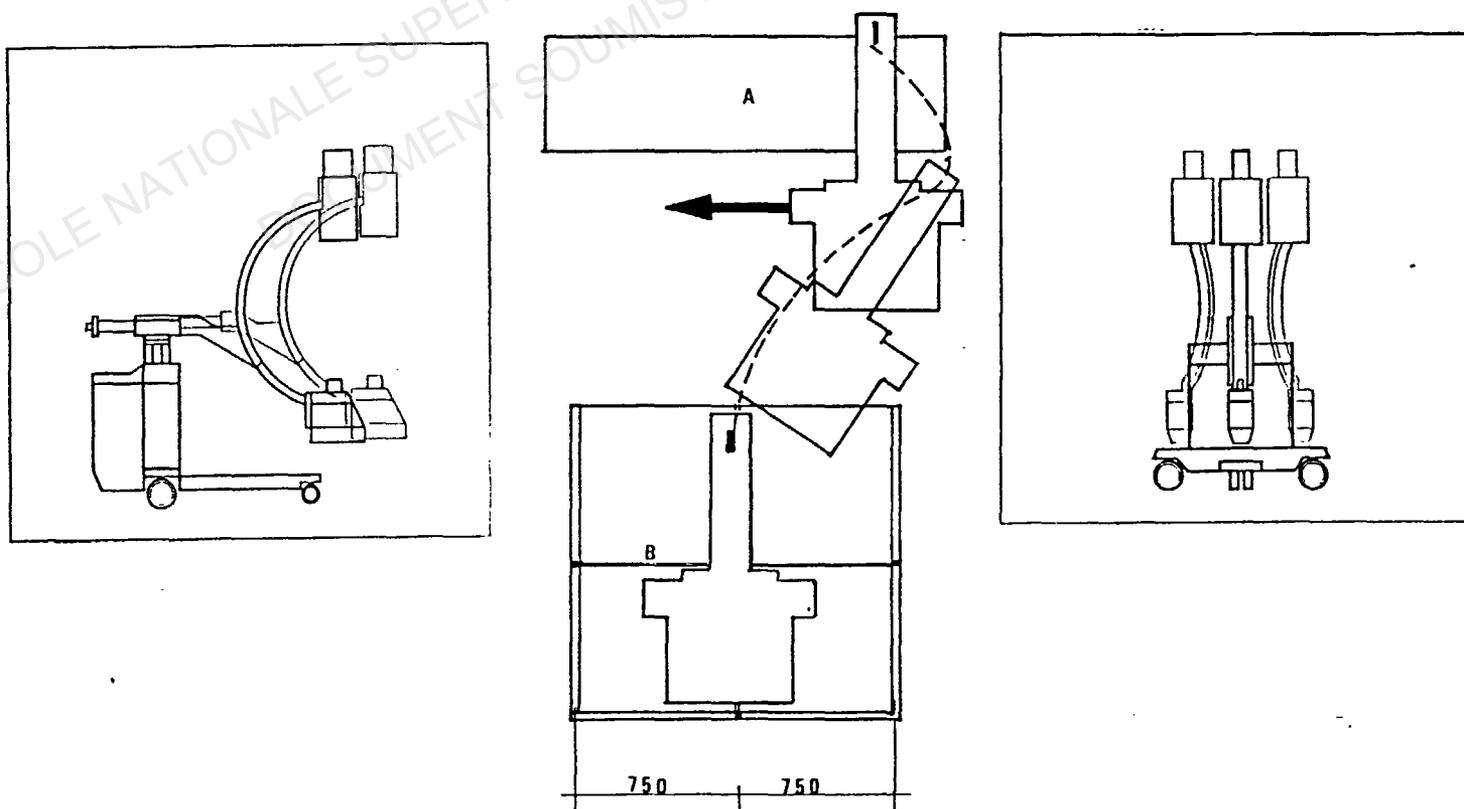
En effet, ces appareils très élaborés constituent des prodiges d'équilibre vu les porte à faux audacieux qui les sollicitent et les avantages qu'ils proposent sont plus théoriques que pratiques. C'est ce que l'architecte hospitalier Thierry HOET déduit de ses analyses, dans son livre concernant le bloc opératoire contemporain.

.../...

En effet la place de ces appareils n'occupe pas au sol n'est pas pour autant libre parce que la hauteur disponible ne permet pas la récupération dans l'espace sous-jacent.

Il en est de même pour les appareils de radio-diagnostic dont l'encombrement peut gêner l'évolution des équipes opératoires.

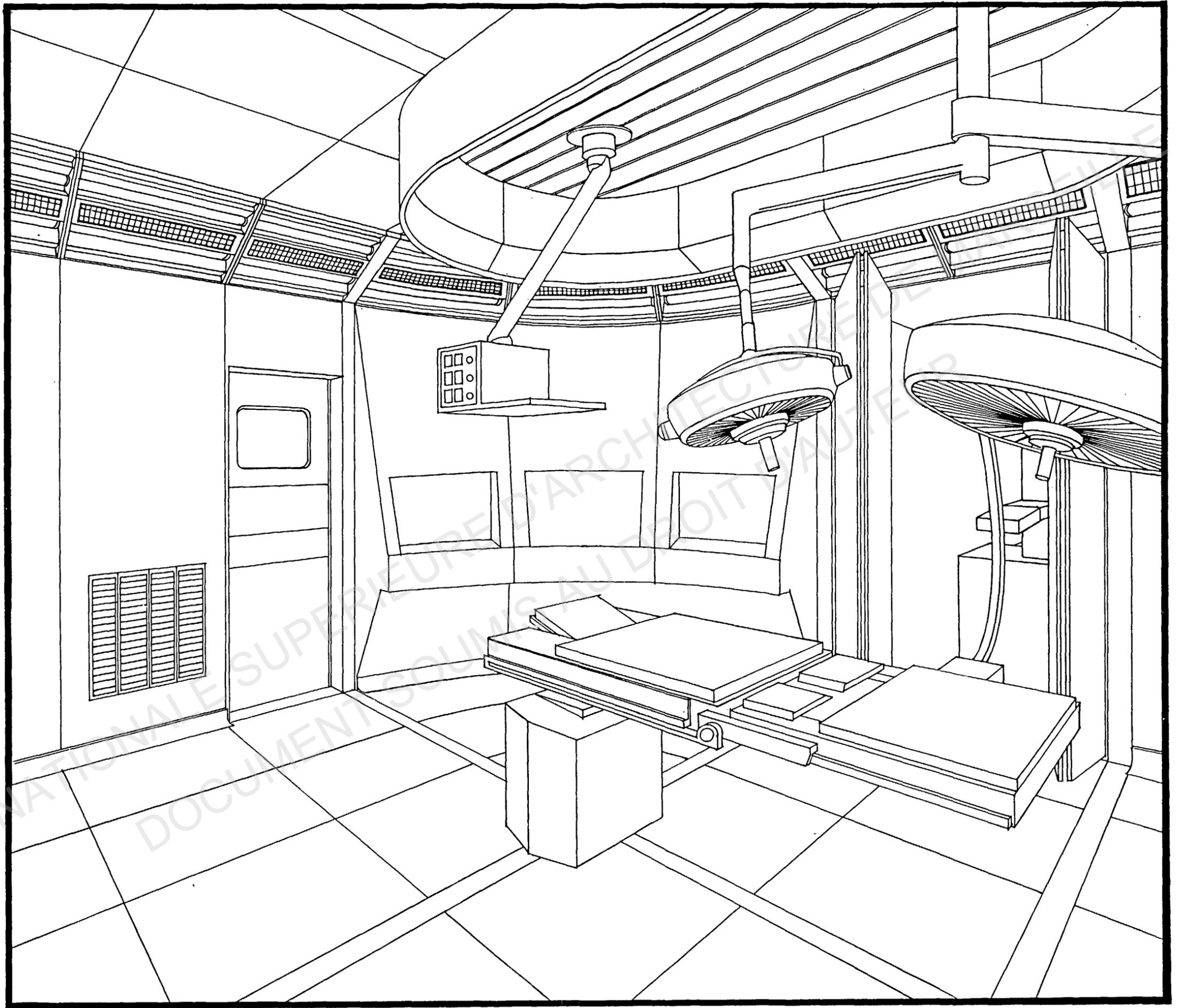
Cet arc d'exploration radiologique suspendu est difficile à ranger et l'U.O.P. 750 tient compte de ce problème en proposant un espace de rangement pour cet appareil, attenant à la salle d'opération et d'accès facile. Ceci afin d'éviter toute faute d'aseptie, lors de la radiographie, il suffit d'amener l'appareil (sur roulettes) et de le ranger à nouveau, avant l'opération avant de laisser l'espace opératoire entièrement libre.



A - TABLE D'OPERATION

B - ESPACE RANGEMENT DE L'APPAREIL DE RADIOLOGIE

UNE APPROCHE FACILE DU CHAMP OPERATOIRE



C) LOCAL DE PREPARATION DU MALADE

1 - FONCTION

Appelée aussi salle d'anesthésie, c'est la pièce où le malade est endormi, insensibilisé, rasé, sondé et éventuellement mis en position opératoire.

Si certains chirurgiens préconisent une pièce commune à toutes les salles d'opération pour l'anesthésie, d'autres plus nombreux sont favorables à une pièce d'intubation à proximité de la salle. C'est l'idée retenue par l'U.O.P. 750.

Les principales opérations qui s'y déroulent sont :

* L'anesthésie : elle est soit générale soit loco-régionale.

- Anesthésie générale :

On endort le malade à l'aide d'un catheter veineux dans l'avant bras.

Le sommeil est induit par l'injection d'un hypnotique à action immédiate. Le malade est alors ventilé par le ballon et le masque facial puis intubé par voie nasale ou orale de façon mécanique grâce à un respirateur. C'est ce dernier complété par les accessoires nécessaires à cette émission gazeuse et au filtrage du CO² par les instruments de contrôle qui constitue l'appareil d'anesthésie.

- Anesthésies loco-régionales :

On distingue principalement 4 types d'anesthésies loco-régionales :

- locale
- tronculaire
- péridurale
- la rachi-anesthésie.

Nous ne les détaillerons pas. Il faut juste savoir que ces types d'anesthésies demandent un temps de préparation sensiblement plus long.

** La mise en condition du malade :*

- pose des électrodes de surveillance cardiaque
- pose des sondes (si besoin)
- rasage
- mise en position opératoire du patient.

** La détubation :*

Opération d'enlèvement du tube engagé par voie buccale ou nasale aux fins d'une ventilation artificielle et du désencombrement des voies respiratoires.

Elle se réalise donc en fin d'opération en général dans la salle de préparation du malade avant de sortir le malade de l'enceinte de l'unité opératoire.

2 - CONCEPTION DU LOCAL

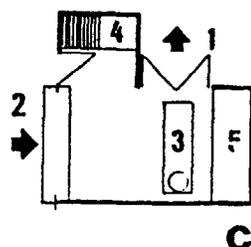
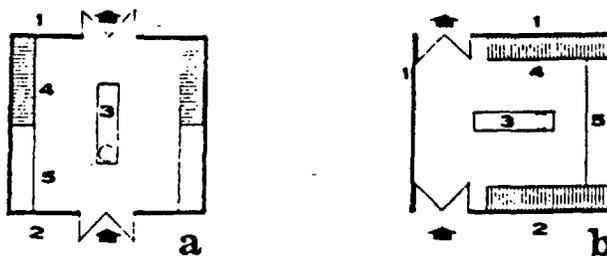
a) Dimensions

C'est un lieu de passage où le malade se présente couché et pénètre les pieds orientés vers la salle d'opération. On doit pouvoir circuler autour de lui.

* Les dimensions sont donc dictées par le chariot opératoire ; ce qui donne un local de 2,25 X 3,75 m correspondant aux dimensions classiques.

Le principe de circulation adopté dans l'U.O.P. 750 répond aux problèmes posés par le passe-malade. Le chariot a le minimum d'angles à réaliser dans son parcours vers le socle récepteur de la salle d'opération.

Il y a 2 modèles théoriques d'aménagement de ce local. L'U.O.P. 750 propose un cas intermédiaire mieux adapté à son organisation concentrique.



A : la position du patient correspond à son trajet

B : la position du patient est transversale par rapport à son trajet

C : U.O.P. 750 - la position du patient correspond au sens d'arrivée par le passe-malade

1 - vers la salle d'opération

2 - vers le couloir

3 - patient

4 - armoire

5 - plans de travail

b) Equipement

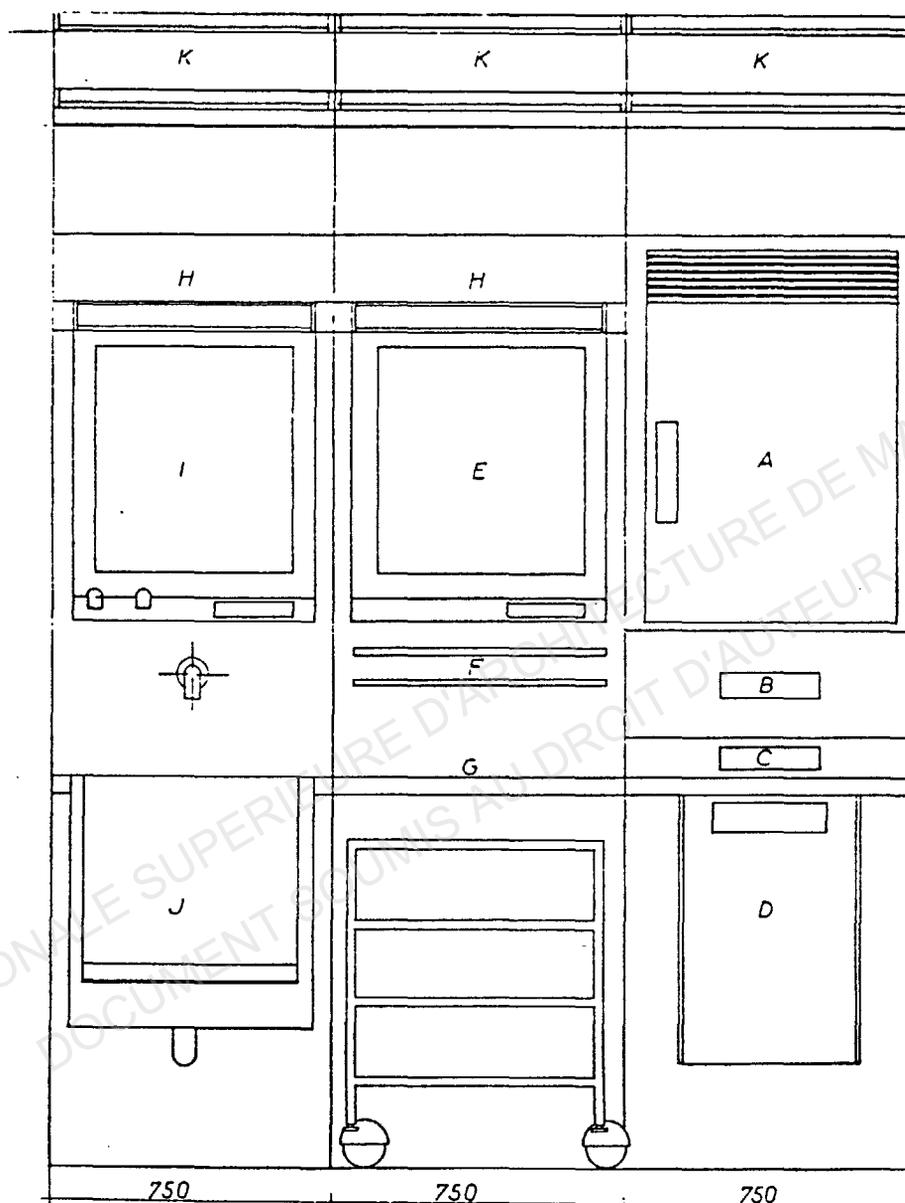
Dans ce local doivent se trouver :

- des éléments de rangement
- un lavabo de type médical (anti-splach)
- un plan de travail à 20 cm pour la préparation des seringues, aiguilles, sondes et tubulures de perfusion
- une tablette pour les écritures
- une armoire haute pour le matériel d'anesthésie (tubes, masques).

.../...

- des tiroirs pour les seringues, tubulures, aiguilles, etc...
- une armoire à médicaments fermant à clé
- un frigo intégré dans l'équipement où se trouve le matériel de perfusion (150 l environ)
- les prises de gaz médicaux (NO², O², AC, VIDE) encadrés de 2 rails de 60 cm de longueur et de 25 X 10 mm pour accrocher le respirateur
- un évier pour le rinçage des sondes et accessoires utilisés lors de l'intubation et la détubation
- prises électriques et éclairage d'ambiance avec variateur dont la puissance complète ne sera donnée qu'une fois le malade endormi.

On note l'importance de l'équipement pour un si petit local. Dans l'U.O.P. 750, il est proposé un panneau préfabriqué où sont intégrés tous ces éléments, ceci afin d'éviter une composition de surfaces et de volumes assemblés et jointoyés au moyen de systèmes précaires rendant l'aseptie du local très difficile car ce lieu est, rappelons le, le domaine plus particulier de l'anesthésiste, en relation étroite avec la salle d'opération.



FACADE LOCAL DU MA ADE

- | | |
|--|---|
| A : Frigo de 100 l (matériel de transfusion) | E : Armoire à médicaments |
| B : Tiroir haut pour matériel d'anesthésie | F : Prises gaz |
| C : Tiroir à seringues, tubulures, aiguilles | G : Plan de travail |
| D : Poubelle | H : Eclairage supplémentaire et orientable |
| K : Eclairage d'ambiance de l'U.O.P. | I : Armoire à produits |
| | J : Lavabo médical anti splash de préparation |

D) LOCAL DE PREPARATION DES CHIRURGIENS

1 - FONCTION

Sas d'entrée du personnel d'intervention essentiellement consacré au lavage, à la désinfection des mains et avant-bras, et à l'habillage (tenue stérile) suivant le processus :

- Lavage des mains :

- Avec un savon additionné d'un agent germicide pour réduire les germes dangereux recueillis dans l'hôpital (flore transitoire)

- Avec un antiseptique pouvant supprimer la majorité de la flore permanente propre à la main et quasi-totalement la flore transitoire.

- Rinçage des mains :

- Avec une eau relativement stérile. Pour cela on place un filtre (membrane microporeuse) au bec du robinet qui stoppe toutes les particules supérieures ou égales à 0,2 ou 0,25 micromètres.

- Séchage des mains :

- S'effectue grâce à une serviette stérile qui constitue la première pièce que l'on découvre en ouvrant le paquet ou le tambour des blouses opératoires.

.../...

- *Habillage stérile des chirurgiens :*

- *Doit être suffisamment éloigné ou cloisonné par rapport au lavage. Il a été établi que ces éclaboussures peuvent atteindre 1,50 m de distance.*

2 - CONCEPTION DU LOCAL

a) Dimensions

Local de 4 à 5 m² où les dimensions sont déduites de ses fonctions :

- *la pièce doit permettre l'habillage d'un chirurgien par une infirmière*
- *la pièce doit contenir un équipement minimal.*

b) L'équipement

* *Les lavabos, robinetterie, et accessoires :*

L'installation consacrée au lavage des mains se résume à des lavabos chirurgicaux, accompagnés de tabourets pour éviter la fatigue (10 mn de lavage) et les déplacements (déconseillés durant le lavage).

La commande d'ouverture ou de fermeture du débit doit être assurée de manière à éviter que les mains n'aient à toucher quoique ce soit. L'équipement de lavage des mains est complété par les distributeurs de savon antiseptique fermés et disposant également d'une commande autre que celle à main.

.../...

** Equipement nécessaire à l'habillage :*

. Se résume à une table d'habillage où sont posées les tenues stériles et un rangement pour les blouses des chirurgiens.

Le principe de ventilation joue un rôle important dans le local de préparation pour évacuer les micro-organismes dégagés par le chirurgien lors de son habillage (1500/mn).

Dans le cas de l'U. O. P. 750 cette précaution consiste à installer les bouches de pulsion d'air dans la zone d'habillage tandis que celles de reprise sont placées dans la zone de lavage.

** Une structure modulaire de rangement :*

Le principe de structure modulaire de rangement est conçu pour le stockage dans l'arsenal stérile que nous étudierons plus loin, mais une utilisation sur un module peut être envisagée dans le local de préparation des chirurgiens.

E) L'ARSENAL STERILE

1 - FONCTION

Le matériel nécessaire aux opérations accède à l'unité opératoire directement par la zone propre. Distribué dans une pièce de stockage annexée à chaque salle, il est ensuite rangé et préparé. Cet endroit a pour but de remplacer les armoires qui équipent les salles où il est déconseillé de stocker pour des raisons évidentes d'aseptie mais aussi pour éviter les circulations du personnel à l'intérieur.

Ce lieu de stockage du matériel stérile est pris en sandwich entre la salle d'opération et le couloir d'approvisionnement.

On peut donc avantageusement prévoir dans la paroi qui est en relation avec le couloir, un guichet permettant de recevoir le matériel nécessaire et retrouver ce système entre l'arsenal stérile et la salle d'opération.

Ce principe adopté dans l'U. O. P. 750 a été "poussé" dans un souci de sécurité : en effet, ce sont 3 guichets côte à côte qui s'ouvriront sur la salle d'opération, successivement et au fur et à mesure du déroulement de l'acte chirurgical évitant ainsi toute erreur de manipulation et d'ordonnance dans le processus opératoire.

Lien important dans l'organisation que nécessite l'aseptie progressive, il favorise l'autonomie de l'unité opératoire en hébergeant la dotation en instruments et produits nécessaires.

.../...

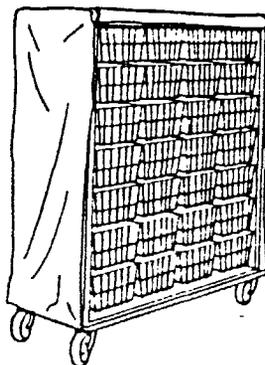
2 - CONCEPTION ET EQUIPEMENT

L'arsenal stérile remplace, dans une mesure moins importante, le magasin du bloc opératoire. Sa forme et son volume sont donc déduits des systèmes de rangement et de préparation des plateaux d'instruments.

D'un côté, on y trouvera des étagères, de l'autre un ou deux plans de travail et d'autres éléments de rangement.

Le principe de l'U.O.P. 750 est d'utiliser des éléments de structure modulés s'adaptant à un grand nombre de possibilités. Ce sont des paniers à matériel qui transitent par les guichets et s'accrochent aux parois de l'arsenal stérile.

On supprime donc l'utilisation d'étagères-chariots au sein du local et les passages de chariots entre le couloir et l'unité opératoire respectant ainsi au maximum le principe de l'aseptie progressive. Les plans de travail servent à l'enlèvement du second emballage des matériels avant pénétration dans la salle d'opération, d'où la nécessité d'une poubelle importante.



(chariot d'approvisionnement avec ses éléments modulés qui s'accrocheront aux panneaux de l'arsenal stérile).

F) LA SOUILLARDE

1 - FONCTION

Petit local où sont évacués les déchets de l'opération, où sont vidés et rincés les seaux opératoires et les bocal d'aspiration.

La rigueur de l'aseptie progressive suggère d'ouvrir la souillarde sur le couloir salle et de limiter la communication avec la salle par des guichets.

Le même principe que pour l'arsenal stérile y est utilisé 3 guichets distincts pour 3 types de matériel souillé :

- Le linge :

Lorsque les chirurgiens, dès l'opération terminée se sont dévêtus de leur tenue opératoire, on procède à la mise en sac du linge souillé avant de le passer par le guichet dans la souillarde.

- Les papiers et déchets opératoires :

Même procédure.

- Les instruments :

Les instruments souillés que l'instrumentiste a reposé dans leurs plateaux respectifs à la fin de leur utilisation sont passés par le guichet attribué.

Dans la souillarde, on procède à une substérilisation à l'aide d'autoclaveurs-laveurs.

L'U.O.P. 750 propose un autoclaveur par unité opératoire mais il est possible lors de l'installation de plusieurs unités de dédoubler la souillarde et d'utiliser un autoclaveur pour 2 unités.

2 - CONCEPTION ET EQUIPEMENT DU LOCAL

L'équipement de la souillarde définit son volume. Elle dispose d'équipements fixes qui sont :

- un vidoir "type hôpital" complété d'un distributeur de désinfectant qui dispense une dose dans le siphon après chaque usage. Ce vidoir est destiné à l'évacuation des liquides organiques contenus dans les bocal d'aspiration, au rinçage de ceux-ci et à celui des seaux.
- un évier où l'on peut au besoin rincer les instruments et leur plateau
- une armoire qui contient les produits de nettoyage et de désinfection de la salle
- un dispositif mural de thermosoudure pour la fermeture des sacs de déchets
- une poubelle reliée à l'extérieur pour faciliter l'évacuation des sacs de déchets
- un ensemble d'éléments de rangement modulés sur le même principe que pour l'arsenal stérile.

Le local est sensiblement identique à l'arsenal stérile du fait de l'identité des raisons de mise en sac dans le contexte d'aseptie progressive, mais diamétralement opposé par rapport à l'axe passant par la table d'opération, ceci afin de faciliter et limiter le déplacement des infirmiers, et de supprimer les risques de confusion au niveau du matériel propre et du matériel souillé.

.../...

II - APPROCHE ERGONOMIQUE

L'étude ergonomique intervient non seulement au niveau de l'organisation du travail opératoire, mais aussi dans la mise en jeu des facteurs d'ambiance nécessaire à la "paix des sens" recherchée dans le quartier opératoire.

Pour cela, le poste de travail de chaque intervenant, les mouvements qu'il aura à accomplir, ainsi que les postures exigées par ce poste doivent être optimisés afin de réduire au maximum tous les gestes et déplacements inutiles.

Dans ce secteur de hauts risques, il convient de rationaliser et améliorer le travail des équipes.

La notion du confort opératoire existe, bien qu'elle soit souvent négligée. C'est le cheval de bataille de l'U.O.P. 750 qui est tout d'abord au service d'une équipe et qui doit durant les diverses phases d'une opération répondre aux exigences en asepsie et en sécurité.

La certitude a été acquise que les personnes représentent de loin le risque le plus lourd dans les suites opératoires ; il faut donc leur faciliter la tâche dans des conditions de travail optimales.

.../...

A) FACTEURS D'AMBIANCE EN MILIEU OPERATOIRE

1 - L'ECLAIRAGE

L'éclairage en milieu opératoire est principalement artificiel. On peut moyennant des frais supplémentaires utiliser l'éclairage naturel mais il faut répondre alors à une multitude de problèmes dépassant largement son intérêt :

- contraintes architecturales
- difficulté d'aseptie au niveau des ouvertures
- absence de souplesse dans le contrôle du niveau d'éclairage.

Dans l'U.O.P. 750, l'éclairage est prévu d'origine artificielle afin de pouvoir réguler au maximum la quantité de lumière voulue suivant l'emplacement et les opérations réalisées.

Les besoins d'éclairage dans une unité sont de 2 types :

- l'éclairage d'ambiance des différents espaces
- l'éclairage opératoire.

a) L'éclairage opératoire

C'est principalement la lampe opératoire et son choix mérite une attention aussi poussée que celui de la table d'opération. Les contraintes sont :

- fournir un éclairage puissant et réglable sans ombre convenant à un maximum de spécialités opératoires
- disposer d'une profondeur de champ suffisante pour éclairer les différents niveaux d'une cavité
- éviter le rayonnement de chaleur due aux infra-rouges
- être mécaniquement facile à manier et être équilibré
- dans le cas du flux lumineux vertical utilisé dans l'U.O.P. 750 ne pas offrir trop d'ombre à une pulsion d'air verticale.

L'éclairage est d'environ 140.000 lux dans le champ opératoire. L'utilisation d'une lumière froide est préférable. Ce rayonnement est caractérisé :

- par une absence totale d'infra-rouge (lumière froide)
- par l'absence de perte relative dans la partie rouge du spectre visible.

Il en résulte une lumière agréable dont les caractéristiques spectrales sont assez proches de celles de la lumière du jour.

Il est intéressant de prévoir une lampe opératoire munie de filtres oranges ou magenta qui donnent la possibilité de travailler avec une lumière de couleur différente, ceci pour augmenter les contrastes dans certaines conditions d'opération.

Le marché des lampes opératoires est important. Le choix d'un modèle est issu des divers choix d'organisation et d'aseptie dont l'unité opératoire est dotée.

En effet, la forme de la salle, le flux lumineux, les couleurs définiront un type de lampe opératoire comme leur étant mieux adaptée.

Dans le cas de l'U.O.P. 750, la volonté d'avoir une grande capacité d'éclairage, une lumière froide, réglable et sans ombre portée, avec un aérodynamisme spécialement étudié pour le flux lumineux vertical (afin d'éviter les tourbillons et que la lampe s'oppose à la circulation d'air), a permis de choisir le projecteur d'éclairage ANGENIEUX. Mais ce choix n'est pas irréversible car tous les modèles peuvent s'adapter à l'U.O.P. 750.

.../...

b) L'éclairage d'ambiance

- La salle d'opération

Très lié à l'éclairage opératoire, l'éclairage de la salle permet d'observer les mesures sur les cadrans, les plateaux à instruments ou de se mettre en contact avec un autre membre de l'équipe sans avoir l'impression de trou noir provoqué par le temps nécessaire à l'adaptation de l'oeil à une différence d'intensité lumineuse trop importante.

Il faut donc un niveau d'intensité proportionnel que certains définissent comme un rapport de 1 à 100.

Dans le cas de l'U.O.P. 750 où on envisage un éclairage opératoire d'environ 140 000 lux, on recommande 14 000 lux dans la salle. Mais comme l'intensité de la lumière opératoire est réglable, il faut offrir la même possibilité du réglage de l'éclairage ambiant.

Cet éclairage est aujourd'hui réalisé par fluorescence (armature de tube fluorescent) qui permet une bien meilleure répartition de la lumière que l'éclairage à incandescence et évite le dégagement élevé en calories que provoque ce dernier.

Mais il faut néanmoins respecter quelques conditions d'équipement et d'installation pour ce type de matériel :

- éviter l'effet stroboscopique
- un éclairage instantané
- l'intensité doit être réglable
- l'armature répondra aux critères d'étanchéité qui permettront l'utilisation du formol pour la désinfection terminale de la salle
- l'éclairage devra être au ras du plafond de la sorte à ne pas offrir d'obstacle aux circuits aérauliques.

- *Les locaux annexes*

. *Local de préparation du malade :*

Eclairage d'environ 300 lux à 1 m du sol ne devant pas agresser. Un plafond à motifs peut détourner l'esprit du patient l'étreignant à ce moment, d'où la nécessité d'un éclairage réglable.

Pour les opérations ponctuelles (pose de catheter, rasage, sondage) les panneaux préfabriqués et spéciaux incluant diverses fonctions ont intégré à leur structure des lumières à faisceau dirigeable.

. *Local de préparation des chirurgiens :*

Même niveau d'éclairément principalement au dessus des 2 activités pratiquées :

- *lavage*
- *habillage.*

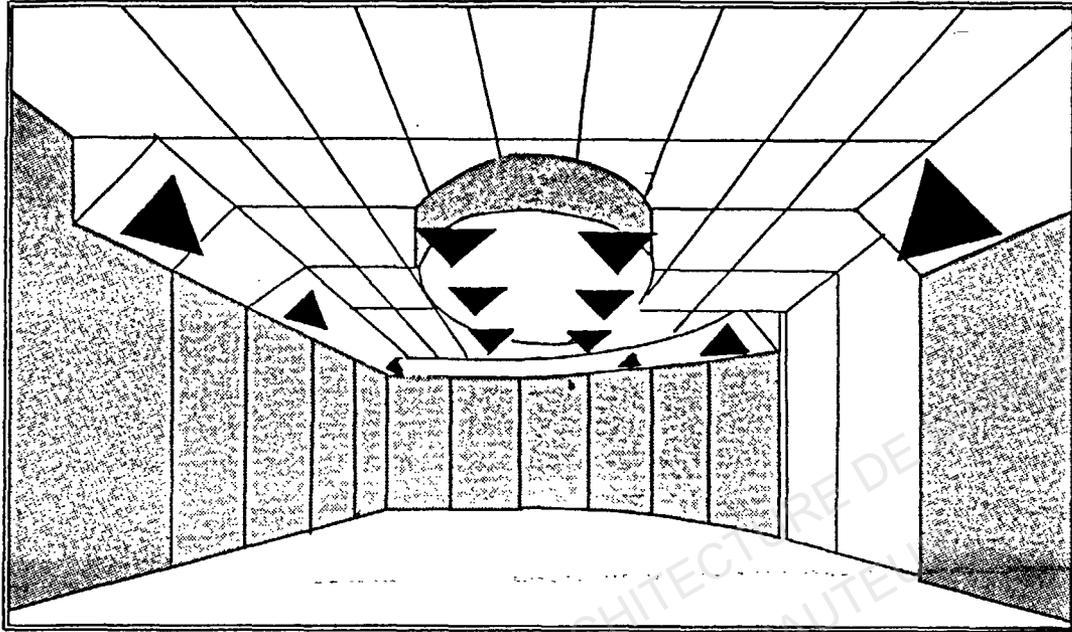
. *L'arsenal stérile et la souillarde :*

Même niveau d'éclairage avec des zones favorisées (plans de travail).

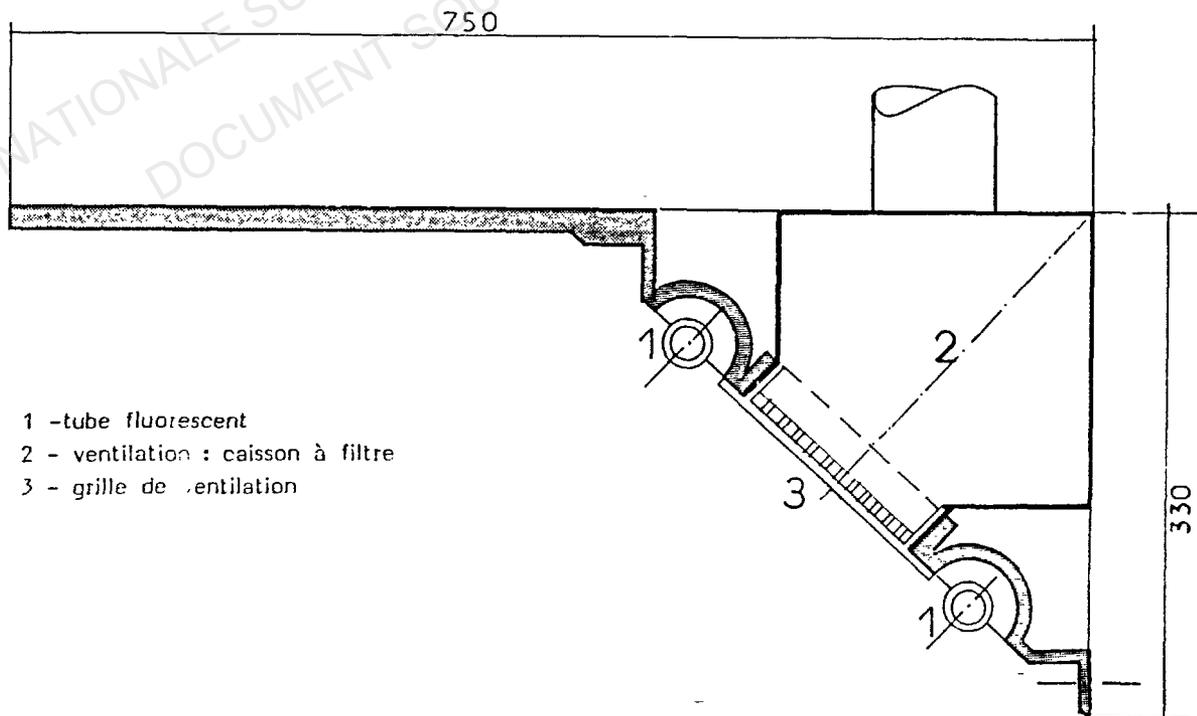
c) *L'éclairage d'ambiance de l'U.O.P. 750*

Il se situe à la jonction des panneaux modulaires et du faux-plafond. Il est en fait intégré dans la dernière plaque du plafond jouxtant le panneau permettant ainsi un montage et démontage rapides. Constitué donc par module de 750 mm, il intègre entre les 2 tubes fluorescents la ventilation quand cela est nécessaire. De ce fait, il ne gêne pas le laminage des locaux par l'air pulsé.

.../...



Principe d'éclairage utilisé dans la salle d'opération de l'U.O.P. 750



Systèmes d'éclairage d'ambiance dans l'U.O.P. 750

2 - TEMPERATURE ET HUMIDITE

Les chirurgiens, pour une humidité de 50 %, souhaitent 19° c alors que les anesthésistes préfèrent 21°5 c. C'est le résultat des enquêtes menées par WYON, LIDWELL et WILLIAMS en 1969.

Cette divergence est toujours présente, à quelques degrés près, et la seule manière de trancher est de demander aux anesthésistes de s'habiller plus chaudement. Mais ces considérations ne prenaient pas en compte le patient nu qui à 21°c devient hypothermique (sauf si l'opération est très courte).

La grande diversité des facteurs qui interviennent donc dans le choix de la température et de l'humidité d'une unité opératoire et plus particulièrement les contradictions qu'ils soulèvent, contraignent aux compromis :

La température doit donc pouvoir varier entre 18°c et 24°c et l'humidité entre 50 et 60 %.

3 - LE BRUIT

Il a deux origines : externe et interne.

- Le bruit externe :

Les techniques de construction offrent des parades adaptées à ce problème. Dans le cas de l'U.O.P. 750 l'enveloppe extérieure de l'unité conçue avec des doubles panneaux en fibre de polyester prévoient l'inclusion d'un isolant phonique et/ou thermique en cas de nécessité (solution de transition externe)

- Le bruit interne :

C'est le plus redoutable dans l'unité opératoire car il est facilement amplifié par les surfaces réfléchissantes que sont les panneaux.

.../...

Le travail de l'équipe chirurgicale demande une ambiance calme et sereine. Elle doit pouvoir parler, se faire entendre sans difficulté compte tenu de l'altération de la voix par les masques.

Or il existe dans une unité opératoire en activité de nombreux bruits de fond engendrés par :

- la respiration
- les pompes d'aspirateurs
- le bistouri électrique et autres instruments électriques
- chocs d'instrumentation
- ventilation et flux lumineux
- lavages et rinçages
- etc...

La seule solution est l'utilisation de produits absorbants donc poreux, mais ils sont inacceptables car ils offrent des cavités dans lesquelles les colonies peuvent se développer sans être facilement inquiétées. Un compromis raisonnable doit être choisi.

Dans l'U.O.P. 750, il consiste à éviter la vibration des panneaux, surtout ceux des annexes réservées aux moteurs de ventilation d'air et ceux proches d'un équipement électrique.

4 - LES COULEURS

Les études de SMITH ou de NUFLIED sur les couleurs en secteur opératoire se rejoignent vers des tons gris-verts ou gris-bleus pour les murs. Quand au plafond, pour des raisons de réflexion de l'éclairage d'ambiance, il est de préférence blanc mat.

La couleur des sols compte tenu du choix laissé par les fabricants et les nécessités fonctionnelles de l'autre, varie dans les gris et beiges.

.../...

Mais des couleurs différentes offrent un confort psychologique plus ou moins grand qui dégage une ambiance déprimante ou agréable.

Dans l'U.O.P. 750, l'application des couleurs claires (intégrées dans le gell-coat des panneaux en fibre de polyester) sur les surfaces verticales des locaux va permettre un apport de touches de couleurs vives (jaune, rouge, bleu, vert) sur les portes, armoires et appareillages. Ces couleurs ont un comportement sur nos sens et peuvent jouer dans une volonté de mémorisation d'activités ou de fonctions d'un type d'objet.

Cet essai de transmission d'information par des repérages colorés reste très adapté au principe modulaire de l'U.O.P. 750.

5 - LES IONS

L'ionisation consiste à l'expulsion d'un ou plusieurs électrons des couches périphériques des atomes stables de l'air atmosphérique. Il en résulte la création de paire d'ions de polarités inverses (1 électron négatif) et 1 atome avec un électron manquant positif.

L'ionisation de l'air en milieu opératoire existe : elle est due aux actions mécaniques des filtres, des groupes de ventilation ou de conditionnement d'air.

Les ions négatifs peuvent avoir un effet analgésique tranquilisant alors que les ions positifs déterminent chez certains sujets l'irritation, le stress et l'agressivité.

Difficile à maîtriser, cette notion d'ionisation est à considérer car après avoir acquis les certitudes nécessaires au sujet de leurs effets, on pourra peut être dans un proche futur asservir les ions au bénéfice du confort et de l'efficacité de l'équipe chirurgicale.

Cet aspect de facteurs d'ambiance est sans effet sur la conception de l'U.O.P. 750 mais il nous a semblé préférable d'évoquer ce phénomène qui semble exercer sous certaines conditions une action sur le comportement humain.

.../...

B) PROBLEMES D'ERGONOMIE APPLIQUES AU MILIEU OPERATOIRE

1 - INTRODUCTION A L'ERGONOMIE EN MILIEU OPERATOIRE

En secteur opératoire, le travail individuel est à exclure. Chaque personne doit se situer dans un rapport de complémentarité avec les autres et prendre part d'une manière dynamique à la vie de l'équipe. Quelle en est la composition :

A - Le chirurgien

C'est le responsable de la réussite de l'acte opératoire

B - Le médecin-anesthésiste

Responsable de la physiologie du malade

C - Les équipiers

- . Les aides opératoires qui sont souvent des étudiants
- . L'infirmière aide anesthésiste
- . L'infirmière instrumentiste

D - L'infirmière de la salle d'opération ou panseuse
Spécialisée dans la lutte contre la contamination hospitalière et les actes médicaux courants (rasage, sondage).

Le but de l'étude ergonomique dans une unité opératoire est de déterminer les conditions de travail à respecter pour que l'opérateur maintienne un niveau de vigilance suffisant pour éviter ou du moins atténuer les erreurs et omissions dans la détection des informations. Celles-ci ont parfois des conséquences graves sur la sécurité des personnes et des installations. Dans les situations monotones que sont les opérations (au sens où les événements sont rares et l'activité physique faible et la durée de tâche longue) le niveau de vigilance élevé au début chute rapidement dès les dix à trente premières minutes.

.../...

L'opérateur tend alors à détecter de moins en moins les signaux utiles (visuels ou sonores).

Les omissions s'accroissent et dans le secteur à haut risque que représente l'unité opératoire, ces omissions peuvent prendre un caractère irréversible.

Les principaux facteurs qui engendrent une baisse de vigilance sont les ambiances chaudes, le travail de nuit, le manque de sommeil.

Pour atténuer cette évolution, il faut provoquer :

- une intensité et un rapport entre l'intensité des signaux et celle du fond élevés (différence de contraste, de forme et de couleurs)
- une durée longue de présentation de chacun des signaux
- des pauses ou des changements d'activités qui rétablissent le niveau d'éveil initial
- la surveillance en double qui diminue la probabilité d'omissions et d'erreur.

Pour cela, il faut connaître les postures au travail et les déplacements éventuels de chaque élément de l'équipe opératoire pour chaque type d'opération.

Il faut éviter les contraintes posturales trop fortes où les effets à long terme sont nombreux (surcharge imposée à l'appareil circulatoire, formation d'oedèmes, varices...)

La posture assise est celle qui satisfait le mieux car elle est particulièrement favorable pour les travaux de précision que sont les interventions chirurgicales.

Elle peut devenir inadaptée si l'aire d'intervention est étendue, si des forces importantes doivent être exercées. Dans ce cas, la posture debout est préférable.

.../...

2 - DEROULEMENT D'UNE OPERATION DANS L'U.O.P. 750

a) Période pré-opératoire

- Préparation de la salle :

C'est l'infirmière responsable de la salle d'opération qui dirige cette étape. Elle doit :

- vérifier le bon fonctionnement de l'équipement :

- . table et ses accessoires
- . bistouri électrique
- . aspiration (prévoir une 2^o source)
- . de l'éclairage opératoire et d'ambiance
- . du mégascopie...

- s'assurer du ravitaillement de la salle en :

- . ligatures, antiseptiques, antibiotiques, bords et flacons de laboratoire, matériel de drainage

- vérifier la température et l'humidité

- placer les tambours ou paquets de linge, compresses.

L'infirmière instrumentiste peut à ce moment préparer les plateaux d'instruments sur les tables de manière rationnelle et méthodique.

- Arrivée du malade à l'entrée de l'U.O.P. 750 (passe-malade)

Le malade arrive accompagné par un brancardier ou une infirmière. Il est prémédiqué mais anxieux. Il ne doit jamais rester seul. Le transfert se fait avec douceur du lit au plateau mobile de la table d'opération, grâce au passe-malade. C'est le passage de la dernière enceinte aseptique avant la salle d'opération.

.../...

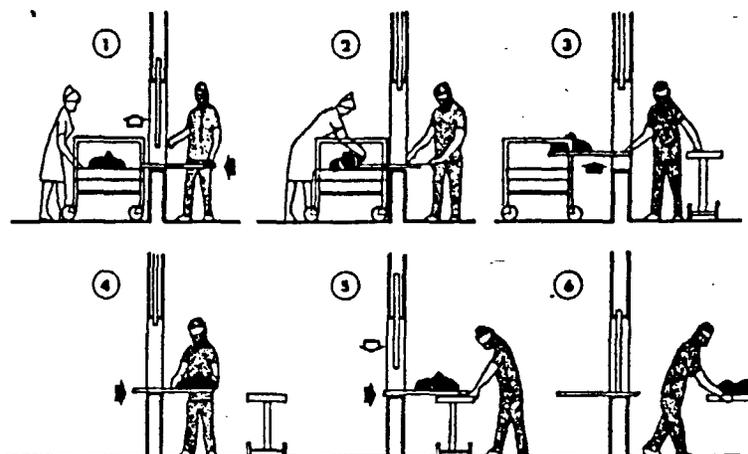
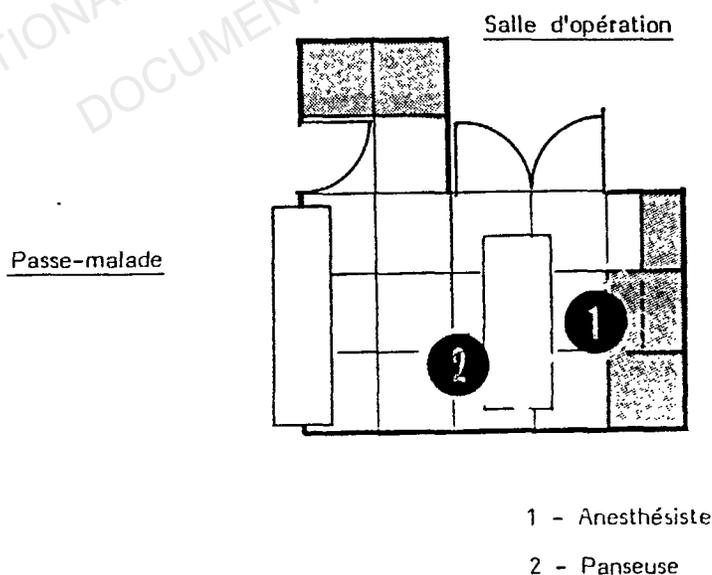


Schéma de fonctionnement du "passe-malade" mécanisé.

- Dans le local de préparation du malade :

La panseuse va amener le malade le long du panneau d'anesthésie où il est préparé. Elle vérifiera le côté et la nature de l'intervention. Elle sera amenée à ce moment à collaborer avec l'anesthésiste pour la préparation et l'installation de certains matériels (plateau d'intubation, branchement des gaz médicaux, ...)

Pendant l'anesthésie, la panseuse veille à la propreté du malade et effectue le rasage juste au dernier moment (pour éviter la prolifération de certaines bactéries que de petites irritations provoquent).



- Installation du malade :

Elle s'effectue avec l'accord et la collaboration de l'anesthésiste d'une part (car le changement de position peut être choquant chez un malade anesthésié) et du chirurgien d'autre part (elle est sous sa responsabilité).

En fixant le malade, il faudra tout particulièrement éviter les points de compression risquant d'entraîner des paralysies.

b) Période chirurgicale

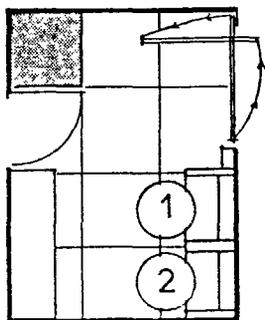
- Préparation de l'équipe chirurgicale :

Cette période préalable à l'opération se déroule dans le local de préparation où tous les membres de l'équipe passent successivement. C'est la panseuse qui veillera :

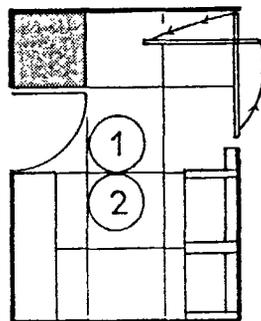
- à ce que chaque personne arrive dans l'U.O.P. dans une tenue propre
 - aux fautes d'aseptie pouvant être faites pendant le lavage des mains (déplacements)
 - aux contrôles de la bonne stérilisation des paquets (ruban indicateur, tube témoin)
- La panseuse habillera les personnes de l'équipe.
- à la façon de mettre les gants.

L'équipe habillée stérilement passe dans la salle d'opération par la porte d'accès à ouverture et fermeture automatique.

Accès équipe chirurgicale



Lavage des mains



vers salle d'opération

L'infirmière habille le chirurgien

- 1 - chirurgien
2 - infirmière "panseuse"

- Préparation du champ opératoire :

L'infirmière instrumentiste prépare les guichets en relation avec l'arsenal stérile où sont placés les plateaux avec :

- instruments
- compresses comptées
- fil, manche, pointe du bistouri électrique
- tuyaux d'aspiration, canules
- champs comptés
- cupules en nombre suffisant
- champ adhésif
- lames de bistouri.

Le chirurgien recouvre les téguments d'un antiseptique coloré en commençant par le centre du champs et en terminant par les endroits septiques.

Il dispose les champs qui seront grands, formant une surface nette séparant bien les anesthésistes du champ opératoire. Ils seront fixés par des pinces.

- L'intervention :

Le chirurgien est principalement assisté par la panseuse et l'instrumentiste.

- La panseuse prévoit ce qui va être demandé par le chirurgien pour être prête à lui donner dans le minimum de temps

- modifier éventuellement l'orientation de la table ou de l'éclairage fait varier l'intensité du bistouri
- essuyer le front du chirurgien et éventuellement de ses aides
- surveiller la bonne tenue de tous pendant l'opération en vérifiant si les règles d'aseptie sont respectées (portes fermées, ...)

- *L'instrumentiste : En général face au chirurgien, elle dispose de façon logique les instruments.*

Dans l'U.O.P. 750, l'intérêt des 3 guichets est d'éviter la confection de 3 plateaux individuels correspondant à chaque temps opératoire et qui encombreraient la salle.

Pour être efficace elle doit devancer le chirurgien dans ses actes, présenter l'instrument au bon moment en le frappant nettement dans la paume ouverte du chirurgien par le côté manche ou anneaux.

Donc, il faut qu'elle ne perde pas de temps à repérer l'instrument. Les instruments ayant servi sont essuyés avec une compresse imbibée d'antiseptique et replacés dans un des 3 guichets en relation avec la souillarde.

Suivant le type d'intervention, l'organisation et le déroulement de l'opération peut se transformer, ou évoluer différemment.

L'U.O.P. 750 a pour principe de s'adapter à tous les types classiques de chirurgie. Il a donc fallu déterminer les surfaces et les volumes nécessaires à l'équipe opératoire suivant chaque type d'intervention :

- *chirurgie générale*
- *orthopédie*
- *gynécologie*
- *chirurgie cardiaque et thoracique*
- *ORL - OP*
- *neuro-chirurgie*
- *ophtalmologie.*

.../...

c) Période post-opératoire :

- Les suites immédiates de l'intervention :

Lorsque le pansement du malade est terminé, avec l'autorisation de l'anesthésiste, la panseuse le réinstalle sur la table.

L'infirmière amène le chariot qui va séparer le plateau du socle fixe. L'anesthésiste et l'infirmière anesthésiste (éventuellement) s'occupent alors de la détubation du malade dans le local de préparation.

Quand l'opération sera terminée, le malade sortira de l'enceinte aseptique de l'unité par le passe-malade et sera remis à un des brancardiers du bloc opératoire.

Le rangement de la salle commence alors. La panseuse va trier le matériel souillé en 3 catégories pour le passer par 3 guichets différents :

- le linge
- les instruments (séparés en deux groupes, ceux qui coupent, ceux qui piquent)
- les déchets et pansements usagés.

Le sol est remis en état par un balayage humide et le scialytique et la table d'opération nettoyés pour l'intervention suivante.

Tous ces gestes énoncés durant les trois périodes doivent être autant que possible, toujours les mêmes, bien réglés

METHODE = SECURITE + ECONOMIE DE TEMPS ET DE FATIGUE

C'est l'étude de cette méthode de travail qui a permis les propositions faites dans l'U.C.P. 750.

C) L'INFECTION EN MILIEU OPERATOIRE

La conception et la réalisation d'une unité opératoire sont profondément influencées par les exigences de l'aseptie et sont le résultat d'un examen préalable des mécanismes de contamination. En effet, ils déterminent le comportement des équipes opératoires et les procédures à suivre lors d'une intervention.

On peut classer en différentes catégories de gravité le phénomène d'infection opératoire.

Sources d'infection	
Causes exogènes	Par contact Equipe chirurgicale Instruments opératoires et implants
	Par particules aéroportées Air
Causes endogènes	Locales la plaie La peau autour de la plaie
	Distantes Nasopharynx Vessie (+ infection de l'appareil urinaire) Bactérie subséquente

On observe que la plaie opératoire est exposée au cours de l'intervention à deux types d'agressions pouvant entraîner une infection post-opératoire. Le premier est la contamination par contact qui regroupe tous les attouchements non stériles à l'intérieur de la plaie.

Le second concerne la contamination par particules aéroportées, c'est à dire aérocontamination.

Cette dernière représente vraisemblablement un très faible risque. Pourtant, elle a pris une importance magistrale au point d'être à l'origine de nombreuses enquêtes et recherches, mais aussi d'une série de modèles d'installations longues en vue d'éviter le risque de pénétration de la plaie par les particules en suspens.

.../...

On a observé qu'il y a en salle d'opération environ une particule sur mille qui soit porteuse de germes pathogènes. Ce sont celles-la qui sont redoutées, et qui justifient la mise en place de ce système de protection.

Une fois toutes les précautions prises pour éviter la pénétration depuis l'extérieur, il reste à maîtriser celles produites sur place.

L'équipe opératoire et le malade lui-même sont particulièrement visés dans cette démarche.

La dissipation de nombreuses particules de différentes espèces, coton du linge, phaneres, squames, gouttelettes ou droplet nuclei constitue les risques auxquels il faut faire face.

Les appareils utilisés pour cette démarche sont les collecteurs de particules qui se distinguent par le support du milieu utilisé, le principe d'aspiration, la quantité de litre d'air absorbé, etc...

Malgré toutes les précautions prises lors de l'émission de l'air dans les salles d'opération pour des opérations particulièrement exigeantes en matière d'aseptie, comme les interventions orthopédiques, cardiovasculaires ou neuro-chirurgicales, on ne peut pas prendre le risque d'une éventuelle contamination de l'air lors de l'opération.

On utilise alors autout de la zone d'intervention un flux laminaire.

Le flux laminaire

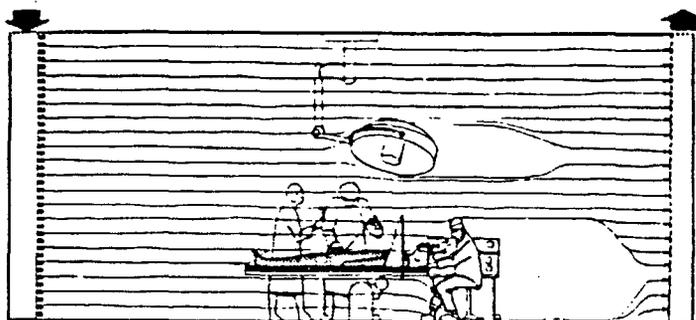
Issu des salles blanches de l'industrie, son principe consiste à pulser de l'air par l'intermédiaire d'une grille spéciale qui le transforme en lame. Ces lames ont la particularité de constituer des filets d'air parallèles entre eux, se déplaçant à une vitesse sensiblement constante et se réformant après un obstacle, à une distance de 2 fois et demi la largeur de cet obstacle.

On distingue deux principaux types d'orientation de flux laminaire :

- flux laminaire horizontal
- flux laminaire vertical.

.../...

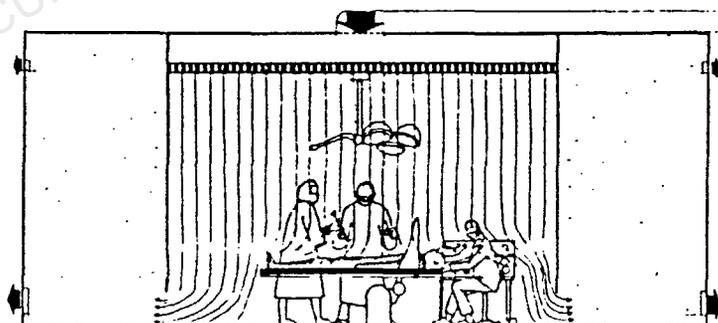
La polémique entre les deux types de flux n'ayant pas déterminé un flux comme étant plus performant, la conception de l'U.O.P. tend à être plus adaptée à un flux laminaire vertical.



A

A - FLUX LAMINAIRE HORIZONTAL

POUR	CONTRE
<ul style="list-style-type: none"> - Entraînement théorique des particules émises par l'équipe chirurgicale hors du site opératoire 	<ul style="list-style-type: none"> - Immobilisation d'une, voire de deux parois - le personnel peut se déplacer difficilement (disposition contraignante) - anesthésiste exposé - turbulences derrière un corps en mouvement



B

B - FLUX LAMINAIRE VERTICAL (U.O.P. 750)

POUR	CONTRE
<ul style="list-style-type: none"> - Liberté d'évolution de l'équipe - Correspondance entre le trajet des filets d'air et la gravité favorisant l'efficacité - Trajet de filets d'air plus court 	<ul style="list-style-type: none"> - appareils suspendus (pas gênant dans le cas de l'UOP) - se méfier de l'ombre provoquée par la tête du chirurgien - tendance à la dessiccation plus rapide de la plaie

.../...

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE MARSEILLE
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

CONDITIONS DE PRODUCTION

- QU'EST CE QU'UN SYSTEME DE CONSTRUCTION MODULAIRE

1 - LA STRUCTURE AUTOPORTEUSE

2 - LES CLOISONS

3 - LES PLAFONDS

4 - LES SOLS

5 - LES PORTES ET CHAMBRANLES

6 - VENTILATION ET FILTRATION D'AIR

7 - EQUIPEMENT INTEGRE

8 - LES GAZ MEDICAUX

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE MARSEILLE
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

III - CONDITIONS DE PRODUCTION

La réalisation en secteur hospitalier a sérieusement évolué ces dernières années. On ne construit presque plus en maçonnerie traditionnelle, laissant ainsi la place aux nouveaux matériaux pour les raisons qui suivent :

- *la rigidité de conception imposée par les matériaux dits lourds réduit les moyens d'une adaptation des contenants aux nécessités éventuelles de l'avenir.*
- *les performances exigées lors de la construction des planchers dans les hôpitaux contemporains permettent de franchir des espaces sans points d'appui, beaucoup plus grands. Ceux-ci atteignent maintenant de manière fréquente 10 ou 12 m de longueur : la liberté de création du plan est réelle. Mais en contre-partie ceci interdit des charges locales trop importantes et les parois rigides.*

L'U.O.P. 750 dans son principe de conception et de construction a voulu s'adapter à cette évolution et devancer les modifications éventuelles liées aux transformations à venir du matériel et des techniques médicales.

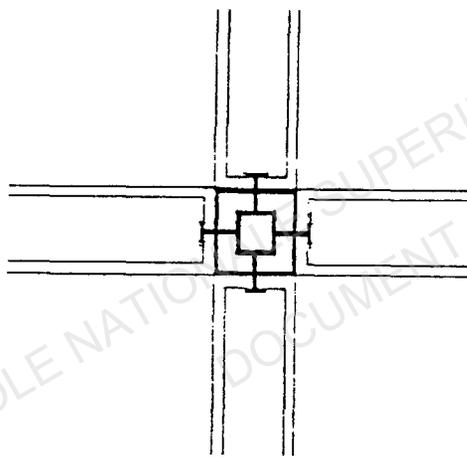
Sa facilité de montage est le résultat de l'étude de ses différents composants constructifs.

1 - LA STRUCTURE AUTOPORTEUSE

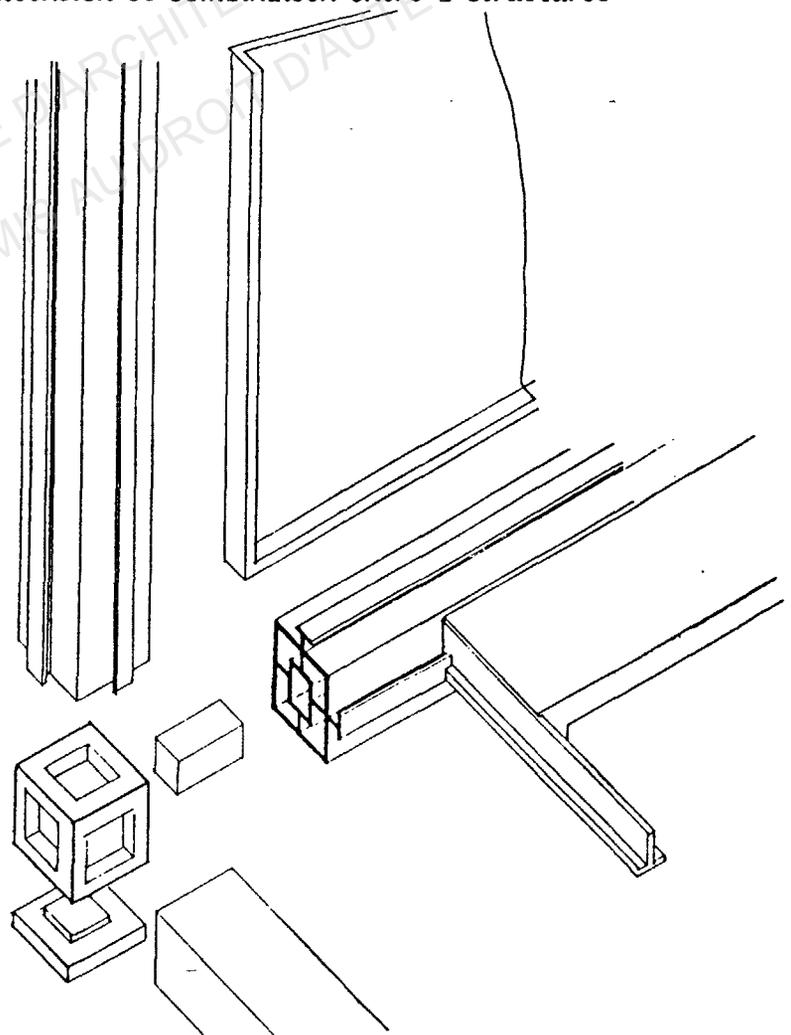
Pour s'affranchir de l'environnement, l'U.O.P. 750 est rendu autonome par l'emploi d'une structure autoportee sur laquelle viendront s'appliquer les panneaux des cloisons modulaires ainsi que tout l'équipement de l'unité opératoire.

Le principe est de concevoir des éléments préfabriqués se combinant aisément, offrant les avantages suivants :

- Rapidité et facilité de mise en oeuvre
- Grande adaptabilité (extension et combinaison entre 2 structures autoportees)



Structure-panneaux
Accrochage



Principe d'assemblage

2 - LES CLOISONS

Le procédé quasi universel adopté en secteur opératoire est le cloisonnement basé sur l'édification de structures réalisées au moyen de colonnettes auxquelles sont vissées des panneaux rigides. La composition de ces cloisons avec la présence ou non d'un panneau de remplissage isolant, leur épaisseur, permettent de produire des types variables qui sont adaptés aux exigences spéciales suivant leur localisation en matière de résistance au feu, de barrière aux sons, de résistance mécanique.

Ces cloisons sont réalisées en 2 phases :

- Après le montage de la structure de l'une des faces, on incorpore les nécessités techniques à l'intérieur :

- isolant
- électricité
- plomberie
- mécanisme divers.

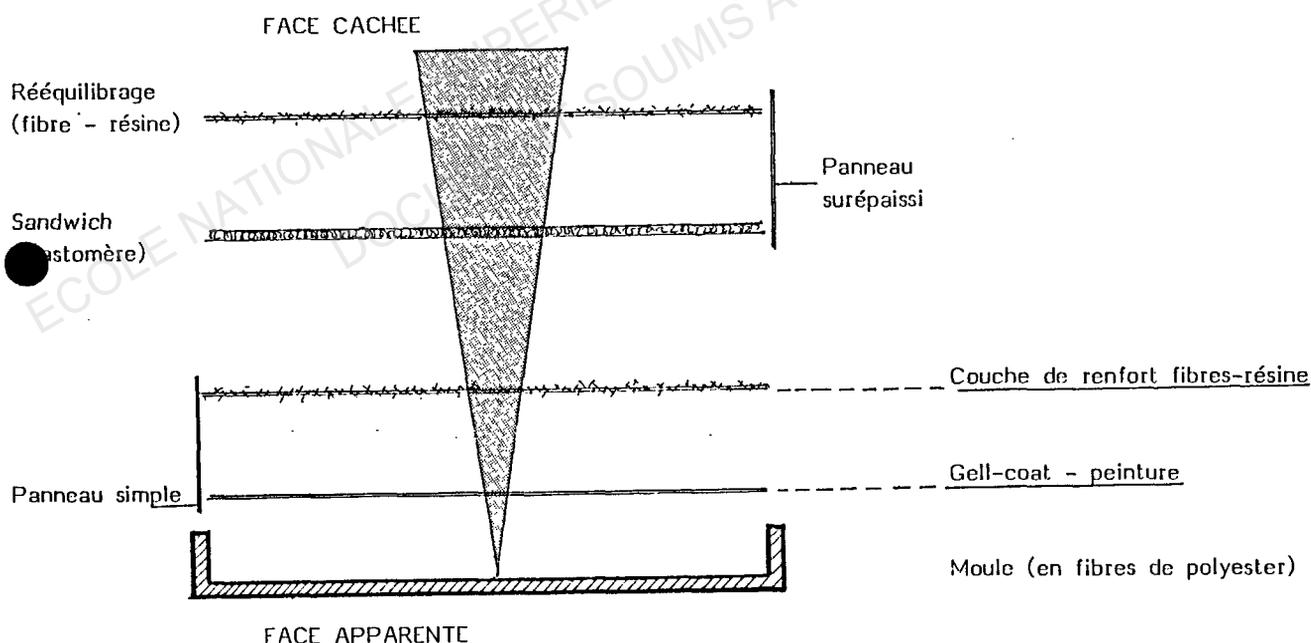
- L'achèvement de la cloison se fait par la pose de la 2^o face.

Dans l'U.O.P. 750, les cloisons sont formées de 2 panneaux en fibres de polyester clipsés entre eux. Cette technique de fabrication présente plusieurs avantages :

- le revêtement extérieur résistant est inclus lors de la fabrication du panneau (gell-coat)
- les panneaux peuvent être facilement percés ou coupés pour d'éventuelles modifications
- ils ont une certaine élasticité aux chocs (ceci est important dans les blocs opératoires où l'équipement mobile pesant a tendance à abîmer les cloisons de type classique (carton + plâtre).

- la technique de fabrication correspond bien à la demande (petites et moyennes séries)
- la technique de fabrication permet d'envisager plusieurs formes de panneaux sans une augmentation du coût de production (important dans le cas des cloisons arrondies).

Ces cloisons peuvent évoluer en englobant diverses fonctions : en effet, un panneau peut être moulé en incluant par exemple dans sa forme un lavabo, une armoire à médicaments et un éclairage d'appoint. Le système de fixation reste inchangé mais lors du montage, il suffit de raccorder les arrivées et les départs de fluides et d'électricité pour avoir une zone de lavage (local de préparation des chirurgiens). Ce même panneau peut resservir dans plusieurs annexes de la salle d'opération. On peut procéder dès lors de la même manière pour les guichets, les rangements, etc...



PRINCIPE DE FABRICATION DES PANNEAUX EN POLYESTER

.../...

3 - LES PLAFONDS

Compte tenu de l'obligation de disposer d'un espace technique pour la localisation des gaines de ventilation et autres canalisations, on parle plutôt de faux-plafonds, mais il est néanmoins nécessaire qu'ils soient rigides et étanches.

Dans le cas de l'U.O.P. 750, ils sont constitués de plaques en fibres de polyester correspondant au module 75 X 75 cm agencés d'un quadrillage support de profilés en métal. Cette méthode autorise l'accès à n'importe quel endroit de la surface ainsi traitée, pour pouvoir faire face aux éventuelles servitudes de l'intendance (contrôles, entretien, réglages).

Dans la salle d'opération, le faux-plafond peut être un émetteur de poussière ; il est donc conseillé, lorsque la planification du chantier suppose les équipements suspendus en place de procéder comme dans le cas des cloisons à la pose d'un joint thermosoudé.

.../...

4 - LE SOL

Le sol est mis en place avec le même principe que celui utilisé pour le faux-plafond. Un quadrillage de profilés en métal supporte les dalles en fibre de polyester. La forme est identique. La principale transformation est le gell-coat qui est en fait un revêtement de sol semi conducteur, antistatique ...Ceci est dû à l'utilisation de mélanges gazeux inflammables comme les anesthésiants et parmi les causes de déclenchement de ces déflagrations, il y a les étincelles dont l'origine est d'ordre électrostatique.

Toutefois une trop grande conductibilité présenterait le risque grave de favoriser l'électrocution dans le cas où la phase d'un appareil électrique serait malencontreusement avec la masse (d'où nécessité d'un semi conducteur).

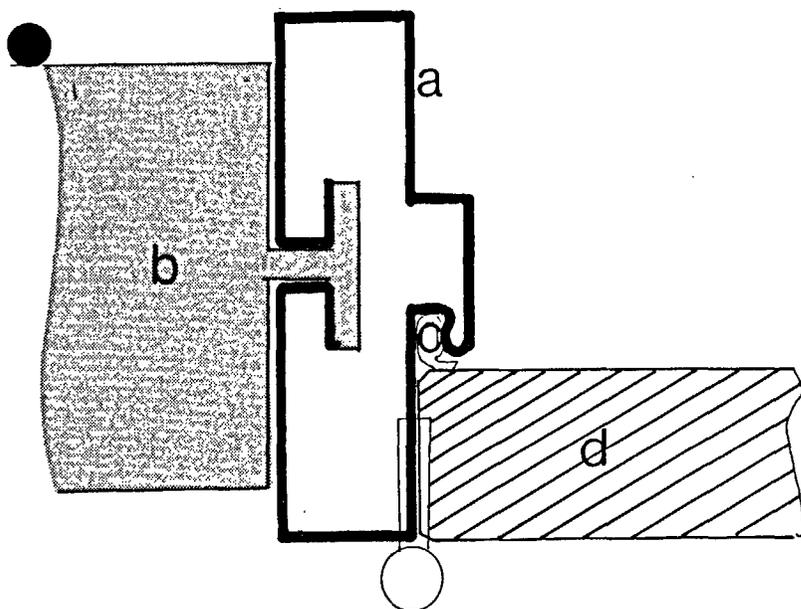
Au même titre que pour le plafond, les plaques sont thermosoudées entre elles.

5 - LES PORTES ET CHAMBRANLES

Les divers trafics, parfois urgents représentent un risque important de dégradation sur les plans horizontaux et verticaux. Les huisseries et les feuilles de porte qui constituent des étranglements inévitables dans la fluidité de cette circulation sont particulièrement exposés. Ceci nécessite une grande robustesse des matériaux et des procédés de construction.

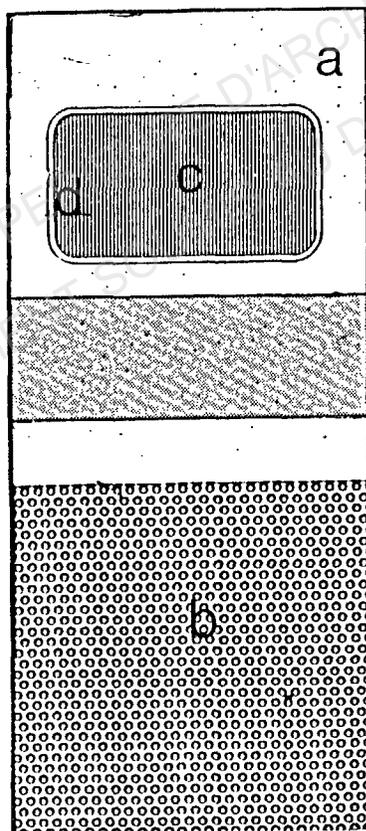
Les huisseries de porte sont donc exécutées à partir de profilés de tôle d'acier de 2mm d'épaisseur, pliés à froid avec listel de frappe incorporé garni d'un profil de néoprène souple. La porte, en fibres de polyester est ajourée à hauteur de vue et remplacée aux endroits sollicités par une tôle d'acier revêtue de caoutchouc. Il est préférable lors de la réalisation de la feuille de renforcer les angles et le cadre par des inclusions dans le moulage. L'épaisseur finale sera d'environ 40 mm compte tenu d'une conception en sandwich avec une mousse de remplissage.

.../...



- a) chambranle en tôle pliée
- b) structure de l'U.O.P.
- c) Joint souple
- d) porte (fibre de polyester système sandwich)

CHAMBRANLE METALLIQUE DE PORTE
DANS L'U.O.P. 750



- a) panneau en fibres de polyester
- b) revêtement en caoutchouc sur tôle d'acier
- c) carreau en plexiglass
- d) profilé en PVC semi-rigide

COMPOSITION D'UNE PORTE

6 - VENTILATION ET FILTRATION DE L'AIR

La ventilation de la salle d'opération est liée aux problèmes soulevés par l'aérobiococontamination qui a 3 principales origines :

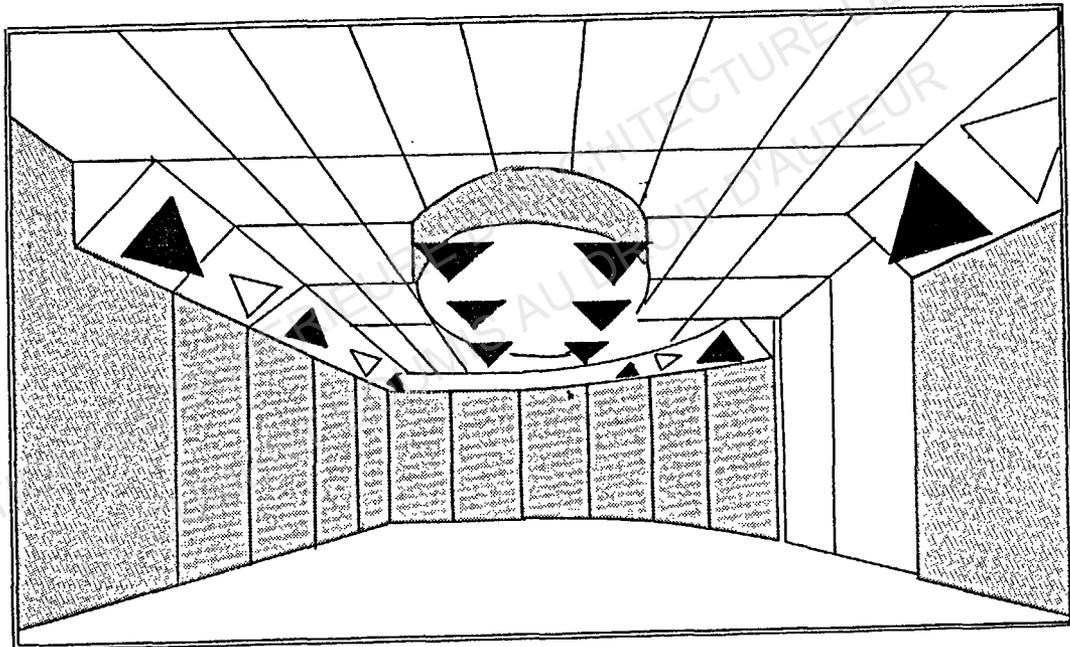
- pénétration par portes et guichets de l'air extérieur à l'U.O.P.
- mauvaise qualité de l'air pulsé dans la salle
- génération de particules au sein de la salle.

Pour y palier, il faut maîtriser les aspects suivants de la ventilation :

- Filtration de l'air : Elle nécessite tout d'abord :
 - des prises d'air extérieur judicieusement choisies
 - un calibrage progressivement décroissant des filtres. On placera le groupe de conditionnement d'air après le premier étage de filtres pour éviter son encrassement.
- Qualité de l'air ambiant : Cela demande de s'adapter aux normes définies par l'ASPEC.
- Catégorie des filtres : On définit 4 catégories de filtres :
 - Moyenne efficacité
 - Haute efficacité
 - Très haute efficacité
 - Absolue.
- La poses des filtres : Ils sont situés en fin de gaine, c'est à dire à l'endroit précis des bouches de pulsion. Les filtres sont changés tous les 6 mois environ. Ces filtres sont mis dans des caissons. Ces derniers se trouvent dans l'U.O.P. 750 au niveau des modules d'éclairage et de ventilation situés à l'angle du plafond et des panneaux verticaux (voir croquis concernant l'éclairage d'ambiance).

.../...

- Le recyclage : Consiste à réutiliser l'air extrait d'un local mais en le faisant repasser sur des filtres à haute performance qui suppriment ainsi l'essentiel de ce qu'un air usagé peut avoir de dangereux. Il ne doit pas être réalisé à 100 % mais se mélange avec 20 ou 30 % d'air neuf.



Aspiration (recyclage)



Ventilation

PRINCIPE DE VENTILATION DANS LA SALLE D'OPERATION

.../...

7 - L'EQUIPEMENT INTEGRE

C'est principalement le panneau technique de la salle d'opération où sont regroupés tous les dispositifs de commande, de contrôle et d'alarme que la technique propose à l'attention des utilisateurs. Ses intérêts sont multiples :

- la surveillance se fait pour n'importe quel paramètre au même endroit et le geste de la tête est automatique
- il n'y a plus lieu de chercher les commandes de tel ou tel composant
- le dispositif de protection commun résout et facilite le problème des désinfections terminales.

Dans ces panneaux, on peut intégrer :

- commande et signal de mise en dépression
- hydromètre
- thermomètre
- indicateur du gradient atmosphérique par rapport aux locaux voisins
- le tableau des manomètres et des vannes des réseaux de gaz médicaux de la salle
- l'horloge
- les prises de gaz de réserve
- le mégatoscope
- la distribution de musique avec ses commandes.

Dans l'U.O.P. 750, cet ensemble correspond à 3 modules. La surface du panneau technique est dans l'alignement des autres panneaux. Le coffre qu'il constitue est étanche. Il est accessible depuis la souillarde par son arrière. Cet arrangement autorise en cas de nécessité les techniciens à intervenir pendant les opérations pour réparer les pannes sans faillir aux règles d'aseptie.

.../...

8 - LES GAZ MEDICAUX

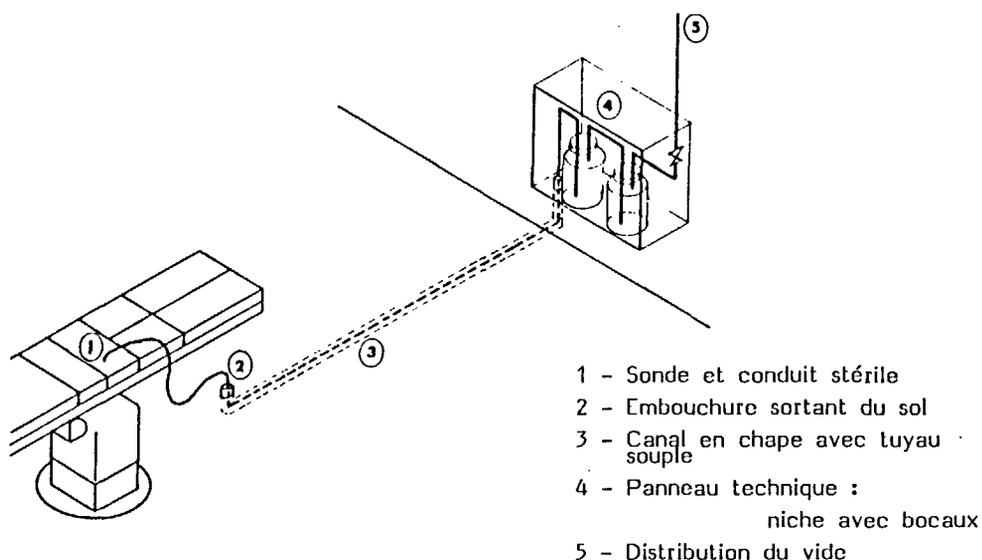
Les gaz distribués dans la salle sont :

- l'oxygène O^2
- le protoxyde d'azote N^2O
- l'anhydride carbonique CO^2

Ces 3 gaz sont utilisés en anesthésie mais on trouve ainsi le vide utilisé à des fins énergétiques. Ce dernier permet l'aspiration des liquides de la plaie opératoire ou celle de l'appareil respiratoire aux fins de les désencombrer des mucosités gênantes.

La pose des canalisations en cuivre soudées à l'argent est conforme au règlement en vigueur mais des procédés plus modernes sont beaucoup plus performants. En effet, on peut mentionner comme particulièrement adapté au système modulaire de l'U.O.P. 750 le système GRIFEN commercialisé en FRANCE par la Société SOCAPRIX. Il consiste à l'emboîtement de petits volumes de forme cubique permettant toutes les combinaisons possibles et pouvant recevoir tous les types de fluides et de gaz, même à haute pression.

La distribution des gaz se fait au moyen de prises de sécurité qui sont équipées d'un dispositif de blocage automatique. Les gaz pour l'anesthésie se trouvent dans la salle d'opération et dans le local d'anesthésie. Il en est de même pour le vide où on trouvera une prise dans le panneau technique près des bords d'aspiration.



ASPIRATION CHIRURGICALE

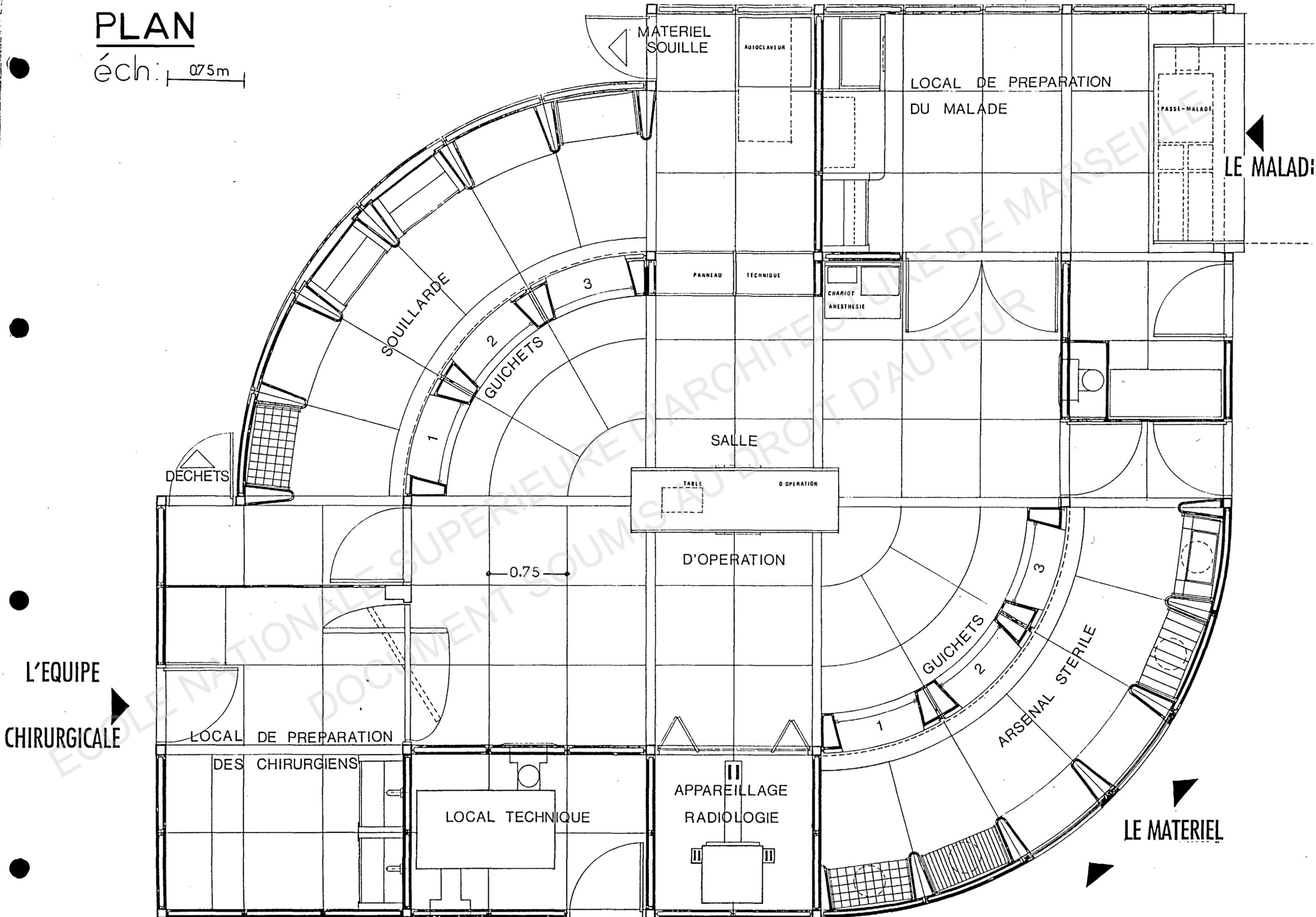
ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE MARSEILLE
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

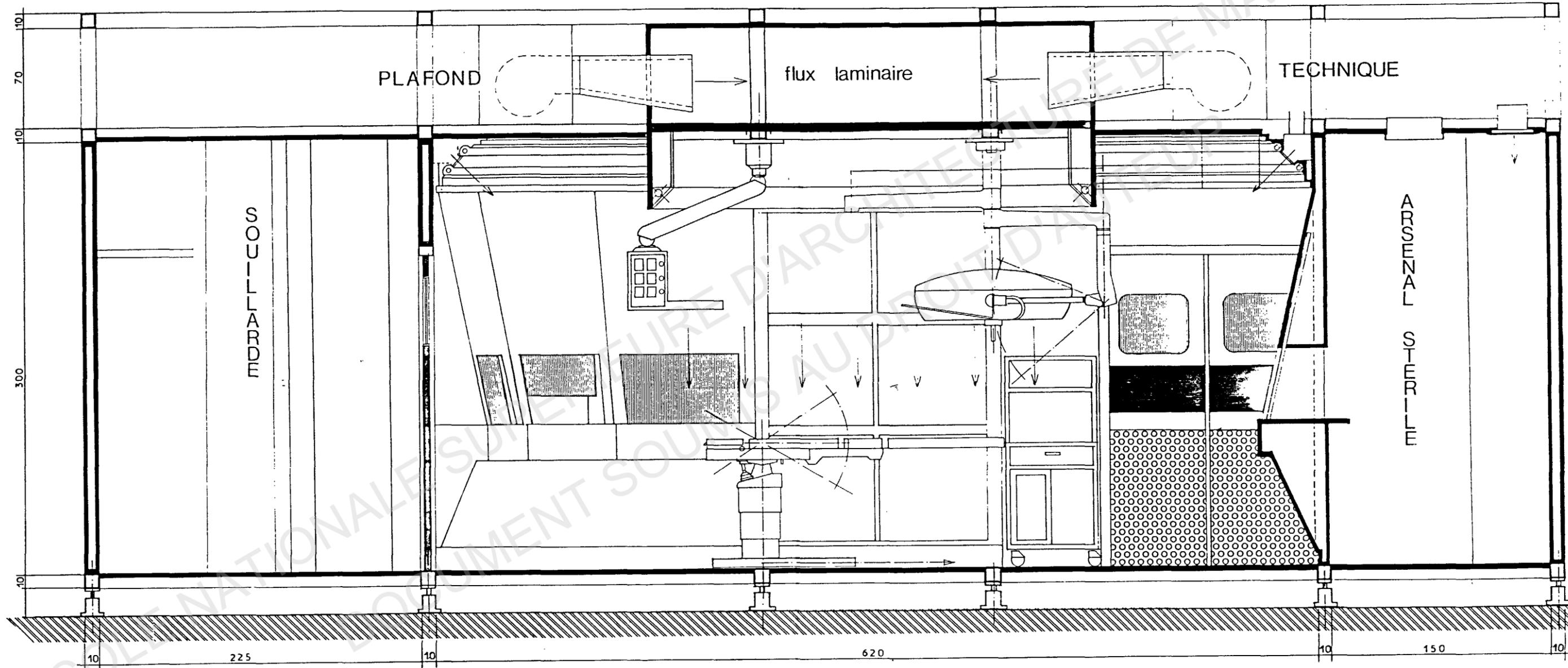
DOCUMENTS D'EXECUTION

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE MARSEILLE
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

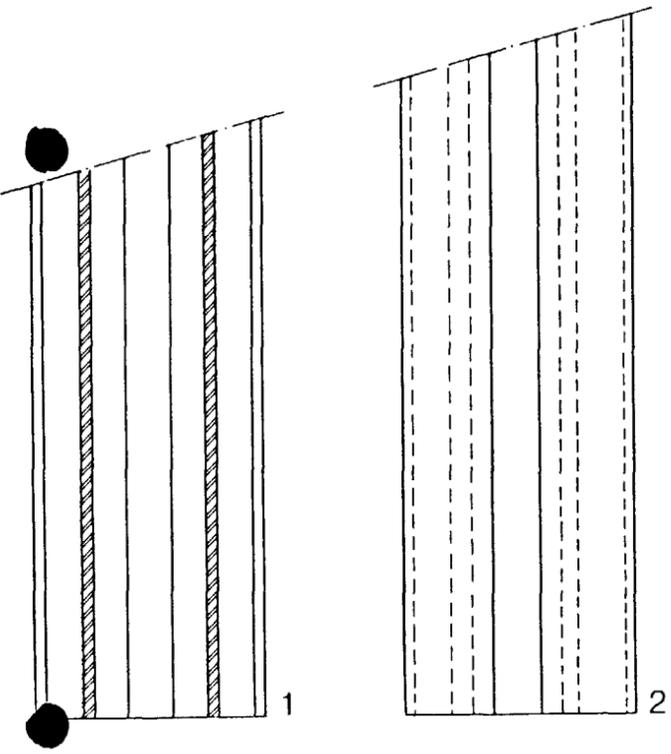
PLAN

éch: 0.75m

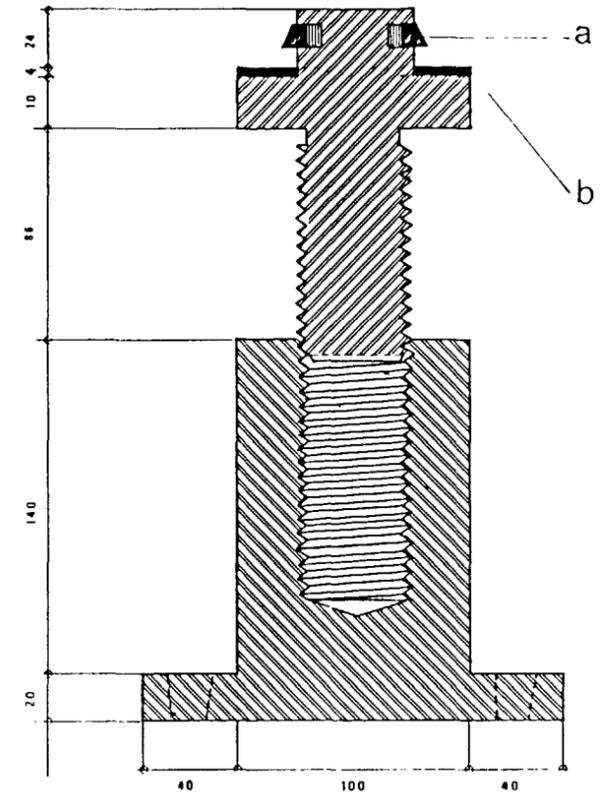
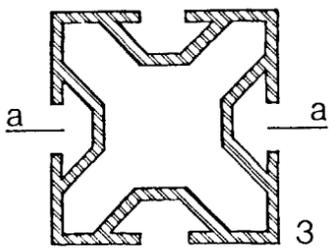




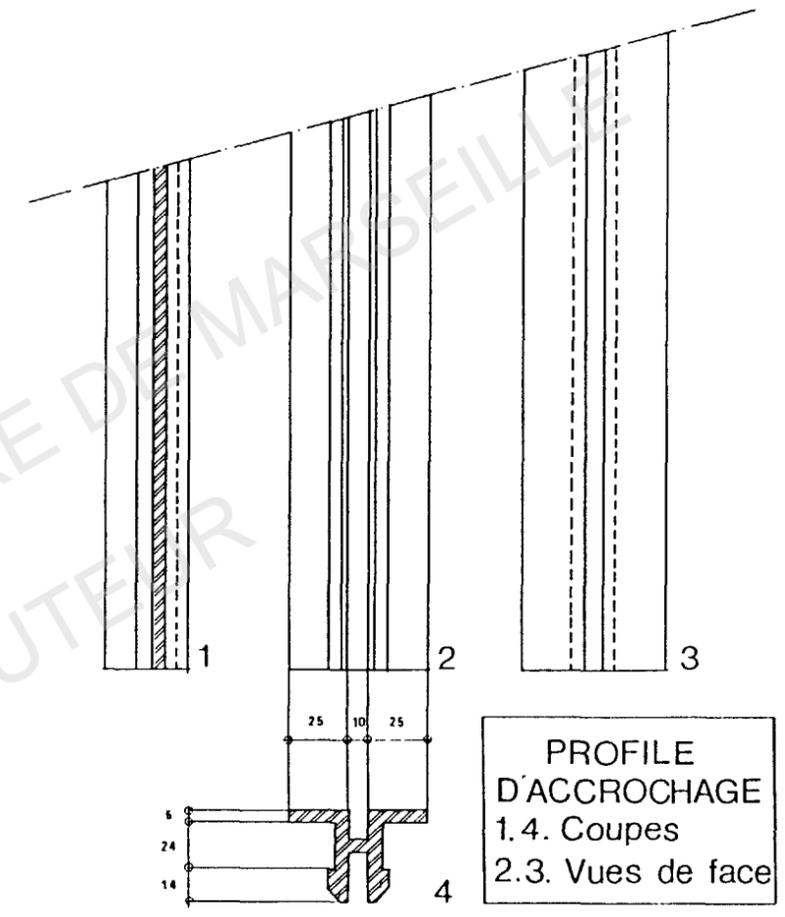
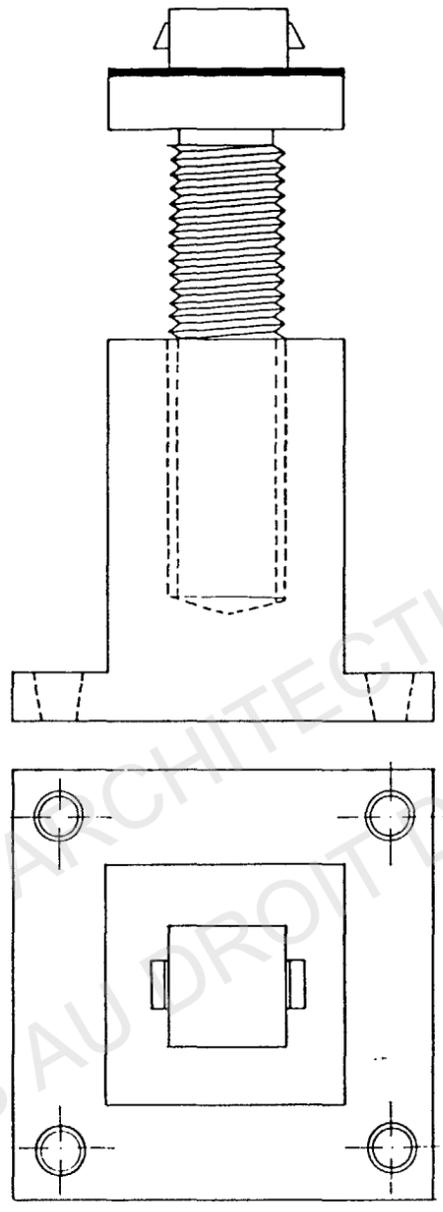
COUPE



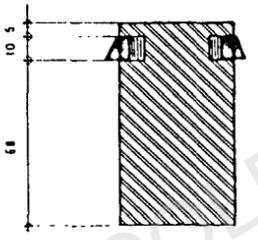
PROFILE
 1. Coupe a-a
 2. Vue de face
 3. Coupe longitudinale



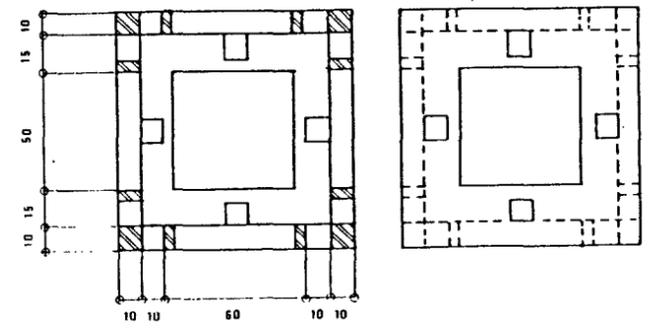
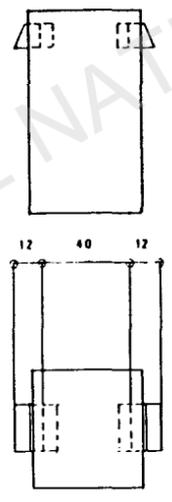
PIED REGLABLE
 a. Clips de fixation
 b. Joint élastomère



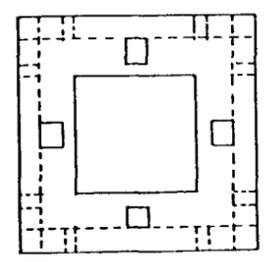
PROFILE D'ACCROCHAGE
 1.4. Coupes
 2.3. Vues de face



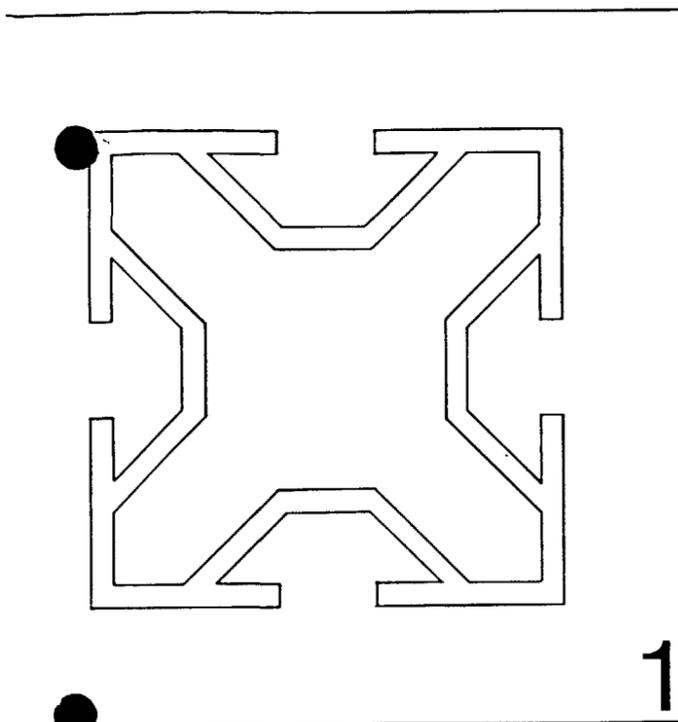
Elément de liaison
 Nœud-Poutre



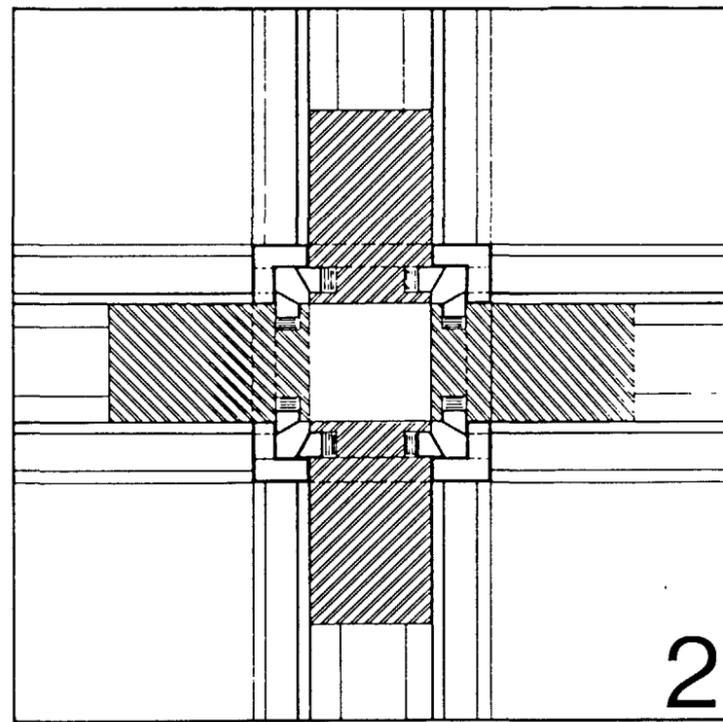
NŒUD
 Ech : 1.50



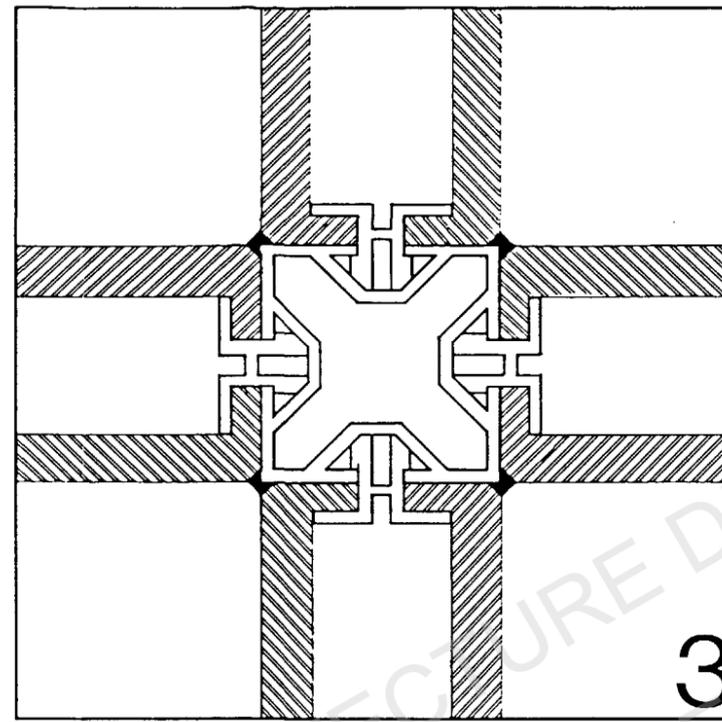
SYSTEME CONSTRUCTIF



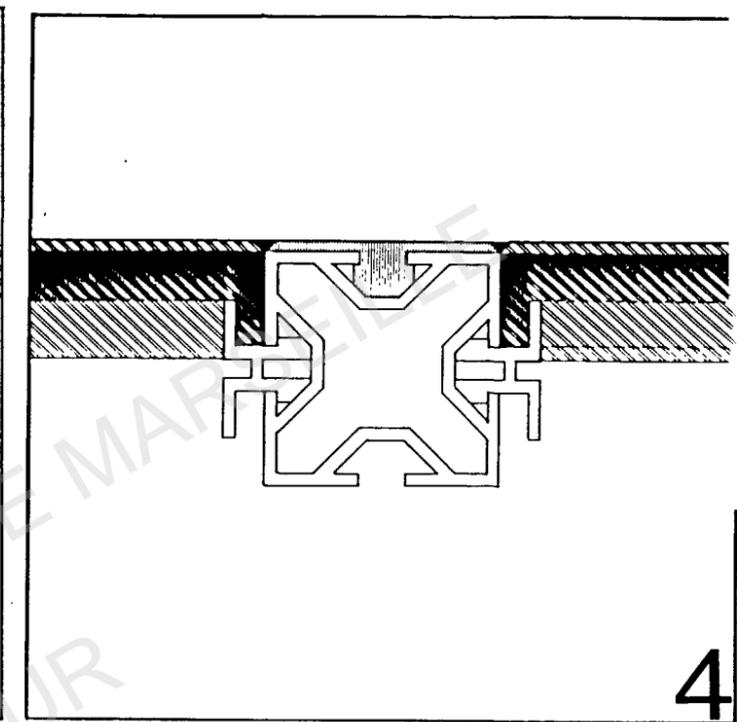
1



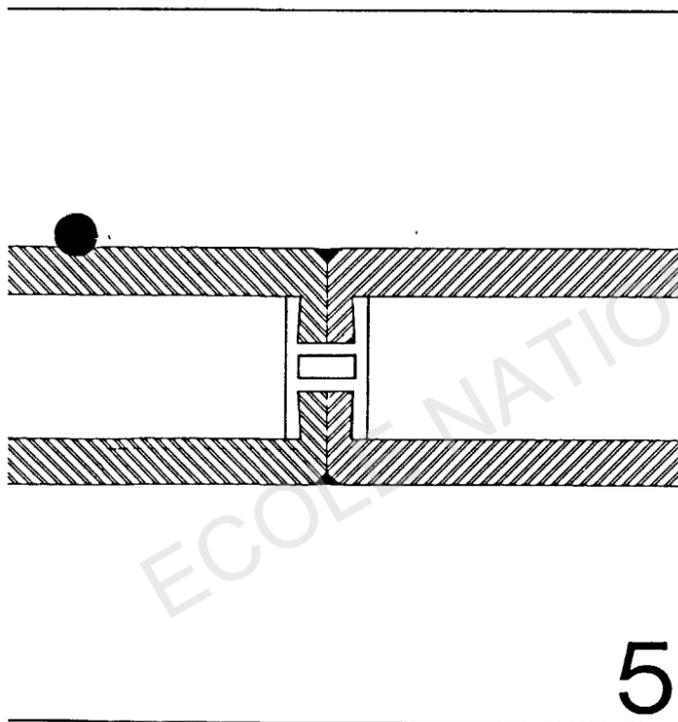
2



3



4



5

1 Coupe : profilé

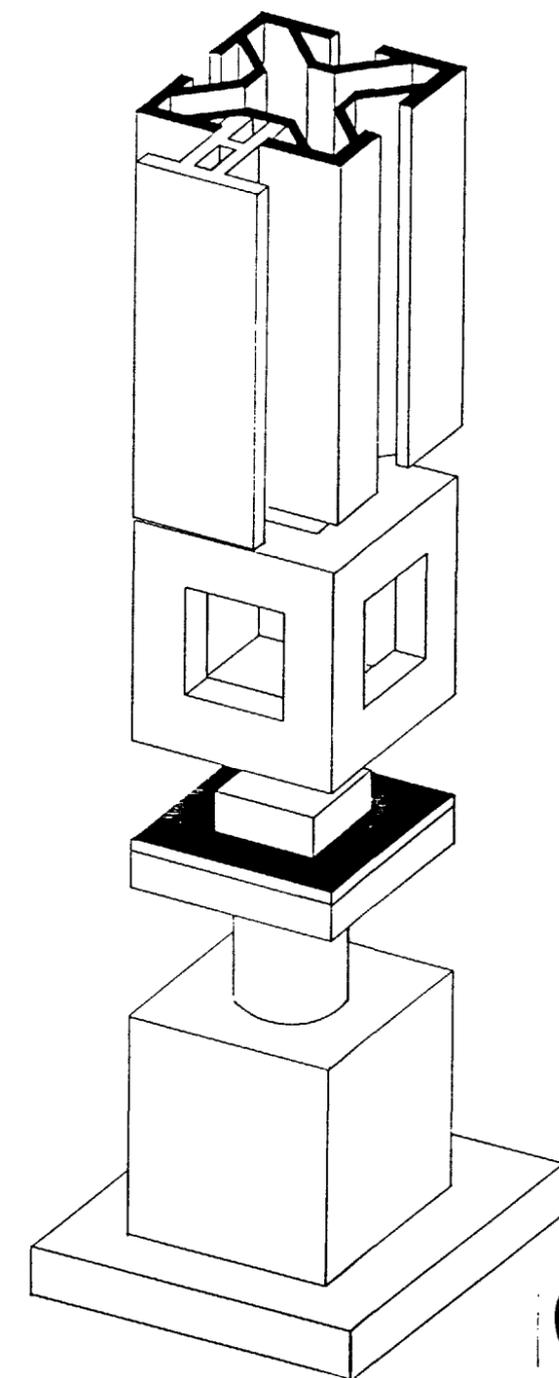
2 Liaison éléments de base de la structure

3 Accrochage : panneau-profilé

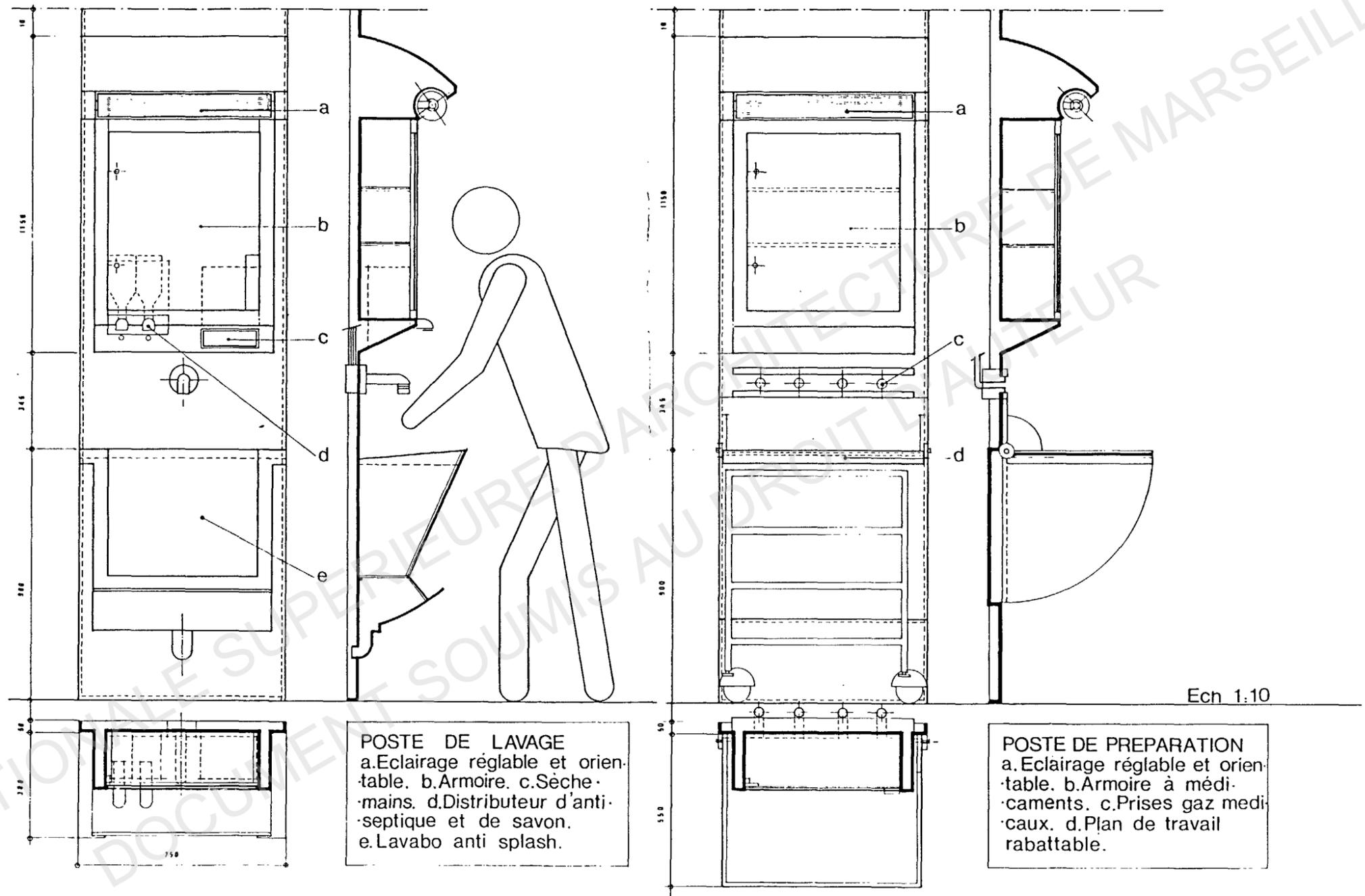
4 Accrochage panneaux de sol sur structure

5 Clips de liaison entre panneaux

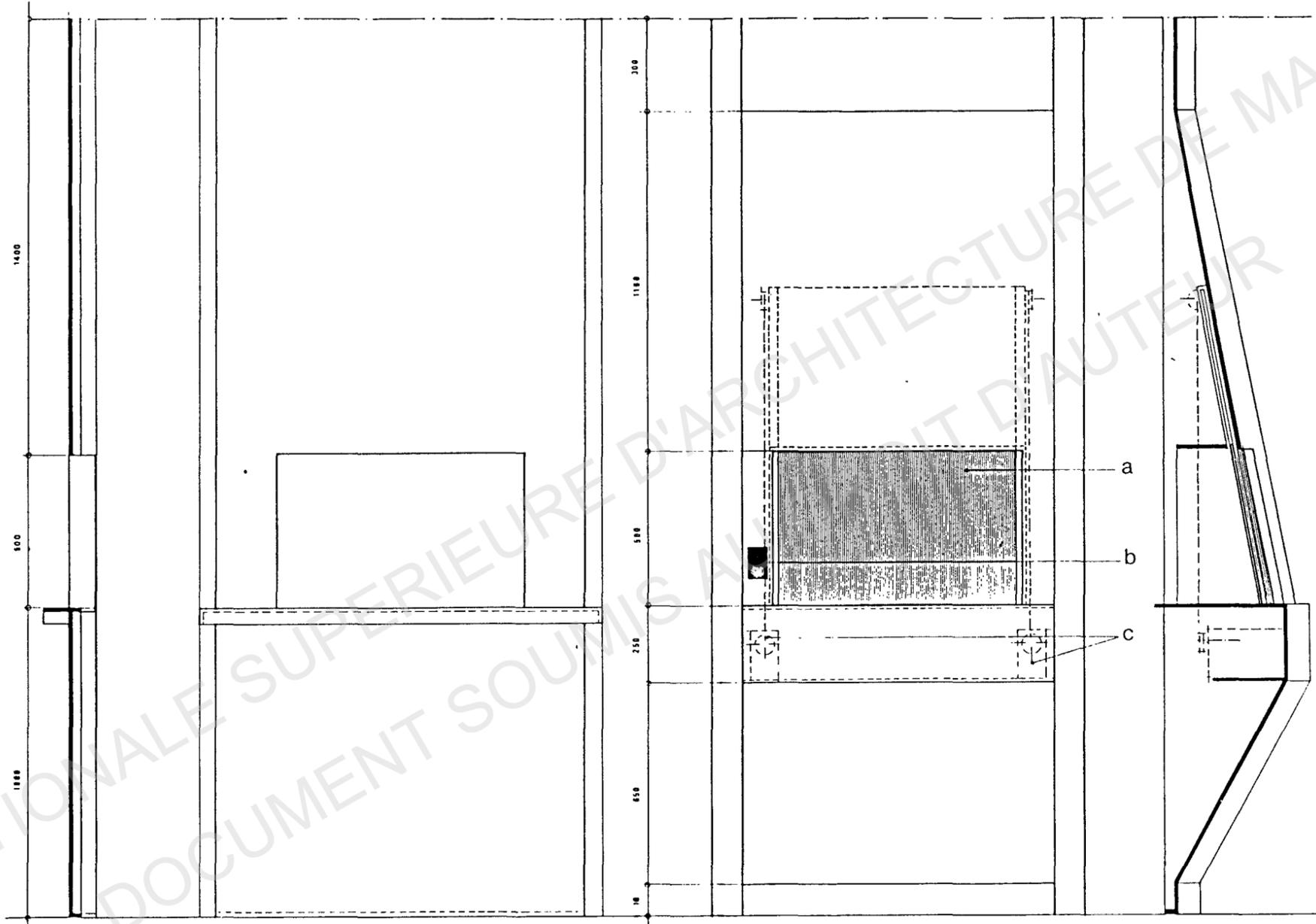
6 Axonométrie



6



PANNEAUX EN FIBRES DE POLYESTER



Ech 1:10

POSTE GUICHET
 a. Rideau de fermeture en plexiglas. b. Bouton de commande. c. Moteurs électrique.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE MARSEILLE
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

A U T O C R I T I Q U E

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE MARSEILLE
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

La mise en forme de ce projet compte tenu des différentes options prises sur le plan de l'organisation, sur le plan technique a permis de soulever plusieurs points auxquels l'U.O.P. 750 ne semblait pas répondre définitivement.

Deux types de critiques se sont structurés au fur et à mesure de l'élaboration de mon projet :

- celles issues directement des problèmes liés aux choix spécifiques de l'U.O.P.*
- celles d'ordre plus général concernant les polémiques dans les diverses spécialités du secteur hospitalier (et plus particulièrement du quartier opératoire).*

Parlons rapidement de ces dernières :

Le profond changement dans le choix organisationnel ou purement médical de ces dernières années, ont amené la mise en place de nombreuses écoles. Toutes les satisfaire est impossible et l'U.O.P. 750 tend souvent vers un compromis qui pourrait se révéler dans les années à venir soit inadapté soit insuffisamment performant.

Les critiques plus précises que j'ai pu faire concernant les principes qui ont servi à la conception de l'unité opératoire :

- Le module : le dimensionnement d'une structure modulaire est lié à celle-ci par un multiple (plus ou moins une constante). Or, il est rare en réhabilitation que cela corresponde exactement aux volumes à combler ou aux matériels à réutiliser.

Certes, une adaptation est toujours possible et justifiable mais les arguments concernant la rapidité et l'efficacité dans la réalisation sont amoindris (plus particulièrement l'adaptation à certains systèmes porteurs).

- La préfabrication : La technique de fabrication utilisée dans ce projet correspond bien à la production en petite et éventuellement moyenne série qu'est le marché du bloc opératoire en France. Mais les facilités de créer des formes particulières pose en contrepartie une succession de problèmes au niveau des détails qui n'est pas négligeable. Citons par exemple le cas des panneaux concaves qui, ont un prix de fabrication théoriquement similaire aux panneaux droits.

Lors de leur mise en place, il faut tenir compte de leur forme au niveau des diverses options comme les armatures et fermetures de guichets, les accrochages d'éléments modulaires de rangement. Tout peut se faire, mais le bilan financier qui donne toute sa crédibilité à un tel projet risque d'être excessif au regard des avantages qu'il propose.

.../...

Durant mon travail, je regrette de n'avoir pu obtenir une estimation globale suffisamment précise du projet, mais seulement des prix unitaires qui varient en fonction d'une multitude de paramètres.

Les nécessités aseptiques théoriques auxquelles doit répondre un quartier opératoire en milieu hospitalier supposent un matériel certes efficace, mais très onéreux (passe-malade, flux laminaire, locaux annexes).

Il s'avère que les administrateurs d'hôpitaux évitent de s'en doter considérant que l'infection post-opératoire ou opératoire n'est pas liée qu'à ces options.

Dans ce sens, l'U.O.P. 750 peut apparaître comme un projet d'école ou utopie et réalité se cotoient.

Pourtant en 1988, la firme allemande MAQUET, la firme française A.L.M., spécialistes européens en équipements hospitaliers, considèrent que l'activité d'ingénierie médicale se développe selon 2 axes :

- l'aménagement du bloc opératoire "clés en mains"
- la fourniture et l'installation des équipements appropriés à ce type d'intervention.

C'est dans ce sens que j'ai orienté mon étude.