

## *Hôpital spécialisé anti cancer à Blida*

### *(partie technologique)*

*Khadroun youcef*

*Université djelfa*

#### **1. INTRODUCTION :**

La technologie est toujours en développement, elle a connu des progrès importants dans tous les domaines et surtout en construction.

Ce progrès technologique et l'avènement de nouvelles techniques de construction ont toujours été au service du développement architectural dans le sens où l'architecte se trouve doté de moyens lui permettant de concevoir un projet architectural reflétant la modernité, tout en repoussant les limites en matière de structure et d'espace.

Dans ce chapitre nous allons présenter notre projet en termes de matériaux, de techniques constructives et de technologie.

Il s'agit de déterminer le type de structure choisi afin de répondre aux critères suivants :

-Exigences du projet.

-La stabilité de l'ouvrage.

-Le confort et la sécurité.

-L'économie et l'esthétique.

#### **.2 SYSTEME CONSTRUCTIF :**

##### **.2.1-Choix du système structurel :**

Dans le choix du système constructif d'une structure sanitaire tel que le Centre Hospitalier Spécialisé, on doit s'assurer qu'il répond en premier lieu à des critères particulièrement stricts, d'hygiène, de résistance et de pérennité. De ce fait, l'ossature de notre équipement sera en béton armé, et cela pour les raisons qui suivent :

- ✓ Flexibilité des espaces ;
- ✓ La légèreté de la structure, permet de grandes portées ;
- ✓ Conception simples et efficace ;
- ✓ Bon comportement vis-à-vis du séisme ;
- ✓ Bonne résistance au feu ;
- ✓ Aspect économique ;
- ✓ Haute résistance au gel ;

- ✓ Le béton et un matériau durable ;
- ✓ L'hôpital représente des charges d'exploitation (des charges de compressions) très importantes à gérer ( $500\text{kg/m}^2$ ), le béton armé présente des caractères mécaniques très fortes vis-à-vis des efforts de compression et de traction ;
- ✓ La facilite de mise en œuvre ;
- ✓ La précision et la qualité de la construction ;
- ✓ Considération d'ordre esthétique.

### .2.2 Trame structurelle :

D'après une recherche sur la trame conventionnelle des hôpitaux on a constaté un multiple de 0.6 et du coup on a pris un module de 7.2 sur 7.2 m la plus favorable dans notre cas.

est la plus utilisée dans les hôpitaux, elle permet de disposer deux chambres en façade « environ de (4 m) pour chaque chambre ».

### .2.3 Dispositions parasismiques :

Les hôpitaux doivent rester opérationnels même après un séisme majeur, car ils font partie des ouvrages d'importance vitale d'après le règlement parasismique algérien.

Donc la construction d'un hôpital doit être réellement parasismique et le system structurel utilisé possède une résistance et une rigidité suffisante pour maintenir le fonctionnement des installations hospitalières en cas d'action sismique. et pour cela trois conditions doivent être réunies :

- conception architecturale parasismique.
- respect des règles parasismiques (dispositions constructives et dimensionnement).
- exécution de qualité.

Pour un bâtiment hospitalier, aucun dommage de la structure n'est acceptable.

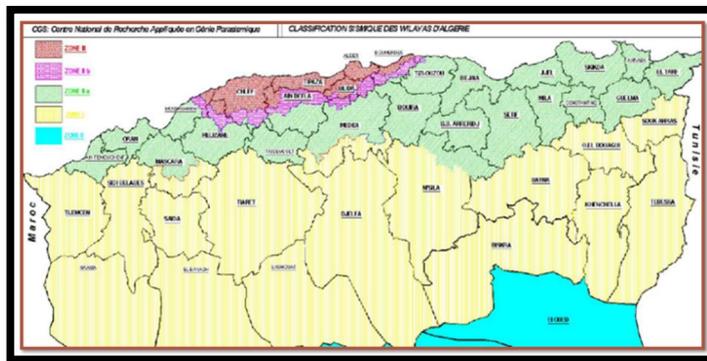


Fig. carte des zones sismiques en Algérie

## .3 GROS ŒUVRE :

### .3.1 Infrastructure :

L'infrastructure représente l'ensemble des fondations et des éléments en dessous du niveau de base (voiles, poteaux, planchers). Elle doit constituer un ensemble rigide remplir les fonctions suivantes :

- Réaliser l'encastrement de la structure dans le terrain.
- Transmettre au sol la totalité des efforts.
- Limiter les tassements différentiels et les déplacements horizontaux relatifs aux fondations.

### .3.1.1 Les terrassement :

Les terrassements modifiant le relief naturel du terrain en abaissent le niveau de celui –ci cela par des excavations (terrassement en déblai). Le terrassement est une phase préparatoire comprenant entre autre le nivellement du terrain et l'implantation des voies projetées.

### .3.1.2 Les fondations :

Vu que notre site est situé dans une zone classée zone III à sismicité élevée, et selon les données géotechniques du site (la présence de l'argile et la marne qui couvrent toute notre zone), nous avons opté pour les fondations superficielles (radier général nervuré avec une couche d'étanchéité), qui présente une bonne rigidité, et protège la structure contre les tassements différentiels.

Des micros pieux sous le radier général pour atteindre le bon sol.

### .3.1.3 Les murs de soutènement :

Pour la réalisation de chaque sous-sol, un voile périphérique en béton armé est nécessaire afin de résister à la poussée des terres. Ces voiles exigent un drainage périphérique pour assurer l'étanchéité contre les eaux d'infiltration dues à une pluviométrie importante et remontées capillaires provenant de la nappe phréatique.

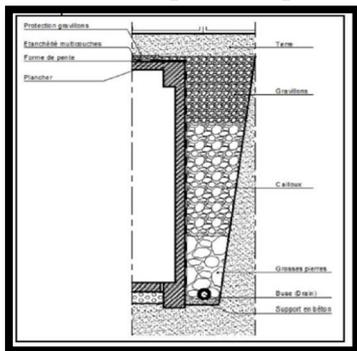


Fig. (V.2) : Détail du drainage et la terrasse jardin



Fig. (v.3) voile en béton armé

### .3.2 Assainissement :

L'évacuation des eaux usées prend le circuit suivant : colonnes d'évacuation verticales branchées sur des regards secondaires qui à leurs tours seront raccordés à des regards de la station d'épuration de

l'hôpital et enfin elle rejoint la nouvelle station d'épuration supplémentaire, qui sera implantée aux pos .

- **Les eaux pluviales :**

Les eaux pluviales sont collectées au niveau de la toiture terrasse, pour être acheminées par des chutes qui se trouvent sur la façade, du côté intérieur. Les eaux pluviales sont ensuite collectées au niveau des regards de façade puis rejetées directement dans le collecteur public.

- **Les eaux usées et les eaux de vanne :**

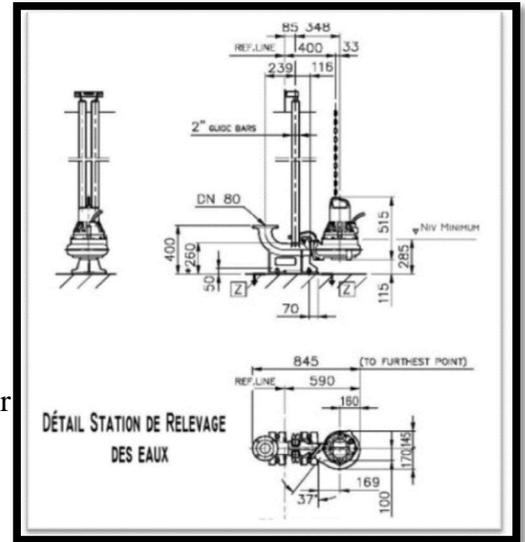
Les eaux produit par l'hôpital seront traités à l'aide d'une station de traitement des eaux placé au sous-sol, les eaux seront ensuite rejetées au réseau publique grâce à une station de relevage.

#### A. Relevage :

La construction de réseau d'assainissement et de station d'épuration d'eaux résiduaires impose souvent la mise en place de pompes de relevage d'eaux d'égout de par les différences trop importantes de niveaux.

#### **Principe de fonctionnement :**

L'installation la plus simple et la plus sûre consiste à placer directement dans le puisard ou la bêche de pompage, une ou plusieurs pompes submersibles.



Les moteurs, roulements et connexions électriques sont sous enveloppe hermétique, ce qui les met donc à l'abri de l'eau et des chocs.

La conception de ce matériel facilite les entretiens et les réparations par la simplicité de remplacement de toutes ses pièces.

Le dispositif de raccordement est automatique, la mise en place et l'enlèvement de la pompe se fait, sans intervention dans le poste, par simple déverrouillage. On remonte la pompe à l'aide d'une potence équipée d'un palan manuel à chaîne.

#### B. Traitement :

La station d'épuration fonctionne suivant le principe de l'aération prolongée, avec un même ouvrage servant alternativement de bassin d'aération et de bassin de décantation.

- **Traitement des eaux :**

L'effluent est introduit dans des bassins en acier vitrifié, et jouant les rôles successifs d'aération et de décantation.

- **Traitement de boues :**

Les boues, après un séjour prolongé dans le bassin d'activation, sont évacuées vers un silo à boue, soit vers des aires de séchage, soit encore enlevée périodiquement par tonne de vidange.

### .3.3 Superstructure :

« Pour offrir une meilleure résistance aux séismes, les ouvrages doivent de préférence avoir, d'une part une forme simple d'autre part, une distribution aussi régulière que possible des masses et des rigidités tant en plan qu'en élévation ».

#### .3.3.1 Les poteaux :

Elément structural ponctuel chargé de reprendre les charges et surcharges issue des différents étages pour les transmettre aux fondations. On a utilisé dans notre projet les poteaux circulaires de diamètre **45cm** au niveau de hall pour une raison d'esthétique et des poteaux carrés de **45x45cm** pour le reste de projet.



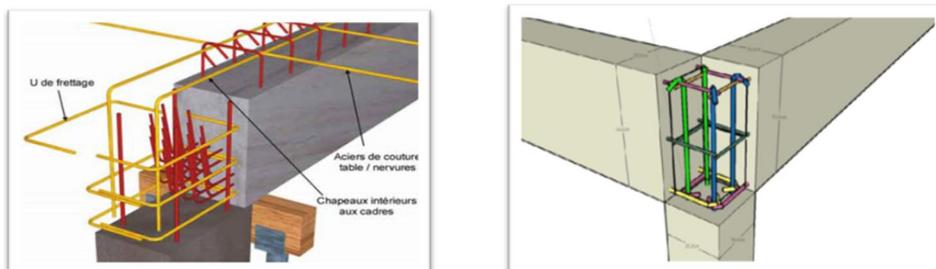
Fig. Les poteaux

#### .3.3.2 Les poutres :

Elément structural linéaire chargé de reprendre les charges et surcharges issue des différents étages pour les transmettre aux poteaux.

Système unidirectionnelles avec chaînage transversal, permettant ainsi de libérer de l'espace pour le passage des différentes gaines et conduits traversant le faux plafond dans le sens des poutres, réduisant ainsi la hauteur d'étage des différents niveaux. Les poutres sont en béton armé la retombée est de  $L/15$  de la portée à  $L/10$ .

Fig. liaison poteau poutre en béton



### .3.3.3 Les voiles :

Les voiles sont des murs en béton armé qui ont un rôle structurel dans une construction, ce sont des poteaux dont la longueur est supérieure à quatre (04) fois sa largeur, les extrémités des voiles sont renforcées généralement par des poteaux.

Ils seront utilisés comme éléments porteurs pour les escaliers, les ascenseurs, les montes malades et les montes charges ce qui nous évitera les poteaux courts qui peuvent être très préjudiciables à la structure en cas de séisme.

Ils joueront le rôle de contreventements pour équilibrer la structure en faisant coïncider au maximum le centre de gravité du bâtiment avec son centre de rigidité.

Quant aux ouvertures sur les voiles, elles doivent être réduites au maximum, et dans le cas où l'on a plusieurs dans un seul voile. Dans le projet on choisit de mettre des voiles avec une épaisseur de 20 cm.



Fig. ouverture dans voile



Fig. Coffrage des voiles

### .3.3.4 Les planchers :

Le choix des planchers dans l'hôpital a été conditionné par une nécessité de créer des grands portées pour des espaces qui accueillent des activités cliniques qui nécessitent de points de vue fonctionnels des espaces libérés pour assurer le meilleur déroulement de l'activité médicale.

#### ***Le plancher nervuré:***

Le choix du plancher s'est porté sur un plancher nervuré préfabriqué en béton armé. Il est constitué d'éléments préfabriqués qu'on dispose perpendiculairement aux portiques. Les éléments sont composés d'une nervure en leurs axes et une dalle de compression.

Caractéristique de la dalle nervurée:

- Elle est indiquée pour couvrir des locaux de forme allongée ce qui est le cas dans la partie de l'hôpital sur laquelle on l'utilise. Sa hauteur totale (nervure + dalle) varie de 25 à 35cm ;
- Elle porte dans un seul sens parce que la portée dépasse 4m ;

- Bonne qualité d'isolation thermique et phonique ;
- Epaisseur de la dalle de comprissions est le 1/3 de la hauteur totale de la dalle ;
- La largeur d'une nervure: 9à 12cm.

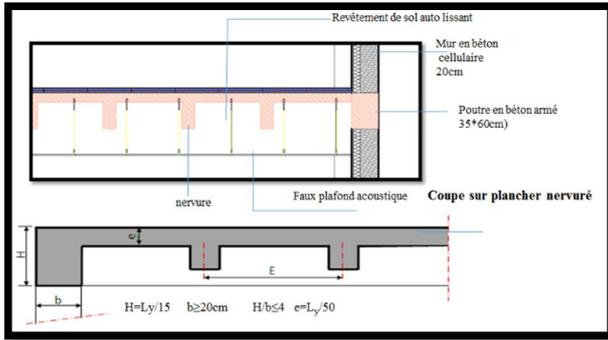


Fig. Détails du plancher nervuré



Fig. Image sur chantier « plancher nervuré »

### .3.3.5 Les couvre joints :

Les couvre joints sont conçus pour protéger et habiller les joints de façades, murs, plafonds et sols trafic léger. Esthétiques, décoratifs et économiques, faciles et rapides à installer sans perçage ni collage. Ils sont disponibles en aluminium, PVC et laiton extrudé pour tous types de bâtiments.

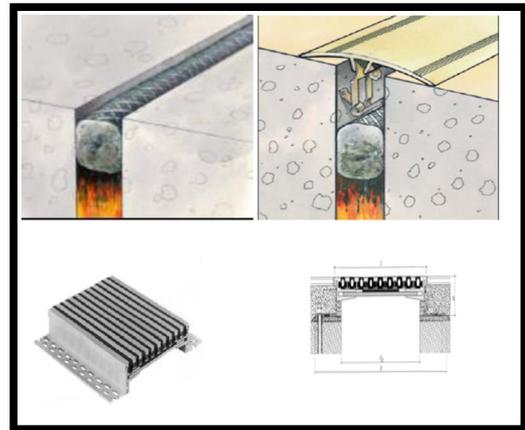


Fig. Coupe-feu pour joints de dilatation standards et sismiques

### .3.3.6 La toiture :

Toiture-terrace inaccessibles, en béton armé recouvrant toute les entités. Pour les terrasses inaccessibles, nous prévoyons une mousse polyuréthane servant d'isolant thermique et une étanchéité multicouche avec une forme de pente de 1 à 1.5% pour l'écoulement des eaux pluviales nous opterons pour les descentes en PVC (voir détail).

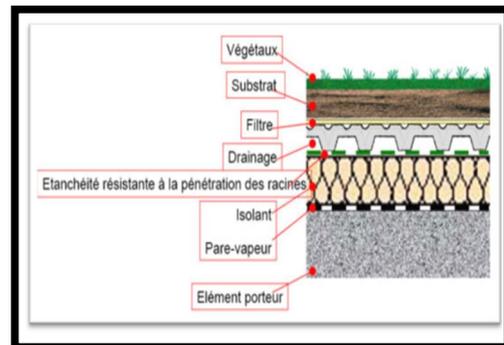
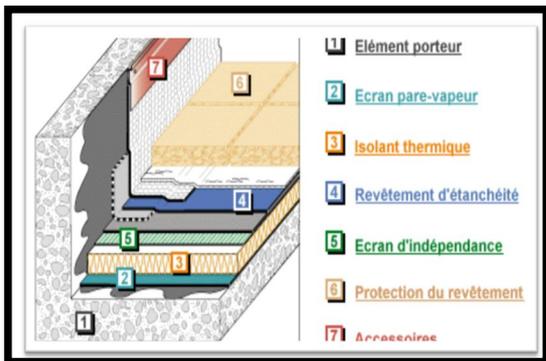


Fig. Détails multicouche d'étanchéité

#### .4 SECOND ŒUVRES :

##### .4.1 Les cloisons :

Les cloisons différentes suivant leur emplacement et la fonction des espaces dans lesquels ils sont placés. En plus de leur fonction évidente qui est le cloisonnement donc la délimitation physique de l'espace, les cloisons ont d'autres fonctions :

- L'isolation thermique et acoustique.
- Séparation visuelle.
- Résistance au feu.
- Supports d'ancrage.

Aussi, les cloisons offrent des qualités esthétiques, des possibilités de modification et d'aménagement.

##### .4.1.1 Les cloisons extérieures :

Les façades sont l'un des lieux privilégiés de l'expression architecturale. Les fonctions auxquelles doivent satisfaire ces façades sont les suivantes: étanchéité à la pluie, isolation acoustique et thermique, et sécurité incendie. Pour le choix de type de façade nous avons optés les façades légères préfabriquées à base d'aluminium et de verre.

Dans notre projet on trouve 2types de parois extérieures selon la composition des façades:

- ✓ Des parois pleines réalisées en béton préfabriqué léger en panneaux sandwichs en béton architectonique.
- ✓ Et dans un souci d'une complété transparence, une complète légèreté, et un jeu entre le plain et le vide, le choix d'habillage des façades porte sur : Des façades ventilé en mur Rideau

#### Panneaux Sandwichs en béton Architectonique :

Les panneaux sandwichs sont des éléments constitués de plusieurs couches et se composent d'un noyau disposant de très bonnes propriétés isolantes au niveau thermique, auquel est appliqué de part et d'autre un panneau de béton.

Le voile extérieur (façade) est réalisée béton architectonique, selon la couleur, la forme et la texture souhaitées.

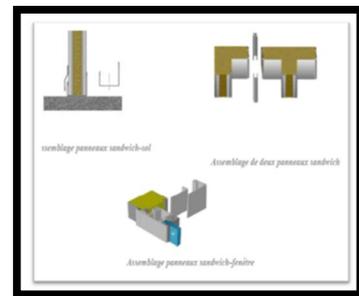
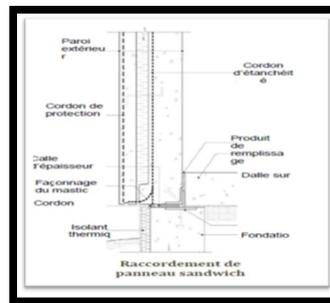
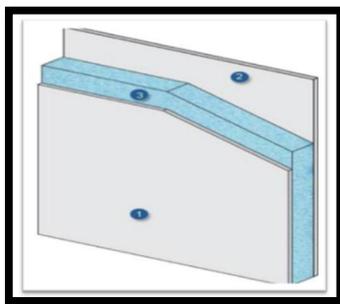


Fig. Schéma d'un panneau sandwich

Fig. Détails de raccordement du panneau sandwich

Fig. Assemblage

**Les avantages :**

Les panneaux sandwichs sont multifonctionnels. Ils ont non seulement une fonction constructive en tant qu'un élément porteur, mais ils contribuent également à l'isolation thermique ainsi qu'à l'étanchéité à l'eau et l'air.

Il augmente considérablement le confort du bâtiment, grâce à leurs bonnes propriétés acoustiques et à leur capacité thermique. A tout ceci, s'ajoute encore leur fonction primordiale, améliorer l'esthétique du bâtiment. Le panneau sandwich se compose comme suit :

- *Voile extérieure* : Béton massif d'une épaisseur de 10cm de finition lisse, sablée, trempée à l'acide, poile ou béton avec carrelage, briques pierre naturelle intégrés.
- *Isolation* : Pour obtenir une bonne valeur d'isolation, on a utilisé des mousses de polystyrène expansé retardateur au feu.
- *Voile intérieure* : Béton gris, surface à finition roulée épaisseur de 10 cm.
- La liaison entre le voile extérieur se fait au moyen d'une combinaison d'ancrages pour panneau sandwich et d'ancrages et d'ancrages de contreventement.

**Les murs rideaux :**

Il constitue le modèle de mur extérieur et d'enveloppe de bâtiment le plus étanche à l'air et le plus résistant aux intempéries.

La continuité de la protection thermique est assurée par l'isolant rigide. L'étanchéité à l'eau est assurée par une membrane protégée par le solin de métal préformé à la base du mur.



Fig. Photo mur rideau

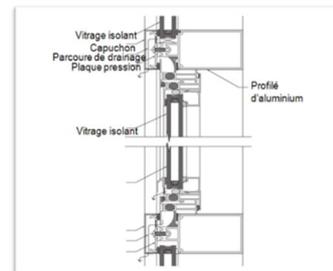


Fig. Détails ouvrant-sommet et appui

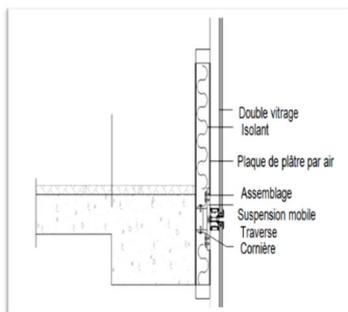


Fig. Détails mur rideau/plancher

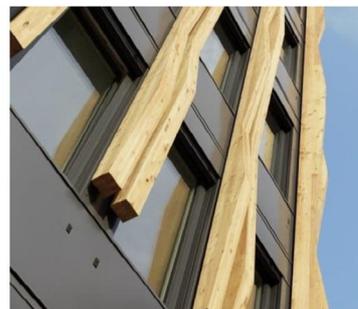


Fig. Attachement sur les parois

La résistance d'un mur rideau

- A l'infiltration et l'exfiltration d'air.
- A la force des vents.
- A ta dilatation et la contraction thermique.
- Aux séismes.
- Aux projectiles éoliens et autres chutes aériennes.
- Au feu.
- Aux souffles d'explosions accidentelles ou de nature terroriste.
- Aux mouvements de la construction telle que le fluage du béton.

Le vitrage tous les éléments de notre projet seront en double vitrage c'est-à-dire qu'on aura une paroi vitrée constituées de deux vitres séparées par une «lame d'aire». L'intérêt du double vitrage est de permettre une amélioration thermique et phonique, la lame d'air constituant un bon isolant.

Les vitres sont fixés à l'ossature par une patte de fixation, les joints sont en élastomère recouvert par des couvre joints fait en acier inoxydable.

#### .4.1.2 Les cloisons intérieures :

##### Murs plombé :

Les murs plombés sont des murs spécifiques conçus pour la protection contre les radiations émises par des appareils de traitement comme le scanner, l'appareil de radiologie conventionnelle, la mammographie, les accélérateurs linéaires...

Le plomb est souvent utilisé sous forme de plaques\*, fixé par des vis sur des supports métalliques, qui sont à leur tour fixés sur le béton. A l'exception du Bunker, le plomb est sous forme de brique spéciale\* accroché de la même manière précédemment citée, la différence est dans l'épaisseur du plomb, et du Béton (jusqu'à 3mètre)

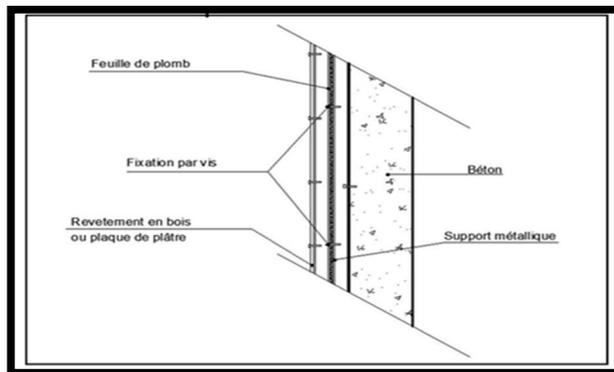


Fig. Détails d'un mur plombé (couple longitudinale)

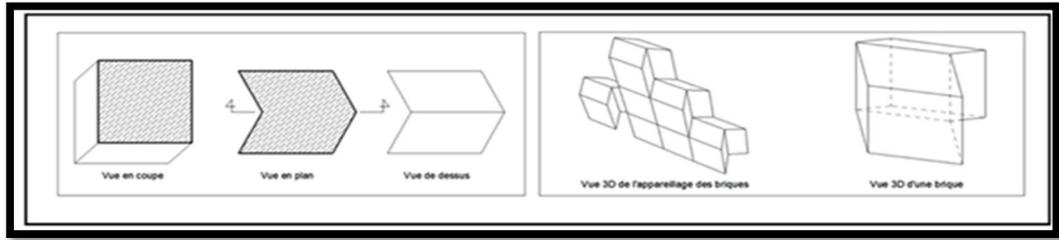


Fig. Les briques du plomb

- Isolation des murs et des portes par 1.5 mm de plomb ou 12 cm de béton, ou de 16.5 de briques pleines.

- Isolation du plafond par 1mm de plomb ou 8cm de béton.

- L'isolation du plancher par 2.5 de plomb ou 20 cm de béton.

\* L'épaisseur du plomb, et du béton est calculé par des professionnelles (physiciens et ingénieurs) selon les radiations émises par l'appareil (La méthode analytique étant complexe (norme C15-160), seule la méthode simplifiée est détaillée en (norme C15-161)).

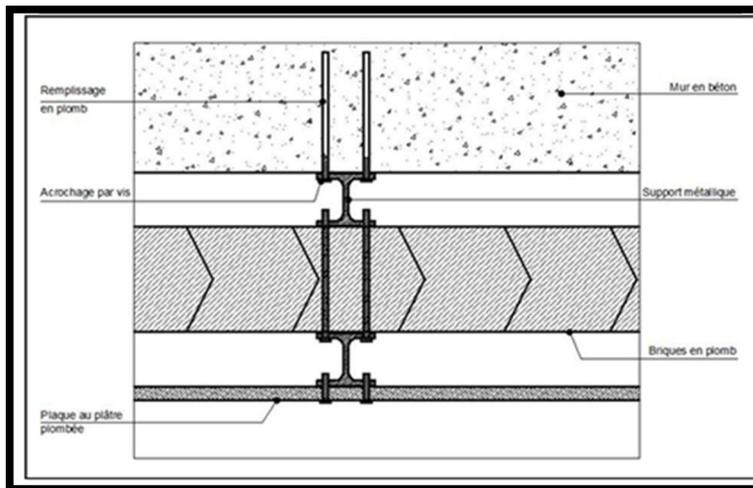


Fig. Détail de fixation des briques du plomb (Coupe transversale)

### **Murs Faradisés :**

Les murs faradisés ou bien « traités en cuivre » sont des murs utilisés dans les salles d'IRM, pour stopper les émissions radiofréquences produites par l'appareil.

Le traitement est un Maillage en cuivre (Cage de Faraday) posé sur toutes les parois, le plafond et le sol.

### **CAGE DE FARADAY pour protéger la machine<sup>1</sup>**

L'Imagerie par Résonance Magnétique (IRM), met en évidence sous forme d'images les contrastes entre les différents tissus du corps humain tels que les muscles, les tendons ou les os. Afin de préserver la qualité des clichés, on doit installer une cage de Faraday. C'est une enceinte blindée, généralement en cuivre. Sa fonction est de protéger l'aimant de toute perturbation radiofréquence, électrique et électromagnétique ; ces ondes pouvant dégrader notablement le bon fonctionnement de l'IRM et donc la qualité des images.



Fig. : Blindage radiofréquence en cours de réalisation

Une cage de Faraday est une enceinte utilisée pour protéger des nuisances électriques et subsidiairement électromagnétiques extérieures ou inversement empêcher un appareillage de polluer son environnement.

### Constitution

L'enceinte métallique doit en principe être fermée de chaque côté. Mais elle peut aussi être constituée de grillage ajouré (d'où le nom de cage). Plus la fréquence de l'onde est élevée (donc plus sa longueur d'onde est courte), plus la maille doit être petite. Il existe trois techniques principales de réalisation des cages de Faraday industrielles:

#### - cages modulaires:

Elles sont réalisées à l'aide de bacs en acier pliés, ou à l'aide de panneaux en bois revêtus sur les deux faces d'une feuille d'acier. Les bacs sont assemblés entre eux à l'aide de boulons. Les panneaux bois sont assemblés à l'aide de profils d'assemblage en acier. Avantage des bacs: insensibilité à l'humidité et aux variations hygrométriques. Bonne tenue dans le temps de la géométrie. Avantage des panneaux: Ils peuvent être recoupés. Les dimensions de la salle peuvent être modifiées (en cas de déménagement par exemple). Les cages modulaires permettent d'atteindre des performances supérieures à 100 dB à 100 MHz.

#### - cages architecturales en cuivre:

Elles sont réalisées à l'aide feuillard de cuivre 2 ou 3 dixièmes de mm (livré en rouleau) qui est posé en recouvrement et soudé en continu à l'étain. Cette technique s'adapte bien aux locaux de grandes dimensions et permet de s'adapter aux géométries complexes (coins, décrochements, poutres, piliers), ce qui est plus compliqué, voire impossible à l'aide d'une cage modulaire. Il n'y a pas de perte de place, le cuivre s'appliquant directement sur les murs. Cependant, il faut prévoir un doublage pour la décoration. Les cages en cuivre permettent d'atteindre des performances supérieures à 100 dB à 100 MHz.

#### - cages architecturales en tissu métallisé

La cage est réalisée à l'aide d'une tapisserie métallisée posée à l'aide de colle, comme un papier peint classique. Cette technique présente les mêmes avantages que les cages en cuivre. Les performances atteintes sont supérieures à 60 dB à 100 MHz. Ces performances suffisent

dans une majorité d'application. L'intérêt de cette technique est qu'il est possible d'y adjoindre des fenêtres. En effet, l'inconvénient principal des cages de Faraday est que pour préserver les performances, il est impossible d'y installer des fenêtres (80 dB max.). Il est donc difficile d'envisager un poste de travail permanent en cage de Faraday modulaire ou cuivre.

### Blindage magnétique pour protéger l'environnement de l'IRM<sup>2</sup>

Selon la configuration du site et la machine IRM retenue, un blindage magnétique peut s'avérer nécessaire pour comprimer une ou plusieurs lignes de champ magnétique émis par l'aimant. Elles sont contenues dans un espace voulu évitant ainsi la perturbation des services environnant l'IRM (salle de radiologie, scanner, laboratoire...) tout en garantissant la sécurité des personnes (portant



Fig. pose du blindage magnétique

### Placoplatre:

Les cloisons intérieures diffèrent selon la fonction des espaces pour les locaux nécessitant de traitement acoustique particulier, comme les espaces de consultation, la radiothérapie, l'hospitalisation ...etc.,

Procédé de cloison constitué de deux (2) plaques de plâtre (BA 13) de 13mm d'épaisseur, et d'une couche d'isolant (laine de roche), assemblé sur chantier par vissage sur une ossature métallique en profilé d'acier galvanisé. Les cloisons hospitalières Placoplatre sont auto stables, non porteuses et règnent sur toute la hauteur d'étage entre planchers.

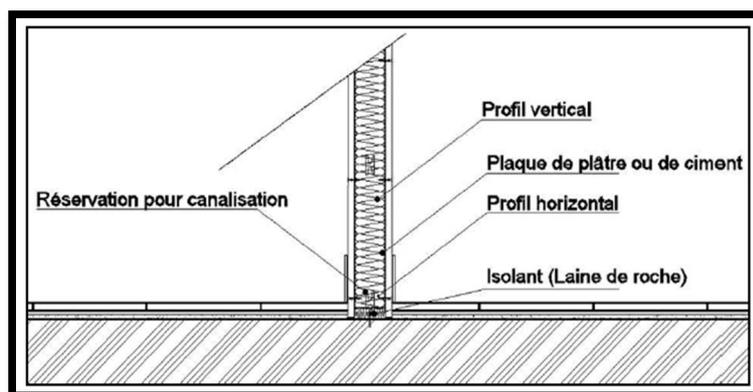


Fig. (V.18) : Détail de fixation de plaque au plâtre ou de ciment

#### .4.1.3 Porte anti radiations:

Les portes utilisées dans les salles de radiologie, et les chambres de curiethérapie ont une couche du plomb d'une épaisseur étudiée incorporé dedans, pour éviter le passage des radiations.



Fig. Porte à blindage RF pour IRM (battante)



Fig. porte de laboratoire

### Porte de bunker :

Les portes des bunkers sont des portes de radioprotections utilisées pour la fermeture des locaux de traitement en radiothérapie. Qu'elles soient pivotantes ou coulissantes, ces portes de bunker sont composées de plusieurs matériaux. La composition d'une porte de bunker peut varier:

Il peut s'agir de portes de bunker en : - Plomb  
- Acier - Paraffine ( Substance blanche solide, tirée du pétrole<sup>2</sup>) La motorisation des portes de bunker pour radioprotection est adaptée au poids du vantail.

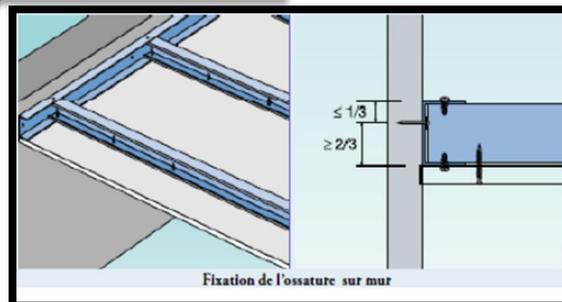
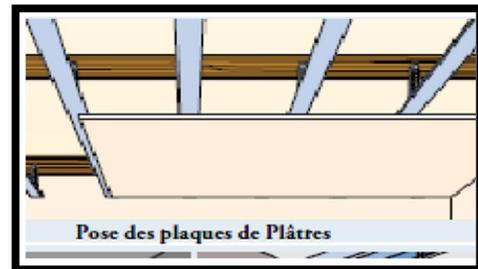
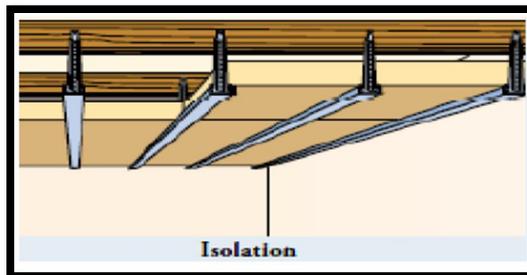


#### .4.1.4 Les faux plafonds :

Ils sont à 80cm sous poutre dans les locaux et les services d'hébergement.

Les faux plafonds sont prévus pour permettre :

- le passage des gaines de climatisation et des différents câbles (électrique, téléphonique etc...)
- la protection de la structure contre le feu.
- la fixation des lampes d'éclairages, des détecteurs d'incendie et de fumée, des détecteurs de mouvements, des émetteurs et des caméras de surveillance.



#### .4.1.5 Le revêtement de sol :

L'utilisation du système de Revêtement de Sol auto lissant au polyuréthane, technologiquement avancés qui assure une application facile, une haute durabilité et encore plus important, il garantit des résultats durables.



Fig. Revêtement les offices alimentaires



Fig. Revêtement dans l'administration

#### Hall d'accueil:

-Revêtement Maricot calandré pressé, non chargé renforcé par une grille de verre. il est constitué d'un décor homogène dans la masse.



Fig. Revêtement Hall d'accueil

#### Bloc opératoire:

-Revêtement Maricot flexible, homogène, calandré, compacté, en dalles ou en rouleaux, favorisant le profil arrondi pour remonter le long du mur de 10 à 15cm supprimant ainsi l'angle droit.



Fig. Revêtement bloc opératoire

#### Sanitaires, douches et cuisine:

-On utilise le Maricot 7700 antidérapant en rouleau, assure une excellente résistance à l'encrassement et aux taches. Il est facile d'entretien. est un revêtement au polyuréthane aliphatique de première qualité, transparent, lustré, semi-rigide et constitué d'un composant. Il est hautement résistant à l'abrasion et aux ultraviolets et il est utilisé comme couche de finition transparente pour des constructions de revêtements de sol.

#### .4.1.6 Façade:

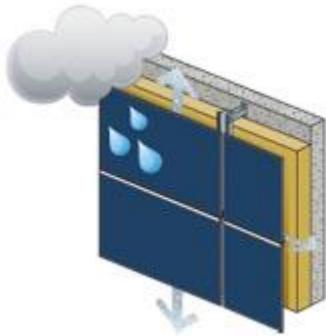
Les panneaux innovatives de ROCKPANEL conviennent parfaitement au revêtement de façade durable dans des systèmes de façade ventilée. ROCKPANEL peut servir à habiller d'un cachet enhardi la « peau d'un immeuble ». Un immeuble qui attirera les regards, captera l'attention et narrera son histoire en un seul coup d'œil. ROCKPANEL décline une riche gamme de modèles

et de couleurs qui se conjugue avec un matériau aisément modelable au gré de vos envies pour soutenir à la perfection votre liberté d'expression.

### La construction telle qu'on la connaît :

La façade décorative en construction ventilée est bâtie selon le principe du mur creux, assorti d'un parement extérieur et d'une enveloppe interne. Un vide ventilé est ainsi créé entre le revêtement de façade et l'isolation. L'ossature se compose généralement de lattes en bois ou d'une structure métallique (aluminium ou acier).

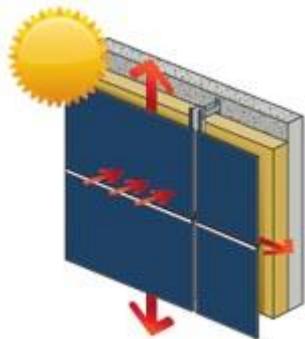
### Une esthétique et une efficacité parfaitement équilibrées



#### Résistance aux intempéries :

Les constructions ventilées offrent une protection optimale contre le soleil, la pluie et l'humidité. Résistant aux UV, le bardage ROCKPANEL est, quant à lui, inaltérable.

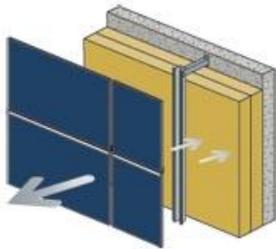
Le vide ventilé qui sépare le revêtement de l'isolation empêche l'eau de pluie de pénétrer, tout en évacuant la condensation.



#### Un rendement thermique optimal :

Les constructions ventilées dotées d'un bardage décoratif résistant aux intempéries confèrent d'excellentes propriétés physiques et un climat intérieur confortable, quel que soit le bâtiment.

L'équilibre entre isolation et ventilation empêche toute surchauffe et contribue à un climat intérieur agréable, peu importe les conditions climatiques.



#### Une solution d'avenir flexible :

Un bardage décoratif inaltérable constitue une solution flexible face aux défis à venir, tant d'un point de vue esthétique que d'un point de vue énergétique. Une telle structure peut être facilement élargie pour être remplie d'un matériau isolant supplémentaire. La pose d'un nouveau bardage sur la façade existante donne un nouveau visage au bâtiment.

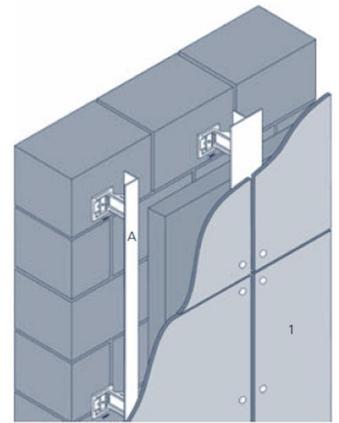
### Fixation mécanique sur structure en aluminium :

pour la fixation de panneaux rockpanel sur des profilés porteurs en aluminium, il est possible d'utiliser des rivets en aluminium à tête plate Ap14-5 x 18-S. Matériau eN AW-5019 conformément à la norme eN 755-2.

Numéro de matériel des rivets 1.4541, conformément à la norme eN 10088-3. tenez compte du fait que les profilés en aluminium travaillent plus que le matériau rockpanel.

## Légende abrégée :

- 1 Panneaux Rockpanel, épaisseur 8 mm / 10 mm  
 A Intervalle maximal des supports de fixation des panneaux Rockpanel Natural :  
 pour les panneaux de 8 mm d'épaisseur : 400 mm maximum  
 pour les panneaux de 10 mm d'épaisseur : 600 mm maximum



## .5 CORPS D'ETAT SECONDAIRES :

## .5.1 Climatisation :

Nous allons assurer la climatisation, la ventilation et le chauffage de notre hôpital par un système appelé Central de Traitement d'Air multizones à double gaines (C.T.A)

Principe <sup>1</sup>:

Une centrale prépare en parallèle de l'air froid et de l'air chaud et les souffle à grande vitesse (10 à 20 m/s) dans deux conduits vers les locaux. Elle comprend un caisson de mélange, un dispositif de filtration, un ventilateur et deux ensembles en dérivation :

- Humidificateur vapeur, batterie chaude.
- Batterie froide

Des débits d'air chaud et froid seront admis dans une boîte de mélange double tube, à l'entrée de chaque zone. Le débit résultant sera soufflé dans le local par des diffuseurs.

Chaque local puise la quantité d'air chaud et d'air froid dont il a besoin pour maintenir les conditions internes en fonction des charges.

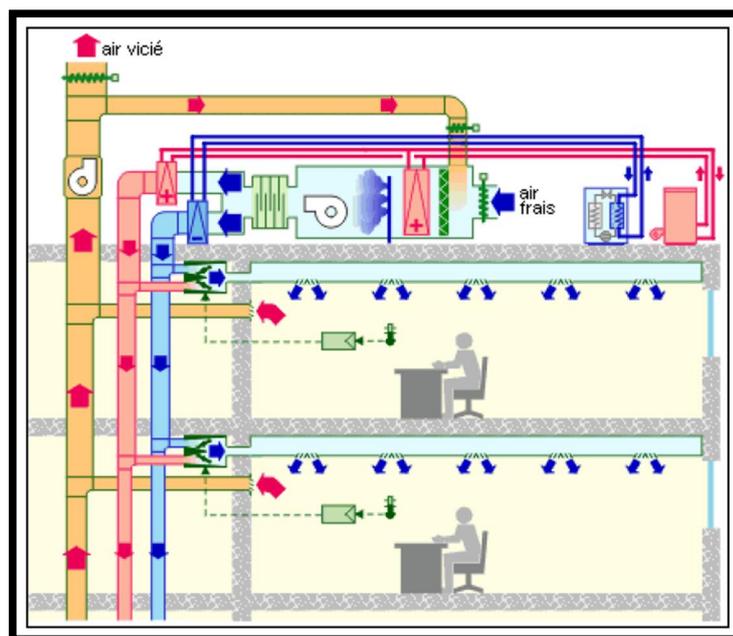


Fig. : Principe de fonctionnement du CTA multizones à double gaines

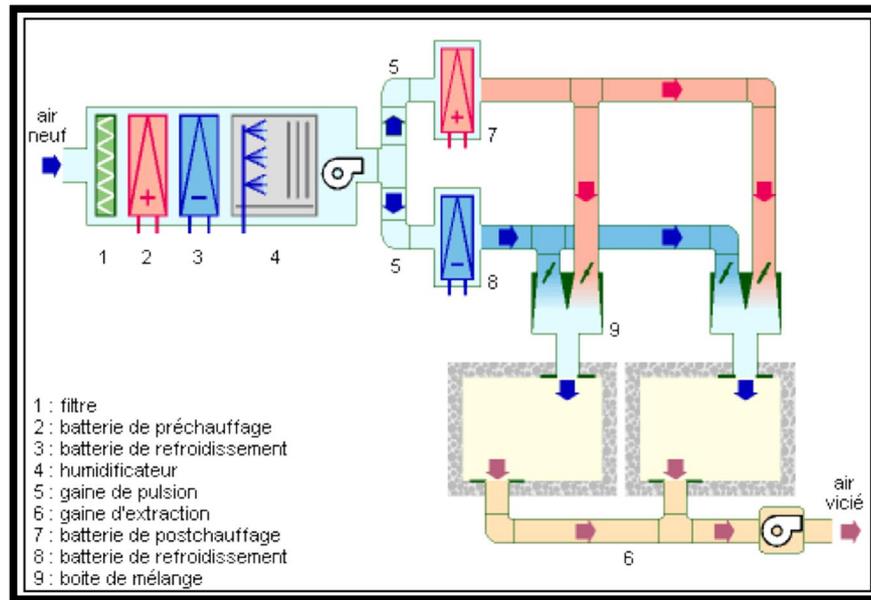


Fig. (V.25) : Les composantes du CTA multizones à double gaines

### Utilisation :

Ces systèmes sont utilisés pour des ensembles importants de locaux à charges sensibles variant dans de grandes proportions voire opposées et présentant des charges d'humidité modérées.

Les Systèmes Multizones à Double Conduits sont donc bien adaptés aux grands locaux tertiaires (centres commerciaux, grands hôtels) et hospitaliers (groupes de blocs opératoires, chambres spécialisées d'hôpitaux), mais également dans les bateaux de croisière et sous-marins.

Au niveau de chaque local, les airs sont introduits en proportions adéquates dans une boîte de mélange selon les charges du local.

Les boîtes de mélange permettent :

- De détendre l'air distribué à grande vitesse et à haute pression.
- De mélanger ces deux airs en proportions convenables.
- De diminuer le niveau sonore.

### .5.2 Chaufferie :

Notre projet est équipé d'une chaufferie située au niveau -4.50 (entre sol), elle comporte deux chaudières qui fonctionnent en alternance, l'une remplace l'autre en cas de panne.

En respectant les normes de sécurité ; La porte s'ouvre vers l'extérieure et les trois parois du local de la chaufferie sont rigides, alors que la quatrième est légère et donne sur l'extérieure, pour que la pression sera orientée vers cette dernière en cas d'explosion.

### Tuyauterie calorifuge

La chaufferie de notre projet est placée au milieu, mais elle reste éloigné des bâtiments, ce qui

donne un risque de déperditions thermiques a cause de la longueur de la tuyauterie, alors, on a proposé comme solution d'utiliser des tubes calorifuges.

Le terme calorifuge désigne et qualifie divers isolants thermiques, en particulier ceux utilisés pour éviter les déperditions calorifiques des équipements de chauffage, canalisations et gaines : coquilles de mousse ou bourrelets d'isolation des tuyauteries, enveloppes isolantes des ballons échangeurs, en feutre, liège, mousses plastiques, laine minérale, laine de roche, laine de verre, etc...<sup>1</sup>

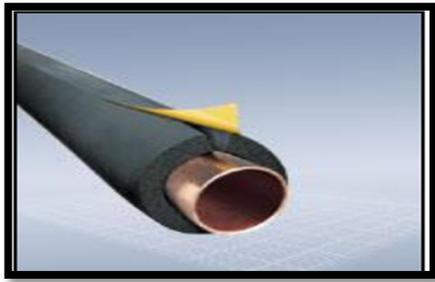


Fig. (V.29) : Tuyau calorifugé



Fig. : Différents calorifuges

### .5.3 Fluides médicaux :

Le bloc opératoire et la réanimation sont des services dits sensibles par rapport à la fourniture en gaz médicaux.

Fluide = Ensemble des molécules gazeuses à température ambiante utilisées lors des soins

#### A) Les divers fluides (Production)

Oxygène

Production

- Par distillation fractionnée de l'air liquide
- Concentrateur d'oxygène par absorption sélective de l'azote
- Conditionnement
- Bouteilles blanches à 200 bars
- Prise trois (3) tétons avec canon central de sept(7) mm
- Précautions :
  - Les corps gras peuvent s'enflammer au contact de l'oxygène
  - Utiliser matériel spécifique à O<sub>2</sub>
  - Ne pas mettre au contact des flammes
  - Ne pas graisser les robinets
  - ouvrir lentement les vannes (échauffement) - Zone de stockage
  - Ne pas fumer



Fig. Bouteilles d'oxygène médical<sup>2</sup> ventilée

**Protoxyde d'azote**

Aussi appelé gaz hilarant ou oxyde azoteux ou hémioxyde d'azote ou monoxyde de diazote ou oxyde nitreux

Production :

- Par décomposition thermique du nitrate d'ammonium 250 C'

**Conditionnement**

- Couleur bouteilles bleu, prises murales à quatre (4) tétons avec canon de six (6)mm.
- La pression dans les bouteilles augmente quand la température est sup. à 36,4°C
- C'est un gaz comburant
- Gaz hypnotique, tuyau de couleur bleu, prise quatre (4) broches



Fig.: Bouteille de 10kg et 3,75kg

**Air médical**

Production

- A l'hôpital soit par compresseur et filtration (1 micron) et déshumidification
- A partir d'azote et d'oxygène vingt deux pour cent (22%), la vapeur d'eau est inférieure à vingt

(20)p.p.m Bouteilles

- noire (couleur azote) avec deux (2) bandes blanches sur l'ogive - Fiche murale à deux (2) tétons symétriques.
- Pression est de trois et demi (3,5) ou sept(7) bars - Air trois (3)bar
- o Destiné aux appareils d'anesthésie et de réanimation surtout o Prise avec petite queue
- Air sept (7)bar
- o Utilisé pour les appareils de chirurgie
- o Mêmes ergots qu'air médical mais embout plus long

**B) Distribution (Les installations de distribution)**

Comprend une centrale, un réseau primaire et un secondaire, des raccordements.

\*La centrale :

La centrale et le réseau doit être surveillée et entretenue par du personnel qualifié habilité par le chef d'établissement et sous le contrôle de la commission des fluides

A l'hôpital :

- depuis des réserves à haute pression (oxygène liquide, Azote) - Pour l'air, il est soit
- composé d'azote et d'oxygène
- produit depuis des centrales de production d'air comprimé

Dans ce cas il existe des filtres et un contrôle de la concentration

La composition de ces gaz est de la responsabilité du pharmacien, les fluides sont des médicaments

## \* Le réseau

Le circuit Primaire à neuf à dix(9-10) bars jusqu'au régulateur de deuxième détente pour amener le gaz à trois et demi ou sept (3,5 ou 7) bars dans le réseau secondaire. le réseau est généralement en boucle de façon à avoir la même pression sur chaque prise.

Le réseau primaire:

Il existe des vannes de sectionnement (à boisseau ou à membrane) qui doivent être sous verre dormant, elles sont toujours identifiées par :

- Nom ou symbole du gaz.
- Identification du secteur ou tronçon desservi.

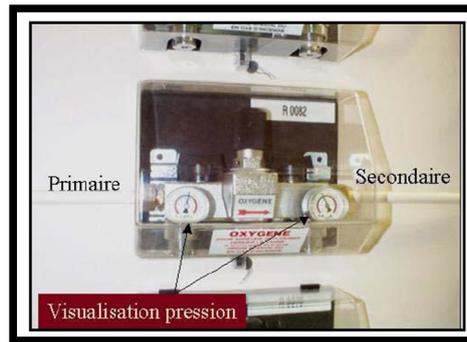


Fig. : Détendeur de gaz

Pour les blocs, il existe parfois des coffrets de sécurité Oxygène / protoxyde d'azote qui asservissent la pression de protoxyde d'azote à celle d'oxygène

## \* Les prises murales

A simple ou double clapet Différentes selon les pays

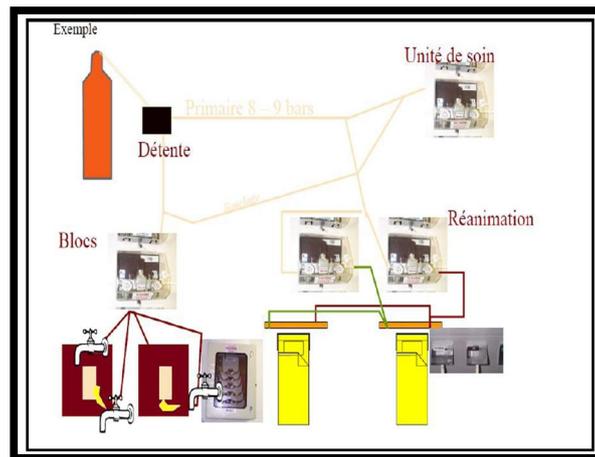


Fig. Exemple d'un schéma de distribution d'un fluide médical

## .5.4 L'ascenseur :

## A) Choix du type d'ascenseur

Deux familles d'ascenseurs se

disputent le marché :

- les ascenseurs hydrauliques,
- les ascenseurs à câbles.

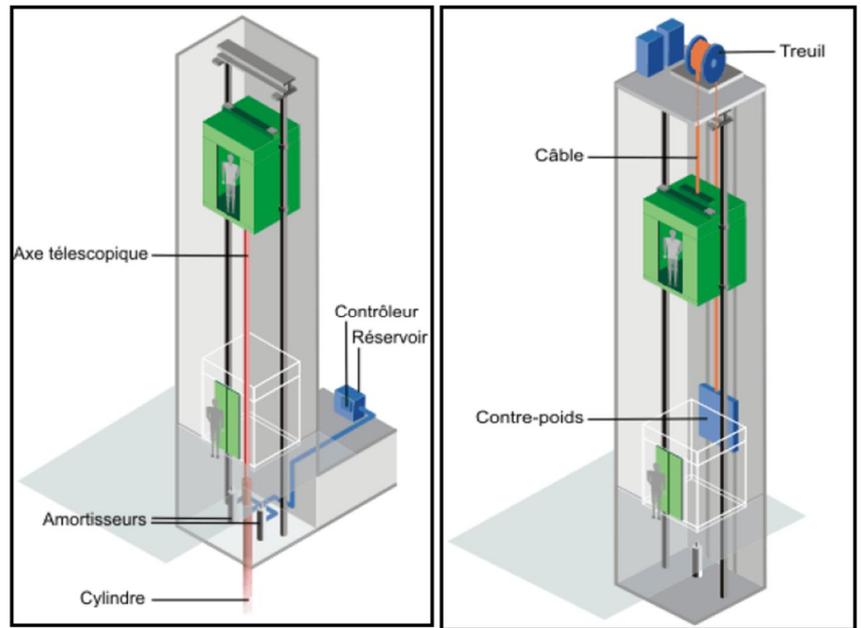


Fig. : Ascenseur hydraulique Fig. : Ascenseur à cage

Ces deux "technologies" présentent des avantages et des inconvénients.

Parmi les plus évidents, on retrouve pour les ascenseurs hydrauliques :

la facilité de construction (machinerie en bas par rapport aux alimentations énergétiques, pas de cabanon en toiture pour la machinerie, ...),

mais des consommations énergétiques plus importantes. Et pour les ascenseurs à câbles de traction :

une faible consommation d'énergie (le tiers de la puissance du système hydraulique car il est pourvu d'un contre-poids),

avec les nouvelles technologies développées, la construction d'un cabanon en toiture (renforcement de la stabilité) n'est plus nécessaire. On pense essentiellement à la technologie "gearless" (sans réducteur de vitesse).

Actuellement, le choix d'un type d'ascenseur s'oriente généralement vers les ascenseurs à câble; c'est celui qui sera développé ici puisque l'on souhaite optimiser les consommations énergétiques du parc machine le plus représentatif du secteur tertiaire.

## B) Choix du système de motorisation

Au niveau des ascenseurs à traction, on retrouve différents systèmes de motorisation :

- les moteurs-treuil à vis sans fin à une ou deux vitesses,
- les moteurs-treuil planétaires,
- les moteurs à attaque directe, dits "gearless" (sans treuil).

## .6. CONCLUSION :

L'architecture d'aujourd'hui rime avec modernité, technologie, esthétisme, et confort. Un art en constante évolution ou l'architecte étudie, analyse, constate, et propose des solutions, participant à sa façon à l'amélioration du cadre de vie de la société.

Le modeste travail que nous présentons ici tente d'intégrer un temps soit peu cette architecture, exigeante certes, mais passionnante.

Nous espérons avoir proposé, à travers cette démarche, une solution adéquate et correcte qui puisse satisfaire aux besoins et aux attentes de ceux qui sont susceptibles d'utiliser, de "consommer" ce projet, car ce que l'on présente n'est autre qu'une démarche, une manière de matérialiser et de concrétiser des objectifs visant à revaloriser le secteur d'une part, et notre capitale d'une autre part.

Nous espérons par la même occasion satisfaction aux attentes du corps enseignant.