

## INTRODUCTION:

« Les détails vont au-delà du formel, ils constituent des expériences spatiales et intellectuelles, leurs superpositions dans une composition simple donne à l'architecture sa profondeur » **Tadao Ando**

Mis à part ses fonctions techniques, la structure a des implications d'ordre architectural sur l'espace bâti, ainsi le choix du système structurel dépendrait du contexte où il s'inscrit et de la forme et de la fonction des espaces.

La conception du projet architectural exige la coordination entre la structure, la forme et la fonction, tout en assurant aux usagers la stabilité et la solidité de l'ouvrage.

L'objectif de cette étape est non seulement de faire tenir le projet structurellement mais aussi de lui donner les moyens d'assurer les fonctions qui lui sont assignées, de garantir sa longévité et d'assurer sa sécurité.

## AQUARIUMS:

### A. Fonctionnement:

#### Conception d'objet exposé

La flexibilité établie dont tient compte des changements périodiques et de nouveaux objets exposés.

Et c'est pour ça que l'ordre des objets exposés et l'information sont facilement compréhensibles par les visiteurs (enfants scolarisés). L'ordre combine de grands réservoirs longeant une série d'animaux, avec de petits réservoirs montrant entiers et des animaux vivants actuels dans le contexte de leur habitat, dans son sens plus large, tout en également donnant l'information sur les aspects de comportements, écologiques et géographiques faunes.

Les objets exposés sont renforcés par une série de techniques multi-sensorielles et utilisent des présentations multimédia. Chaque affichage traite un thème particulier ou des informations biologiques peuvent être fournies par les dispositifs interactifs.

Les conceptions d'aquarium essayent de recréer un écosystème aquatique complet. Les besoins environnementaux et comportementaux spécifiques des objets exposés sont tenus compte; de la fourniture de rochers et arrangements pour rendre service à des habitants de roche et pour permettre à des poissons d'échapper à des prédateurs, à fournir l'espace ouvert pour que les requins suivent leur existence continue.

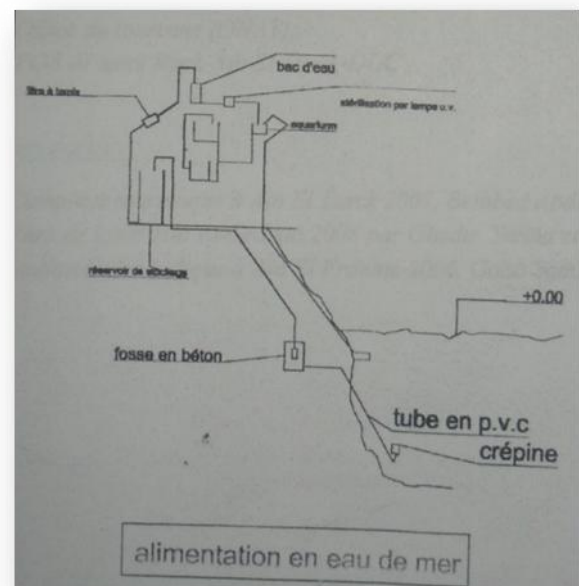
### L'alimentation en eau de mer:

Les aquariums sont alimentés uniquement d'eau de mer pour cela on utilise **le circuit continu**. Nous avons opté pour un système similaire à celui du centre de Monaco.

L'eau de mer est aspirée par une pompe immergée, à travers une crépine en PVC situé à 200m du bord et à 50m de profondeur dotée d'une grande puissance, afin d'éviter l'aspiration de l'eau de mer polluée proche du rivage, afin d'avoir de l'eau propre, fraîche et pleine d'organismes vivants. Elle sera ensuite refoulée dans un bassin de décantation.

Puis l'eau sera pompée vers le bassin d'alimentation, et les aquariums (les deux bassins sont en béton armé protégés avec une peinture spéciale à base de résine à l'oxyde résistant à l'eau de mer), des filtres de divers types seront disposés sur le circuit afin de purifier l'eau, contre toutes formes de pollution.

Dans le but de prévention contre les pannes du matériel utilisé 24/24 (pompes, canalisation, cuves et filtres).



## **Traitement de l'eau:**

La qualité de l'eau est primordiale, le traitement de l'eau doit enlever les déchets des animaux, empêcher chimiques toxiques et la croissance des micro-organismes nocifs, enlever les produits chimiques et maintenir la clarté de l'eau pour le visionnement. Il est nécessaire de commander la salinité, la dureté, et la croissance d'algues. Il est également nécessaire de contrôler la turbidité (résultant de la suspension de bulles d'air, de vase fin...etc.) la couleur et les niveaux lumineux.

## **Filtration d'un aquarium:**

En aquariophilie, il existe différent type de filtration : la décante interne, le filtre externe et le filtre semi-humide. Le dernier est assez peu utilisé.

Le filtre interne est souvent présent dans les aquariums tout équipés du commerce. Ils sont à mon sens moins efficaces, avec un débit moindre que les filtres externes. De plus, lorsqu'on sort les masses filtrantes des filtres internes pour les rincer, beaucoup de déchets sont reversés dans l'aquarium. C'est pourquoi on préfère incontestablement les filtres externes. Leur utilisation est simple et efficace. Pour tout filtre, il faut prévoir un débit d'au moins 3 à 4 fois le volume de l'aquarium par heure.

Chaque filtre, qu'il soit externe ou interne, doit être composé de différentes masses de filtrations ayant chacune leur utilité :

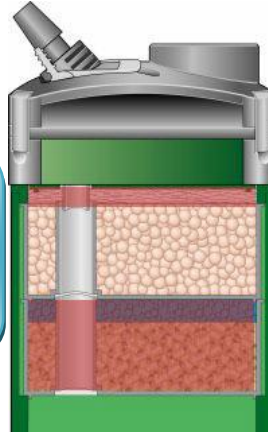
## **La filtration mécanique:**

Elle permet de retenir toutes les particules en suspension dans l'eau, comme les résidus de feuilles. Ce sont des mousses de différentes granulométries et des nouilles (en rouge sur le dessin).

On placera les nouilles au départ, pour éliminer les plus gros déchets (et aussi retenir des bactéries), puis une mousse à granulométrie assez grosse, et enfin, tout en haut du circuit de la ouate pour les plus fines particules.

Les mousses doivent être nettoyées régulièrement pour éviter un colmatage. Il faut juste les rincer sous l'eau, sans trop insister pour ne pas détruire les bactéries. Surtout pas d'eau chaude, le mieux est d'ailleurs d'utiliser pour le rinçage de l'eau prélevée dans l'aquarium.

Filtration mécanique :  
Nouilles en céramique,  
mousse à grosses  
Mailles et ouate.

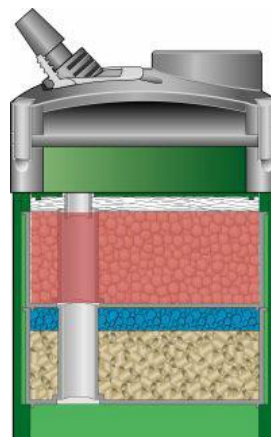


## Filtration biologique

Elle est indispensable. Sa fonction est de fixer un grand nombre de bactéries utiles qui vont servir à transformer l'ammoniaque en nitrites et les nitrites en nitrates. Les masses de filtrations biologiques se présentent sous la forme de céramiques, de nouilles, de pierres poreuses ou de pouzzolane (en rouge sur le dessin). Ces masses de filtrations ne feront l'objet d'aucun entretien, juste un léger rinçage dans de l'eau prélevée dans l'aquarium afin de conserver toutes les bactéries utiles.

Attention lors du changement de la filtration biologique (tous les ans en général, reportez-vous à la notice), il faut le faire en plusieurs fois, par tiers ou moitié pour permettre aux nouvelles céramiques d'être colonisées par les bactéries des céramiques restantes.

Filtration biologique :  
Billes poreuses ou nouilles  
ou pouzzolane.



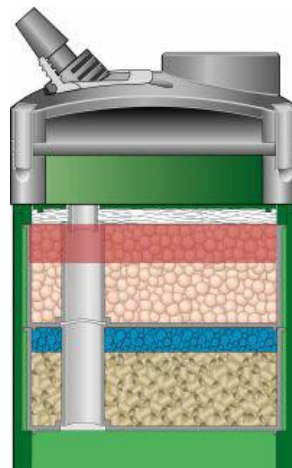
## La filtration chimique

Elle sert uniquement en cas de besoins. Ce peut être par exemple des résines anti phosphates ou nitrates, un charbon actif pour éliminer des médicaments. On la placera au dessus de la filtration biologique (en rouge sur le dessin). Certains aquariophiles filtrent sur charbon actif en permanence hors le charbon actif n'absorbe pas que des éléments toxiques mais aussi les oligoéléments présents dans l'eau.

La filtration chimique n'est que momentanée et doit donc être jetée dès que le résultat souhaité est atteint.

L'entretien régulier du filtre est primordial pour la bonne santé de l'aquarium : 1 fois par mois est un minimum. Il faut bien sûr le faire plus souvent si vous voyez qu'il s'encrasse trop vite. Pour un simple aquarium, une fois par mois, c'est largement suffisant.

Filtration chimique :  
Charbon ou résines à utiliser ponctuellement.



La stérilisation partielle par ultraviolet: Elle limite la prolifération de germe.

## L'éclairage de l'aquarium:

L'éclairage de l'aquarium est un élément très important, la lumière étant indispensable au bon déroulement de la photosynthèse.

L'éclairage artificiel sera assuré par des tubes fluorescents, le plus souvent de type horticole, fixés sur un couvercle en PVC cellulaire auto-réfléchissant.

L'endroit des sources lumineuses peut donner une impression du plus grand espace; en localisant des projecteurs au-dessus d'un grand réservoir à l'extrême inverse de l'accès public l'impression d'un grand volume et profondeur de l'eau avec des axes de lumière la pénétration au fond marin est réalisé.

L'éclairage est conçu pour refléter la qualité du jour trouvé dans la région formant le sujet de l'exposition. Ceci peut être réalisé en variant l'angle, l'intensité et la couleur des lumières.

### **B-structure des aquariums:**

Dans notre institut nous avons des aquariums de forme assez régulières, mais de dimensions différentes, le choix des dimensions a plus d'importance en aquariologie marine.

Dans un volume d'eau important les altérations ne sont pas catastrophique à l'envers d'un aquarium trop petit, une faible perturbation peut prendre rapidement une grande ampleur.

De forme et de taille diverses, les aquariums sont réalisés entièrement en béton armé étanche avec des parties en verre donnant vers l'espace public.

### **C- matériaux:**

Les aquariums auront un côté vitré et une paroi en béton armé, cette paroi va être protégé avec une peinture spéciale, à base de résine à l'oxyde, de façon a ce que les constituantes métallique qui arment le béton soient parfaitement isolés de l'eau.

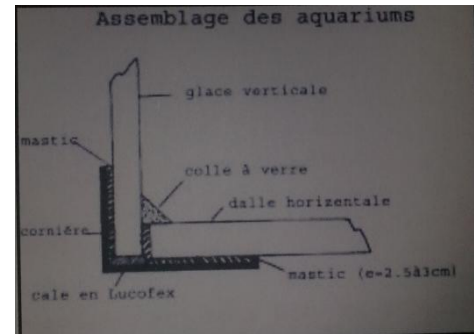
- Pour les aquariums, le verre utilisé sera du verre acrylique, pour bien apprécier les spécimens de poissons exposés ce vitrage ne doit pas produire de déformation optique.
- Non seulement l'acrylique peut être fabriqué en formes incurvées mais il est également possible de réaliser des joint pratiquement invisibles entre les panneaux de très considérable épaisseur et force.



L'acrylique est un bon isolateur et peut faire face à la différence de température entre intérieur qui pourrait favoriser la condensation. Des panneaux acryliques peuvent être assemblés avec meneaux, joint de mastic ou avec les joints collés. Les derniers joints peuvent être presque invisibles mais si

créés sans meneaux structuraux ils doivent être conçus pour incorporer un facteur de la sûreté élevé.

- Pour les colles utilisées c'est les colles translucides aux silicones qui polymérisent à la température ambiante.
- En plus des colles, les jonctions entre les vitres des aquariums se feront par des cornières métalliques placées à l'extérieur des bacs.
- Les divers accessoires de l'aquarium tels que: siphon, tuyaux...seront dans la mesure du possible, en matière plastique ou en Celluloïd.  
Parmi les matières plastiques non toxique, citons : PVC et polyéthylène, il existe par ailleurs les tuyaux dont l'emploi est particulièrement sûr.



## Système de protection contre l'agressivité marine:

### 1-protection des aciers contre la corrosion:

L'implantation d'un équipement au bord de l'eau avec l'utilisation d'une structure métallique, en une partie de projet, pose énormément de problèmes de corrosion des aciers, afin de remédier à ce problème, une protection s'avère indispensable.

Un traitement spécial est assuré pour résister aux différents agents atmosphériques, pour protéger notre système structurel, on a fait appel aux techniques suivantes:

- ✓ La peinture anticorrosion.
- ✓ La métallisation du zingage.
- ✓ La protection cathodique.

### 2- protection du béton armé:

Les meilleurs liants pour les travaux à proximité de la mer sont ceux qui contiennent plus de silice et de chaux libre. Les ciments utilisables sont: le ciment portland artificiel (CPA) et le ciment HTS.

Une précaution essentielle à prendre en considération pour les ouvrages en béton armé consiste en l'enrobage des armatures de la structure porteuse (poteaux et poutres) à 5cm au moins de la paroi externe.

## Choix du système structurel:

Le choix du système structurel à été adopté tenant compte de la nature et des exigences de notre équipement. Nous avons adopté des trames structurelles en fonction des besoins spécifiques aux différentes parties de notre projet.

La tour que nous projetons de faire demande un maximum de dégagement et d'espaces libres, d'une totale flexibilité dans l'aménagement d'ou le choix qui est celui d'opter pour deux types de structures : structure en béton armé et structure métallique (**structure mixte**).

Pour le reste de l'équipement nous avons adopté une structure simple (système poteau poutre en B.A).

### 1--La trame structurelle:

Le choix des trames est le moyen d'harmoniser la forme avec la structure.

Partant de ce principe, nous avons essayé de choisir des trames adéquates pour chaque partie du bâtiment et pour ça en se basant sur la fonction et l'image recherchée pour chaque espace tout en respectant les exigences techniques.

### 2-L'infrastructure :

L'infrastructure représente l'ensemble des fondations et des éléments en dessous du bâtiment, elle constitue un ensemble capable de :

- Transmettre au sol la totalité des efforts.
- Assurer l'encastrement de la structure dans le terrain.
- Limiter les tassements différentiels.

#### 1. Les fondations :

Le calcul fait suivant des études techniques mais vu que l'importance de notre projet et sa situation dans la zone sismique 2.

Le choix s'est fait sur des fondations semi-profondes (des radiés) pour la tour sous forme de plancher nervuré renversé pour reprendre les charges des points porteurs.

L'utilisation des fondations superficielles pour le reste vu la nature équilibrée en non agressive du sol- avec des semelles filantes sous les murs voiles et pour entresol et des semelles isolées pour ce qui reste.

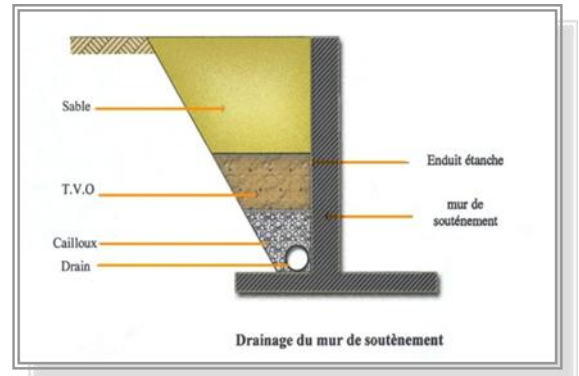


## 2. Mur de soutènement :

Nous avons prévu des murs de soutènement en béton armé dans les parties enterrées comme l'entresol, afin de retenir les poussées des terres, et de l'eau.



Ferrailage d'un voile en béton

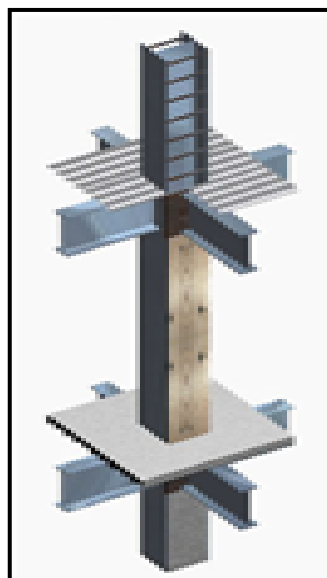


## 2-la super structure:

### 1-Les poteaux :

Les poteaux sont destinés à transmettre les charges verticales des planches vers l'infrastructure.

La transmission des efforts des poteaux vers les fondations doit être correctement assurée. la pression ainsi exercée sur le béton ne dépasse pas des contraintes admissibles.



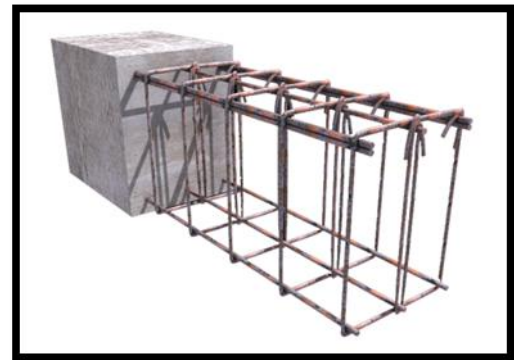
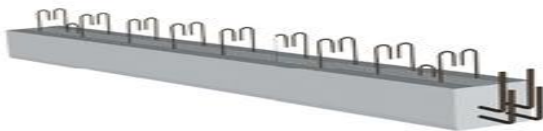
**Poteaux rectangulaire en béton armé :** Le choix s'est porté sur des poteaux en béton armé avec des sections variantes en fonction des portées. Ils sont de forme circulaire pour offrir une élégance architecturale lorsqu'ils sont apparents, rectangulaires ou carrés, lorsqu'ils sont incorporés dans les voiles et maçonneries.

Les poteaux sont traités contre la corrosion (un antirouille à base de zinc), ainsi contre le feu Par une peinture intumescente.

## **2-les poutres:**

### **2. Poutre en béton armé :**

Utilisé dans la structure du reste du bâtiment.



## **3-Les joints :**

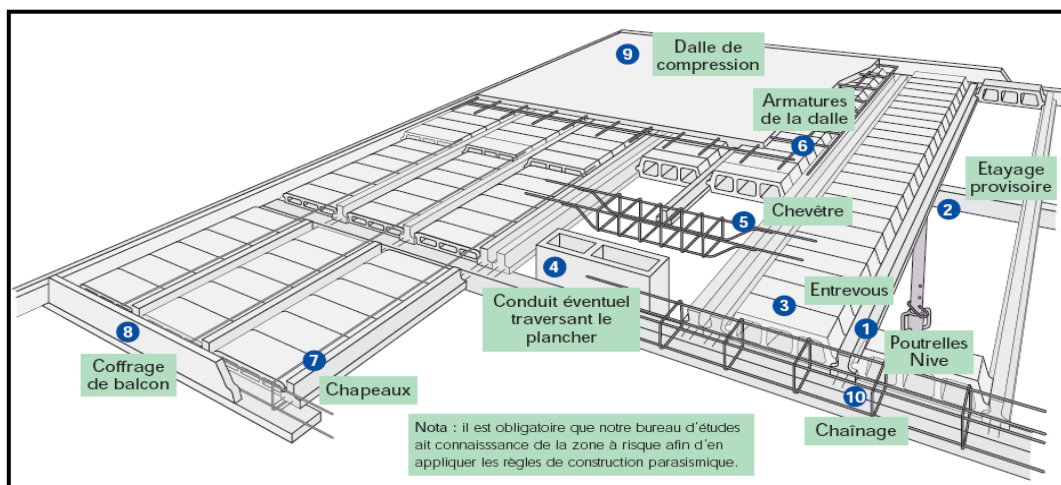
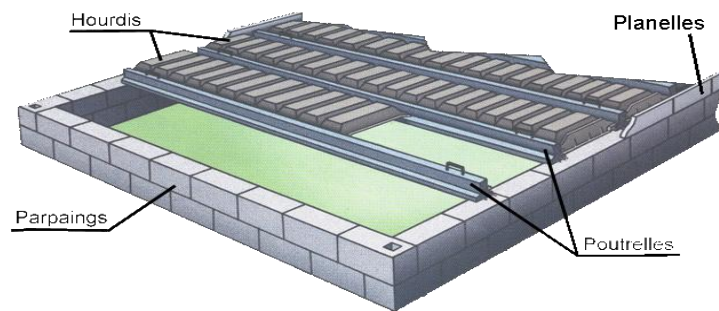
Des Joints de ruptures sont prévus de 10cm ainsi que des joints dilatations de 5cm.

**4. Les planchers :** Nous avons opté pour deux types de planchers :

**Plancher corps creux :** utilisé dans l'ensemble du projet, ses dimensions sont

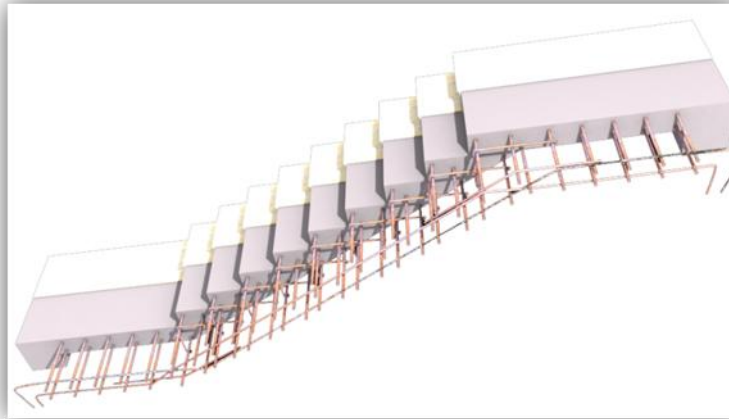


de 16+5cm.



**Plancher en dalle pleine** : utilisé dans le pavillon de la formation, son épaisseur est de 15cm.

**5. Les escaliers** : Les escaliers assurent la circulation verticale et ils constituent aussi un élément très important dans la structure.



Escalier en béton

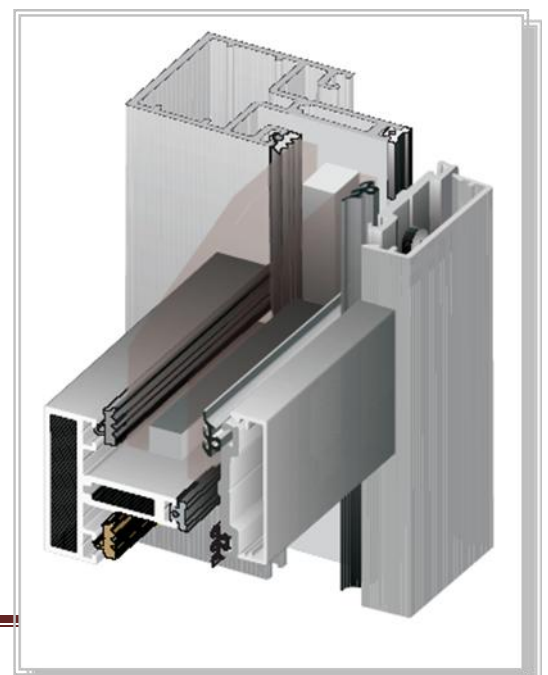
## 6-Le bardage:

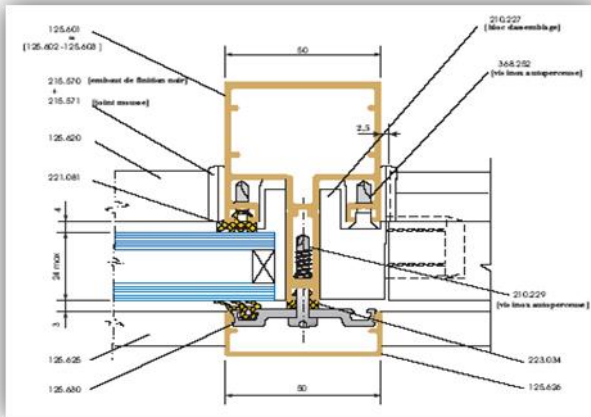
L'habillage des façades a été dicté essentiellement par l'aspect architectural qui suggère la transparence et la communication, ce qui nous a menés à utiliser :

- Les panneaux en GRC (glass renforce concrète).
- Les murs rideaux.
- Les Murs rideaux :

Mur vitré monté sur une ossature secondaire constituer de Montants et traverses réaliser en profilés tubulaires de largeur 50 mm.

Les vitres sont fixées à l'ossature par une patte de fixation, les joints sont en élastomère recouvert par des couvre joints fait en acier inoxydable. Le confort intérieur est assuré par le double vitrage.





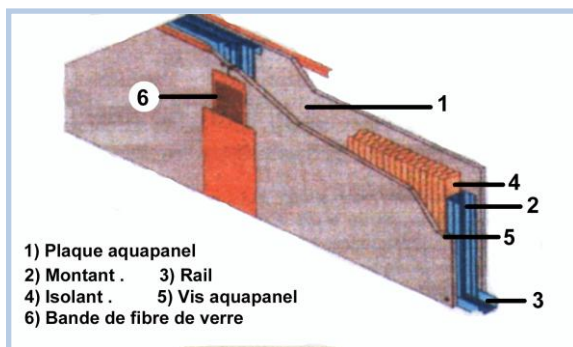
Vue en plan

Mur rideau

**7. les cloisons :** Le choix des types de cloison est dicté par :

- La légèreté.
- Le confort
- La facilité de mise en œuvre.
- La performance physique et mécanique.

On prévoit de simples parois en maçonnerie pour assurer le confort acoustique et phonique. Ce sont des parois en Placoplâtre c.



Paroi en Placoplâtre.

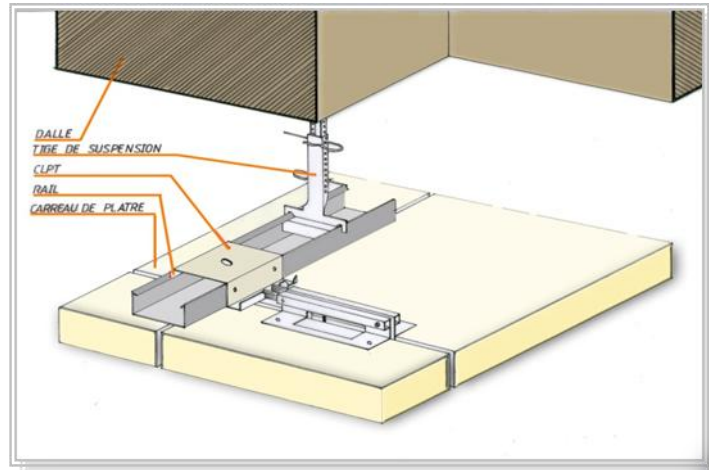
**7-les faux plafonds:**

Des faux plafonds insonorisant, démontables, conçus en plaques de plâtre de 10mm d'épaisseur accrochés au plancher,

Avec un système de fixation sur rails métalliques réglables. 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.

Détail du faux plafond



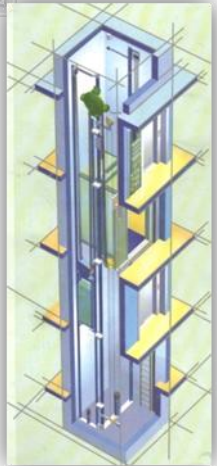
## 8. Circulations mécaniques verticales :

Les ascenseurs sont dessinés pour les établissements recevant le public.

Ce qui concerne la gaine doit comporter en partie haute, des orifices de ventilation vers l'extérieur et ses parois doivent être en béton.

Deux monte charges, réservés exclusivement aux machines et matériel (inaccessible aux personnes).

Ils fonctionnent par le système « électro \_ hydraulique, d'où la vitesse varie entre 0.25- 0.63 m/s ». « René Vittorio/Bâtir manuel de la construction »



## 8-Le revêtement de sol :

Le revêtement des sols est prévu par l'utilisation d'un dallage en marbre avec une différenciation de couleur pour la variété et la qualification des espaces de chaque activité. Ces recouvrements sont aussi un élément primordial de confort et de décor. Il a été prévu donc :

- Carreaux de marbre pour les espaces intérieurs, et extérieurs, et les espaces de circulation
- Carreaux de céramique avec motifs pour les boutiques, cafétérias, restaurants etc. ...

- Moquette pour les bureaux et chambres.
- Plaques de granits pour escaliers de secourt.
- Plaques de marbre pour les escaliers.
- Carreaux antidérapants pour les blocs sanitaires.

## Les corps d'état secondaire:

### 1-Eclairage :

#### Les espaces de bureaux

Ils seront dotés d'un éclairage naturel, par contre la nuit ils disposeront d'un éclairage artificiel ponctuel direct.

#### Les espaces de consommations :

Ils seront dotés d'un éclairage d'ambiance ; chaque espace aura son propre éclairage.

### 2-Electricité :

**Poste de transformateur :** Il a été prévu un poste de transformateur au niveau d'entresol, permettant l'accès facile à l'équipe de SONELGAZ

**Groupe électrogène :** On prévoit un groupe électrogène d'une grande capacité, au niveau d'entre sol.

### 3-Le conditionnement de l'air (climatisation et ventilation) :

On prévoit une centrale de climatisation pour tout le centre d'affaires. La batterie (la centrale) se trouve au sous-sol. Le système choisi est appelé système réversible (plasma) il permet de diffuser de l'air frais ainsi que son recyclage en même temps. L'air est soufflé pour être distribué vers les différents niveaux par des bouches de soufflage. Cet air est ensuite aspiré par des bouches d'extraction

pour être recyclé.



Bouches de Soufflage

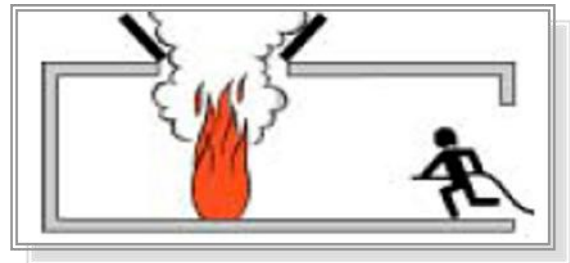
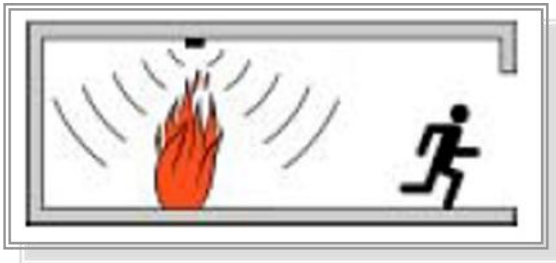


Bouches d'extraction

## 4-Détection et protection contre incendie :

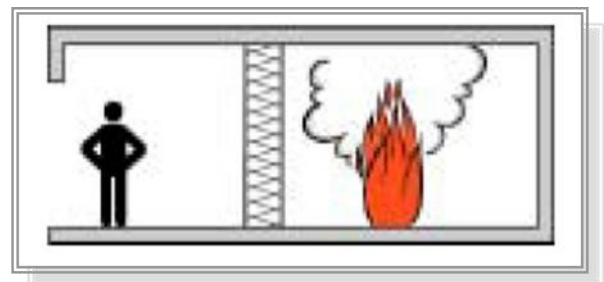
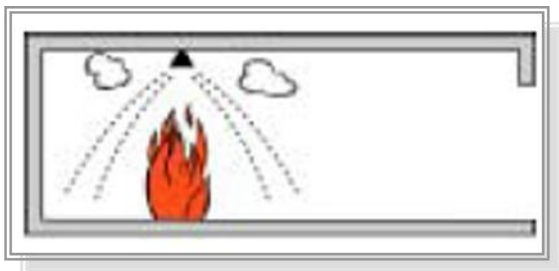
Pour une meilleure protection contre l'incendie et pour parvenir à minimiser les dégâts en cas de déclenchement de ce dernier, certaines mesures de sécurité sont nécessaires :

- éclairage de la signalisation des issues de secours et système d'alarme.
- Les espaces où les risques d'incendies sont majeurs » local pour groupe électrogène, chaufferie, salle des machines » bénéficieront de cloisons coupe-feu en béton plein :
- Des faux plafonds suspendus seront installés pour améliorer le degré de résistance des planchers métalliques
- Pour empêcher la propagation du feu vers les étages supérieurs et permettre l'évacuation du public à l'abri des fumées, les escaliers doivent être munis de porte de sécurité à coupe feu .disposer des moyens de première intervention « spilaler, extincteur, bêche à eau, détecteur de fumée »



Détecteurs de Fumée et de chaleur

Le Désenfumage



SPRINKLERS

Murs Coupe-feux (CF).

## 5-Système de sécurité :

Bâtiment intelligent :

On prévoit un bâtiment doté d'un service et d'une gestion informatisée.



Une surveillance peut être assurée par une installation automatique à l'aide de :



Caméras de surveillances Intérieurs



Caméras de surveillances extérieurs



Systeme d'alarme



Moniteurs de surveillances



Détecteurs de mouvements

## 6-L'isolation acoustique :

Afin d'assurer un confort acoustique pour les différents espaces, une isolation vis à vis de l'extérieur s'impose et se traduit par l'utilisation de baies vitrées à double vitrage.

Pour le revêtement mural et le sol, on utilise les matériaux absorbants des bruits d'impact.

Quant aux amphis théâtres, un traitement acoustique des cloisons intérieures est préconisé par la disposition judicieuse de ces derniers (permettant une réflexion de ces derniers dans le bon sens) et par l'utilisation des matériaux permettant la correction acoustique, tel que les plaques de bois (résonateurs pour fréquences moyennes) combinés à des matériaux fibreux pour atténuer les hautes fréquences, la combinaison de ces deux matériaux nous permettra de réduire les niveaux sonores sur des gammes de fréquence plus larges.

## **7-Assainissement :**

Il est prévu pour l'évacuation des eaux vannes et usées, des colonnes d'évacuation verticales (chute), qui sont raccordés au collecteur principal.