

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Centre Universitaire Mohamed Chérif Messaadia – Souk Ahras
Institut des Sciences et de Technologie

-Génie Civil-

Option : Constructions Civiles et Industrielles

Mémoire de Magister

"Rationalisation et développement des systèmes constructifs industrialisés"

Thème :

Approche d'un Système de Composants Industrialisés pour la réalisation d'Equipements de Loisirs

TOURAB Abdelghani

Jury

1	Dr. BELGROUN Hadia	MC/ A	U. Annaba	Président
2	Dr. KABAB Ahmed	MC /A	CU. Souk Ahras	Rapporteur
3	Dr. DJEGHAR Aicha	MC /A	U. Annaba	Membre
4	Dr. KORICHI Ammar	MC/ A	U. Constantine	Membre

Directeur de Recherche : Dr. KABAB Ahmed

-Juin 2012-

Sommaire

Remerciements	
Introduction générale.....	I
- Choix du sujet.....	III
- Problématique.....	III
- Méthodologie.....	IV
- Hypothèse.....	V
- Les objectifs de l'étude.....	V
- Terminologie et concepts utilisés.....	VI
Partie I : Présentation et Importance du Tourisme en Algérie.....	1
Chapitre I : Approche thématique.....	1
Introduction.....	1
A- Définition du tourisme.....	2
1. Définition du tourisme selon l'approche statistique :	2
2. Définition du tourisme selon l'approche systémique :	3
3-Evolution du tourisme à travers les temps.....	8
B- Différentes formes de tourisme	9
1-Les formes d'accueil touristique :	12
Chapitre II : Tourisme en Algérie	13
Introduction	13
A- Historique et évolution du tourisme en Algérie	14
1- L'offre touristique algérienne	14
2. Constat et évolution :	14
3-La planification du secteur de tourisme en Algérie :	17
B- Le secteur de la restauration et de la restauration rapide en Algérie.....	19
1-La construction à faible coût	20
2- Paramètres influençant les coûts liés à la construction.....	21
Chapitre III- Analyse d'exemples et Adaptation d'un programme.....	24
Introduction.....	24
A- Le but de cette analyse :	25
1- Etude d'exemple d'équipements touristiques.....	25
a-Hôtel Dar Ismail.....	25
b-Exemples livresques.....	29
c-Exemple sur les œuvres de Sophia Antipolisen France.....	30

B-Synthèse des conditions d'implantations des restaurants.....	35
1- Réponse de l'architecture aux contraintes économiques.....	35
2-Adaptation de l'architecture à l'environnement méditerranéen.....	35
3-- Réponse de l'architecture un programme spécifique.....	36
Partie II : Rationalisation de l'industrialisation d'un équipement de loisirs.....	39
Chapitre I- L'essor mondial de l'industrialisation du bâtiment et des systèmes constructifs.....	39
Introduction.....	39
A- l'industrialisation et la production en masse du bâtiment.....	39
1-Les débuts de la fabrication d'éléments en béton armé (1945-1955)	39
2- La période d'expansion rapide de la préfabrication (1955-1968)	40
3- La politique des systèmes constructifs et des composants (1977-1985)	40
4- Le béton préfabriqué architectonique actuel.....	41
B- La construction modulaire.....	42
1-La composition Architecturale.....	43
2-La construction modulaire usinée.....	45
3- Les systèmes constructifs et les composants industriels.....	46
4- Les systèmes constructifs.....	47
5- Industrialisation « fermée »	48
6- Industrialisation ouverte.....	50
7- Composants industriels.....	53
a- Les matériaux.....	55
b- L'informatique.....	56
c- Les techniques de construction.....	57
8- Avantages des systèmes constructifs.....	58
9- Opportunités des systèmes constructifs.....	59
Conclusion.....	63
Chapitre II- Méthodologie conceptuelle des Equipements de loisirs et ses règles.....	64
Introduction.....	64
A- La programmation en architecture.....	64
1-Définition d'un programme.....	64
2- Le Programme de base.....	65
3- Le Programme définitif.....	66
4- Ratios des surfaces d'un équipement de loisirs.....	66
B- La trame et la coordination modulaire.....	68
1-Terms de références.....	68

C- Application de la trame et du module pour une structure.....	70
Chapitre III-Programmation des espaces d'un équipement de loisirs.....	73
Introduction.....	73
A-Règles générales pour la conception des cuisines.....	73
1-Rappel de quelques principes pour l'implantation des différents locaux.....	75
2- Le choix du revêtement de sol.....	77
3- Les évacuations.....	78
4- Les murs.....	78
5- Les plafonds.....	80
6- Les portes.....	80
7- Les fenêtres.....	81
B- Le mobilier, le matériel au restaurant.....	82
1-Le mobilier.....	82
2 - Ratios d'occupation et d'implantation.....	83
3- le mobilier destiné au service.....	85
4 - Détermination des besoins.....	85
5-Le programme de l'équipement en espaces et surfaces.....	86
Conclusion.....	91
Partie III- Approche du Système de Composants industrialisés.....	92
Introduction.....	92
Chapitre I – Dimensionnement.....	92
1-Conditions requises pour les restaurants et cuisine.....	92
Chapitre II- Approche des composants du système proposé.....	95
Introduction.....	95
A- Parti architectural et constructif.....	95
B- Les composants du système constructif proposé.....	96
1- Sous système fondations.....	96
2- Sous système porteur vertical.....	98
3- Sous système porteur horizontal.....	100
4- Sous Système d'enveloppe (Panneaux de façades).....	101
5- Sous système de couverture.....	103
6- Sous système de partition intérieure verticale.....	104
7- Sous système de partition intérieure horizontale.....	107
8- Sous système de conditionnement d'air.....	108
9- Equipements électriques et électroniques.....	108

Chapitre III- Détail d'assemblage des composants et vue général de la structure	109
A- Assemblage des dalles de la plateforme avec les semelles.....	109
B- Assemblage poteau- dalle de plateforme.....	110
C- Assemblage poteau- poutre.....	110
D- Assemblage plancher- poutre.....	111
E- Assemblage mur extérieur- longrine.....	112
F- Pose et fixation des murs intérieurs.....	112
G- Disposition en plan des composants.....	114
H- Perspective et vue d'ensemble des composants.....	116
I- Le catalogue.....	121
J-Bloc sanitaire.....	123
K-Traitement des eaux vannes et des eaux usées.....	124
L-Essai d'aménagement extérieur de l'équipement.....	126
M- Axonométrie éclatée.....	128
Conclusion.....	128
Conclusion générale	129
Références bibliographiques.....	132
Liste des figures.....	134
Liste des schémas.....	135
Liste des tableaux.....	136
Liste des organigrammes.....	136
Résumé.....	137

Remerciements

Je voudrais en premier lieu remercier mon Directeur de recherche, Docteur KABAB Ahmed, pour la confiance et le temps qu'il a su nous accorder ainsi que pour toute la motivation et la passion qu'il a su nous transmettre et surtout pour son aide offerte généreusement et ses nombreux conseils et sa disponibilité en dépit de sa santé et de son précieux temps.

Je tiens à remercier sincèrement tous nos enseignants de cette formation de Post graduation pour leur apport et leur engagement. Ce projet de recherche que je mène dans le cadre de cette post graduation m'a permis de combiner génie civil et architecture en me permettant d'appréhender la conception et la programmation spatiale.

Je voudrais également remercier le Département de post graduation et ses responsables.

Je salue et remercie mes collègues du Groupe de la post-graduation de l'environnement favorable de cette bénéfique formation.

Enfin, je remercie mes proches pour leur support constant.

Introduction Générale :

L'histoire montre que l'architecture est toujours l'écoute de nouvelles technologies dans le domaine de la construction et de la création. Des constructions de l'antiquité à nos jours nous impressionnent et l'amélioration du cadre de vie est assurée par une combinaison de forme architecturale et de matériaux adéquats dont les avantages sont supérieurs aux coûts. Appliqué au logement, à l'architecture et à l'urbanisme, le concept de développement durable remet en cause les pratiques les plus usuelles de construction, gaspilleuses en énergie, en espaces et paysages, coûteuses en maintenance et peu favorables au lien social.

Dans le cadre de cette étude, je m'intéresserai aux systèmes constructifs, la genèse et l'émergence et dont le but est d'arriver à concevoir un système constructif adaptable à l'ère actuelle avec son application pour un équipement de loisirs.

A partir de l'étude du secteur du tourisme en Algérie, en définissant les particularités et les exigences de ce secteur en matière de planification et de programmation et tenant compte des notions de base de l'architecture qui gèrent l'utilisation de l'espace et les procédés de construction et en introduisant les notions de développement durable et la haute qualité environnementale, Le travail à mener est une approche de décrire un système constructif par composant industrialisés répondant aux exigences sus citées et dont l'estimation de son coût permet sa rentabilité. C.-à-d. : préserver une certaine qualité architecturale, tout en apportant des réponses judicieuses aux contraintes économiques imposées par les maîtres d'ouvrages.

Le système constructif pour équipement de loisirs concerne donc le secteur du tourisme, la motivation du choix de ce secteur s'est imposé parce que il est par excellence un secteur porteur de croissance économique, créateur d'emploi et permet en même temps la redynamisation de l'investissement national et étranger.

L'investissement tient en compte la rentabilité des infrastructures mises en place et si l'Etat et dans le cadre de la promotion de l'investissement contribue avec des moyens consistants dans les infrastructures de base, la construction des équipements touristiques sont désormais à la charge de l'investisseur motivé par le profit qu'il va percevoir en fonction de l'étude du marché en matière d'offre et de demande et de charges et bénéfices.

A cet effet, il doit réaliser avec une qualité concurrentielle, vite et durablement avec la possibilité de changer l'usage de certains d'équipement si s'avère nécessaire ou de l'agrandir s'il prouve une rentabilité conséquente, d'où la réflexion sur un système constructif qui s'adapte facilement à la

réalité d'aujourd'hui : simple, facile à mettre en place et se caractérise par une flexibilité de disposition, une évolutivité avec le temps : la possibilité de réutilisation par démontage et remontage et une mobilité qui se réfère à des déplacements faciles de ses éléments. Et pourquoi pas penser de la manière de la construction modulaire optée dans le monde de l'industrie à titre d'exemple la conception et fabrication de modules séparés et assemblés enfin de compte pour former un produit global par l'assemblage de ses composants à l'instar du projet du siècle l'Air Bus, exemple de la construction modulaire.

Concevoir et construire sont les phases essentielles et complémentaires de l'acte de bâtir assurées par les maîtres d'œuvre, architectes et ingénieurs, et les entreprises. Leurs savoir-faire, leurs compétences, leurs cultures doivent s'accorder pour produire une architecture de qualité, qui réponde au mieux aux pratiques et exigences des usagers et s'insère durablement dans un environnement donné.

Concevoir et construire se font avec des matériaux et chacun d'entre eux a ses spécificités tant sur le plan conceptuel que technique, mécanique et formel. Matériau de structure, mais aussi de plancher, de façade, de couverture, de cloisonnement, d'aménagement, une diversité de formes et de matériaux peut être partout présente dans un édifice et ce à des degrés très divers, en gros œuvre comme en second œuvre, suivant le désir des concepteurs et des clients. Qui représente un choix déterminant dès la conception, structurel notamment, qui exige rigueur et précision mais qui donne maîtrise du projet, liberté de création et choix de solutions adaptées. Un bâtiment sera décomposé en sous systèmes de structures horizontales et verticales, sous systèmes d'enveloppes et de partitions internes et sous systèmes techniques et dont leur assemblage obéit à un ensemble de règles.

Le présent travail explore les processus et les conditions essentielles qui sous-tendent la mise en œuvre et l'utilisation des procédés actuelles de construction et les nouvelles technologies. Il se compose de trois parties, la première partie est l'analyse du secteur du tourisme pour comprendre le phénomène et la planification et la programmation d'équipements de loisirs et définir ses besoins et analyser des exemples réels et livresques. La deuxième touche à l'historique des systèmes constructifs et leurs application et synthétise les informations relatives à notre équipement pour faire ressortir les repères généraux de sa conception. Une troisième partie s'attaque aux détails du système, sa définition, ses composants et les règles d'assemblage avec son adaptation à l'équipement. C'est un restaurant d'hôtel.

Choix du sujet :

Les systèmes constructifs ont vu le jour depuis que l'être humain a commencé l'acte de construire pour satisfaire ses besoins, ils se sont développés pour s'adopter au contexte de l'évolution et répondre à un usage rationnel en combinant les matériaux locaux disponibles avec le savoir faire de l'époque contemporaine, en exploitant les expériences menées au par avant et qui constituent l'héritage de l'humanité dans le domaine de l'architecture, l'industrialisation et le progrès technologique. Pour mettre tous cela au profit du secteur de tourisme en Algérie, un secteur en émergence et dépourvu d'équipements, Nous tentons de concevoir un système constructif capable de répondre à certains nombre d'exigences :

- Tenir compte des exigences du secteur de tourisme en Algérie.
- Intégrer les nouveautés contenues dans les œuvres architecturales récentes.
- Utiliser les opportunités offertes par le marché mondial à propos des composants destinés à la construction.
- Mettre en place un système local de montage en série d'un type d'équipement touristique qui est un restaurant qu'il soit d'une classe internationale ou un restaurant collectif. Le principe est le même, c'est le décor et la qualité du service qui fait la différence.

La problématique :

Dans le cadre du design et des systèmes constructifs et en valorisation de l'interaction produit-procédé, on peut formuler le questionnement suivant ;

Est-il possible de réaliser un produit qui répond à une **architecture de qualité** en utilisant **des composants pré-usinés** faciles à monter et à relocaliser sans démolition (en assurant les principes du développement durable) ?

Peut-on adapter un **procédé** issu des technologies industrialisées afin de rendre l'architecture de qualité accessible au plus grand nombre ?

Le problème qui se pose actuellement et surtout dans les zones à promouvoir et d'expansion touristique se caractérise par :

- un foncier mis à la disposition des investisseurs nationaux et internationaux pour recevoir des équipements touristiques sous forme de concession,
- l'offre du marché en matière de tourisme n'est pas constante,
- la concurrence dans ce secteur est accrue et exige des équipements d'accueil de grande classe à l'instar des œuvres présentes au monde,

- la rentabilité financière de l'équipement et son délai de récupération est un critère déterminant dans l'investissement.
- Peut on généraliser ce système pour construire de structures destinés à la classe moyenne et même pour offrir un service de qualité destiné aux voyageurs dans une aire de repos d'une autoroute à titre d'exemple.

Ceci constitue une entrave à l'accélération du rythme du développement du tourisme. En d'autres termes pourquoi ne pas mettre le progrès actuel qu'a connu l'architecture et les technologies innovantes dans le domaine de la construction pour proposer aux maîtres d'ouvrages une alternative constructive pour les équipements d'accueil touristiques et faciliter la conception d'éléments et des matériaux ayant des particularités propres aux lieux. On pourrait alors solutionner les contraintes d'hygiène et de sécurité et décoratifs qui pèsent sur les industriels en assemblant par des procédés simplifiés par une main d'œuvre locale peu compétente et aboutir à un système constructif local qui permettrait une réalisation d'ouvrages de qualité dans des délais réduits tout en possédant un caractère d'évolutivité, de possibilité d'extension par le rajout d'autres composants ou par le déplacement et le démontage de ces derniers.

Si un système constructif est la combinaison de procédé et de composants de manière rationnelle et efficace en tenant compte des fonctionnalités de l'ouvrage à construire, et parce que le secteur de la construction est un moteur de l'innovation, il créera des retombées plus importantes à d'autres domaines technologiques. Il serait alors possible d'aboutir à de nouveaux matériaux pour le bâtiment, qui allient créativité et esthétique avec multifonctionnalité. La construction durant des périodes courtes, la durée de vie longue et les faibles coûts permettent d'aboutir à de nouveaux bâtiments qui allient sécurité, technologie, santé et confort.

Comment faire profiter l'investissement dans le secteur de tourisme du progrès actuel de l'architecture et des technologies innovantes dans la construction ? Le problème de combinaison de composants différents par un procédé de construction particulier requiert le développement d'un système constructif qui serait durable et qui se rattache au développement de nouveaux produits et concepts de mise en œuvre.

Méthodologie :

Pour mener ce travail, il s'avère nécessaire de mettre en œuvre, une démarche pour définir les règles de conception d'équipements de loisirs, par une analyse du secteur de tourisme et des exemples. Ensuite, on fera une synthèse sur tout ce qui porte sur l'industrialisation de la construction, la programmation spatiale et la coordination modulaire, les matériaux utilisés, la standardisation. A la

fin définir les différentes caractéristiques des éléments du système constructif tant sur le plan dimensionnel que qualitatif et mettre en évidence les règles de leurs combinaisons.

Si la construction objet a été abandonnée car elle n'a pas tenu compte des fonctionnalités d'une construction, la construction programme peut avec succès prendre la place car elle offre la réponse à toutes les contraintes de l'acte de construire. L'objectif de ce travail n'est pas d'inventer des éléments nouveaux ou des techniques qui ne sont pas connues, mais d'essayer d'intégrer au maximum les produits déjà industrialisés et disponibles sous formes de composants sur le marché par le rajout d'éléments qui sont répondre aux spécifications de l'équipement.

Hypothèse :

On partant du principe qu'un système constructif est un ensemble d'éléments constructifs qui travaillent ensemble pour former une structure complète. Il serait possible de définir un ensemble de règles qui définissent les différentes caractéristiques des éléments de construction industrialisés pour satisfaire aux exigences et contraintes d'un équipement qui possède des performances déterminées.

Les objectifs de l'étude :

Un système constructif : est un ensemble intégré où les détails sont réglés d'avance de façon à générer plusieurs bâtiments distincts et individualisés, au lieu de réinventer la construction chaque fois qu'un bâtiment est planifié ; les systèmes constructifs étant à l'architecte ce que la « palette des couleurs » est au peintre. **Pour** atteindre cet objectif, on doit fixer les méthodes de concevoir et d'assembler les composants de la construction de sorte à assurer les conditions suivantes :

- **Adaptabilité dans le temps** : Système où les changements interviennent sans démolitions partielles ou totales, conformément à l'agenda du développement durable.
- **Préfabrication** : amortir un procédé capable de simplifier la production et de réduire de ce fait les coûts tout en offrant qualité et précision ;
- **Flexible** : cloisons, panneaux d'enveloppe et distributions de services modifiables afin de synchroniser le bâtiment avec l'évolution des fonctions;
- **Démontable** : reconfigurer voire même relocaliser le bâtiment sans avoir à le émolir lorsque l'envergure des changements dépasse la portée de la flexibilité.

Terminologie et concepts utilisés

Industrialisation - une méthode de travail de production, lorsque le bâtiment ou la structure construite par la méthode de montage de composants fabriqués à l'usine.

L'industrialisation de la construction - construction de bâtiments, de produits et de structures préfabriquées à un niveau élevé de mécanisation et d'automatisation du travail.

Amélioration de l'industrialisation de la construction:

- préfabrication croissante préfabriqués;
- conçoit la perte de poids (tabler sur la légèreté);
- utilisation de matériaux efficaces.

Le programme

La construction d'un édifice relève d'un besoin individuel ou collectif, de nature utilitaire (se protéger des éléments) ou symbolique (honorer un dieu, affirmer une puissance). On nomme « programme » l'énonciation des fonctions et des contraintes auxquelles l'architecture doit satisfaire pour remplir sa fonction. Il détermine le volume, la surface, l'organisation du bâtiment.

Le Module

(latin *modulus*, mesure)

- Élément juxtaposable, combinable à d'autres de même nature ou concourant à une même fonction : Acheter progressivement les modules d'une bibliothèque.
- Dans un programme éducatif, unité d'enseignement qu'un étudiant, un élève peut combiner à d'autres afin de personnaliser sa formation. Bâtiment
- Unité de coordination modulaire, aboutissant à une trame, pour permettre l'emploi d'éléments standardisés industriels.

La Trame

Définition :

Sorte de quadrillage fictif dont la dimension élémentaire est la maille. La trame permet d'établir et d'ordonner l'implantation de tous les niveaux d'une construction suivant des repères communs à tous ces niveaux. La trame contient donc l'idée de dimensions standardisées avec toutes les facilités d'exécution qui en sont la conséquence, non seulement pour l'ossature métallique, mais encore pour tous les matériaux et équipements employés conjointement dans cette ossature.

La Coordination modulaire

terme normalisé par un organisme international Équivalent en anglais *modular coordination*

Définition :

Réalisation de la coordination dimensionnelle au moyen d'un module.

Coordination dimensionnelle réalisée par une méthode qui implique l'emploi du module de base ou d'un multimodule.

Touristes : «visiteurs temporaires, séjournant au moins 24 heures dans le pays visité et donnant lieu à une "nuitée" dans un moyen d'hébergement du pays"

Excursionnistes: "visiteurs temporaires dont le séjour ne dépasse pas 24 heures et ne génère pas de nuitée"

Le tourisme :

C'est le fait de quitter son domicile, pour des raisons personnelles, pour une durée supérieure à 24 heures. Ce qui peut impliquer la consommation d'une nuitée auprès d'un hôtelier et éventuellement la réservation de titre de transport.

Initialement uniquement rattaché aux **loisirs** et à la santé, le tourisme englobe désormais également l'ensemble des activités économiques auxquelles la personne fait appel lors d'un déplacement inhabituel (transports, hôtels, restaurants, etc.).

La normalisation :

"Normaliser, c'est reconnaître les caractères spécifiques de la chose envisagée, fixer les différences, énoncer les types et les variantes. En opérant ainsi, on agit comme la matière qui crée en espèce et en famille évoluant selon toute la gamme de variantes possibles."¹

La standardisation :

"Standardiser exprime très précisément ceci: un objet ou un principe ayant été normalisé, c'est-à-dire rendu indiscutable, rendu valable, il est apte désormais à franchir l'étape du standard, ce qui signifie que ses dimensions sont fixées, les matières qui le constituent sont déterminées, sa forme, sa finition, son prix de revient sont établis"²

¹ Le CORBUSIER, La Charte de l'habitat. (Selon technique de l'ingénieur)

² Idem que 1

Partie I : Présentation et Importance du Tourisme en Algérie

Chapitre I : Approche thématique

Introduction

Puisque notre sujet d'étude se retrouve à l'intérieur de l'industrie touristique, il est donc important d'établir la problématique de ce secteur d'activités qui fait partie du grand secteur tertiaire. Le développement d'une société dépend non seulement de ses richesses, mais surtout de son potentiel humain, car l'homme qui est toujours à la recherche d'un monde à lui, il ne doit être isolé matériellement et spirituellement.

A cause du progrès et l'industrialisation, l'homme s'est retrouvé de plus en plus éloigné d'un mode de vie traditionnel et harmonieuse.

Le besoin du loisir est dû au besoin perpétuel d'un changement du quotidien.

De nos jours, un phénomène de stress, de fatigue et de nervosité est apparu et il touche aussi bien l'ouvrier que l'homme d'affaires et même la femme au foyer.

L'homme est à la recherche de deux types de confort l'un est thermique et l'autre est touristique et d'une nécessité primaire, d'où l'exploitation rationnelle et ingénieuse de toutes les richesses et les potentialités touristiques.

Ainsi, les touristes viennent généralement des pays industrialisés et cherchent à passer leurs vacances et leurs moments de loisirs et de détente dans des pays ayant des paysages nouveaux et un climat plus tempéré et plus doux.

Après avoir présenté, bien entendu, une définition du tourisme, un aperçu historique de celui-ci et le contexte socio-économique international dans lequel il s'est développé au cours de ces dernières années. Le but est de montrer que ce secteur demande toujours d'équipements et d'infrastructures d'accueil pour les touristes dont le nombre s'accroît et le secteur présente un champ vaste pour introduire la conception et la mise en œuvre de l'approche :industrialisation du bâtiment.

A- Définition du tourisme

Définir le tourisme n'est pas chose facile. C'est pourquoi, nous présenterons deux genres de définitions du tourisme. Une, qui s'appuie sur une approche plutôt "statistique" afin de pouvoir bien mesurer le phénomène touristique à l'échelle internationale. Et une autre qui se fonde sur la théorie des systèmes dans le but de circonscrire le tourisme dans sa globalité.

1. Définition du tourisme selon l'approche statistique :

De façon officielle, depuis la Conférence des Nations Unies sur le Tourisme, réunie à Rome en 1963, les statistiques du tourisme international sont basées sur les définitions suivantes:

Visiteur : "toute personne qui se rend dans un autre pays que celui où elle a son lieu de résidence habituelle, pour toute autre raison que celle d'y exercer une profession rémunérée dans le pays même."

Il y a deux catégories de visiteurs:

Touristes : «visiteurs temporaires, séjournant au moins 24 heures dans le pays visité et donnant lieu à une "nuitée" dans un moyen d'hébergement du pays"

Excursionnistes: "visiteurs temporaires dont le séjour ne dépasse pas 24 heures et ne génère pas de nuitée"

Bien entendu, cette définition des touristes concerne le tourisme international, mais elle peut cependant être adaptée au tourisme régional en substituant le mot "pays" dans la définition par "région".

L'Organisation Mondiale du Tourisme (OMT), organisme centralisateur des statistiques du tourisme, s'efforce donc de faire appliquer cette définition, dite officielle, par l'ensemble des pays concernés dans le but d'homogénéiser les sources statistiques.

D'ailleurs, GUIBILATO nous présente une classification des voyageurs fort intéressante, telle que préparée par l'Organisation Mondiale du Tourisme, à partir des définitions établies lors de la Conférence de Rome en 1963. (Voir le schéma ci-après).

Ainsi, selon cette classification, les voyageurs se divisent en deux grandes catégories; ceux qui ne sont pas inclus dans les statistiques du tourisme

(Immigrants, diplomates, membres des forces armées, etc.) Et les visiteurs qui le sont. Comme nous l'avons défini précédemment, les visiteurs se divisent à leur tour en deux catégories: les excursionnistes (passagers en croisière, visiteurs d'une journée, équipages) et les touristes.

Les touristes sont subdivisés en trois catégories: les non-résidents, les nationaux résidents à l'étranger et les membres des équipages (non-résidents).

Finalement, il y a une classification des touristes qui est faite selon les motifs de voyage de ces derniers (vacances, affaires, santé, études, etc.)

2. Définition du tourisme selon l'approche systémique :

GUIBILATO nous dit que si chacun s'accorde plus ou moins sur la définition "statistique" du touriste, avec ses paramètres de déplacement, de durée et de mobile de séjour, "aucune définition lapidaire du tourisme, par contre, ne donne totale satisfaction".(1).

C'est pourquoi, selon ce dernier, en raison de la complexité du phénomène touristique, il faut également considérer une approche pluridisciplinaire globale qui replace le tourisme dans son contexte socio- économique

Il cite, comme exemple de cette démarche, KASPAR (2) qui se fonde sur la théorie des systèmes pour mettre en évidence les diverses dimensions du phénomène touristique et ses relations multiples avec l'environnement, (voir le Schéma II)

Ainsi, en restreignant le nombre de ces relations, afin de ne conserver que les plus significatives, les systèmes en interaction avec le système tourisme sont, selon KASPAR, les suivants : environnement économique, environnement social, environnement politique et légal, environnement technologique et environnement écologique.

Le système tourisme, quant à lui, se composerait des sous-systèmes suivants:

- le sujet touristique (le touriste, le client)

- l'objet touristique (composé de: l'entreprise touristique, la localité touristique, l'organisation touristique)

Ces divers systèmes et sous-systèmes, fournissent autant d'éclairages différents du phénomène « tourisme » et chaque optique adoptée entre pour une part dans sa définition globale. C'est pourquoi, nous estimons important de reproduire ici une définition pour chacun des systèmes et des sous-systèmes impliqués dans la structure du "système tourisme".

a) Pour le client, touriste, le tourisme est avant tout un ensemble de services (transport, hébergement, distractions), un acte de consommation lié à une motivation, à un besoin. Les services lui sont fournis par "objet touristique" et ses diverses composantes (entreprise, localité, organisation).

b) Pour les pays, les entreprises touristiques et leurs employés, le tourisme est non plus un loisir, mais un travail, une source de profit, ou de développement selon la composante considérée. Également donc, un secteur en expansion, attractif pour les investisseurs, bien que les rentabilités puissent être influencées par certains caractères spécifiques au tourisme (saisonnalité, absence de stocks, mode, etc.)

c) Pour l'économiste, le tourisme présente les caractères d'une activité économique, notamment au travers de:

- la production de biens et services spécifiquement touristiques,

Services: transport, hébergement, restauration, distraction, animation, "tours opérateurs", etc.

Biens: articles de sport, de loisir, équipements distractifs, immeubles, etc.

- la stimulation pour la production de biens non spécifiquement touristiques mais consommés par le touriste , notamment en matière de transport et d'infrastructure générale, l'achat et la consommation de ces biens et services et la distribution correspondante de revenus, induisant d'autres dépenses, par le phénomène du multiplicateur.

Le tourisme a des répercussions sur la balance des paiements des pays concernés (recettes et dépenses), en tant que phénomène international. Il influence le développement de régions, voire de pays entiers.

En sens inverse, la conjoncture, le système économique, influencent le phénomène touristique en agissant sur la demande (le sujet touristique) et aussi sur l'offre (investissements).

d) Sur le plan sociologique, les interactions sont également nombreuses entre le tourisme et son environnement social.

Le tourisme, phénomène éminemment humain et collectif, préoccupe le sociologue sous différents aspects:

- en tant que migration;
- en tant que consommation de temps et d'espace;
- en tant que reflet d'une société et distinction statutaire (positionnement social);
- en tant qu'échange de valeurs, communication, relation humaine;
- en tant que rêve et mythe.

Ces différents aspects ont leurs causes et leurs conséquences sociales.

e) Le système politique est également en relation étroite avec le tourisme. Ces migrations humaines, massives et lointaines, impliquent des répercussions sur les gouvernements. L'État intervient donc dans le tourisme: c'est la politique touristique, avec ses moyens d'action, pour encourager ou freiner le tourisme, pour l'utiliser, le canaliser, le planifier. La dimension politique du tourisme est également la résultante de son impact économique. Celle-ci prend toute sa signification dans certains pays en voie de développement, où le tourisme constitue la principale ressource. Dimension politique également du phénomène touristique assimilé parfois à une invasion déguisée, génératrice de néo-colonialisme.

f) L'environnement écologique est le fondement du tourisme. Les conditions naturelles (climat, relief, hydrographie, etc.) déterminent dans de nombreux cas l'existence même du tourisme,

puisqu'elles constituent une composante essentielle de l'objet touristique (offre dite "originelle"), et conditionnent certains types de demande (exemple: la neige et les sports d'hiver).

Inversement, le tourisme influence l'environnement écologique, par l'intervention humaine, de manière souvent défavorable et décriée, notamment en raison des concentrations spatiales et temporelles des flux touristiques.

g) Enfin, comme tout secteur économique, le tourisme est étroitement tributaire de son environnement technologique dans les diverses composantes de l'offre touristique. C'est bien souvent dans le domaine du tourisme que s'est réfugiée l'innovation (c'est vrai en matière d'architecture, par exemple); et c'est également en fonction des utilisations spécifiquement touristiques que sont conçues certaines nouveautés (en matière de transport notamment).

Finalement, comme on peut le constater, ces diverses approches nous donnent une définition globale, pluridisciplinaire, du phénomène touristique, telle qu'elle a été énoncée par **HUNZIKER et KRAPF**, dès 1942, en définissant le tourisme comme **étant "l'ensemble des rapports et phénomènes résultant du voyage et du séjour de personnes pour lesquelles le lieu de séjour n'est ni résidence principale et durable, ni lieu de travail usuel"**.

Ceci a donné lieu la naissance d'un savoir-faire qui a touché à de nombreux programmes de construction. Qu'il s'agisse de projet public ou privé avec l'approche suivante :

être attentif aux différents aspects du projet.

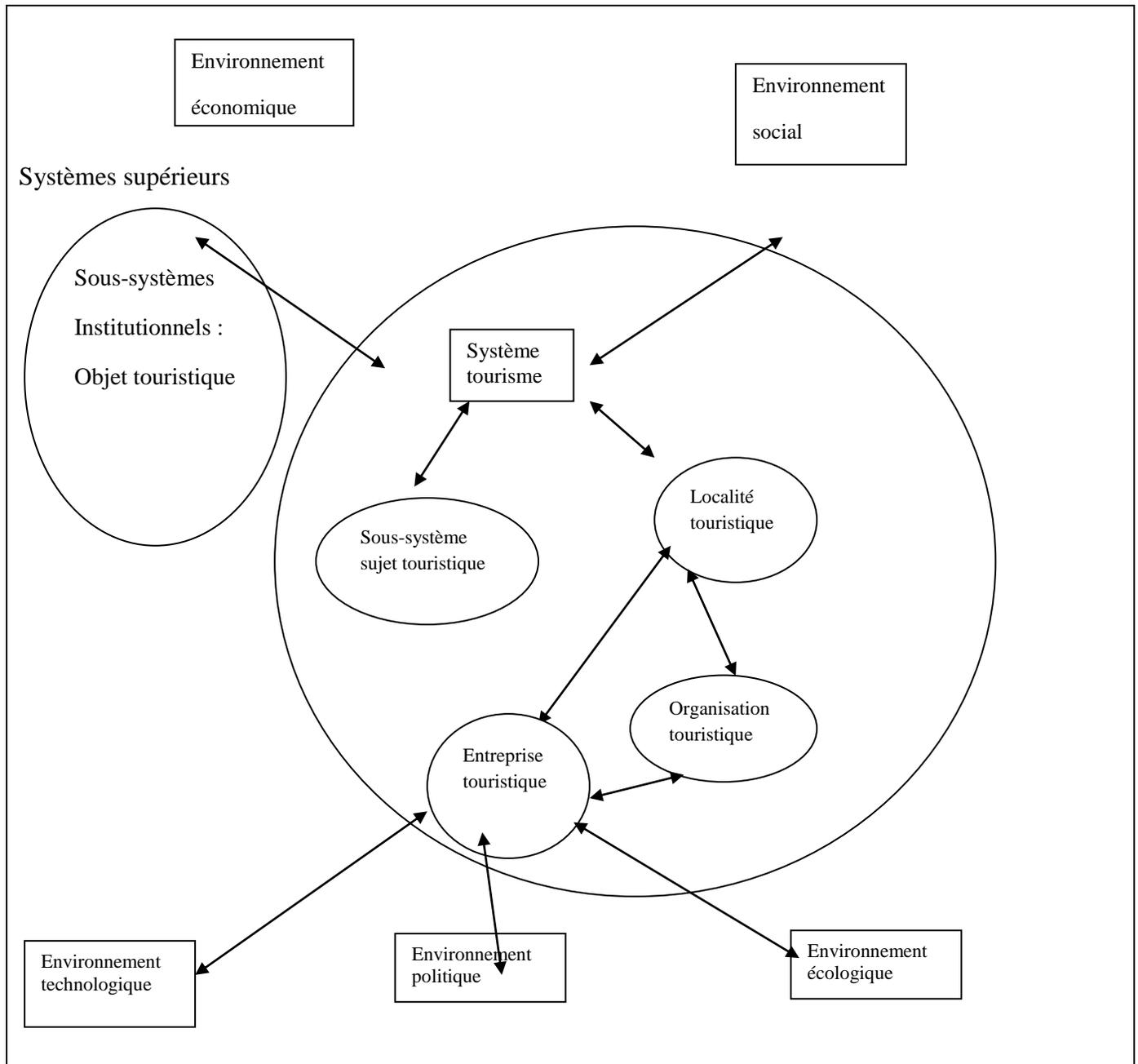
concevoir en fusionnant les contraintes de sécurité, de structure, de coût pour en valoriser, au final, des espaces chaleureux et agréables à vivre.

maîtriser l'exécution, indispensable à la réussite d'un beau projet.

le respect des délais et des coûts.

En vue de maîtriser l'ensemble des systèmes constructifs, des actions se sont orientée depuis une dizaine d'années vers des solutions constructives originales et innovantes dans le secteur du tourisme.

Après avoir réalisé des structures monolithes coulés sur place en béton, l'acier, le bois et le verre ont pris places dans des systèmes de constructions préfabriqués et maintenant la tendance est orienté sur d'autres systèmes constructifs industrialisés innovants. Le savoir faire s'enrichi chaque fois de nouveaux projets.¹



Organigramme n°1 : La structure du Système du tourisme

¹ GUBILATO, Gérard, Economie touristique, Edition Delta & spés, Denges, 1983, p12

3-Evolution du tourisme à travers les temps

Les hommes ont toujours voyagé. Migrations de peuplement, conquêtes militaires, échanges commerciaux, pèlerinages religieux mettent en mouvement des hommes et, dans une moindre mesure, des femmes, depuis des temps immémoriaux. Mais les curiosités et l'éventuel plaisir de la pérégrination ne sont alors que des à-côtés du voyage, et non sa raison d'être.

Le tourisme - c'est-à-dire le voyage d'agrément - est apparu à la fin du XVIIe siècle en Angleterre. Les aristocrates anglais ont inventé la plupart des pratiques touristiques actuelles: aussi bien le tourisme culturel que le tourisme thermal; et ce sont eux qui ont "découvert" que la mer et la montagne, des milieux jugés auparavant hostiles à l'homme, lui offraient d'extraordinaires bains de jouvence et terrains de sport.

Quatre siècles plus tard, le tourisme est devenu un loisir de masse. Il provoque les plus importantes migrations que l'humanité ait jamais connues. 898 millions de personnes ont voyagé hors de leur pays en 2007 à des fins touristiques, selon l'Organisation mondiale du tourisme. Et l'arrivée des touristes chinois et des pays émergents devrait encore grossir ces flux dans les prochaines années. Illustration de la mondialisation des mœurs et des échanges. Mais au-delà de l'effet de nombre, les motivations de *l'homo turisticus* contemporain ne diffèrent guère de celles de ses prédécesseurs. Voyages d'initiation ou de découverte, recherche du bien-être, de ressourcement, d'aventure ou de dépaysement: nous suivons le plus souvent des voies bien balisées. En témoigne l'existence des guides touristiques, indispensables compagnons de route du voyageur.

La civilisation de loisirs a fait son apparition en France vers les années 1950. L'occasion était alors bonne pour les architectes (puisqu' il n' y avait pas encore de réglementation précise à ce sujet), de faire un bond en avant en proposant des architectures nouvelles, inédites, correspondant à une autre manière de vivre, d' autant plus que des matériaux nouveaux commençaient à envahir le marché de la construction.

Les nouveaux utilisateurs, soucieux de sortir du quotidien, aspiraient à trouver autre chose que l'habitation traditionnelle, souvent obsolète, dans laquelle ils passaient onze mois de l'année. Le maillot de bain, la canne à pêche, la liberté sexuelle, impliquaient une architecture à inventer.

Une maison de vacances, habitée un ou deux mois par an, n'est pas identique à la maison de tous les jours. Il n'y a pas de raison d'y investir autant, d'où possibilité de nombreuses solutions inédites. Hélas, des règlements nouveaux sont intervenus, ramenant toute idée à l'image classique d'une maison de style, refusant tout esprit créatif sauf pour les Disneyland ou les constructions pour enfants dans les jardins publics.

La critique des touristes, ces "*pèlerins modernes qu'aucune foi n'anime*", selon l'expression du sociologue Jean-Didier Urbain(*), est d'ailleurs aussi ancienne que le tourisme lui-même. Il lui est reproché, pêle-mêle, sa superficialité, son caractère grégaire, son indifférence aux sites visités, sa négation de l'art du voyage. S'y ajoute aujourd'hui une critique environnementale (destruction de sites naturels, émissions de gaz à effet de serre liées au transport) et politique (marchandisation des sites et des paysages, pratiques néocoloniales vis-à-vis des populations locales). En réaction à ces excès se développent des formes de tourisme alternatives, moins consommatrices et davantage respectueuses des populations et de l'environnement (écotourisme, tourisme social ou solidaire).

B- Différentes formes de tourisme

Le **tourisme** est le fait de quitter son domicile, pour des raisons personnelles, pour une durée supérieure à 24 heures. Ce qui peut impliquer la consommation d'une nuitée auprès d'un hôtelier et éventuellement la réservation de titre de transport.

Initialement uniquement rattaché aux **loisirs** et à la santé, le tourisme englobe désormais également l'ensemble des activités économiques auxquelles la personne fait appel lors d'un déplacement inhabituel (transports, hôtels, restaurants, etc.).

Il peut s'agir, par exemple, d'un **voyage d'affaires** (on parle alors de « tourisme d'affaires ») ou d'un **pèlerinage** religieux (« tourisme culturel »). On peut également se faire soigner dans un autre pays que celui dans lequel on réside, on parle alors de **tourisme médical**.

Pratiquer le tourisme permet en outre de marquer des pauses dans son emploi du temps utilitaire imposé par la nécessité de gagner sa vie.

Le touriste s'intéresse généralement à la culture ou aux **paysages** qu'il visite. Cette pratique a été longtemps l'apanage de gens fortunés qui pouvaient se permettre de voyager, pour voir des constructions remarquables, des œuvres d'art ou goûter d'autres cuisines.

Le tourisme a donné naissance à une véritable industrie lorsque les classes moyennes des pays occidentaux (Europe et d'Amérique du Nord) ont pu commencer à voyager. C'est l'amélioration générale du niveau de vie qui a permis aux gens de se consacrer davantage à leurs loisirs, et notamment au tourisme, sans oublier les progrès considérables en matière de transports (transport maritime, ferroviaire mais surtout aérien).

En France, en 1965, une cité de vacances sur fil est construite. Plan d'ensemble d'un village de vacances où les cellules habitables sont transportées par câbles et mises en place dans des sites montagneux, le temps des vacances. Repliées ensuite et stockées dans un hangar le reste de l'année elles sont mises à l'abri des intempéries.²



Figure 1: Maquette montrant les différentes phases mise en place des cellules,Photo d'internet

Source : Alternatives économiques n° 271- Juillet 2008

² Stéphane Lecler *Alternatives Economiques* n° 271 - juillet 2008

Pour l'OMT (Organisation mondiale du tourisme), « le tourisme est un déplacement hors de son lieu de résidence habituel pour plus de 24 heures mais moins de 4 mois, dans un but de loisirs, un but professionnel (tourisme d'affaires) ou un but sanitaire (tourisme de santé) ».

Les dix villes les plus visitées au monde par estimation du nombre de touristes internationaux³

Ville	Pays	Touristes internationaux (millions)	Année
Paris	 France	15.1	2010
Londres	 Royaume-Uni	14.6	2010
New York	 États-Unis	9.7	2010
Antalya	 Turquie	9.2	2010
Singapour	 Singapour	9.2	2010
Kuala Lumpur	 Malaisie	8.9	2010
Hong Kong	 Chine	8.4	2010
Dubaï	 Émirats arabes unis	8.3	2010

³ Rapport annuelle de l'organisation mondiale du tourisme (Selon les statistiques officielles offertes par chaque pays)

Bangkok	 Thaïlande	7.2	2010
Istanbul	 Turquie	6.9	2010

Tableau 1: Les dix pays les plus visités au monde .Source : Rapport annuelle de l'OMT

1-2-1-Les formes d'accueil touristique :

Les différents types de tourisme nous amènent automatiquement à plusieurs formules d'accueil touristique qui sont en général :

Type 1- La station balnéaire :

C'est un équipement situé en bordure de mer et possédant un établissement d'hébergement et différent service de loisirs et de distraction.

Type 2 – La station d'hiver :

Située généralement au sommet des montagnes, permettant des hébergements offrant d bonnes conditions de vie, invitant ainsi les gens pour un séjour prolongé.

Type 3 – La station thermale :

Située près des sources thermales offrant des services médicaux ainsi que des services de détente, hébergement et de restauration.

Type 4- Le village de vacances :

Est un ensemble d'hébergement faisant l'objet d'une exploitation globale à caractère commerciale , pour assurer des séjours de vacances et de loisirs selon un prix forfaitaire, il peut être bâti ou sous tentes avec des locaux de service et de loisirs communs.

Type 5 – Le camping :

C'est une activité individuelle pratiquée sous tente avec l'accord de celui à jouissance du sol. Il est possible de le pratiquer dan les forêts, ou sur la cote, souvent les terrains sont aménagés et équipés

Type 6 –Caravaning :

C'est un véhicule ou un élément de véhicule équipé pour le séjour ou l'exercice d'une activité, il a

en permanence un moyen de mobilité lui permettant de se déplacer par lui même ou être déplacé par simple traction

Type 7- Auberge rurale :

Etablissements hôteliers de petites dimensions en général de 8 à 10 chambres au confort modeste, situés en espace rural dont la clientèle se recrute parmi les familles modestes essentiellement.

Type 8- Les gîtes :

Locaux réalisés par des agriculteurs ou artisans ruraux dans leurs maisons et destinés à la location saisonnière. Le développement de ce type d'hébergement est lié au goût du retour à la nature, ceci permet aux ruraux d'obtenir des revenus complémentaires tout en gardant le patrimoine immobilier rural.

Chapitre II : Tourisme en Algérie

Introduction

Depuis l'indépendance, l'Algérie a essayé de formuler une politique touristique visant la clientèle étrangère provoquant ainsi la création des équipements qui sont destinés aux masses par leur caractère de « Haut standing », ce qui a conduit à des prix très élevés, négligeant leurs besoins de masse en matière de tourisme et les spécifier de la clientèle nationale dont 84 pour cent fréquentent les hôtels de luxe.

Ainsi dit, il faut reconnaître que le tourisme joue un rôle socio-économique qui devrait mettre à profits :

- La protection des richesses et ressources touristiques.
- La création d'emploi.
- L'apport des devises.
- La nouvelle échelle de préférences sociales les nouvelles données socio-économiques et politiques nationales, ont été à l'origine des reformulations politiques en 1980.
- C'est à partir de cette année que s'est officialisé l'idée de Z.E.T (Zone d'Expansion Touristique) par un décret qui stipule : « Z.E.T » toute région où étendue du territoire jouissant de qualités de particularités naturelles et humaines.

D'autre part, on constate clairement que la plus part des équipements touristiques en Algérie travaillent pendant une période bien précise de l'année généralement limitée entre mai et septembre, saison haute et basses saisons.

Donc pendant ces dernières, il s'est trouvé de nouvelles formules pour rentabiliser nos comment maintenir le tourisme balnéaire actif durant toute l'année.

A- Historique et évolution du tourisme en Algérie

l'Algérie s'étend sur une superficie considérable près de 2,5 million de km², située en Afrique du nord, elle borde la méditerranée sur plus de 1200 km, une population de près de 34 million en 2009, un relief des plus variés ; Sahara, montagne, plaine, haut plateaux, régions côtières...

1- L'offre touristique algérienne :

L'offre touristique algérienne est très diversifiée, on peut la diviser en trois grands types de produits.

Tout d'abord, le désert et les massifs montagneux qui se trouvent majoritairement au Sud du pays. En effet, le Sahara occupe la plus grosse partie du territoire. C'est dans cette partie du pays que vivent les touaregs. Parmi ces montagnes, on peut citer à titre d'exemples le « Hoggar », le « Tassili » ou encore « l'Assekrem ». Ces régions sont de grandes étendues de sable, où on peut voir de grands canyons, des plateaux mais aussi des gravures rupestres représentant notamment des animaux (éléphant, girafe...).

Puis il y a le tourisme culturel. En effet ; les grandes villes algériennes regorgent de trésors historiques, culturels mais aussi de tradition. C'est le cas des villes d'Alger, d'Oran, de Constantine mais aussi de Tlemcen ou encore de Tamanrasset. Ces lieux sont l'occasion de découvrir la culture et les traditions algériennes, mais aussi son patrimoine et ses monuments ainsi que son artisanat encore très présent.

Enfin, le tourisme balnéaire tient également une place importante, puisque l'Algérie dispose de 1 200 kilomètres de côte sur la Mer Méditerranée. Cependant, il est vrai que ces deux derniers segments, à savoir le tourisme balnéaire et le tourisme culturel des villes, pourraient être regroupés en un seul et même groupe, puisque la grande majorité des villes se trouve sur le littoral.

2. Constat et évolution :

L'Algérie selon le rapport de « l'FEM-Forum Economique Mondial- 2008» est classée à la 99^{ème} place avec un score de 3,50. Ce résultat s'explique en particulier par un recul dans le classement enregistré au niveau des infrastructures, notamment celles relatives au transport terrestre, à la perception de sûreté et de sécurité, au système de santé et d'hygiène. L'Algérie a aussi affiché de faibles résultats quant à la qualité des ressources naturelles, culturelles et humaines.

L'image du pays en tant que destination touristique sûre a été particulièrement ternie par la décennie noire qu'a connue le pays dans les années 90, notamment ; instabilité politique, économique et plus particulièrement sécuritaire. De nombreux pays comme le Canada, les Etats-Unis et les pays de l'Union européenne appellent leurs ressortissants à la prudence en cas de déplacement en Algérie, surtout dans les zones excentrées et isolées. La démarche sécuritaire est d'autant plus primordiale que ces mêmes zones excentrées constituent le fer de lance du développement touristique en Algérie, avec le renforcement des circuits aventures et la diversification de l'activité « Sable-soleil » qui caractérise les régions côtières du pays.

De plus le parc hôtelier national que constituent 1.064 établissements totalisant une capacité de 84.000 lits, est nettement inférieur aux 230000 lits disponibles en Tunisie ou au Maroc par exemple. La comparaison est aussi loin d'être en faveur de l'Algérie concernant les normes et la qualité de service et de l'hébergement. Une situation qui a amené la tutelle à prendre les choses en mains pour exiger une mise en conformité avec des règles de gestion internationales. Ainsi 116 hôtels au niveau national ont été fermés suite aux enquêtes menées par la commission nationale de classement des hôtels. On compte par ailleurs, 10 établissements de catégorie 5 étoiles (dont 5 hôtels gérés par des chaînes internationales), 22 hôtels 4 étoiles, 67 hôtels 3 étoiles, 59 hôtels 2 étoiles, et 42 hôtels 1 étoile, alors que 804 établissements sont en cours de classement. Une opération de classement menée de paire avec la classification des 783 agences de voyages que compte le territoire national. Des agences qui sont particulièrement efficaces au sud du pays, et qui peuvent facilement renouer avec le passé florissant qu'elles ont connu dans les années soixante -dix, surtout que la promotion du tourisme saharien est devenue une priorité dans la politique touristique de l'Algérie. Dans ce cadre, la création de cinq pôles touristiques sahariens, le Tassili, le Touat, la Saoura, Tamanrasset et les Oasis, sont prévus dans un plan de redéploiement imaginé par le ministère du tourisme. Il est initié également un programme de rénovation des vieux ksour pour en faire des attractions archéologiques

et culturelles propres aux régions du sud, et permettre un développement de ces régions qui ont longtemps vécu grâce au tourisme.⁴

NOMBRE DE TOURISTES	ANNEE
1 193 000	1991
520 000	1995
680 000	1998
901 000	2001
988 000	2002
1 200 000	2004
1 500 000	2005
1740 000	2008

tableau 2: Evolution du nombre de touristes en Algérie depuis 1991-Source : Rapport du cabinet (OBG)

Le cabinet d'expertise Oxford Business Group (OBG) estime que «L'Algérie accuse un retard important dans ses infrastructures touristiques engendré par les années de négligence, et la route est longue pour rattraper ses voisins maghrébins et devenir une destination de choix». Citant les données du ministère du Tourisme, Oxford Business Group indique que 1,74 million de touristes ont visité l'Algérie en 2008. «Plus de 1,2 million d'entre eux sont des Algériens expatriés qui retournent au pays pour les vacances. A peine plus de 500 000 touristes sont des étrangers», relève OBG dans son dernier briefing consacré à la relance du secteur touristique en Algérie. En revanche, la Tunisie a accueilli près de 7 millions de visiteurs en 2008 et le Maroc 8 millions, selon les statistiques officielles, «ce qui fait de l'ombre aux résultats de l'Algérie», indique Oxford Business Group. Cependant, le conseil mondial du tourisme et des voyages table sur une faible hausse du pourcentage de la main-d'œuvre employée dans le secteur au cours des 10 prochaines années, prévoyant qu'elle passera de 506000 en 2008 à 666 000 en 2018.

⁴ Rapport de cabinet d'expertise Oxford Business Group (OBG)

3-La planification du secteur de tourisme en Algérie :

L'Algérie est parmi les pays qui possède des potentialités les plus variées dans le monde, la mer, les montagnes, le Sahara, les sources thermales en plus elle possède une population hospitalière et très riche en folklore et des villes historiques (Timgad , Djemila , casbah...) et la planification du secteur se résume par des grands axes :

Après l'indépendance : l'Algérie avec tout ces potentialités cherche à la mise en place d'une politique qui peut donner naissance à une industrie touristique étendue faisant de l'Algérie un pôle d'attraction touristique.

De 1962 à 1965 : aucune évolution sensible dans le secteur touristique.

De 1966 à 1979 :

- Elaboration d'une stratégie de développement touristique par l'entreprise nationale des études touristiques (E N E T) par l'établissement d'un schéma directeur d'aménagement touristique intégré qui a pour objectif :
- L'apport des devises
- Création de l'emploi
- Intégration de l'Algérie sur le marché international du tourisme.
- Adaptation d'une stratégie privilégiant la construction d'unités de production de type complexe touristique et d'hôtels sahariens d'un haut standing.

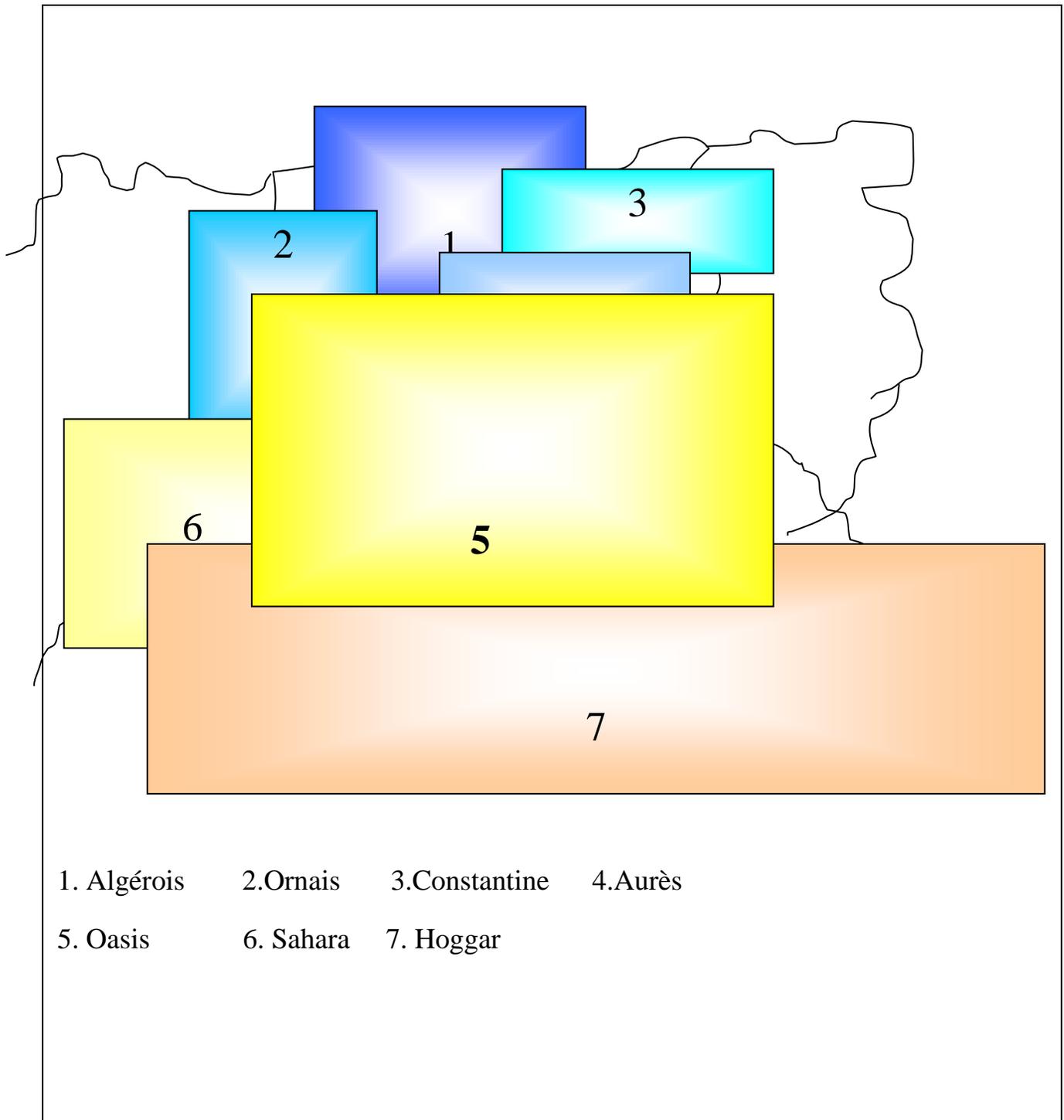
De 1980 à 1988 : Reformulation de la politique en faisant comme objectif la satisfaction des besoins nationaux et la promotion du tourisme international.

Cette stratégie demande : la création des unités touristiques de petites dimensions adaptées aux spécificités de la clientèle nationale, cette politique voulait montrer que le secteur touristique peut être rentable au même titre que les autres secteurs économiques.

Après 1988 : l'Algérie entre dans l'économie du marché qui privilège les initiatives privées.

Réalisation jusqu'à l'an 2000 de 100 000 lits dont 32000 pour le secteur privé et 2000 pour le secteur public.

La division géographique des zones touristiques en Algérie est :



Organigramme n°2 : Division géographique des zones touristiques en Algérie .

Constat :

Il découle de cette répartition que le tourisme revêt encore un ralentissement de son activité, qui à du mal à se généraliser sur certaines régions de l'intérieur notamment mais qui disposent de potentialités toutes aussi importantes.

1-3. -Les régions touristiques : L'Algérie englobe sept (07) régions principales :

1-La région Algéroise : La richesse et la beauté de cette région réside en son architecture et ces grands hôtels tels : El Aourassi , El Safir, et ses complexes tels que : Tipasa, Sidi fredj, et Zéralda.

2-La région Oranaise : Une région très riche en stations thermales en plus des hôtels :

- Stations thermales telles : Bouhanifia, Bouhdjar, Boughrar.
- Les hôtels : Ain turc, les Andalouses.

3-La région Constantinoise : Acropole naturelle surplombant le ravin d'El Rimel , Annaba, Skikda, collo... ; les plus merveilleuses cotes Algériennes :

- Plusieurs stations balnéaires, Séraïdi, El kala ...
- Ruines romaines : Timgad, Hippone, djimila, Khemissa (Souk Ahras)

4-La région des Aurès : Comporte les plus hauts sommets de l'est Algériens : - les beaux paysages : Djebel chellia 2318m, Djebel Mhamed: 2321m, Djebel Aidel: 2177m

5-La région des oasis : Par l'architecture musulmane : mosquée, minarets et par le paysage des oasis et les coutumes des habitants : El oued, Ghardaïa et Biskra.

6-La région du Sahara : Le relief saharien et les immenses étendues de « Tag hit » témoigne de la splendeur de la région.

7-La région Hoggar, Tassili : S'identifie à l'univers de pierres : Tanieura et le rouge jaune du soleil, un magnifique paysage tel ; Tamanrasset

B-Le secteur de la restauration et de la restauration rapide en Algérie

Sur le stade juridique et réglementation, les conditions d'implantation des chaînes de restauration rapide ainsi que des restaurants rapides dénommés communément "fast-foods" est actuellement en prise en charge par le ministère du Commerce. À travers ces textes, le ministère de tutelle compte réglementer et organiser cette activité. Il faut dire que le créneau de la restauration rapide en

Algérie, devenu juteux, est investi par de nombreux commerçants. D'aucuns sont créés dans des endroits inappropriés. D'autres n'observent même pas les règles d'hygiène. D'autres encore utilisent un espace réduit et souvent inadéquat pour un meilleur exercice de cette activité.

Certes, celle-ci a pour fondement une restauration rapide, mais il n'en demeure pas moins que les locaux sont souvent exigus en Algérie et les conditions d'accueil des clients inadaptées. L'on remarque des citoyens prendre leurs sandwiches debout sur les trottoirs, parfois à même le sol, faisant face à la circulation des voitures, inhalant, à leur grand dam, les gaz qu'elles dégagent et qui se confondent paradoxalement avec la saveur du menu commandé. Appelés également "gargotes", ces locaux ne disposent pas de lieux pour préparer les légumes. Les gérants s'intéressent beaucoup plus au nombre de "casse-croûte" vendus dans la journée sans trop se soucier de la propreté et de la nourriture et de l'endroit.

Toutefois, d'autres propriétaires de fast-foods en Algérie méritent réellement une palme d'or de par l'hygiène qui règne en maître dans leurs locaux. Ils n'ont rien à envier à ceux des chaînes de restauration de renommée mondiale à l'instar de McDonald et Quick. Ces derniers ont une sorte de charte qui les oblige à respecter les règles d'hygiène et fournir des prestations dignes de ce nom et de qualité égale dans tous les pays où ils sont présents.

S'ajoute à ce constat, l'inauguration de l'autoroute est ouest sur un linaire de 1200 km dépourvue dans sa majorité d'aires de repos qui contiennent des équipements de loisirs. Ceci nous offre la possibilité de concevoir un restaurant d'un rang diminué par rapport à un équipement international mais qui assure toutes les fonctions conformément aux règles d'hygiène et de sécurité avec une structure préfabriquée, rapide à monter sur place, flexible qui accepte les modifications sans employer les moyens robustes de démolition, démontables et transférables par un transport vers un autre lieu qui offre une meilleure rentabilité.

1-La construction à faible coût :

Le coût d'un projet d'investissement est le nerf de la guerre. Les investisseurs sont motivés par la rentabilité financière du projet. En absence d'une analyse détaillée des coûts appliqués à la préfabrication, on peut évoquer les facteurs qui permettent une construction faible coût. La construction faible coût offre l'opportunité aux gens désireux faire une extension de leurs activités dans le domaine de la restauration pour mettre à niveau leur équipements avec les règles du métier

et du marché. Il est primordial de palier au problème d'augmentation des coûts par l'utilisation de nouvelles technologies et nouveaux procédés de préfabrication du bâtiment. Le développement de la construction faible coût dépend beaucoup des solutions innovatrices⁵.

Le concept de la construction faible coût désigne des constructions réalisées par des gens ayant un revenu considéré bas et la construction devra répondre aux conditions locales. Les objectifs de ce concept est possible par l'utilisation davantage des ressources locales et de la main d'œuvre locale.

2- Paramètres influençant les coûts liés à la construction

Le développement d'habitations à faible coût doit tenir compte des ressources et besoins locaux, ainsi que des objectifs politiques des gouvernements des pays en voie de développement. Il s'avère important de réduire la quantité et le prix des matériaux nécessaires pour influencer le coût global de la construction.

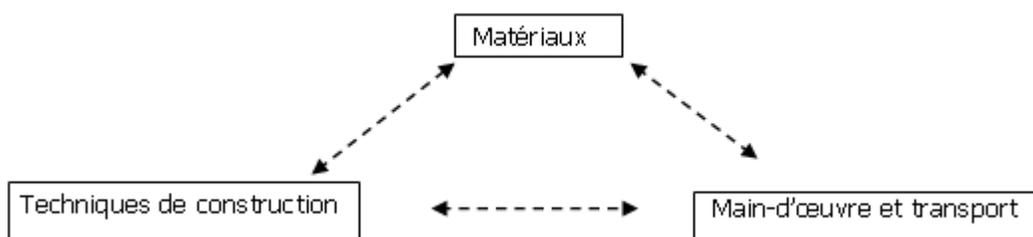


Schéma 1: Représentation schématique des paramètres qui influencent les coûts liés à la construction
Source : Projet Vietnam, École d'architecture, Université Laval, 2005

Afin de réduire la quantité totale de matériau nécessaire pour la construction, les pays en voie de développement ont avantage à utiliser leurs propres ressources matérielles et leurs propres main-d'œuvre⁶. Des exemples d'utilisation des ressources locales ont été dénombrés dans divers pays : l'utilisation de cendres volcaniques dans la confection d'un béton et l'utilisation de déchets industriels comme ajout cimentaire dans la formulation d'un béton. L'augmentation du prix de l'acier a permis l'exploration de recherche sur les fibres naturelles comme substitut dans le béton armé. Les coûts liés à la construction tiennent aussi compte de l'approvisionnement du matériau. En effet, les coûts de transport et d'importation sont à considérer, plus particulièrement ceux qui

⁵ BEUSHANSEN, H.-D. (2002). "The use of concrete in the low cost housing industry of south africa and other developing countries". Selon les publications de l'université LAVAL.

comptent des intérêts étrangers. Le coût de la main-d'oeuvre spécialisée et étrangère, est aussi un facteur qui contribue à l'augmentation des coûts. Les chercheurs soutiennent qu'il est avantageux d'utiliser les méthodes traditionnelles et indigènes déjà implantées dans le pays pour la réalisation d'habitations⁷. La plupart des pays possèdent des techniques et des méthodes propres à leur culture et reliées à leur mode de vie qui doivent impérativement être prises en considération dans le développement de nouveaux types de construction. De plus, l'utilisation de la main-d'oeuvre locale augmente les emplois pour la région, nécessite peu d'investissement et est bénéfique pour l'économie locale à long terme .

3- Cycle de vie du bâtiment:

Les bâtiments doivent avoir une durée de vie utile relativement longue afin de réduire les coûts à défrayer pour l'entretien, la maintenance des habitations et leurs réparations ponctuelles. En somme, les habitations nouvellement développées doivent avoir comme objectif d'être durable, abordable et utilisant des ressources locales. Ural⁸ décompose les paramètres influençant les coûts de d'habitation en quatre groupes d'éléments. La figure ci-après montre l'interrelation entre ces paramètres. Le coût du terrain est une donnée conjoncturelle et économique. La valeur d'un terrain dépend de plusieurs facteurs économiques. Une donnée demeure constante indépendamment du pays : la différence notoire entre la valeur d'un terrain en milieu urbain et en milieu rural. Le chercheur indique qu'il existe une influence directe sur le coût d'une habitation selon la provenance des matériaux. Les matériaux indigènes sont plus disponibles, mais souvent moins performants que des nouveaux matériaux développés industriellement. Ces derniers sont par contre plus onéreux à obtenir.

⁷ Idem que 2

⁸ Idem que 2

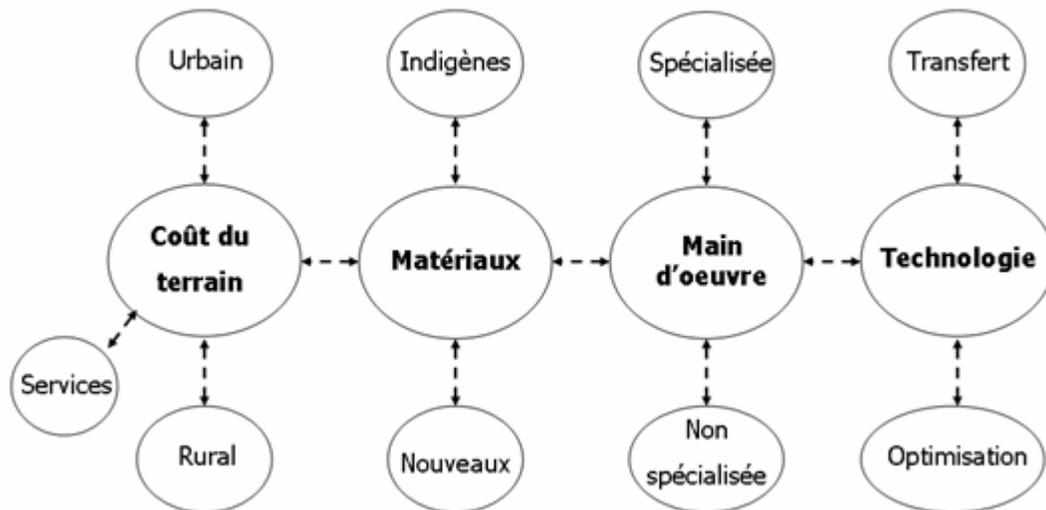


Schéma 2: Schématisation des paramètres influençant les coûts de la construction . Source : 'Ural 1980'

Pour ce qui est de la main-d'oeuvre, on peut la diviser en deux catégories : spécialisée et non spécialisée. La main-d'oeuvre spécialisée n'est pas disponible partout. Elle permet une meilleure exécution du travail et une gestion plus efficace du chantier. Par contre, elle est plus coûteuse et difficile à obtenir dans les pays en voie de développement. La main-d'oeuvre non spécialisée est une ressource disponible dans les pays en voie de développement. La combinaison et le jumelage adéquat d'ouvriers spécialisés avec des ouvriers non spécialisés permettent d'optimiser les paramètres d'exécution du chantier, d'obtenir un rapport d'efficacité intéressant et, ainsi contrôler les coûts d'un projet. La construction industrialisée et le recours aux systèmes constructifs offre une réponse parfaite à cet objectif car la mise en place des composants industriels nécessite peu d'ouvriers qualifiés.

La technologie est un paramètre influençant les coûts en raison de son niveau d'avancement et de sa capacité de transfert entre les cultures. À titre d'exemple, une technologie de pointe peut être très efficace dans un pays industrialisé, mais peu performante si elle est transférée dans un autre pays sans égard aux conditions environnantes et aux ressources locales.

Selon les données observées et après analyse, il existe deux façons de voir le progrès dans les sociétés. Pour certains pays, le progrès est vu comme une répétition des acquis à travers le temps. Cette façon circulaire de voir le progrès par une société permet de reconstruire, avec un niveau de qualité améliorée, des bâtiments selon les traditions et les méthodes en adaptant celles-ci aux réalités. À l'opposé, certaines sociétés définissent le progrès en repoussant les limites et en essayant

d'innover. Ce principe linéaire tient compte des méthodes et traditions mais en essayant de trouver d'autres façons de faire et d'autres postulats. Ces définitions distinctes du progrès peuvent grandement influencer la question du transfert technologique entre deux sociétés. L'innovation peut alors être bénéfique et être bien perçue, si elle s'inscrit dans les traditions et les méthodes où elle est implantée.

Chapitre III- Analyse d'exemples et Adaptation d'un programme

Introduction

Le but du présent chapitre est d'examiner un ensemble de projets qui ont trait avec les équipements de loisirs, pour mieux comprendre leur fonctionnement, et voir les démarches de la conception architecturale dans le secteur de loisirs ou de tourisme, ceci nous permettra par la suite de faire ressortir une synthèse de règles à en tenir compte pour dimensionner et concevoir un équipement répondant bel et bien aux exigences et besoins des usagers et leurs attentes qu'on va comparer finalement aux normes et règlements régissant ce type de construction et prendre en charge tous ces contraintes dans l'étude de notre équipement.

C'est pourquoi en premier lieu, on va exposer la méthode d'analyse, des exemples livresques et des exemples existants et on terminera par une analyse complémentaire de quelques œuvres architecturales contemporaines

A-Le but de cette analyse :

Cette étude des équipements touristiques, (existants et livresques) nous permet de :

- ✓ Cerner le thème qu'on développe.
- ✓ Comprendre les équipements dans le genre.
- ✓ Comparer le réel et l'utopique.
- ✓ Donc prise de connaissance des données réelles du site et du terrain d'intervention.
- ✓ Vérification de la compatibilité des différentes données.
- ✓ Une proposition d'un schéma de principe, c'est-à-dire qu'on arrive à une synthèse plus ou moins riche qui sera par la suite la base de notre intervention qui viendra comme réponse aux besoins des usagers.
 - a- Un bon fonctionnement se fait par la bonne organisation des espaces dont le client en aura accès et ceci évoque la réflexion, la satisfaction et l'approbation de la clientèle.
 - b- L'esthétique parvient aussi à attirer une grande clientèle, et qui peut être expliqué par la façade qui est le premier accueil.

1- Etude d'exemple d'équipements touristiques

a-Hôtel Dar Ismail à Tunis

Hôtel *Dar Ismail* est un hôtel de catégorie de 4 étoiles, et le nouveau fleuron de la commune de *Tabarka*, Tunis. l'hôtel situé dans la zone touristique directement en bord de mer avec une magnifique plage de 700 m de sable fin.

Comme les restaurants dans le secteur du tourisme font toujours partie intégrante des hôtels, on se propose d'étudier cet exemple réel



Figure 2: Situation de l'hôtel. Source : Atlas géographique

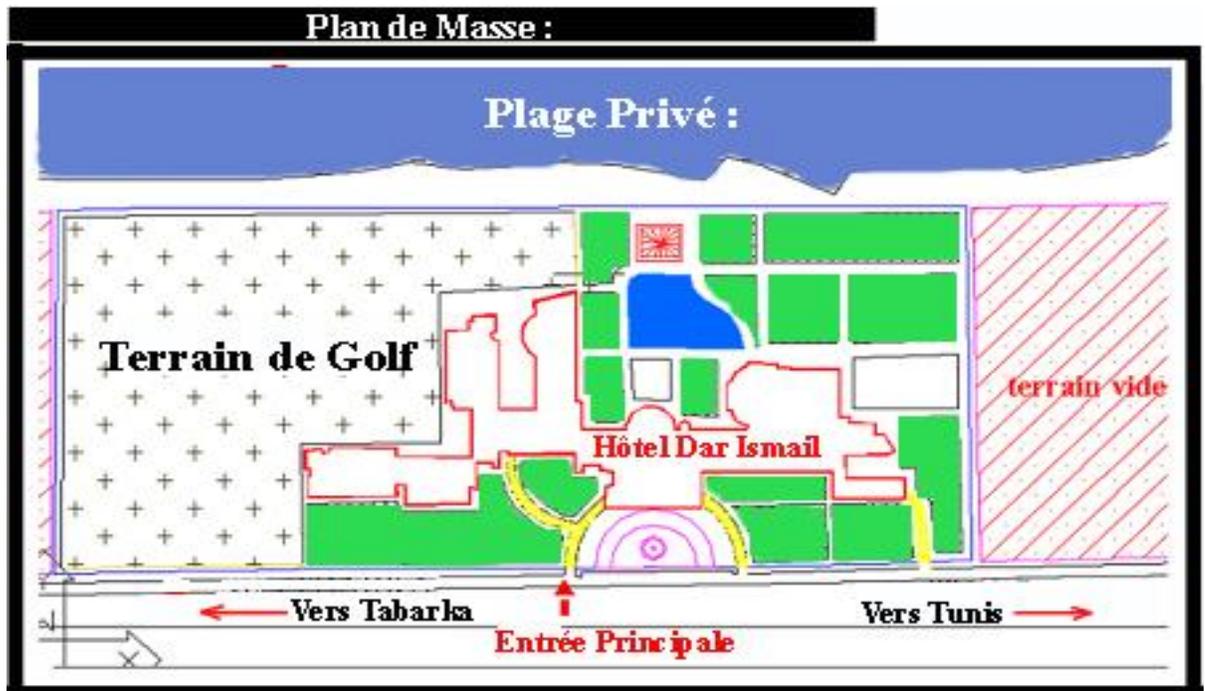


Figure 3: Plan de masse de l'hôtel

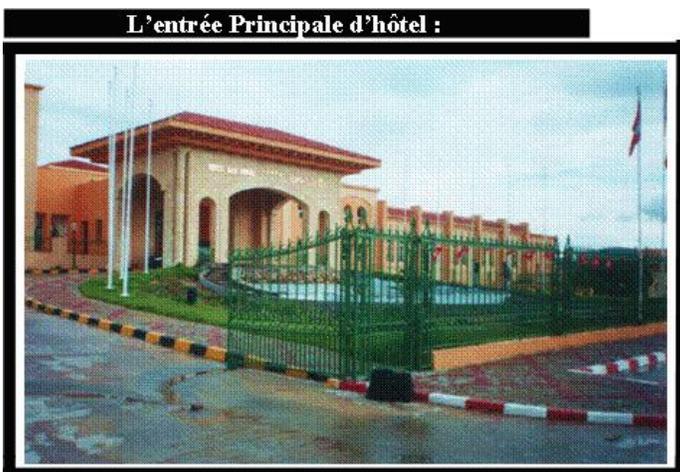
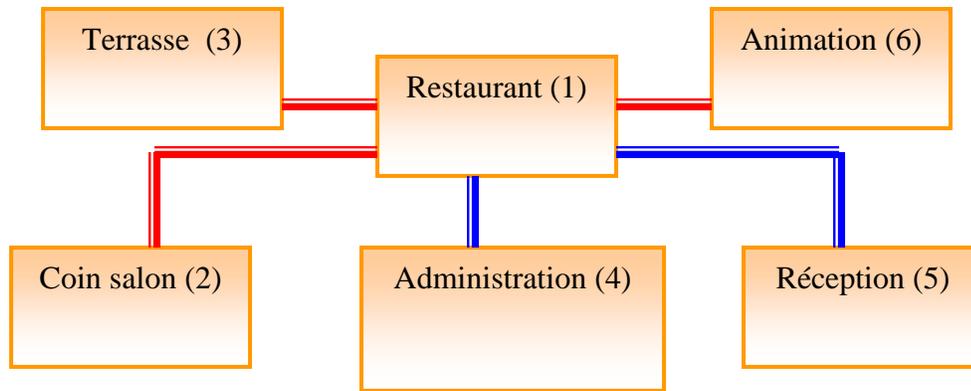


Figure 4a et 4b: Photos des façades . Source photos prises par un étudiant

2-La Restauration de l'hôtel

L'hôtel dispose de **02** restaurants pour faire goûter au client les délices de la cuisine traditionnelle tunisienne et internationale.
-Une salle polyvalente de **250** places et un salon bar.



Organigramme 3: Espaces et organigramme fonctionnel de l'hôtel

1-S=400m²

2-S=130m²

3-S=50m²

4-S=45m²

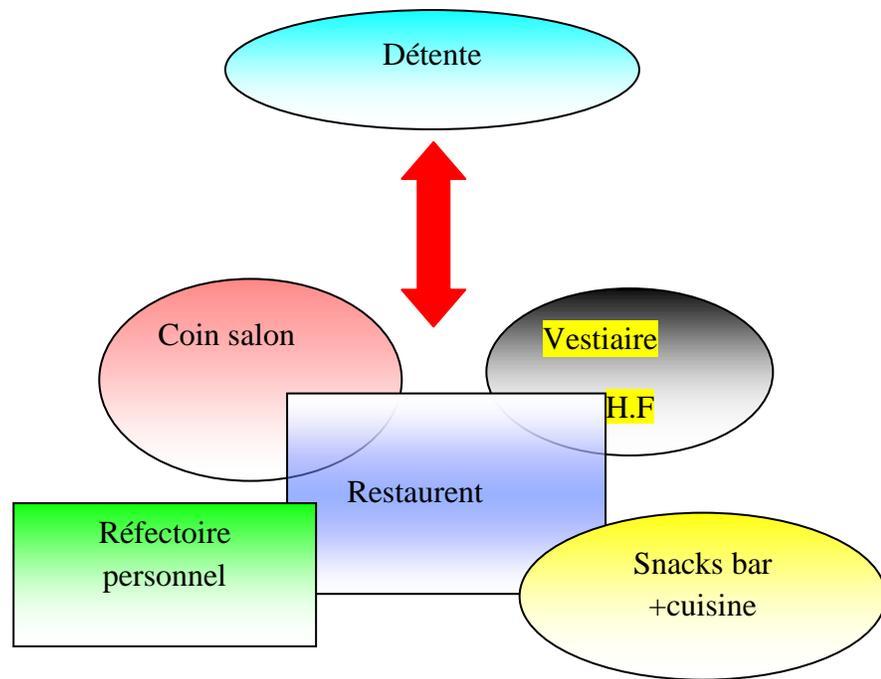
5-S=10m²

Salle a Mangé :



Figure 5: Photo d'aménagement de la salle à manger

- Une bonne harmonie entre les couleurs et l'éclairage
- Une bonne organisation d'aménagement
- Isolation du restaurant par apport aux espaces privés



Organigramme 4: Espaces autour du restaurant

Programme d'hôtel Dar Ismail

Le programme nous donne une idée sur les surfaces des espaces

Hôtel <i>Dar Ismail</i>			
Sous Sol :			
Restaurant :	m²	Hébergement :	m²
02 coins de salon	16,8	W.C	02
Vestiaire (H + F)	30	S.D.B	03.6
Restaurant + cuisine	400	Chambre	27.3
Réfectoire personnel	57,5	Office	06
Snacks bar + cuisine	285	27 Chambre	-
Sauna :	m²	Locaux techniques :	m²
Local abonne	19.5	Vestiaire personnel	57.5
Attente + Accueil	103	Bureau économe	06
01 Hammam	08	Bureau contrôle	06
Vestiaire (H + F)	22	Econome	110
Dépôt	04	Maintenance	23
06 Boxes	36	Vide caisse	80
Bar	90	Local supprimeur	22.5
Sauna	21	Local groupe électrogène	15
attente	28	Local stage	54
		Buanderie + lingerie.	7.6

R.D.C :			
Hall d'entrée :	m ²	Administration :	m ²
Sas d'entrée	16.8	Bureau directeur	19
Hall	142.0	Bureau 01	10
Réception	8.8	Bureau 02	08.5
Salon	30	Bureau 03	09
Boutique	49	Sanitaire (H)	22
Taxiphone	02	Sanitaire (F)	15.2
Dépôt de bagage	20		
Hébergements :	m ²	Détente et Loisir :	m ²
W.C	02	Salle polyvalente	227
S.D.B	03,6	Espace d'animation	240
Chambres	27,3	Séjour	156
02 Offices	12	Terrasse	348
56 Chambres	-		
1 ^{ère} , et 2 ^{ème} étages :			
Ca ne concerne pas le champ de l'étude			

Tableau 3: Espaces du programme de l'hôtel faisant ressortir le restaurant

- L'étude de ces exemples à pour but de mieux comprendre les principes d'organisation et les caractères architecturaux des équipements de ce complexe touristique. Car on a pu voir la manière dont les espaces son aménagés et diversifiés.

- Les gestes architecturaux qui sortant de l'ordinaire dans leur composition mais restent dans un cadre fonctionnel précis en tenant compte de la topographie du site et l'orientation de façon faire profiter les usagers des différentes vues panoramique sans oublier l'aspect esthétique qui joue un rôle important dans l'embellissement et la vocation de l'édifice.

- Cette analyse nous a menés également vers l'appréciation de différentes solutions données tant sur le plan organisationnel que celui de la de la programmation et voire même l'architecture.

b-Exemples livresques

L'analyse des exemples est vu sous plusieurs angles pour essayer de répondre aux attentes des concepteurs et utilisateurs à la fois et de faire sortir une synthèse qui permettra aux parties concernées par l'acte de construire de bénéficier des exemples pour capitaliser le retour de l'expérience, ces angles sont : les Formes et Aspects, le parti Architectural , la réponse de l'architecture aux contraintes économiques, L'adaptation de l'architecture à l'environnement méditerranéen, la réponse de l'architecture à un programme spécifique.

c-Exemple sur les œuvres de Sophia Antipolisen France

-Formes et Aspects

Quel que soit le parti architectural adopté et la forme des volumes bâtis, **une certaine légèreté** caractérise les architectures de sophia-antipolis.⁹

Cette légèreté s'attache pour l'essentiel à **l'emploi du verre**, matériaux dominant avec le béton dans la majorité des ensembles. Sous forme de baies ou de murs rideaux, parfois intégré au système de couverture, utilisé pour les passerelles couvertes ou pour les cloisonnements internes, le verre est partout présent. Transparent ou translucide, incolore ou teinté, il apparaît comme le matériau idéal permettant une relation intime avec le paysage environnant.

Le béton diffère dans sa mise en oeuvre, selon qu'il s'agit de structures portantes dissimulées derrière des façades légères en murs rideaux ou habillées de parements, ou d'ossatures plus architecturées, constituant tout ou partie de l'immeuble. Le béton apparent est laissé brut de décoffrage peint (**Restaurant France Telecom, Restaurant Universitaire du CROUS**) ou enduit. Il présente un bel aspect lissé lorsqu'il a été mis en oeuvre à l'aide de banches. Le béton est employé, également, sous forme d'éléments préfabriqués, moulés à la demande et utilisés en parements de façade.

Le métal constitue, les cadres de baies, les ossatures de murs rideaux, les structures légères portant les systèmes de toitures, et d'une manière générale, les dispositifs de protection solaire. Il peut être utilisé en façade sous forme de panneaux laqués ou de zinc comme matériaux de couverture.



Figure 6: Parti architectural du CNET en France. Source : Internet

⁹ Sophia Antipolis est une technopole d'une superficie totale de 2 400 hectares, située sur les communes d'Antibes, Biot, Vallauris, Valbonne et Mougins, dans le département des Alpes-Maritimes^[1]. Cette technopole à rayonnement mondial est bâtie au milieu d'un parc forestier composé d'essences méditerranéennes

Le bois a un emploi limité à des revêtement de sols extérieurs, bois d'iroko ou à l'habillage partiel de façades (**Restaurant Universitaire du CROUS**).



Figure 7: Restaurant universitaire du CROUS en France .Source : Internet

-Le parti Architectural :

Si la règle de l'adaptation au site, imposée par le plan d'urbanisme, s'applique à l'ensemble des constructions de Sophia-Antipolis, les propositions architecturales sont multiples. Pour chaque ouvrage, **le parti architectural diffère** selon la commande, l'image de l'entreprise, le programme, la configuration du terrain, les volontés de l'architecte. Les choix exprimés, concernent à la fois, l'implantation des constructions sur la parcelle, la composition générale du plan, la forme et l'aspect des volumes bâtis, ainsi que l'organisation interne des bâtiments.

Dans le cas de bâtiments de services, comme les restaurants, le choix du parti architectural est déterminé par une volonté d'ouvrir largement les salles sur le panorama, de créer **des espaces de repos et de détente** qui profitent pleinement de l'environnement paysager du parc. (**Restaurant Universitaire du CROUS, Restaurant France Telecom**).



Figure 8: Photo du restaurant France Telecom en France

Source : Internet

Restaurant «Le Silex», Hauterive (NE)

C'est un restaurant en Europe qui se caractérise par

Structure : Ossature bois lamellé-collé

Façades : Panneaux brossés et laqués

Traitement : Peinture acrylique couvrante

Année de construction : 2001-2002

Programme :

En 1991, afin de compléter l'infrastructure du musée du Laténium, une petite buvette a été édifée sur les rives du lac de Neuchâtel, près du port de Hauterive. Victime de son succès et ne répondant plus aux exigences, elle a dû être transformée et agrandie. Afin d'améliorer l'exploitation de l'établissement, le projet de transformation a consisté à doter l'établissement d'une grande salle à manger et à mettre en conformité les locaux de service.



Figure 9: Photo de l'aménagement intérieur du restaurant, Source : Internet

Descriptif du projet : Le projet intègre le bâtiment existant, une construction en bois, dans une composition unifiée donnant à l'ensemble une nouvelle identité. La buvette, donnant sur le port, est complétée par un nouveau volume orienté vers le lac. Ce dernier contient la salle à manger, qui évoque les brasseries traditionnelles avec ses longues banquettes et ses larges miroirs. La salle à manger se prolonge à l'extérieur par un grand couvert en porte-à-faux. Cette terrasse couverte jouit d'une vue exceptionnelle sur le lac et les Alpes. L'ensemble s'organise autour de la cuisine existante, optimisant le fonctionnement interne et l'efficacité du service.

Construction

La construction bois, choisie pour sa rapidité d'exécution, répondait à l'exigence de limiter les pertes d'exploitation du restaurant. Le chantier, qui s'est déroulé en période hivernale, a pu être optimisé grâce à la préfabrication des éléments à ossature.

Le bois est un matériau qui s'adapte à différentes expressions: rustique, classique ou contemporaine suivant sa mise en oeuvre. Ce projet détourne l'utilisation traditionnelle du bois pour lui conférer une nouvelle dimension esthétique. Le revêtement de façade est constitué de panneaux d'épicéa qui ont été brossés pour en faire ressortir les veines, puis laqués en rouge. Malgré son aspect artificiel, la structure du bois reste perceptible sous cette couche protectrice.

A l'intérieur, les parois de la salle du restaurant sont revêtues de panneaux OSB peints. Avec ce traitement de surface, ce matériau à la connotation de panneau bon marché acquiert une élégance

surprenante. Le plancher de la terrasse est constitué de lames de mélèzes, récoltés dans les forêts de Montreux, travaillés en usine et posés sur place.

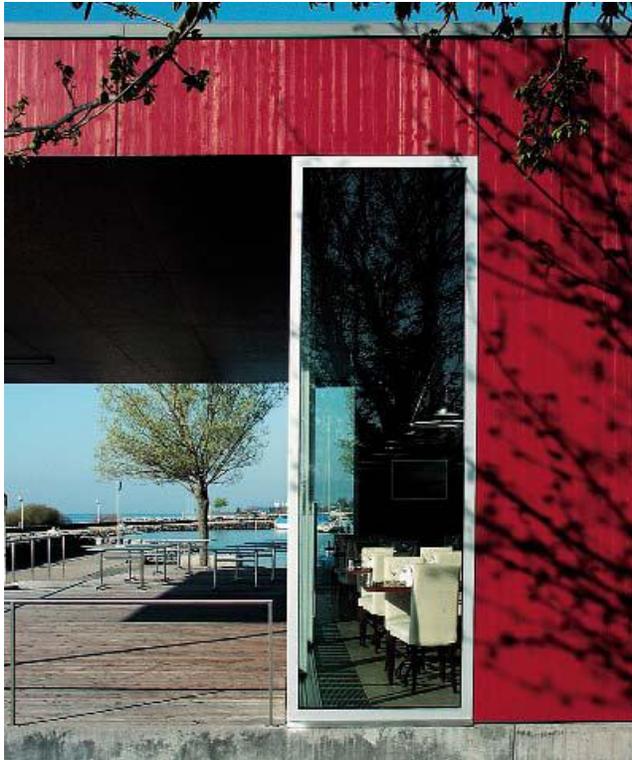


Figure 10: Photo du façade

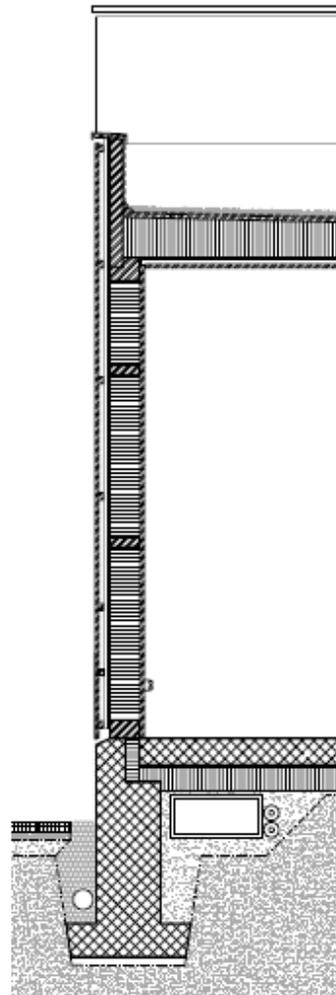


Figure 11: coupe de détail du système constructif

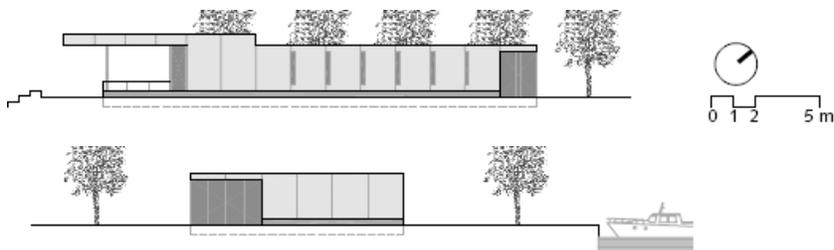


Figure 12: Façades du restaurant d'un seul niveau

Sources : Internet

B-Synthèse des conditions d'implantations des restaurants

1- Réponse de l'architecture aux contraintes économiques.

Les architectures de métiers de Sophia-Antipolis, témoignent dans leur ensemble d'un soucis permanent des concepteurs, de préserver une certaine qualité architecturale, tout en apportant **des réponses judicieuses aux contraintes économiques** imposées par les maîtres d'ouvrages.

Dans le cas d'un site collinaire, comme celui de sophia-antipolis, **l'adaptation de l'architecture au terrain**, au plus juste de la pente, comme l'emploi de pilotis, (**Restaurant Universitaire du CROUS**) ou de passerelles suspendues, reliant la construction directement au terrain, (**Restaurant Universitaire du CROUS**) ont pour effet de limiter les terrassements, et par conséquence, l'incidence en matière de coûts, sur l'enveloppe globale des travaux.

Le choix d'**un système constructif simple**, a été privilégié dans un grand nombre de cas, pour des raisons essentiellement économiques. Il se résume à une structure portante constituée de poteaux de béton armé, disposés selon une trame répétitive, à des plateaux ou dalles libres superposées, à des façades non porteuses, constituées de matériaux légers. L'emploi du **béton laissé brut de décoffrage**), ou simplement peint en blanc (**Restaurant France Telecom**), comme l'utilisation du **métal** pour les dispositifs de toiture, structures ou coques (**SFMI-Micromania, Theleme, Cermics**), résultent à la fois d'une volonté architecturale et d'un soucis d'économie.

Par ailleurs, l'emploi de **produits industrialisés**, tels, les structures de planchers faites d'éléments de béton précontraint assemblés, les murs rideaux en verre et métal, les panneaux composites d'habillage de façades, ou celui d'**éléments préfabriqués** en béton moulé utilisés en parements, ont permis par la rapidité des mises en oeuvres, un réel abaissement des coûts.

2-Adaptation de l'architecture à l'environnement méditerranéen.

Une des caractéristiques des architectures de métiers de sophia-antipolis est **l'adaptation au paysage et au climat méditerranéen.**

Sur des parcelles, le plus souvent en forte déclivité, les constructions, limitées en hauteur, se

développent horizontalement au gré des courbes de niveaux, **épousent les formes du terrain**. D'une manière générale, elles se disposent en gradins sur la pente.

Dans cette région au climat ensoleillé, **les terrasses** qui prolongent vers l'extérieur les espaces habités, autorisent l'ouverture des baies jusqu'au sol, et permettent un meilleur éclairage des salles de travail. Elles sont, comme **les patios intérieurs et les coursives en verrières**, une forme spécifique de l'adaptation à l'environnement méditerranéen

Les dispositifs destinés à la protection solaire développés sur les façades, comme les pare-soleil, les auvents portant ombre sur les volumes exposés

3-- Réponse de l'architecture un programme spécifique.

Sont désignés sous le terme "*architectures de métiers*", l'ensemble des bâtiments ou complexes implantés dans les zones d'activités du parc de sophia-antipolis. Représentatifs de la technopole, ces architectures **répondent à un programme lié à la haute technologie**.

Il s'agit essentiellement de lieux de travail, ou d'espaces de convivialité et de services, à l'usage à la collectivité des chercheurs, universitaires, ingénieurs et techniciens travaillant sur le site.

Sont considérés,

- Les bâtiments industriels, comprenant laboratoires de recherche et de production,
- Les immeubles de bureaux regroupant les sièges de sociétés à vocation scientifique ou technologique,
- Les centres de recherche et instituts, les écoles spécialisées et les bâtiments universitaires,
- Les bâtiments de services, tels que les restaurants universitaires ou d'entreprises.

Si la réponse de l'architecture varie, selon la destination de l'ouvrage et les choix des concepteurs, elle privilégie dans tous les cas, **la qualité de l'environnement méditerranéen, du cadre de vie et de travail**, facteur particulièrement favorable aux activités développées dans le cadre de la technopole.

Conclusion

Les études d'exemple nous a permis de faire une synthèse sur la programmation des équipements de loisirs, En plus des réponses offertes ci- dessus, nous pourrions les compléter par ce qui suit

Les règlements de sécurité et protection

➤ Fenêtres :

➤ Lieu de passage de la lumière du jour et de vues du paysage environnant.

➤ Ils sont des lieux d'échange de chaleur ou de froid avec l'extérieur.

➤ Protection :

➤ Si le captage de la chaleur par le vitrage Sud des fenêtres est recherché en hiver. Il est par contre nécessaire de se prémunir des surchauffes de l'été en protégeant ces ouvertures de tout contact avec le soleil.

➤ La protection peut être réalisée à partir de divers matériaux, la végétation (arbres, buissons...etc) ; les matériaux légers en bois, en PVC ou métallique (volets, persiennes ou moucharabieh) et les brise-soleil en BA ou en maçonnerie sont tous des moyens permettant d'ombrager les façades Sud, Sud-Est et Sud-Ouest.

➤ Il existe trois types de formes architecturales en matière de protection :

- Les avancées horizontales (elle est efficace pour l'orientation sud, et les meilleurs exemples sont donnés par les auvents, les débords de toiture, les balcons et les linteaux des fenêtres).

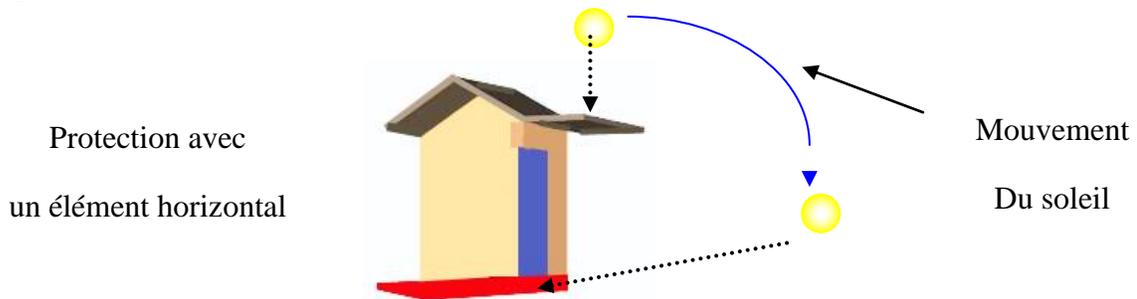


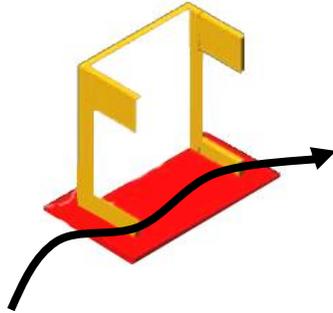
Figure 13: Prise en compte de l'éclairage naturel

- Les avancées verticales (l'efficacité de ce type de protection est variable en fonction de la fenêtre et orienté Est ou Ouest et ils constituent les décrochements de façade et les retours de bâtiment).

- La combinaison de pare – soleil horizontal et vertical (c'est la protection fixe et permanente, le type loggia est le plus souvent rencontré).

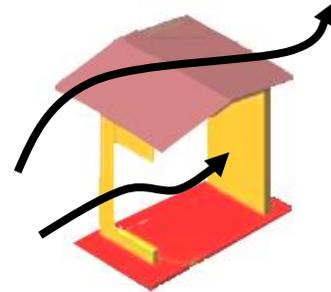
Ventilation :

Pour obtenir une ventilation naturelle, il y a lieu de savoir disposer et dimensionner convenablement les ouvertures (fenêtres).



Bonne Disposition

Des fenêtres



Mauvaise Disposition

Des fenêtres

Figure 14: Schéma fixant des exigences de ventilation

Partie II : Rationalisation de l'industrialisation d'un équipement de loisirs.

Chapitre I- L'essor mondial de l'industrialisation du bâtiment et des systèmes constructifs

Introduction

Certes, un projet de construction est une expérience unique, n'a pas le caractère répétitif comme une règle générale. Chaque projet se conçoit et se réalise comme un produit unique. Cependant nous pouvons grouper par familles des constructions destinées à satisfaire les besoins d'un secteur, c'est comme ça qu'on cite des équipements éducatifs, de santé et de loisirs, etc....

Pour capitaliser l'expérience et profiter du progrès technologique et autre que connaît l'humanité, on a généralisé des règles au domaine de l'architecture et de la construction tout en préservant leurs missions et la satisfaction des besoins pour lesquels on éprouve le besoin de l'acte de bâtir.

Le présent chapitre explore des principes que nous pouvons généraliser pour arriver à l'instar des secteurs de la technologie et de l'industrie à rationaliser la construction, par ce qui peut être appelé "normalisation".

Bien que les définitions de l'industrialisation soient nombreuses, on s'accorde généralement pour évaluer le « niveau d'industrialisation » en raison inverse de la part de la main-d'œuvre dans la valeur ajoutée des produits manufacturés. Dans le cas de la construction, cette part est relativement élevée, et l'utilisation de produits manufacturés en usine est limitée. Le bâtiment est donc « peu » industrialisé. À cause des besoins énormes en logements, cette situation semble illogique à beaucoup. Aussi de très nombreux efforts ont-ils été faits dans ce sens depuis le début du xx^e siècle. Ils se poursuivent à l'heure actuelle.

A- l'industrialisation et la production en masse du bâtiment

1-Les débuts de la fabrication d'éléments en béton armé (1945-1955)

Durant cette période d'après-guerre et de reconstruction, les maîtres d'œuvre font essentiellement appel aux méthodes traditionnelles. Cependant, le manque de main-d'œuvre qualifiée leur apparaît vite comme un frein. Pour préparer l'avenir, certains entrepreneurs mettent au point les prémices de

méthodes sur lesquelles se fonderont, plus tard, les « grands procédés » d'industrialisation, initiés par Balency, Camus, Coignet¹, etc. Leur technique consistait à réaliser, en usine, des éléments en béton dont les parements bruts devaient être aussi finis que possible afin d'éviter toute intervention ultérieure. La simplification des formes, la disparition de tout ajout superflu, devaient faciliter le montage de ces éléments et éviter toute retouche, permettant ainsi de réaliser des logements économiques avec un faible nombre de pièces répétitives et de préfabrication aisée.

2- La période d'expansion rapide de la préfabrication (1955-1968)

Sous la pression de l'opinion publique, le rythme de fabrication s'est accéléré pour faire face à la demande en logements – c'est la période des grands chantiers qui permettent des gains de productivité grâce aux séries. Deux méthodes concurrentes sont alors utilisées à grande échelle :

– l'utilisation de « coffrages-outils » de grandes dimensions qui permettaient de bétonner in situ des murs et des planchers ;

– la préfabrication lourde, en usine, de panneaux plans, de murs, de façades et de planchers montés en place à l'aide de moyens de manutention lourds. C'est l'époque des « procédés de préfabrication » permettant de traiter en un temps record des commandes de plus de 3 000 logements et de mettre en œuvre de grands programmes d'industrialisation.

Durant cette période de forte industrialisation, la création de grands ensembles suscite de nombreuses réactions négatives du public contre la monotonie et l'inhumanité de ce type de constructions. On assiste alors au lancement de la politique des modèles qui s'adresse à des opérations plus petites (400 à 500 logements) mais assez nombreuses pour aboutir, grâce à l'industrialisation, à des gains de productivité. La préfabrication change alors de nature et, au lieu de s'intéresser exclusivement aux productions de masse, elle devient, au fil du temps, un instrument de maîtrise de la qualité, des coûts et des délais.

3- La politique des systèmes constructifs et des composants (1977-1985)

¹ Collection Technique CIM Béton B.62. Réédition mai 2001

Le marché s'oriente de plus en plus vers des programmes de très petite taille entraînant « l'automatisation » des commandes. Pour essayer de conserver le principe de l'amortissement des outils nécessaires à une production de masse, les pouvoirs publics conçoivent une politique de « systèmes constructifs » fondée sur une coordination modulaire prédéfinie. Elle devait permettre de réaliser des bâtiments présentant une grande liberté architecturale mais elle s'est rapidement avérée peu compétitive.

La politique des « catalogues de composants », qui suit, instaure une séparation entre les fabricants de composants et les entreprises de mise en œuvre. Les acteurs de la construction n'ont jamais trouvé de véritable consensus pour l'appliquer.

4- Le béton préfabriqué architectonique actuel

Actuellement orienté vers les ouvrages présentant des caractéristiques élaborées, le béton préfabriqué architectonique est l'un des outils privilégiés favorisant une « nouvelle expression architecturale ». De nombreuses innovations, tant au niveau des compositions mises en œuvre que des traitements de surface de plus en plus sophistiqués, permettent aux concepteurs d'offrir une très large gamme de formes, de couleurs et de textures. Héritier d'une grande tradition industrielle, en constante évolution, le béton préfabriqué architectonique, par ses caractéristiques exceptionnelles de résistance et de plasticité, est le matériau de l'avenir.

En outre, la question de l'industrialisation reste un sujet récurrent depuis plusieurs décennies. Plusieurs écoles de pensée se sont déployées avec des succès très temporaires. Il n'est donc pas sans intérêt de rappeler ces tentatives et de chercher à en tirer un retour d'expérience pour faciliter l'émergence d'une nouvelle réponse.

A Milan, lors du dernier Salon de l'Hospitalité Professionnelle, Le H3 Hôtel a été présenté comme un prototype d'hôtels 3 étoiles démontable éco compatible, réalisé avec une attention particulière aux consommations et à l'environnement !

L'unité de base entièrement préfabriquée se compose d'une chambre et d'une salle de bains pour un total de 19 m² : un module autoporteur pouvant être assemblé aussi bien à l'horizontale qu'à la verticale constitué entièrement d'éléments préfabriqués. Chaque unité sera composée de deux

éléments préfabriqués transportables sur le chantier avec déjà les finitions, les installations électriques et spéciales, les circuits hydrauliques et le système de climatisation.²



Figure 15:Photo du prototype de l'hôtel H3

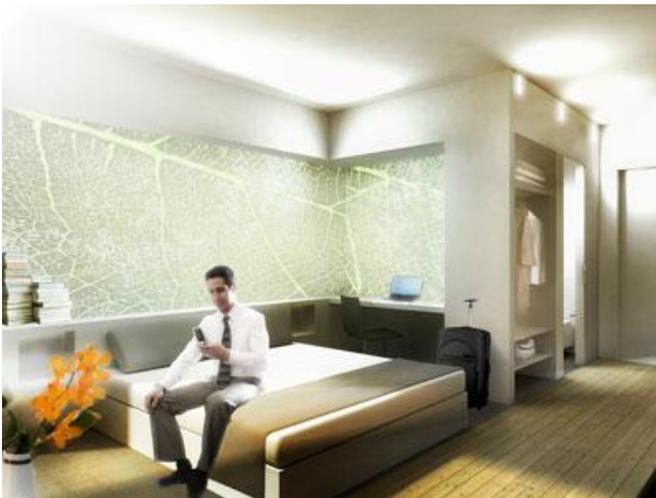


Figure 16:Photo de l'espace d'un module qui est la chambre, Source : Internet

B- La construction modulaire

La construction fait appel à un secteur de fabrication et de service complexe, où des milliers de composants différents sont assemblés en produits et systèmes par un grand nombre de travailleurs aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur du chantier. Les codes du bâtiment font état des

² par www.rdvdesign.com, samedi 10 avril 2010, 12:44

caractéristiques fondamentales de sécurité, de santé, d'accessibilité et de protection des bâtiments. Par contre, la construction est principalement une activité de marché, dont la qualité des produits traduit l'interaction des coûts, du temps, de la disponibilité des matériaux, des aptitudes et de la connaissance. Chacune des parties constitutives du secteur de la construction assume certaines responsabilités.

Les **maîtres d'ouvrage** assument la responsabilité générale de leurs projets d'habitation. Ils doivent donc déterminer ce qui doit être construit, se conformer aux lois en vigueur et arrêter leur choix sur des conseillers et constructeurs de bonne réputation.

Il incombe aux **concepteurs** de produire des plans et devis fonctionnels, conformes aux lois en vigueur et reflétant les exigences des maîtres d'ouvrage. Ils peuvent également procéder aux vérifications sur place, à la demande des maîtres d'ouvrage.

Les **entrepreneurs généraux** sont responsables de l'ensemble des travaux de construction, y compris des achats, de l'établissement du calendrier des activités, de la qualité d'exécution, ainsi que de la gestion des sous-traitants et des fournisseurs.

Les **sous-traitants** sont responsables de la partie des travaux qu'ils exécutent (mécanique, électricité, revêtement en plaques de plâtre, excavation, etc.)

Les **fabricants** ont la responsabilité de fournir des produits respectant à la fois les caractéristiques annoncées et les normes applicables.

Les **organismes de rédaction de normes** ont la responsabilité de produire des normes fiables, utilisables.

Le **gouvernement national** soutient financièrement l'élaboration de codes modèles

1-La composition Architecturale :

Un simple coup d'œil, sur l'édifice virtuel de la figure suivante³, suffit pour comprendre que le concepteur de cet édifice a utilisé **la trame** pour aboutir à cette architecture cohérente. En effet, la trame, dont le **module** se traduit par un cube dans le volume et un carré dans le plan, s'avère être un outil très intéressant de point de vue conceptuel. Elle nous structure notre composition et facilite notre projection ainsi que sa lecture.



Figure 17: Image d'un édifice virtuel ; Source : Internet

Une conception où il y a trame comporte forcément une **unité**, donc cohésion. Cet édifice de la figure précédente, de lecture facile (on se rend compte tout de suite qu'il est la somme de plusieurs petits cubes qui se juxtaposent), offre cependant une richesse volumétrique assez remarquable. Un jeu subtil de pleins et de vides nous octroie un **contraste contrôlé**, par conséquent, il peut être facilement « **accepté** » par notre œil.⁴

³ Responsable d'édition: BOUZIANE Mohammed. Enseignant au Département d'Architecture. Université des Sciences et de la Technologie d'Oran (USTO). "Mohamed BOUDIAF" (Algérie)

⁴ Idem que 1

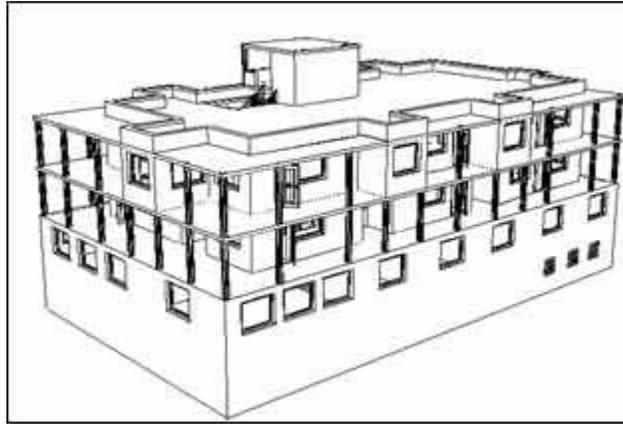


Figure 18: Une autre vue de l'édifice virtuel, Source : Internet

Un jeu subtil de pleins et de vides nous octroie un contraste **contrôlé** ou **modéré** par l'unité que procure la trame.

2-La construction modulaire usinée

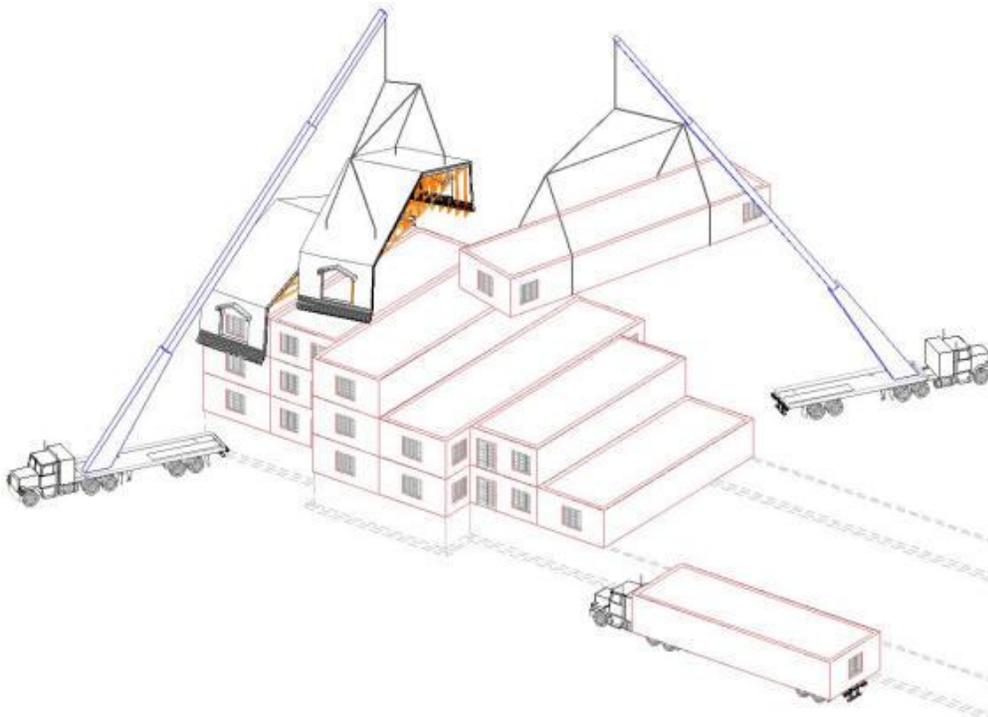


Figure19: Installation et assemblage des modules usinés sur fondation et de la toiture sur les modules⁵

⁵ www.tellier-architecte.com

Depuis toujours, l'homme aspire à construire plus vite et mieux. Au 19e siècle, il a pu se doter de puissants outils de production lui permettant d'atteindre cet objectif.

Ce n'est qu'à partir de la moitié du siècle dernier que l'industrialisation du bâtiment a véritablement pris son essor. Depuis, elle ne cesse de progresser et d'innover dans ses méthodes de production et de mise en œuvre.

L'un de ces systèmes est la construction modulaire usinée. Celle-ci réside dans la réalisation en usine d'une cellule complète de logement dit; *module*, ce dernier étant doté de toutes les commodités inhérentes à un logement (tels que wc, salle de bain , cuisine, walk in, etc...), ainsi que de tous les équipements nécessaires au bon fonctionnement de la cellule. Sortant de l'usine, il sera transporté sur le site pour y être assemblé avec les autres modules sur des fondations déjà exécutées sur place. Suivra alors, la connexion des différents raccords de plomberie, d'électricité, de ventilation, etc, pour enfin terminer avec la phase des finitions intérieures et extérieures et de tous autres détails décidés lors de l'étude.

Par contre, l'industrialisation du bâtiment peut être déclinée sous d'autres formes: La principale est la construction en usine de toutes les constituantes d'un édifice telles que, les murs, les planchers, les plafonds en panneaux, etc. Ceux-ci sont alors transportés et assemblés sur site. Alors que la construction modulaire usinée est principalement appliquée à la construction à structure de bois, celle à panneaux peut aussi bien être appliquée à la construction à structure de béton et à structure d'acier. La construction modulaire usinée prend progressivement une plus large place dans le secteur des bâtiments de moyennes et grandes dimensions.

3- Les systèmes constructifs et les composants industriels

L'approche qu'on est en train de présenter par le présent travail tente d'intégrer une maîtrise totale de la production dans les étapes du projet en phase de conception, fabrication et gestion. Pour les composants préfabriqués en béton, comme pour tout autre produit industrialisé, le processus général d'intégration passe d'abord par la gestion des différents catalogues dimensionnels qui offrent tout un

jeu de combinaisons possibles de formes, de dimensions, d'ouvertures et de percements nécessaires. Le respect du principe de coordination modulaire, cœur d'un système ouvert, procure une plus grande facilité d'association et de regroupement de ces éléments de construction et limite le nombre de types d'éléments préfabriqués, c'est donc le meilleur moyen de ne pas multiplier le nombre des moules ainsi que tous les autres éléments associés (armatures, ferrailages, inserts, ...). Dans cette réflexion, on essaye de montrer qu'il est possible de réaliser un projet de construction industrialisée, et par la suite nous permettra de dégager et structurer les données nécessaires qui permettent de rationaliser et d'avoir une première approche vers la construction par des composants industrialisés dans un secteur qui est de loisirs.

La nécessité d'être concurrentiel dans le nouveau contexte économique mondial est un sujet brûlant d'actualité. Or l'industrialisation, par exemple la préfabrication de composants du bâtiment, est essentielle à la compétitivité. De nombreuses techniques de préfabrication donnent un meilleur produit parce que la construction se fait dans un milieu abrité et propice au contrôle de la qualité. Aspect tout aussi important, la préfabrication peut améliorer considérablement la productivité.

Si par exemple le Canada compte parmi les chefs de file mondiaux dans certains secteurs du bâtiment, mais pas dans celui de la préfabrication : les maisons préfabriquées ne représentent qu'environ 3 % de toutes les mises en chantier, alors qu'en Suède cette proportion est de 90 %. La productivité de l'industrie canadienne de la construction, qui est une industrie de main d'œuvre, est en baisse ; il faudrait qu'elle s'améliore si l'on veut que ce secteur survive dans un contexte de concurrence internationale. Les constructeurs devront mettre au point de nouvelles méthodes de construction et adapter les méthodes actuelles provenant d'autres industries et d'autres pays. La connaissance des tendances actuelles et des dernières innovations dans le domaine de la préfabrication est essentielle à cette fin.

4- Les systèmes constructifs

La construction est un enjeu majeur de la société civile mais elle constitue par ailleurs une activité productive dont il est nécessaire de réfléchir aux finalités et aux contributions à une dynamique collective. La question posée par l'industrialisation de la construction cristallise toutes les interrogations soulevées par les acteurs de la construction ;

— En quoi les acteurs du bâti peuvent-ils apporter des réponses dont la valeur d'usage s'accroît tout en minimisant les impacts générés par cette activité ?

— Quelles sont les pistes de progrès envisageables compte tenu des retours d'expérience sur une cinquantaine d'années, c'est-à-dire depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale ?

— Comment engager une dynamique de changement au sein d'une filière qui a une longue tradition et qui cultive des pratiques volontairement spécifiques ?

La tâche est d'autant plus d'actualité que la conjoncture économique actuelle n'est pas favorable à la mobilisation importante de ressources.

Du point de vue des professionnels de la Construction, les raisons ne manquent pas non plus de s'interroger sur leurs métiers. Le vieillissement de la main-d'œuvre productive, les nouvelles exigences thermiques, le caractère dangereux des chantiers sont autant de nouveaux paramètres à prendre en compte pour faire face au marché. Toutefois, il est assez surprenant de voir comment l'idée d'industrialisation est reçue par le « monde de la construction ». Pour la majorité des acteurs du secteur, ce vocable est associé au terme de taylorisme. Et alors vient une dénégation : celle du risque d'uniformité dû à la répétitivité mais aussi celle de l'appauvrissement des tâches qui perdraient de leur autonomie sinon de leur compétence.

En outre, la question de l'industrialisation reste un sujet récurrent depuis plusieurs décennies. Plusieurs écoles de pensée se sont déployées avec des succès très temporaires. Il n'est donc pas sans intérêt de rappeler ces tentatives et de chercher à en tirer un retour d'expérience pour faciliter l'émergence d'une nouvelle réponse.

5- Industrialisation « fermée »

Son point de départ est l'après-guerre. La reconstruction concerne essentiellement le **résidentiel** quand le terme d'industrialisation est utilisé. En fait, les besoins dus à la reconstitution d'un parc locatif se doublaient également d'une absence de construction

préalable entre les deux guerres. L'urgence était dans le nombre d'unités à produire qui ira en s'amplifiant avec l'exode rural accompagnant une réorganisation du secteur productif. Les solutions

mises en œuvre pour faire face à ce défi sont très variées. Pour en rendre compte, il est nécessaire d'opérer une classification qui n'a été visible qu'*a posteriori* car sur le moment les capacités productives à mobiliser étaient telles que toutes les solutions ont été essayées sans restriction particulière. Deux partis constructifs ont donc été développés de façon concurrente sur la base privilégiée d'un matériau à savoir le **béton**. Les raisons en sont multiples mais s'expliquent surtout par une articulation étroite entre les cimentiers et le transport ferroviaire.

L'une a privilégié des **éléments préfabriqués venant se fixer sur une ossature métallique** (système ESTIOT, système SELF LIFT...)

L'autre a préféré la **préfabrication de panneaux assemblés sur site par des chaînages périphériques** (systèmes CAMUS, COIGNET...).

Progressivement, c'est la seconde voie qui a pris l'avantage et puis définitivement après l'accident du boulevard Lefebvre qui a stoppé net le recours à des ossatures mixtes. Comme la taille des opérations était toujours très élevée (plusieurs centaines d'unités à la fois), certains préfabricateurs ont cherché dans un souci de plus grande productivité à produire non plus des panneaux mais des **cellules entières en usine**. Le raisonnement se basait sur une recherche d'intégration le plus en amont possible du chantier. Les procédés correspondants ont été moins nombreux et leur succès plus relatif (système SIGMA des Houillères). Néanmoins, quelques sites ont pu être transformés en **chaîne de montage** sur le principe des lignes de production automobile.

Exemple: le **procédé VARIEL** produisait des cellules entièrement équipées (électricité, plomberie, finition des revêtements) à partir d'un caisson précontraint et de deux portiques définissant un volume utile (9 m × 3 m × 3 m) important. Des collèges et des hôtels ont été construits avec ce procédé d'origine suisse et un transport par fer. Cette filière dite du tridimensionnel a été abordée principalement dans les années 1970. Et elle a aussi donné lieu à une extrapolation intéressante : la **reconstitution des volumes par plaques jointives à sec** (système SES/Dumez). Ce procédé qui a été exporté avec un énorme succès au Moyen-Orient a donné lieu à une réalisation unique en France qui a été la production de la chaîne d'hôtels Formule 1 dans les années 1980. La combinaison d'une préfabrication par batterie mobile des panneaux et d'un assemblage à sec de ces derniers autorisait des délais de réalisation très réduits. Par ailleurs, une industrialisation des équipements permettrait la livraison clé en main en quelques semaines.

Toutefois, toutes ces solutions constructives ont périclité à la suite de la diminution draconienne de la taille des chantiers dans les années 1980 (dizaines d'unités soit une réduction dans le rapport 1 à 10). Le retour aux méthodes traditionnelles de la maçonnerie était inévitable.

6- Industrialisation « ouverte »

Cette industrialisation a été définie par ses partisans comme le contraire de l'industrialisation fermée c'est-à-dire un ensemble de procédés ne privilégiant plus le béton et moins autosuffisant. À l'époque, le débat portait sur l'industrialisation légère opposée à l'industrialisation lourde, sur l'industrialisation sèche plutôt que la voie humide. Avec le recul deux familles de propositions ont été envisagées avec des succès relatifs.

La première concerne des procédés dont les auteurs sont issus des rangs de l'industrie de la construction (aluminium, acier, verre plat...). En effet, même si dès la reconstruction de certaines constructions provisoires ont été réalisées en acier (FILLIOD), ce n'est que dans les années 1960 que l'idée d'**associer les produits de plusieurs industriels** a fait son chemin. Cette démarche (GEAI) distinguait des plateaux libres clos par une enveloppe légère et divisés par des partitions amovibles (panneaux en bois extrudé). Plusieurs opérations ont été réalisées en province et ont été considérées comme un archétype de l'architecture moderne. Le nom de l'architecte associé à ces essais reste celui de Marcel LODS. Mais les vraies applications ont été menées dans le **prolongement des procédés anglais** (CLAPS) pour les bâtiments scolaires. Les besoins de l'Éducation Nationale ne cessant de croître, une entreprise a mis au point une série de procédés très souples

d'emploi (GEEP). Les opérations réalisées ont été très nombreuses jusqu'en 1965 où l'incendie du Lycée Pailleron a interrompu l'essor de la construction à base d'ossature métallique. Une tentative de sursaut a bien été engagée par SNCI dans le domaine universitaire mais elle a été rapidement contrainte à la cessation d'activité malgré l'avantage de délais de montage très réduits (Université de Vincennes livrée clé en main en deux mois).

Il est important de noter que toutes ces opérations se sont déroulées parallèlement à la généralisation des façades légères pour les bâtiments tertiaires à la suite des travaux de Jean PROUVÉ. Ce dernier

tenta d'appliquer ses idées pour la production de logements entièrement métalliques (SIRH) mais sans succès réel.

Nota •• GEAI : groupement d'industriels de la construction (SAINT-GOBAIN, USINOR, PÉCHINEY, ...) établi pour lancer une filière constructive à base de composants constituant une alternative au monde traditionnel de la construction en béton.

- **GEEP** : entreprise de construction créée pour fournir une réponse clé en main pour le marché des bâtiments fonctionnels (bureaux, écoles, ...) sur la base d'un système constructif métallique.
- **SIRH** : société constituée par Jean PROUVÉ pour proposer des logements entièrement repensés de façon à être réalisés à partir de produits plats en acier et à constituer une nouvelle filière de reconversion pour l'emploi en Lorraine.

Au-delà des réalisations, l'industrialisation ouverte s'est appuyée sur un débat approfondi autour de nouveaux principes de construction : comment bâtir à partir de composants d'origine différente alors que le béton malléable par nature peut prendre toutes les formes dessinées sans aucune limite.

Deux approches ont été travaillées en mêlant à la fois des considérations architecturales et des données constructives. Elles ont fait l'objet de nombreuses discussions et marquaient un dialogue encore possible entre architectes et ingénieurs. Cette confrontation a porté sur les règles de **coordination dimensionnelle** et sur la **compatibilité entre composants**.

La question de la **dimension** était au cœur de l'approche industrielle et ce pour deux raisons.

- Produire en série des composants nécessite des installations qui privilégient le caractère linéaire des produits (train de laminage des tôles, extrudeuses...). Cela signifie que le calepinage des éléments n'est plus forcément libre dans les deux directions orthogonales d'un plan. Pour positionner ces éléments tout en utilisant des côtés prédéterminés, il faut recourir à une **trame**. L'objet de la coordination modulaire a été de retenir en plan une trame croisée de 30 cm × 30 cm et une trame verticale au pas de 10cm.

Au plan architectural, l'objectif était de dessiner des espaces sur un pas modulaire autorisant à la fois un gain de productivité (les composants industrialisés) et une liberté de forme (variation modulaire). Plusieurs théories ont été avancées : trame croisée uniforme, trame écossaise, décalage entre trame de structure et trame de second œuvre. La position des éléments sur cette trame pouvait être axée ou tangentielle. Ces approches ont d'ailleurs eu un écho important en Hollande avec le SAR (Eindhoven)⁶

➤ La seconde question abordée au cours de longues controverses a été celle des **assemblages**.

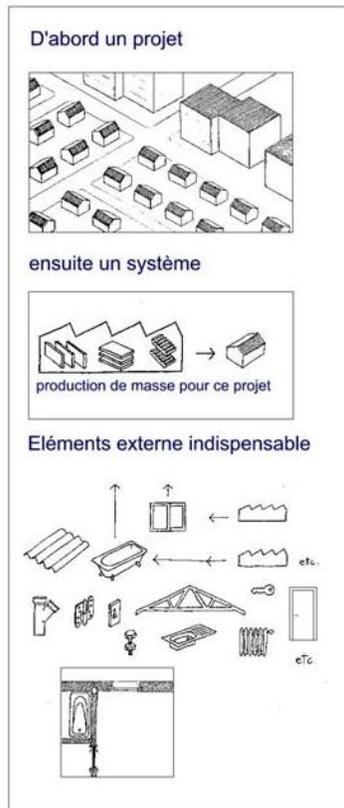
Construire à partir de composants répétitifs suppose une architecture de joints qui appelle une pratique assez spécifique rencontrée plus souvent dans la tradition japonaise que dans la culture européenne qui privilégie la continuité des surfaces. Pour répondre à cette contrainte tant géométrique que physique (solution de continuité des performances), certains experts ont cherché à introduire l'idée de composants pouvant s'assembler de façon neutre. Ils ont alors décliné des règles relatives à la forme des joints permettant les emboîtements ou les recouvrements d'éléments de nature différente. Ces développements n'ont pas eu de suite véritablement opérationnelle.

La pratique du montage a également remis en exergue le problème des tolérances :

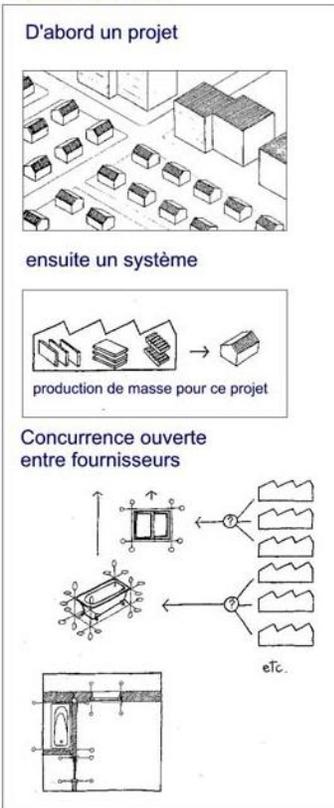
- (1) tolérances de fabrication différentes d'un composant à l'autre suivant le matériau ;
- (2) tolérances d'assemblages suivant les calépinages.

⁶ **Technique de l'ingénieur par Christophe GOBIN - Coordinateur Recherche et Développement GTM Construction-**

SYSTEMES DE CONSTRUCTION FERME



SYSTEMES DE CONSTRUCTION SEMI-OUVERTS



INDUSTRIALISATION OUVERTE

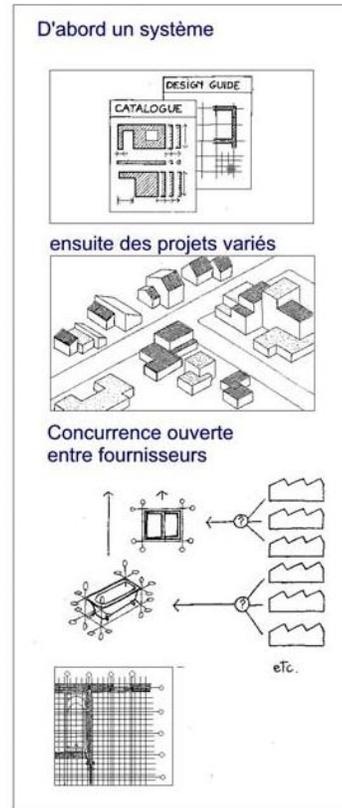


Figure 20: Résumés des principes de systèmes constructifs, Source : Techniques de l'ingénieur

Néanmoins dès que l'impératif de la série a disparu, toutes ces réflexions constructives sont également tombées en désuétude.

7- Les composants industriels

Les deux voies de l'industrialisation de la construction qui viennent d'être retracées ne manquent pas d'intérêt. Elles ont apporté à chacune de leur époque des réponses spécifiques. Il est néanmoins nécessaire de savoir si les effets à long terme ont été significatifs.

L'industrialisation « mécaniciste » a permis une reconstruction effective mais elle a dû laisser la place à des modes plus traditionnels. L'industrialisation par le biais d'une simple instrumentation ne paraît pas avoir sensiblement modifié la nature des pratiques.

Est-ce à dire que toute tentative de modification des modes productifs soit vouée à l'échec ?

En fait, chacune des deux solutions détermine les limites de l'exercice. La fabrication du bâti en atelier et son montage local à l'instar de la construction automobile demeure une utopie pour un marché sans contrainte étrangère. La recherche d'une productivité par quelques palliatifs est inopérante sur le long terme.

Le développement et l'utilisation de « composants » dans la construction est apparu à la fin des années 70. Un composant était défini comme suit : « Le composant est un élément du bâtiment fabriqué en atelier indépendamment d'un projet particulier et intégré à l'ouvrage sans avoir à subir de mise en forme ni de façonnage sur le chantier ».

L'idée était de rechercher la production de masse et la continuité au niveau des composants puisqu'on ne pouvait plus les obtenir au niveau des bâtiments eux-mêmes. On visait l'industrialisation par les composants.

A ce stade l'idée de développement de « systèmes constructifs », sortes de « mécanos » permettant de concevoir et de réaliser des projets divers grâce à la combinatoire des composants du système fut adoptée et encouragée.

Les systèmes constructifs ont surtout mobilisé les architectes, les bureaux d'étude et les entreprises de gros œuvre, comme les modèles et n'ont donc, à cet égard, pas représenté de changement significatif.

L'idée des « composants autonomes », et de construire en associant des composants de provenances différentes (règles de coordination dimensionnelle et de joints), reprenant l'idée d' « industrialisation ouverte ».

A l'heure actuelle ceci est possible grâce aux innovations dans le domaine des matériaux, de l'informatique et de la robotique améliorent la qualité des bâtiments. À mesure que la construction s'industrialise, de nouvelles méthodes et de nouveaux systèmes de construction sont mis au point pour l'assemblage d'éléments préfabriqués.

a- Les matériaux

Les matériaux de construction innovateurs se répartissent en deux grandes catégories : les matériaux nouveaux et améliorés (tels que les bétons composites à haute performance), et les ensembles préfabriqués de matériaux (tels que l'isolant et le parement extérieur).

Le béton préfabriqué est un système qui bénéficie considérablement des progrès de la science des matériaux. Le polypropylène, l'acier ou la fibre de verre peuvent maintenant être ajoutés au béton pour donner un produit composite moins fragile. Parce qu'il est moins sujet aux craquelures, ce béton est plus facile à mettre en oeuvre dans des applications préfabriquées où les composants doivent être transportés sur le chantier. Des recherches sont en cours pour améliorer d'autres propriétés du matériau, par exemple la résistance initiale, ce qui permettra de diminuer le délai entre la préfabrication et le transport sur le chantier. Un des problèmes du béton haute performance vient du fait qu'il est plus sensible aux erreurs de gâchage que le béton normal. La préfabrication, qui se fait dans un milieu où l'on peut mieux contrôler la qualité, diminue les risques d'erreurs et permet de tester plus facilement le produit fini. Les essais portant sur les matériaux de construction occuperont une place importante dans les futurs programmes de gestion de la qualité, les propriétaires exigeant de plus en plus des maisons de qualité.

La mise au point d'autres matériaux composites permet aux concepteurs de remplacer les lourdes structures traditionnelles par des structures plus légères et plus durables, que l'on peut plus facilement préfabriquer et transporter jusqu'au chantier. Des matériaux composites tels que le placoplâtre renforcé de fibres ont en outre une meilleure résistance au feu, à la transmission du son et à la corrosion. Ils trouveront des applications de plus en plus nombreuses dans tous les secteurs de la construction, y compris la préfabrication, grâce aux recherches sur la combinaison des méthodes et du comportement mécanique à long terme.

Tous les ans, les plastiques trouvent de nouvelles applications. La dernière tendance est l'emploi de chlorure de polyvinyle (PVC) comme matériau de charpente. Les recherches visant à améliorer les caractéristiques du PVC pour le substituer au bois et à l'acier permettront de mettre au point des panneaux muraux préfabriqués, des cloisons intérieures et des maisons modulaires en chlorure de polyvinyle.

La combinaison de deux matériaux (ou plus), par exemple l'isolant et le parement extérieur, pour former un ensemble polyvalent est une innovation courante. Ces ensembles préfabriqués diminuent la main d'oeuvre sur le chantier, et leur performance est meilleure que celle des ensembles équivalents construits à pied d'oeuvre. Parmi les autres combinaisons, mentionnons les enduits et plastiques pour parements, les poutres en béton et acier, ainsi que les blocs de verre et l'isolant translucide utilisés pour les murs en verre. Les fabricants de matériaux de construction sont les seuls, dans l'industrie de la construction, à mettre activement au point ou à chercher de nouvelles technologies pour améliorer leurs produits, et rien n'indique qu'ils vont s'arrêter⁷. Ainsi, ces matériaux préfabriqués seront de plus en plus nombreux, et leur emploi devrait continuer de se répandre.

b- L'informatique

Une fois que les éléments ont commencé à être usinés, il est difficile d'en modifier la conception. Celle-ci doit donc être presque terminée avant que la construction ne débute. Ces dernières années, les ordinateurs ont aidé à accélérer considérablement la conception et ont permis aux concepteurs d'analyser à fond le bâtiment sous de multiples rapports avant que la construction débute. À l'origine, les logiciels de conception assistée par ordinateur (CAO) servaient seulement à exécuter des tâches habituellement faites à la main, comme le dessin, et ne constituaient pas un investissement rentable. Maintenant, les logiciels de CAO sont utilisés à bien des fins, depuis l'analyse des déperditions thermiques des bâtiments jusqu'à la création de maquettes d'intérieurs en trois dimensions. Grâce au perfectionnement des machines et des logiciels, les concepteurs de bâtiments pourront effectuer des travaux de conception plus poussés avant le début des travaux.

Les éléments préfabriqués doivent s'ajuster exactement les uns aux autres sur le chantier. Certains systèmes demandent un positionnement précis des pièces de charpente (p. ex. pour le raccordement des tuyauteries). Si les matériaux et les éléments préfabriqués ne sont pas tous produits avec la même rigueur dimensionnelle, cela peut causer des problèmes. Par exemple, une ouverture de baie trop grande, dans un panneau préfabriqué, peut causer des problèmes encore plus grands aux

⁷ CIB (Conseil international du bâtiment pour la recherche, l'étude et la documentation). « Tendances au niveau des techniques du bâtiment dans le monde ». Rapport spécial pour CIB 89.

poseurs de fenêtres. L'avènement des techniques de conception et de fabrication assistées par ordinateur (CAO FAO) assure la précision au niveau des dimensions. Ces techniques sont largement utilisées dans les industries japonaise et scandinave de la préfabrication. Au Japon, la plupart des maisons préfabriquées possèdent des charpentes en acier qui sont d'abord représentées en trois dimensions sur ordinateur, mais l'emploi du bois est en hausse. Des modules cuisine et salle de bains entièrement préfabriqués (souvent produits par des entreprises autres que le constructeur principal de la maison) sont ajoutés plus tard. Les ordinateurs jouent un grand rôle au niveau de la précision dimensionnelle, essentielle pour ces modules « à encastrer ».

c-Les techniques de construction

La préfabrication touche également les systèmes et méthodes de construction. De nombreuses innovations dépendent non seulement des progrès de la science des matériaux ou de l'informatique mais aussi de l'emploi innovateur de techniques courantes, ainsi que de l'attention accordée à la conception.

Certains constructeurs des États Unis utilisent actuellement des panneaux architecturaux préfabriqués comme murs porteurs en ne leur apportant que de légères modifications. L'emploi de ces panneaux comme pièces porteuses exige une collaboration étroite, dès les premiers stades, entre l'architecte et l'ingénieur, à cause des difficultés supplémentaires au niveau de la conception, par exemple en ce qui a trait aux liaisons plancher mur et à la résistance au cisaillement. Les bâtiments peuvent même être conçus sans charpente, offrant à l'architecte une plus grande souplesse que les structures traditionnelles pour ce qui est des plans d'étage. Les logiciels de conception assistée par ordinateur peuvent simplifier le calcul des structures et faciliter la communication entre les équipes d'architectes et d'ingénieurs chargées de la conception.

Au Japon, la Taisei Corporation a créé le système T Up, une technique de construction d'immeubles de grande hauteur idéale pour l'édification de structures préfabriquées. Lorsque la charpente d'un bâtiment est terminée, une structure de fermes faisant « chapeau » est assemblée et montée là où elle deviendra par la suite le dernier étage. Des ponts roulants sont fixés à la sous face du « chapeau »; ils servent au transport et à l'assemblage des dalles de plancher préfabriquées, des poutres et des

murs. Le « chapeau » sert d'abri en cas de mauvais temps, empêchant les retards et améliorant les conditions de travail et la qualité de la construction.⁸

La fixation de renforts de béton aux membres de charpente, avant livraison sur le chantier, est une autre innovation qui fait gagner du temps. Des pièces d'acier autoformantes servent à façonner la charpente composite acier béton. Un système de panneaux sandwichs, mis au point en Autriche et utilisé aux États Unis, met en oeuvre une toile métallique soudée entourant une mousse isolante. Ces panneaux légers sont assemblés pour former l'enveloppe extérieure de la maison, puis gunités pour réaliser le fini extérieur en béton.

Avec l'ingéniosité de l'informatique, les prouesses des machines à commandes numériques et la puissance des engins de levages, il est aujourd'hui possible de réaliser des constructions splendides.

Blocs, poutrelles, dalles... depuis des années, les éléments préfabriqués en béton ont simplifié les chantiers. Mais les industriels du béton veulent aller plus loin. Jusqu'à des ouvrages en kit. Une tendance à l'allégement qui devrait se poursuivre avec l'utilisation future des bétons dits « haute » ou « ultra haute performance » (BHP, BUHP). Deux à trois fois plus résistants que les bétons standards, ils permettent de réduire la quantité de matériau nécessaire à une fonction donnée. Une tendance « light » qui se généralise. « Environ 90 % des chantiers de maisons individuelles n'ont pas de grue. L'objectif est, qu'à terme, tous les composants pèsent moins de 50 kg », explique Jean-Marc Paris. Ces bétons ouvrent aussi la voie à de nouvelles conceptions architecturales.

Le développement des bétons hauts performance permet par exemple d'augmenter la portée admise entre deux poteaux. « En six ans, la portée maximale est déjà passée de 6 à 12 mètres

8- Avantages des systèmes constructifs

Des différents atouts sont permis par l'industrialisation du bâtiment pour répondre aux enjeux économiques et énergétiques que nous présente l'époque. Parmi les points forts de l'utilisation des systèmes constructifs ou les composants industrialisés dans le bâtiment : La garantie de qualité

⁸ Idem que 2

offerte permet au maître d'œuvre de disposer de produits conformes à son attente, notamment en ce qui concerne l'aspect architectural et pour des raisons d'entretien et de durabilité.

9- Opportunités des systèmes constructifs

Les composants en béton possèdent plusieurs avantages indéniables.

- ✓ **Produits manufacturés** : La seule façon d'industrialiser la construction, est de transférer un maximum d'activités du chantier vers une usine. « Industrialisation » signifie en effet des méthodes de production rationnelles et efficaces, des ouvriers qualifiés, une production en série, un contrôle de qualité, etc. La concurrence et les évolutions sociétales obligent l'industrie de la préfabrication à investir de façon continue et ininterrompue dans l'amélioration de la productivité et des conditions de travail, par le développement de nouveaux produits, systèmes de construction et méthodes de travail
- ✓ **Utilisation optimale des matières premières** : Les composants industrialisés disposent d'excellentes possibilités en matière d'économie, de performances constructives et de durabilité grâce à la haute résistance du béton et l'utilisation optimale des matières premières. Ce résultat est obtenu notamment grâce aux équipements modernes des usines et aux procédures de travail soigneusement étudiées. Des exemples typiques en sont l'utilisation du béton précontraint, la résistance du béton de 2 à 4 fois supérieure à celle du béton coulé en place, l'utilisation en série de coffrages, la réduction des déchets, etc. Grâce à cela, les éléments préfabriqués peuvent être conçus avec une plus grande finesse et ont une grande durabilité et une longue durée de vie.

La résistance du béton peut ainsi être ajustée avec précision aux applications spécifiques auxquelles il est destiné. Le béton à haute résistance (à résistance sur cylindre de 100 N/ mm² et plus) est utilisé quotidiennement dans la plupart des usines. Son plus grand avantage réside dans son efficacité structurelle améliorée, qui permet la fabrication de produits plus fins ainsi qu'une utilisation optimale des matières premières. Une meilleure résistance au gel et aux agents chimiques constitue un autre aspect positif. Le plus grand avantage est obtenu pour les éléments verticaux, et plus particulièrement pour les colonnes portantes. Elle montre que la capacité portante augmente de

100 % à 150 % lorsque la résistance à la compression du béton augmente de 30 à 90 N/mm²⁹. Le béton autocompactant y ajoute un impact considérable sur le processus de fabrication.

- ✓ **Temps de construction réduit** : Réduction de moitié par rapport à la construction traditionnelle coulée en place. En raison de la lenteur des méthodes de construction traditionnelles, les longs délais de construction sont plus facilement admis. Aujourd'hui, il est toutefois de plus en plus question d'un retour sur investissement rapide. La décision de commencer le chantier est reportée au dernier moment, mais les délais négociés au préalable doivent être respectés.

- ✓ **Construction hivernale** : Le chantier s'arrête lorsque la température descend sous -5°C. La préfabrication est réalisée indépendamment des conditions climatiques et la production des éléments se poursuit pendant les mois d'hiver.

- ✓ **Qualité** : Le mot qualité a une signification large, avec pour but ultime la fourniture de produits et de services qui répondent aux attentes du client. Cela commence dès la phase de l'étude et de préparation d'un projet et se poursuit lors de la production des éléments et par le respect des délais de livraison et de montage. La qualité est basée sur 4 pôles :
 - les personnes
 - les installations de fabrication et les équipements
 - les matières premières et les procédés de fabrication
 - le contrôle de qualité lors de l'exécution

Le contrôle de qualité est basé sur un système d'autocontrôle sous la surveillance d'une tierce partie. Le contrôle de la production en usine comprend des procédures, des instructions, des inspections régulières, des tests et l'utilisation des résultats pour le contrôle des équipements, des matières premières et autres matériaux, des processus de production et des produits. La plupart des préfabricants ont obtenu le label ISO-9000. En outre, la préfabrication offre des avantages

⁹ Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1: General rules and rules for buildings. Pr EN 1992-1-1 , october 2002

substantiels en matière d'exploitation, de durabilité et d'écologie, en phase avec les tendances du marché de la construction.

- ✓ **Possibilités d'une architecture de qualité :** L'utilisation des systèmes constructifs ne signifie pas que l'on est obligé de travailler dans un contexte rigide. Presque tous les projets peuvent être réalisés selon les désirs du client ou de l'architecte. Il n'y a aucune incompatibilité entre, d'une part l'élégance et la variété architecturale, et d'autre part une grande efficacité. L'époque où l'industrialisation rimait avec l'utilisation d'un grand nombre d'éléments identiques est révolue. Au contraire, grâce à un processus de production optimal exécuté par une main d'œuvre qualifiée, il est possible d'obtenir une architecture moderne sans coûts supplémentaires.
- ✓ **Efficacité constructive :** Le béton préfabriqué offre d'importantes possibilités pour améliorer l'efficacité des bâtiments. Grâce à l'utilisation du béton précontraint pour les poutres et les planchers, il est possible de réaliser de plus grandes portées ainsi que des produits plus élancés. Pour des bâtiments industriels et commerciaux, des poutres de toiture ayant une portée jusqu'à 48 m deviennent ainsi réalisables. Des immeubles de bureau peuvent être construits avec des portées de plancher jusqu'à 18 m de façade à façade. L'espace intérieur est aménagé à l'aide de parois non portantes ou en espaces paysagers. Dans les parkings, les solutions basées sur des éléments préfabriqués permettent d'accueillir un plus grand nombre de véhicules pour un même volume construit, grâce à une plus grande portée des planchers et des colonnes plus fines.
- ✓ **Adaptabilité :** Par le passé et encore aujourd'hui, les bâtiments sont conçus pour une utilisation bien précise, type de bâtiment, surface, hauteur, exigences urbanistiques, etc. sans que beaucoup d'attention ne soit accordée à sa durée de vie ni à son impact sur l'environnement. Après un certain temps, le bâtiment ne correspond toutefois plus aux nouvelles exigences et n'est plus adapté à d'éventuelles nouvelles destinations. Il est alors démoli ou éventuellement rénové. Chacune de ces deux options est chère, prend beaucoup de temps et aucune n'est respectueuse de l'environnement. En préfabrication, les bâtiments sont conçus de telle façon qu'ils peuvent facilement et rapidement être adaptés aux nouveaux besoins des propriétaires. C'est particulièrement le cas pour les immeubles de bureaux, mais à l'avenir, cette demande deviendra également de plus en plus forte pour les différents bâtiments.

Le concept des bâtiments adaptables est basé sur une séparation claire et distincte entre l'ossature et les éléments de remplissage. La partie portante regroupe toutes les fonctions majeures telles que le système portant, la circulation principale, les canalisations principales, le positionnement de la façade. L'élément de remplissage comprend l'aménagement intérieur, les cloisons de séparation, les parties non portantes de la façade, etc.

- ✓ **Résistance au feu des bâtiments :** Les bâtiments préfabriqués en béton armé ou précontraint ont une résistance au feu normale de 60 à 120 minutes, voire plus. Dans les bâtiments industriels, toutes les composantes présentent une résistance au feu de 60 minutes sans qu'il faille prendre des mesures particulières à cet égard. Pour tout autre bâtiment, une résistance au feu de 90 à 120 minutes est facilement atteinte, en augmentant l'enrobage des armatures.
- ✓ **Construction écologique :** Actuellement, une grande importance est accordée à la nécessité de sauvegarder les besoins des générations futures sans pour autant sacrifier ou compromettre ceux de la génération actuelle. Cet objectif ne peut être atteint qu'en s'inscrivant dans le développement durable, pour chacune des activités de notre société. Dans ce contexte, le secteur de la construction occupe une position centrale, car deux des besoins fondamentaux de chaque génération ne sont autres que le logement et la mobilité. Toutefois, ce secteur pèse aujourd'hui encore lourdement sur l'environnement par la consommation d'énergie, les besoins en matières premières, la pollution, les nuisances sonores et les déchets.

L'importance de la construction durable est donc évidente. Il est nécessaire de développer de nouvelles approches pour chaque stade de la durée de vie d'un bâtiment, qui toutes répondent aux besoins croissants de la société et qui, en même temps, préservent l'environnement et les réserves des sources naturelles.

La préfabrication en béton offre bien plus de réponses aux exigences de la construction durable que les autres méthodes de construction. Comparée aux constructions coulées en place, par exemple, la préfabrication permet :

- une diminution jusqu'à 45 % de l'utilisation des matières premières
- une diminution jusqu'à 30 % de la consommation énergétique

- une diminution jusqu'à 40 % des déchets lors de la démolition ultérieure Concevoir dans un contexte de développement durable ne signifie pas uniquement utiliser des matériaux de construction recyclés, mais également réduire la consommation d'énergie pendant la construction, et développer de nouvelles idées et stratégies de durabilité au cours du cycle de vie complet d'un bâtiment. La préfabrication joue ici un rôle de précurseur.

Conclusion

La destruction des villes, en Europe et au Japon, lors de la Seconde Guerre mondiale, combinée à l'explosion démographique qui a suivi, a créé un besoin de logements pour des millions de personnes. L'existence d'un seul gros client (l'État) et la nécessité de reconstruire rapidement ont favorisé l'essor des techniques de préfabrication. Les entreprises japonaises et européennes de construction ont pris les devants en mettant au point de nombreux procédés nouveaux, et elles font, encore aujourd'hui, de grands progrès dans la technologie de la préfabrication. De nouvelles méthodes de construction, de nouveaux matériaux, ordinateurs et automates voient le jour, ce qui permet d'accroître constamment la productivité. Une firme japonaise, Sekisui, invite les acheteurs de maisons à se rendre en un lieu où elle leur construit leur maison sur mesure, par ordinateur, à l'aide d'images en trois dimensions. Sekisui construit plus de 70 000 de ces maisons de luxe par an au moyen de techniques de préfabrication, et elle peut livrer une maison clés en main dans un délai de trois mois.

Les innovations dans le domaine des matériaux, de l'informatique et de la robotique améliorent la qualité des bâtiments. À mesure que la construction s'industrialise, de nouvelles méthodes et de nouveaux systèmes de construction sont mis au point pour l'assemblage d'éléments préfabriqués. Il est temps de faire profiter le secteur de la construction des atouts de l'industrialisation qui répond réellement aux attentes de tous les acteurs de l'acte de bâtir et de l'utilisateur. Du point de vue des professionnels de la Construction, les raisons ne manquent pas non plus de s'interroger sur leurs métiers. Le vieillissement de la main-d'œuvre productive, les nouvelles exigences thermiques, le caractère dangereux des chantiers sont autant de nouveaux paramètres à prendre en compte pour faire face au marché. Toutefois, il est assez surprenant de voir comment l'idée d'industrialisation est reçue par le « monde de la construction ». Pour la majorité des acteurs du secteur, ce vocable est associé au terme de taylorisme. Et alors vient une dénégation : celle du risque d'uniformité dû à la

répétitivité mais aussi celle de l'appauvrissement des tâches qui perdraient de leur autonomie sinon de leur compétence.

Chapitre II- Méthodologie conceptuelle des Equipements de loisirs et ses règles

Introduction

Le présent chapitre constitue une phase synthétique des données à retenir pour pouvoir entamer l'étude proprement dite à la partie 3 qui est l'approche du système constructif par composants industrialisés d'un restaurant d'hôtel international. Une fois les règles pour arrêter un programme et de dimensionnement des espaces avec une coordination modulaire sont connus, l'application du système constructif par composants se rationalise et on trouve aucune difficultés à modéliser avec ces éléments. L'élaboration d'une coordination dimensionnelle et modulaire dans la construction, contribue aussi à développer, dans le même esprit, une rationalisation de la production des éléments de construction.

A- La programmation en architecture

La construction d'un édifice relève d'un besoin individuel ou collectif, de nature utilitaire (se protéger des éléments) ou symbolique (honorer un dieu, affirmer une puissance). On nomme « programme » l'énonciation des fonctions et des contraintes auxquelles l'architecture doit satisfaire pour remplir sa fonction. Il détermine le volume, la surface, l'organisation du bâtiment.

1-Définition d'un programme :

Définition encyclopédique

On peut partir de la définition du Larousse : « Énoncé des caractéristiques précises d'un édifice à concevoir et à réaliser remis aux architectes candidats pour servir de base à

leur étude et à l'établissement de leur projet. »

Contenu d'un programme

À l'origine de tout projet se trouve l'expression d'un besoin. Cette expression exige, au point de départ, une analyse d'exigences ; le produit final de l'analyse étant un programme. Ce programme décompose un ensemble d'exigences en sous-ensembles

successivement plus restreints. C'est un instrument de réflexion qui fournit une série de sous-problèmes plus simples que le problème d'ensemble et peut indiquer dans quel ordre les résoudre (notion d'inventaire et de moyens disponibles). Il détermine :

des exigences quantitatives de tous ordres , d'abord activités, surfaces, hauteurs, mais aussi rapport de proximité ou d'éloignement, éclairage, chauffage, ventilation, climatisation, acoustique, etc. ;

des éléments qualitatifs , qui doivent permettre à l'auteur du projet de se faire une idée des souhaits subjectifs du « client » ; mais il est aussi porteur d'**éléments symboliques**, au-delà des sensations perceptibles.

2- Le Programme de base.

Il est le développement des besoins, il détermine plus spécifiquement l'importance relative de chaque activité et permet d'établir le schéma général d'organisation

de l'opération. Il comporte les rubriques suivantes :

- exposé détaillé des objectifs par activité ;
- exposé détaillé du cadre des déroulements de chaque activité ;
- présentation des ensembles et des éléments fonctionnels de chaque activité ;
- questions relatives aux personnes (public et personnel, horaires, etc.) ;
- diagramme fonctionnel par activité ;
- description détaillée des besoins architecturaux, des besoins techniques et des besoins en équipements ;
- questions appelant décision ;
- coûts prévisionnels globaux ;
- évaluation des coûts de fonctionnement.

3- Le Programme définitif

Ce document complète et prolonge le programme de base et prend en compte l'avant-projet sommaire de l'architecte. Il comporte, en plus de l'actualisation des rubriques du programme de base, les rubriques nouvelles suivantes :

- processus de fonctionnement des activités ;
- processus de fonctionnement des ensembles fonctionnels ;
- processus de fonctionnement des services ;
- définition des personnels et postes de travail ;
- devis de rendement et quantitatif des équipements banalisés ;
- devis de rendement et quantitatif des équipements spécifiques;
- devis de rendement et quantitatif des équipements spéciaux.

En résumé, la programmation en architecture consiste à étudier et offrir les réponses à l'implantation dans le site du projet en question en respectant toutes les contraintes et les règlements en vigueur et traduire les solutions proposés au fonctionnement et le bon usage du projet par des documents simplifiés.

4- Ratios des surfaces d'un équipement de loisirs

Les données présentées ci-après sont déterminées après avoir dimensionner les parties principales d'une cuisine de restaurant. La salles des clients ou la salle à manger elle est dimensionner en fonction des tables et chaises et de la circulation des clients et du serveur avec le chariot.

La programmation des espaces de l'équipement à structurer se traitera dans le chapitre suivant.

Importance de l'établissement Couverts (places assises)	petit jusqu'à 100	moyen jusqu'à 250	grand plus de 250
Réception marchandises	0,06–0,08	0,05–0,07	0,04–0,06
Emballages vides	0,05–0,07	0,05–0,07	0,04–0,06
Déchets/ordures	0,04–0,06	0,04–0,06	0,03–0,05
Bureau responsable stock	–	–	0,02–0,03
<i>Livraison / gestion des déchets</i>	0,15–0,21	0,14–0,20	0,13–0,20
Chambre de précongélation	armoires/ cellules	0,03–0,04	0,02–0,04
Chambre froide viande	cellules	0,05–0,06	0,03–0,05
Chambre froide produits laitiers	rangements	0,03–0,04	0,02–0,03
Chambre froide légumes/fruits	–	–	0,03–0,05
Chambre de congélation	armoires/ cellules	0,04–0,05	0,03–0,04
Autres chambres réfrigérées	cellules	–	–
Pâtisserie / plats froids	rangements	0,03–0,04	0,02–0,03
<i>Stockage produits réfrigérés</i>	0,04–0,08	0,18–0,23	0,15–0,24
Stock produits secs	0,13–0,15	0,12–0,14	0,10–0,12
Stock légumes	0,08–0,10	0,06–0,08	0,04–0,06
Réserves du jour	0,04–0,06	0,03–0,04	0,02–0,03
<i>Stockage produits non réfrigérés</i>	0,25–0,31	0,21–0,26	0,16–0,21
Préparation légumes	0,08–0,10	0,05–0,08	0,04–0,06
Préparation viande	0,06–0,09	0,04–0,07	0,03–0,05
Plats chauds	0,26–0,33	0,19–0,24	0,15–0,21
Plats froids	0,13–0,15	0,09–0,12	0,07–0,11
Pâtisserie	–	0,07–0,10	0,06–0,09
Lavage récipients	0,05–0,08	0,04–0,06	0,03–0,05
Bureau chef de cuisine	0,03–0,05	0,02–0,03	0,02–0,03
<i>Installations cuisine</i>	0,60–0,80	0,50–0,70	0,40–0,60
<i>Plonge</i>	0,10–0,12	0,09–0,11	0,08–0,10
<i>Envoi des plats / service</i>	0,06–0,08	0,08–0,10	0,10–0,15
<i>Locaux personnel et sanitaires</i>	0,40–0,50	0,30–0,40	0,28–0,30
= pour l'ensemble	1,60–2,10	1,50–2,00	1,30–1,80

③ Secteurs de la cuisine. Place nécessaire (en mètres carrés par place assise).

Tableau 4: Ratios des surfaces par couverts en fonction du capacité du restaurant

Source : Neufert E.

B- La trame et la coordination modulaire

Les évolutions les plus récentes des technologies se traduisent par une grande

complexification des produits, tant par les usages que par les fonctions qu'ils intègrent. Des secteurs, qui étaient a priori relativement éloignés, sont désormais étroitement imbriqués dans la réalisation de produits finaux complexes. Donc, une entreprise ne peut pas tout produire et fait appel à des produits réalisés par tiers. C'est dans ce contexte que la construction modulaire intervient.

Au cours de ces dix dernières années, de nombreuses recherches et études soulignent

l'émergence de l'approche modulaire dans la définition d'un produit complexe et dans

l'organisation de la production. La modularité est un concept très générique pouvant s'appliquer à une grande diversité de situations, cette notion renvoie toujours à l'idée d'une simplification de la réalité par une décomposition claire des systèmes considérés. L'industrialisation du bâtiment et pour sortir de l'industrialisation fermée et ouverte vers l'émergence et la généralisation des composants industrialisés et standardisés, ne peut se faire que par l'application de cette notion. C'est dans cet objectif qu'on évoque la question de trame et de coordination modulaire, pour aboutir à des produits industrialisés qui se montent facilement et qui trouvent leurs places dans la structure complète du bâtiment avec un simple ajustement.

-Termes de références

Le module :

- Élément juxtaposable, combinable à d'autres de même nature ou concourant à une même fonction : en **bâtiment**
- Unité de coordination modulaire, aboutissant à une trame, pour permettre l'emploi d'éléments standardisés industriels.

La trame

Définition :

Sorte de quadrillage fictif dont la dimension élémentaire est la maille. La trame permet d'établir et d'ordonner l'implantation de tous les niveaux d'une construction suivant des repères communs à tous ces niveaux. La trame contient donc l'idée de dimensions standardisées avec toutes les facilités d'exécution qui en sont la conséquence, non seulement pour l'ossature métallique, mais encore pour tous les matériaux et équipements employés conjointement dans cette ossature.

La coordination modulaire : terme normalisé par un organisme international Équivalent(s) English modular coordination

Définition :

Réalisation de la coordination dimensionnelle au moyen d'un module.

Coordination dimensionnelle réalisée par une méthode qui implique l'emploi du module de base ou d'un multi module.

B- Les objectifs de la coordination modulaire

Ils sont :

1) de réduire la variété des formats des composants fabriqués ;

2) de fournir à l'auteur de projets une plus grande souplesse pour la combinaison des composants.

En assurant la continuité des fonctions essentielles : stabilité, sécurité incendie, confort thermique et acoustique, étanchéité, la coordination dimensionnelle aura à traiter, entre autres les domaines :

Des assemblages entre composants issus d'une même technique, et constitutifs d'un même ouvrage

Des assemblages entre composants de technologies différentes, ou entre ouvrages différents.

De l'étude des couples de technologies, et nous touchons là aux problèmes de compatibilité entre composants.

Elles auront à traiter aussi :

D'une codification des tolérances dans un assemblage entre deux ouvrages pour en fixer les délais de précision et les positions.

Cette codification engendrera une rigueur certaine dans les règles qui régissent les rapports entre des fabricants de composants qui les réalisent dans des lieux différents, à des moments différents.

C- Application de la trame et du module pour une structure

La structure est le guide de l'esquisse architecturale, le schéma unifilaire est l'expression graphique de représentation des éléments de la structure : poteaux, poutres, murs,...

Utilisé comme repère par les différents intervenants dans la conception, il indique l'implantation des organes, souvent encore indéterminés, par des axes.

La trame est définie perpendiculairement ou parallèlement à la façade principale.

La répartition des poteaux intérieurs et périphériques est fonction des portées d'éléments de plancher. La composition du plan est alors induite par leurs positions.

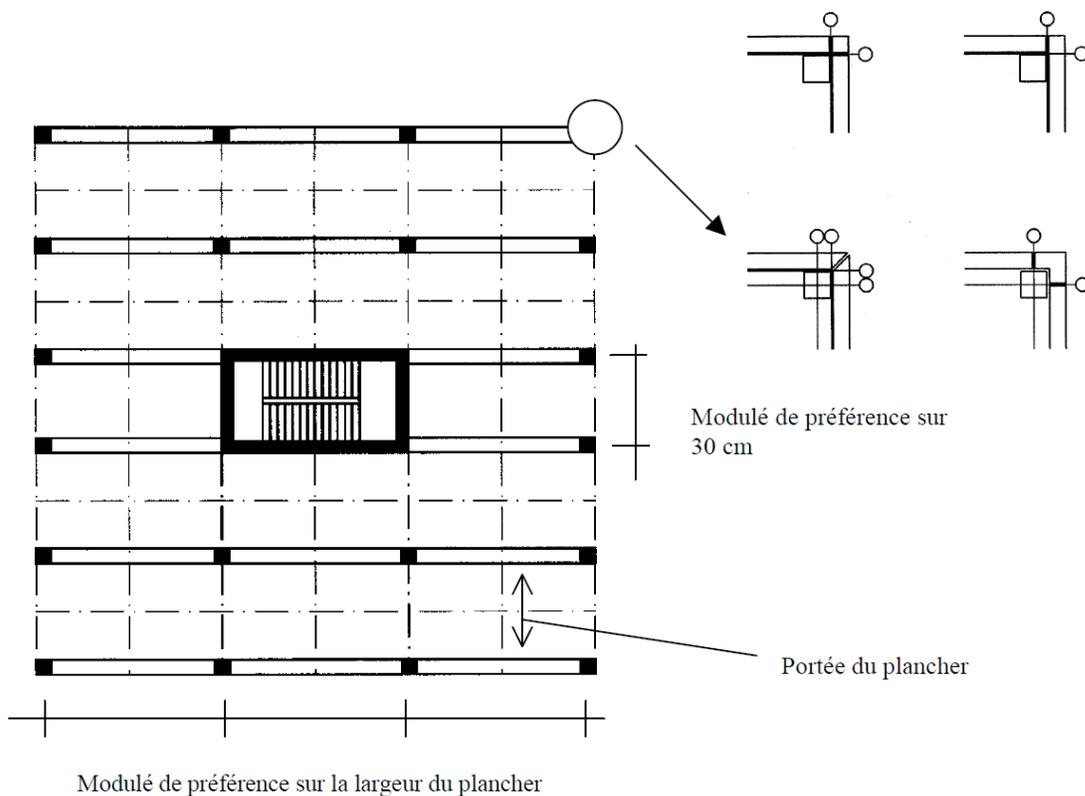


Figure 21: Exemple de système modulaire pour les constructions préfabriquées

Disposées parallèlement à la façade, les files de poutres porteuses intérieures jouent le rôle de colonne vertébrale et sont souvent placées dans les parois des circulations horizontales.

Les éléments porteurs sont ensuite répartis vers les files de rives, au niveau des façades.

La disposition transversale des files porteuses est tout particulièrement intéressante pour des projets

dont l'organisation est répétitive (résidences universitaires) ou bien sur des parcelles étroites. Les éléments du plancher sont alors mis en œuvre dans le sens longitudinal.

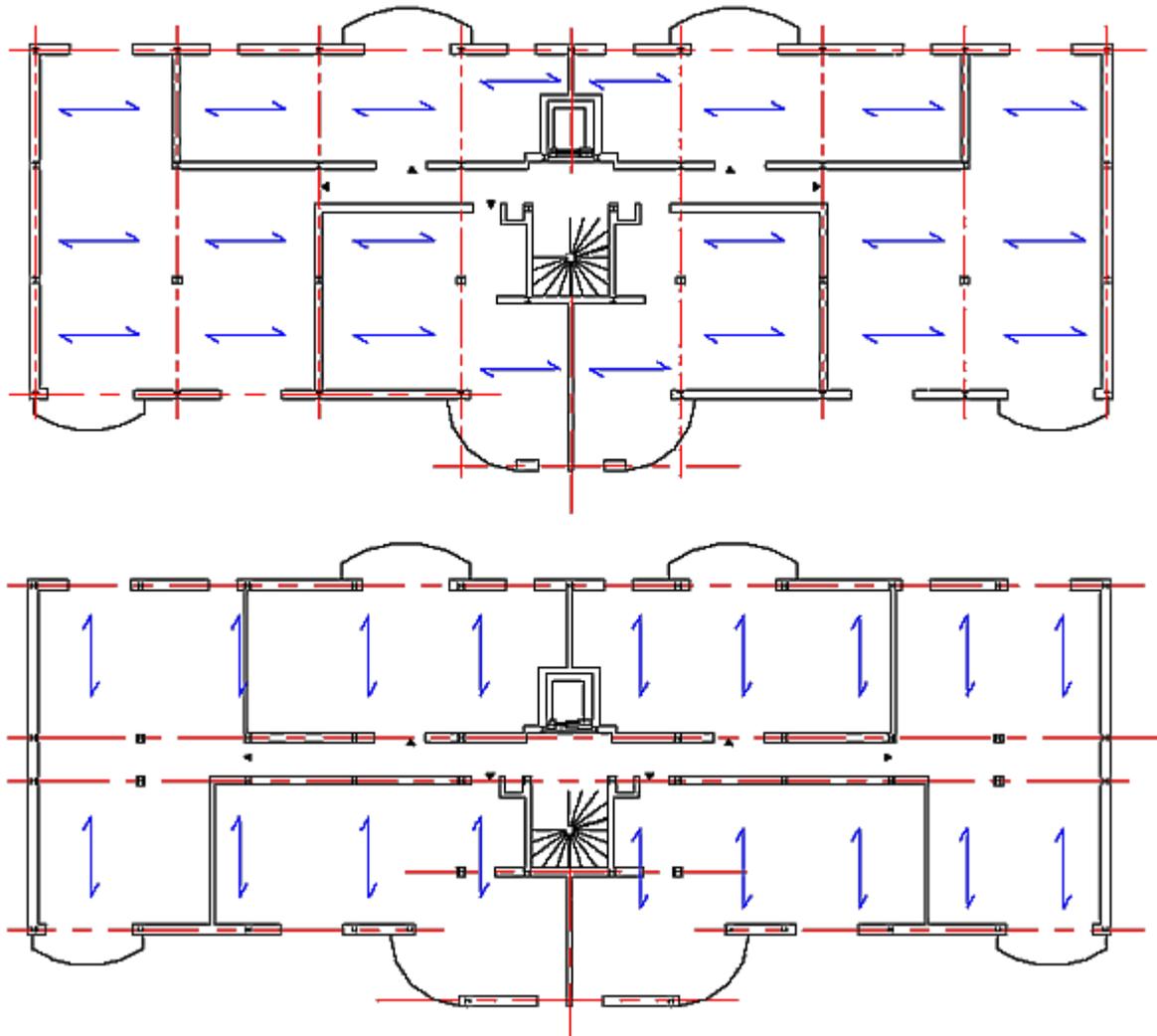


Figure22: Disposition des éléments de structures dans une trame , Source : Internet

Une trame, souvent rectangulaire, est établie et sert de base à la conception.

Cette trame est définie à la fois en fonction des contraintes de distribution spatiale et des capacités porteuses des éléments du plancher (poutres et panneaux) afin d'obtenir une conception optimisée et économique.

L'incorporation des éléments de structure (poutres et/ou poteaux) dans les parois de façade ou séparatives intérieures doit être recherchée.

La trame de répartition des poteaux est constituée selon deux directions :

- la première correspond au sens de portée des poutres principales, éléments de l'ossature,
- la seconde, perpendiculaire, est celle des autres éléments du plancher.

Le référentiel du système constructif « PRISM2 » en ossature en charpente métallique présente des dimensions de trame variant :

- de 2,5 m à 5 m pour les poutres selon les dispositions constructives,
- de 5,5 m à 6 m pour les éléments de plancher.

Elles permettent de répondre aux dimensions des parcs de stationnement tout en conservant des espaces libres à aménager compatibles avec les surfaces des pièces de logements.

La portée

La portée tient compte en premier lieu des capacités de résistance des éléments qui composent le plancher. L'objectif poursuivi a pour conséquence des hauteurs de dalle peu supérieures aux hauteurs des poutres. Les poutres sont alors de portée plus réduite que les dalles, avec bacs ou prédalles, pour obtenir une solution économique.

La distance entre les poteaux et la position des poutres définissent directement la portée de ces dernières et en conséquence l'épaisseur du plancher.

Si les profilés en acier permettent le franchissement de grandes portées, ils occupent alors des hauteurs de poutres importantes qui sont peu compatibles avec une occupation de logement dont les hauteurs d'étages sont peu éloignées de 2,5 m.

Tolérances dimensionnelles

Il existera toujours des écarts entre les dimensions spécifiées sur les plans et les dimensions réelles des éléments et du bâtiment fini. Les éléments en béton préfabriqués sont d'ordinaire réalisés avec des écarts dimensionnels relativement limités, mais les concepteurs doivent en tenir compte dès le début du projet et en discuter le plus tôt possible avec les préfabricants.

Les tolérances apparaissent tant en usine que sur chantier. Les tolérances de production en usine comprennent les écarts dimensionnels des éléments, les écarts par rapport à la rectitude et la planéité, le manque de perpendicularité de la section, les écarts de contreflèche pour les éléments précontraints, l'emplacement exact des accessoires, etc. Les tolérances sur chantier comprennent les écarts relatifs à la disposition des axes de construction et des niveaux. De plus, des écarts dus au placement et à l'alignement des éléments apparaîtront pendant le montage.

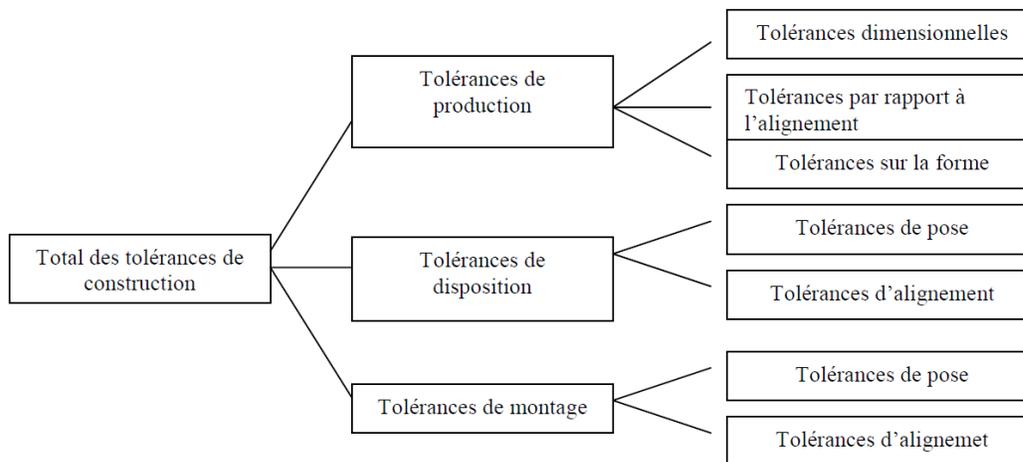


Fig. 23 : Combinaison de tolérances de construction

Chapitre III-Programmation des espaces d'un équipement de loisirs

Introduction

On va aborder dans ce chapitre en utilisant les synthèses tirés des chapitres précédents pour arriver à rationaliser les espaces à mettre en œuvre pour concevoir un équipement qui répond à toutes les contraintes et spécifications déjà énumérées à la première partie et solutionne la prise en charges de la programmation et de la coordination modulaire.

A-Règles générales pour la conception des cuisines

La restauration dans le secteur du tourisme ne se diffère pas de la restauration collective qui est destinée aux personnels et aux usagers des collectivités publiques ou privées afin de leur permettre de prendre un repas sur place. Aussi la restauration rapide ou offerte aux usagers des autos routes et des voyageurs ne se diffère pas beaucoup. La différence est dans la conception des espaces avec l'utilisation d'un ratio de confort appliqué selon le cas, dans la qualité de la finition de la structure, mais le commun entre ses différentes types de restauration c'est l'obligation de satisfaire les règles d'hygiènes et de sécurité



Figure 24: Equipent de cuisine collective. Source : Internet



Figure 25 : Cuisine collective en activité. Source : internet

1-Rappel de quelques principes pour l'implantation des différents locaux

Les principes fondateurs de l'agencement des locaux dans le domaine agroalimentaire, et en particulier en restauration, sont la « marche en avant des produits » et la séparation des secteurs (froid/chaud, propre/souillé) pour limiter le risque de contamination croisée.

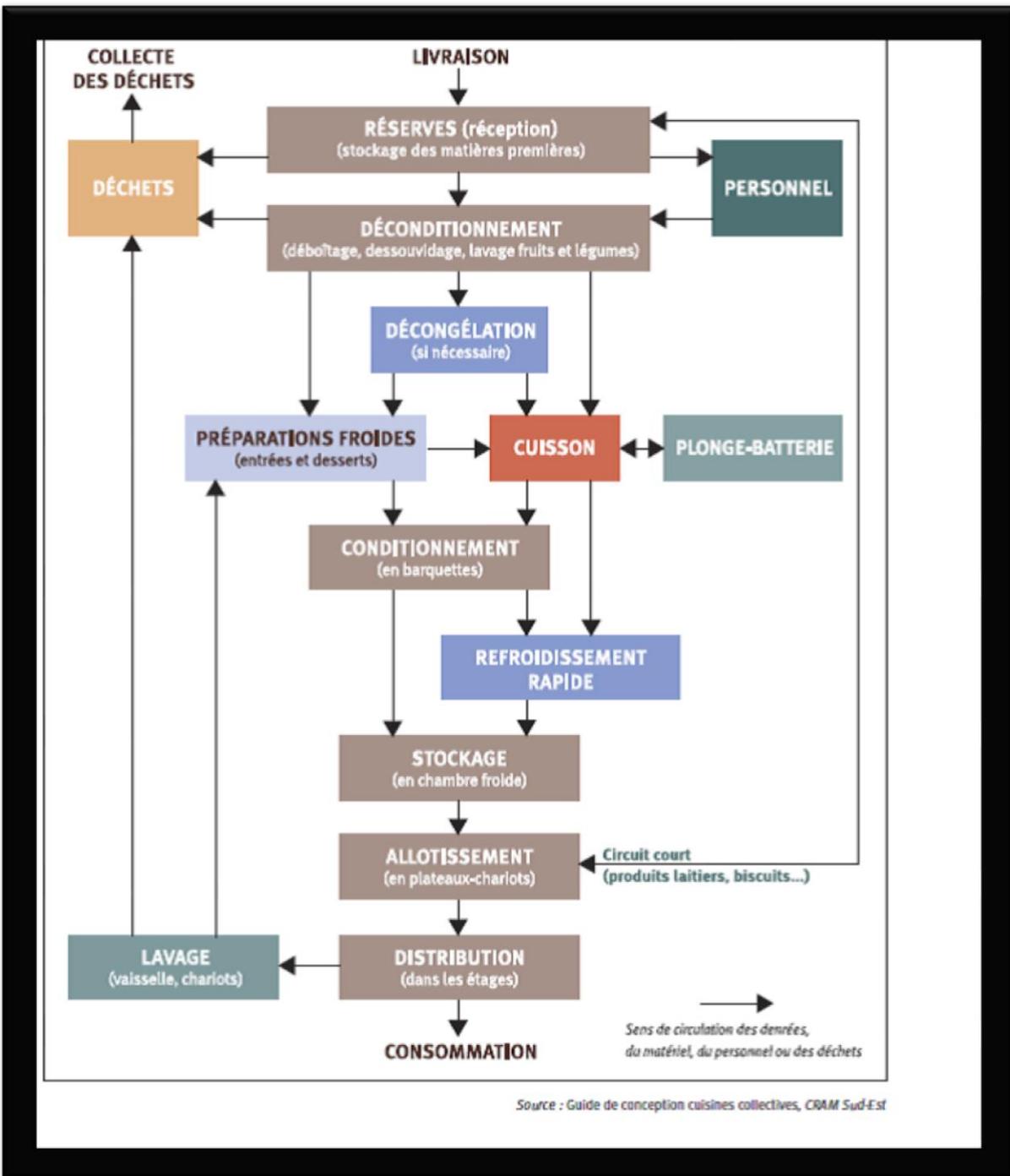
Les flux de personnes, de produits et de déchets doivent être étudiés et respectés de manière à ne pas générer de risques de contamination.

En effet, la réception (présence de palettes, de cartons, lien direct avec l'extérieur...) est une zone dite souillée, alors que la salle des préparations froides est une zone dite propre.

Pourtant, les produits doivent tous passer par la réception. Il faut donc prévoir, dans l'agencement des locaux, que les produits à travailler « n'emportent » pas avec eux leur contamination initiale, au mesure de leur progression dans les locaux de transformation.

Cette logique s'applique également aux flux de personnes et aux flux de déchets. On peut aussi séparer ces flux dans le temps quand la structure des locaux ne permet pas de les séparer physiquement. Par exemple, si on ne peut pas sortir les poubelles sans passer par les ateliers, on peut les faire traverser en dehors du temps de production, juste avant le nettoyage des locaux. Lorsque les aliments sont élaborés et s'ils ne sont pas servis aussitôt, ils doivent être conservés à l'abri de toute contamination et dans le respect d'une liaison chaude (étuve à plus de 63 °C...) ou froide (barquette operculée, enceinte réfrigérée...).

Si l'établissement effectue des livraisons à l'extérieur, il est alors soumis à agrément des services vétérinaires ou entre dans le cadre de la dispense d'agrément.



Organigramme n°05 : Organigramme fonctionnel d'équipement de loisirs

La qualité de l'agencement des pièces lors de la conception est donc déterminante pour une rationalisation des flux à l'intérieur de la cuisine. On retrouve derrière cet agencement trois enjeux :

La productivité : des flux optimisés favorisent la production ;

La qualité : des flux optimisés réduisent les risques de contamination ;

La prévention des risques : moins on se déplace...moins on a de risques de chute !

Ainsi, les questions à se poser par atelier sont notamment :

Comment les personnes entrent et sortent ? D'où viennent les produits qui doivent être travaillés ? Dans quelles quantités ? Où doivent-ils être conduits après transformation ? Par quels moyens ? Comment évacuer les déchets ? Où stocker tout le matériel de travail et de manutention (bacs, chariots...) ?etc.

Si l'on tente de dresser un exemple de relations optimisées entre ateliers, dans le cas d'une cuisine centrale, on obtient le schéma sus indiqué :

2. Le choix du revêtement de sol

Le choix d'un revêtement de sol est un point extrêmement important dans le secteur de l'alimentation pour deux raisons primordiales :

Les glissades et chutes de plain-pied représentent plus de 27 % des accidents du travail avec arrêt dans les cantines ;

Le sol peut être un réservoir important de microorganismes susceptibles de contaminer les denrées alimentaires. En effet, lors du nettoyage, l'usage de jets, brosses, etc. est à l'origine d'aérosols qui vont se déposer et donc contaminer d'autres surfaces de la cuisine.

Le revêtement de sol doit être : non glissant ; facile à nettoyer et à désinfecter ; imperméable, imputrescible, non absorbant, étanche, de couleur claire, non inflammable, résistant mécaniquement (chocs, poinçonnement, abrasion, roulage, jets sous pression), résistant chimiquement (acides, bases, solvants), résistant physiquement (chocs thermiques, température), aux taches, résistant au cloquage...

Il y a lieu de faire le choix entre un carrelage, un mortier hydraulique modifié (qui contient une proportion importante de liant hydraulique avec des résines acryliques ou époxydiques) et un mortier à base de résine de synthèse.

3. Les évacuations

Certains équipements rejettent beaucoup d'eau au sol : plonge, marmites de cuisson, sauteuses...

La solution est d'installer des évacuations au pied de ces équipements, de dimensions adaptées au débit déversé et couvertes par un caillebotis à mailles crantées tout inox.

- Sous les appareils basculants sont conseillés des caillebotis avec mailles « en diagonale » qui limitent les éclaboussures lors de leur vidange.
- En cas de sol carrelé, évitez d'avoir des découpes de faible dimension en périphéries des évacuations.



Figure 26 : Placement des avaloirs, Source : Internet

4- Les murs

Les murs sont conçus pour répondre à plusieurs fonctions d'isolation phonique et thermique et ergonomique et en plus ils doivent assurer une protection murale.

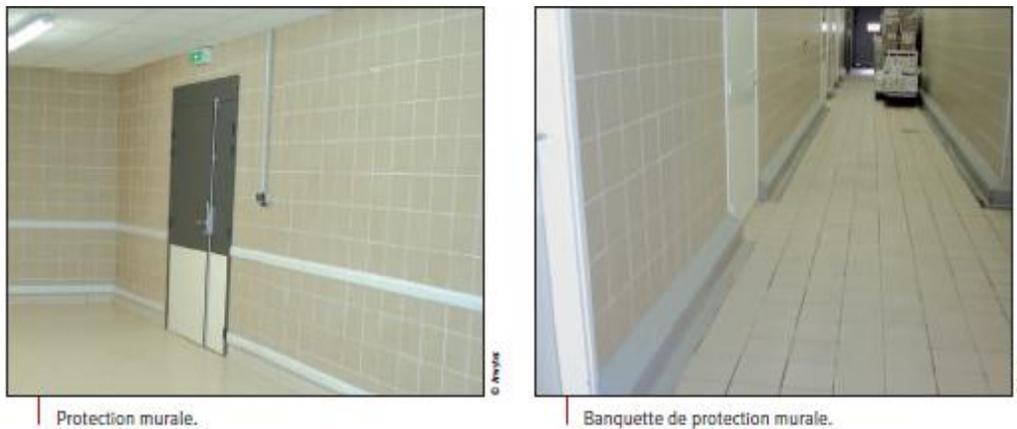


Figure 27: Conception des murs dans équipement de loisirs (lieu de travail des cuisiniers)

Source : Internet

Les murs, particulièrement en panneaux sandwichs isolants, se dégradent sous l'effet de chocs (chariots, charges transportées manuellement...). Alors on installe suivant le matériel de manutention utilisé :

- des protections murales (PVC, autres matières plastiques, inox...) en une ou plusieurs lisse(s), à hauteur des points de contact des chariots, bien jointoyées (entre elles et avec les murs) et sans anfractuosités. Le jointoiment est à effectuer au cours de la pose de la protection et non après ;
- des banquettes en béton à la base des murs dans les zones d'utilisation de transpalettes. La jonction banquette et sol doit être arrondi et la face supérieure doit être inclinée pour limiter le dépôt des poussières. Il est intéressant de protéger l'angle saillant de la banquette avec une cornière métallique;
- des protections basses (profilés métalliques), dans les zones de réception, fixées au sol et écartées du mur pour permettre le nettoyage.

Les angles saillants verticaux des murs sont détériorés par des chocs. Protégez les angles saillants verticaux par des cornières (PVC, autres matières plastiques, inox...) avec angles arrondis, solidement fixées et jointoyées.

Les angles rentrants sont difficiles à nettoyer. • Prévoyez des plinthes à gorges. La jonction entre la plinthe et le revêtement mural doit être étanche et facile à nettoyer.

- Les raccordements entre murs doivent être en congé d'angle

5- Les plafonds

Les plafonds doivent être :

Imputrescibles ; faciles à nettoyer et à désinfecter ; résistants à l'humidité ; d'une structure évitant la transmission et la réverbération des sons

Dans les locaux bruyants comme la laverievaisselle, il est intéressant de prévoir un faux plafond avec plénum constitué de panneaux acoustiques de type laine de verre enveloppés de film de fluorure de polyvinyle (PVF), connu sous le nom de Tedlar®, posés sur une structure spécialement conçue à cet effet. L'étanchéité globale du plafond est assurée par des joints en périphérie. Ces panneaux peuvent être collés directement au plafond en cas de hauteur insuffisante. Le plénum a en outre l'avantage d'isoler les éléments techniques situés en hauteur (gainés, canalisations...). Il est souhaitable que la hauteur sous plafond soit égale à au moins 2,50 m dans les locaux neufs ou ceux dont la rénovation nécessite des travaux de gros oeuvre.

6- Les portes

Les portes doivent posséder les mêmes caractéristiques que celles définies ci-avant pour les murs. Les locaux de travail doivent posséder des dégagements (portes, couloirs, circulations, escaliers, rampes) répartis de manière à permettre une évacuation rapide de tous les occupants dans des conditions de sécurité maximale. Le nombre et la largeur des dégagements dépendent de l'effectif théorique des personnes susceptibles d'être présentes dans l'établissement. En premier lieu, toutes les portes doivent être munies d'oculus afin de permettre la vue sur le local adjacent et d'éviter les collisions.

Pour les portes battantes, on installe des oculus à hauteur des yeux.

On ouvre les portes tout en poussant un chariot est difficile, cela les détériore et est source de perte de temps. Une mesure de protection est à prendre.



Figure 28 : Photo d'une porte automatique avec hublot et porte avec profilé « en aile d'avion ».

Source : Internet.

3-2-6- Les fenêtres

Les fenêtres exposées au soleil sont sources de chaleur et d'éblouissement.

- Tenez compte de l'orientation des pièces par rapport au soleil :

privilégiez les ouvertures au nord.

- Au besoin,

- créez des brise-soleil solidaires du bâtiment ; - et/ou installez des rideaux occultants extérieurs ou des films réfléchissants.

- Si des occultants sont posés à l'intérieur, ils doivent respecter les règles d'hygiène.

Local de travail avec vue sur l'extérieur.

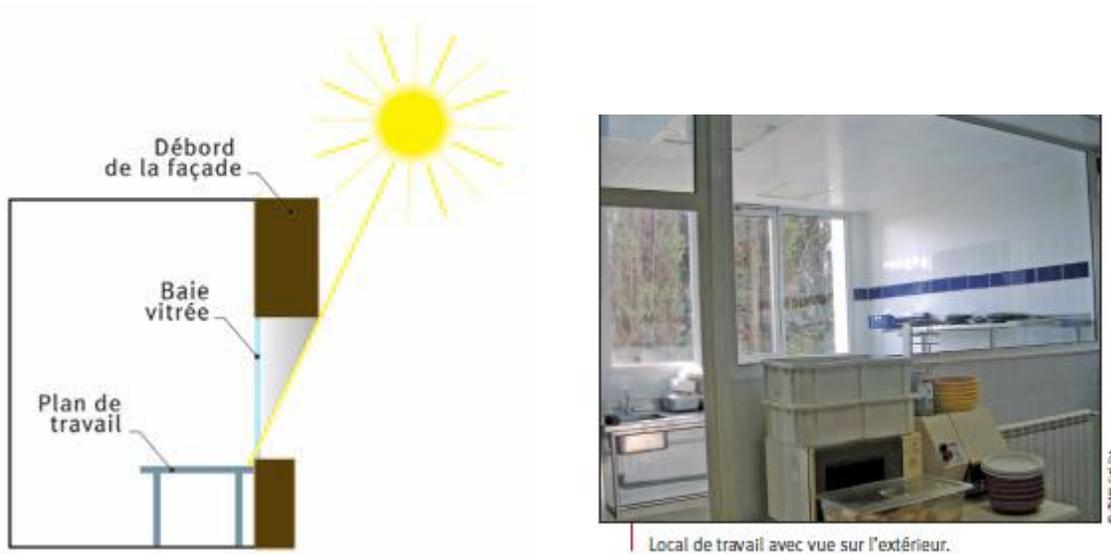


Figure 29: Local de travail qui bénéficie de l'éclairage naturel

Source : Internet, Guide de conception des cuisines collectives en France.

C- Le mobilier, le matériel au restaurant

1 : Le mobilier

Le mobilier destinés à la clientèle se présente avec les formes et les dimensions suivantes

a) Tables :

Il existe des tables rondes, carrées, rectangulaires, hexagonales et ovales. Les trois premières sont les plus répandues, les tables rondes occupent plus d'espace que les tables rectangulaires ou carrées



à nombre de convives égal. Les dimensions sont standardisées :

Personnes -- >	4	6	8	10	12
Rondes (Diamètre) (cm)	90	125	150	175	200
Rectangulaires (cm)	90x140	90x180	90x240	90x300	N.a.

Tableau 5: Dimensions des tables destinées à la clientèle

b) Sièges : C'est un point à ne pas négliger au restaurant : les clients doivent être bien assis. Il existe des chaises, des fauteuils et des banquettes. Les chaises sont les plus répandues en restauration traditionnelle, les banquettes se rencontrent le plus souvent en brasserie et en néo-restauration, les fauteuils sont adoptés par les restaurants haut de gamme pour le confort supplémentaire qu'ils apportent.

2 - Ratios d'occupation et d'implantation

- Espace client sur table :

C'est l'espace nécessaire au client sur table, on peut retenir 3 standards :

Ec1 = 50 cm : c'est le minimum que l'on peut attribuer à un client, c'est la surface retenue pour la restauration collective et rapide

Ec1 = 60 cm : c'est le confort standard

Ec3 = 70 cm : très bon confort

- Ratios d'implantation :

Afin de déterminer la surface occupée par un client, il faut tenir compte de plusieurs paramètres variables (\$) et d'un paramètre fixe (Dc, dégagement Chaise = 45 cm). Le reste se compose de

variables résumées dans le tableau ci-dessous.

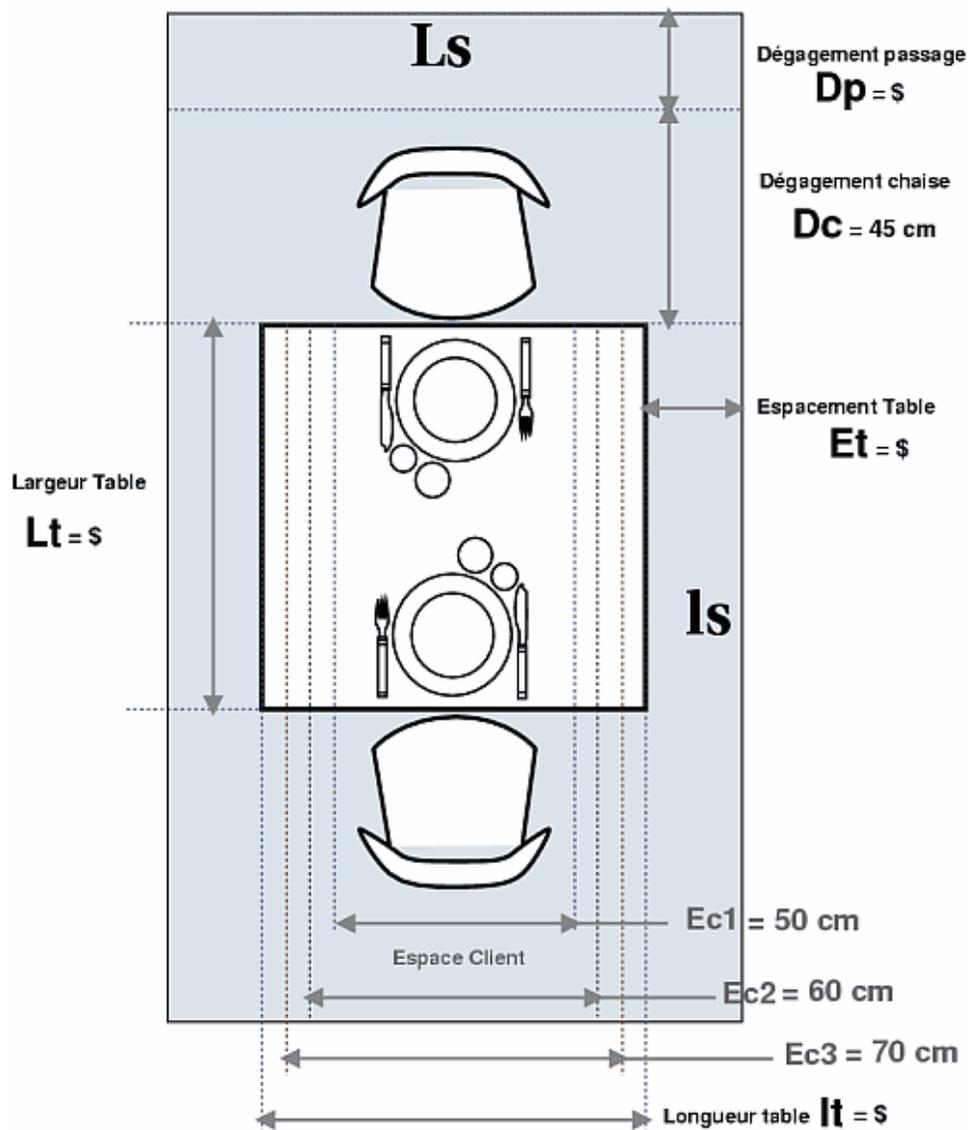


Figure 30: Détail de dimensionnement de la salle des clients d'un restaurant

Type	Lt=\$	lt=\$	Et=\$	Dp=\$
Minimum	80 cm	Varie selon	15 cm	50 cm
Confort	90 cm	le nombre de convives	20 cm	65 cm
Grand confort	90 cm	90, 140, 180, 240	30 cm	70 cm

Tableau 6: Tableau récapitulatif des différents variables

Calcul du ratio d'implantation du mobilier : Pour calculer le ratio d'implantation (le rectangle bleu noté par **Ls** pour sa **largeur** et **ls** pour sa **longueur**) exprimé en m² nous avons la formule suivante :

Valeur	Formule	Ric moyens
Longueur Surface Ls =	lt + (Et x 2)	Minimum = 1,1 m²
Largeur Surface ls =	Lt + (Dc x 2) + Dp + Et	Confort = 1,4 m²
Ration d'implantation Ri =	(Ls x ls) x 1,20	Grand confort = 1,7 m²
Ratio d'implantation Client en m ²	Ri / Nombre clients sur table	
Ric =		

Tableau 7: Calcul des ratio d'implantation du mobilier de la salle clients

La valeur **1,20** ajoutée dans le ration d'implantation (**Ri**) correspond à une prévision de 20 % pour les dégagements et autre mobilier de salle. Les **Ric** moyens ne sont donnés qu'à titre d'exemple, ce sont des standards en usage dans la profession basés sur un mobilier répondant aux normes.

Pour les tables rondes, le ratio d'implantation s'obtient par la formule suivante :

$Ri = (\text{Diamètre table} + (Dc \times 2) + Et + Dp)^2$
--

3 - le mobilier destiné au service

Un mobilier spécialisé : Le mobilier spécialisé indispensable en salle se constituera de guéridons et de consoles. Le guéridon possède une taille standard qui s'adaptera à la largeur de la table client, il peut être équipé de roulettes pour être facilement déplacé. La console permet de stocker le petit matériel en salle et sert aussi de relais entre les arrières et la salle. Ses dimensions et leur nombre sont à adapter selon la salle de restaurant mais il faut les positionner en gardant à l'esprit qu'elles doivent être efficaces durant le service.

4 - Détermination des besoins

Lors de l'implantation d'une salle de restaurant, il faudra tenir compte :

Choix de la forme des tables :

Il n'y a pas de règle absolue en matière de choix de la forme des tables, chaque restaurateur est libre de ses choix. Il faut toutefois retenir les points suivants :

- Les tables rondes sont plus confortables mais réclament plus d'occupation au sol
- La taille des tables rondes n'est pas toujours modifiable (certains équipementiers proposent des plateaux qui permettent de transformer une table ronde en table ovale).
- Les tables rectangulaires et carrées sont facilement modulables et plus faciles à implanter dans le restaurant
- Un restaurant gastronomique haut de gamme n'utilise bien souvent que des tables rondes.



Figure 31: Lave batterie et plonge d'une cuisine

5-Le programme de l'équipement en espaces et surfaces

Les besoins en espaces : Il existe des espaces pour la salle à manger et des espaces pour la cuisine. La cuisine contient cinq (05) zones utiles ; espace cuisson, zone provisions, zone de lavage, espace préparation, rangement... La bonne gestion de l'espace en cuisine est sans doute l'élément le plus important dans son élaboration. Chaque zone délimite un espace d'activité et de mouvement dans la cuisine qui se conçoit comme une bulle autonome et reliée aux autres dans l'ordre logique de la préparation des repas.

Les trois premiers espaces de la cuisine sont considérés comme principaux. Ce sont : la zone de cuisson, la zone de lavage et la zone de stockage des provisions. Ce sont ces espaces de la cuisine qui forment les trois pôles du triangle d'activité.

Un autre espace de la cuisine est central à toutes les autres activités, c'est la zone de préparation de aliments. Le dernier espace de la cuisine est un peu plus périphérique : la zone de rangement des appareils et de la vaisselle.

Les besoins en surfaces :

Chaque zone correspond à une activité particulière, et isolée, à un moment précis de la préparation d'un repas, depuis le rassemblement des ingrédients jusqu'au service en table.

A l'intérieur de chaque espace de la cuisine, tous les éléments de l'activité concernée doivent être groupés afin de simplifier chaque tâche. Plus la zone de cet espace de cuisine sera compacte plus on s'économisera d'efforts en déplacements inutiles moins on perdra de temps en fastidieuses recherches d'ustensiles.

Ce principe définit de manière logique le type de meuble à implanter dans chaque espace de cuisine et les fonctionnalités à y privilégier.

La zone de cuisson, c'est la zone dans laquelle on retrouve les poêles, les casseroles et les ustensiles de cuisson qui trouveront leur place de préférence dans un large meuble bas à tiroirs coulissant, ordonné, et placé sous la plaque de cuisson ou à proximité. Dans cette zone, on trouve également les plats en verre ou en métal adaptés au four, les plaques à pâtisserie et les grilles, les moules à gâteaux.

La zone de rangement est souvent plus étendue que les autres zones car elle est destinée à recevoir à elle seule près du tiers des accessoires de toute la cuisine. Elle ne saurait pas être dissociée de la zone de lavage.

La zone de préparation sert à l'élaboration des plats. Elle doit donc, de préférence, être centrale à la cuisine. Elle est composée d'un indispensable espace de plan de travail et des meubles de rangement .

D'une manière générale les schémas suivants illustrent la définition des surfaces nécessaires obtenues par une disposition en plan appropriée de meubles et en tenant compte des gestes et de la circulation du personnel, on opte pour ses schémas de principe.

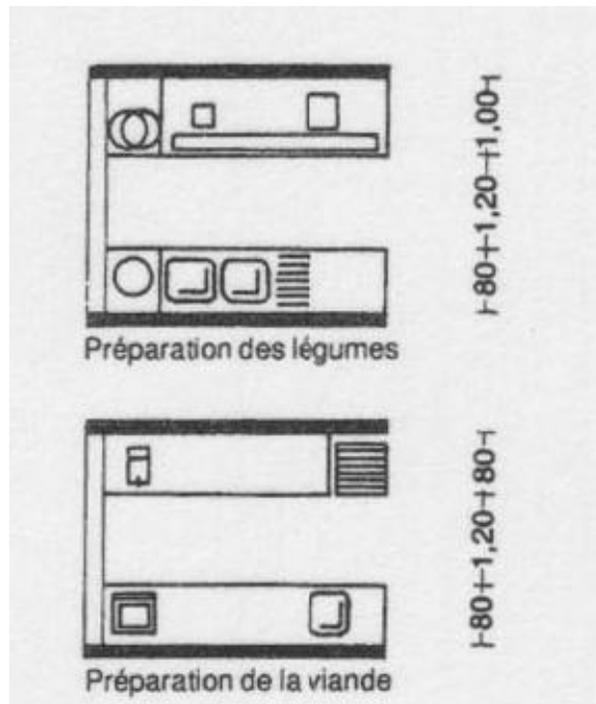
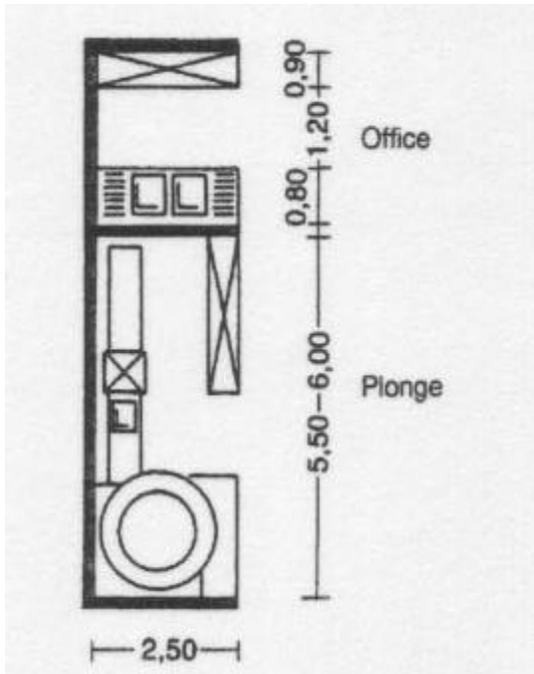


Figure32 : Schéma pour une plonge Source Ernest.N Figure32 : Schéma de la zone de préparation

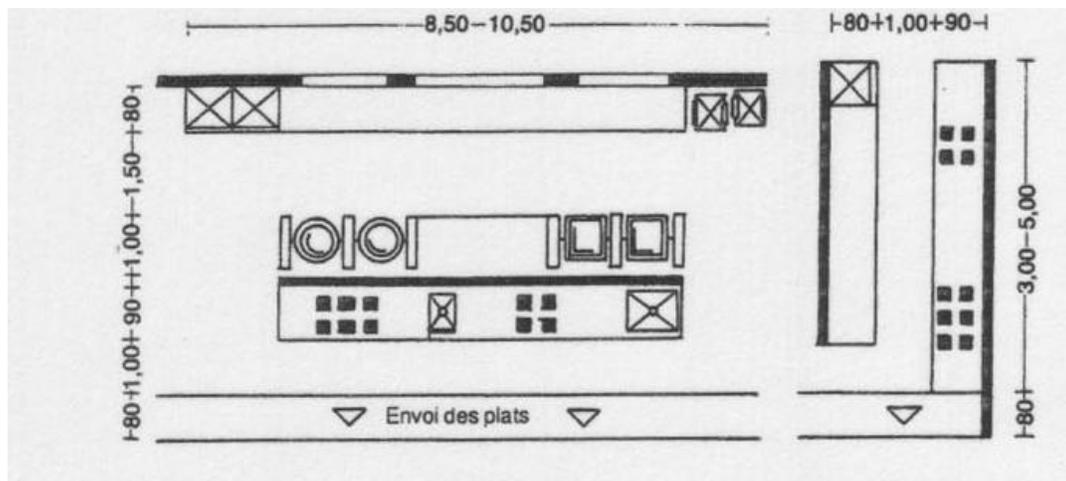


Figure 33 : Zone de cuisson selon la ligne Américaine et la ligne Européenne. Source Ernst.N

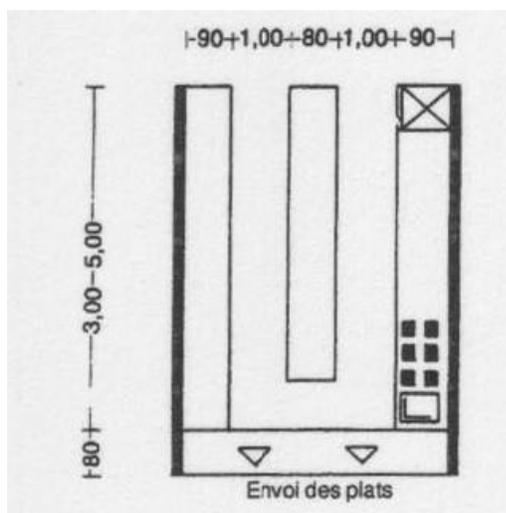


Figure34 : Schéma de la zone chaude et d'envoi des plats. Source Ernst N.

Les surfaces nécessaires sont déterminées et classées comme suit :

N° de la zone	Identification de la zone	Surface en m2(Selon dimensionnement)
1	Zone de réception & déconditionnement	16
2	Zone de stockage sec - économat	9.62
3	Zone de préparations préliminaires légumes poissons	25.80
4	Zone de stockage produits bruts	8.50
5	Chambre froide négative	9.25
6	Zone de préparations froides	5.60
7	Chambre froide stockage produits finis	7
8	Zone de préparations chaudes	19.80
9	Laverie vaisselle	11.70
10	Zone de stockage déchet - poubelle	24.32
11	Bureau administration	19.50
12	Vestiaires dames	9.68
13	Vestiaires Messieurs	6.20
14	Local technique / stockage boisson	9.31
15	Local technique / stockage boisson	7.28
16	Salle de restaurant	284,34
	Total Surface Cuisine	189,56
	Total Surface (cuisine+ salle manger)	473,90

Tableau 8: Synthèse des besoins en surfaces

La représentation en plan des espaces se fera de la manière suivante :

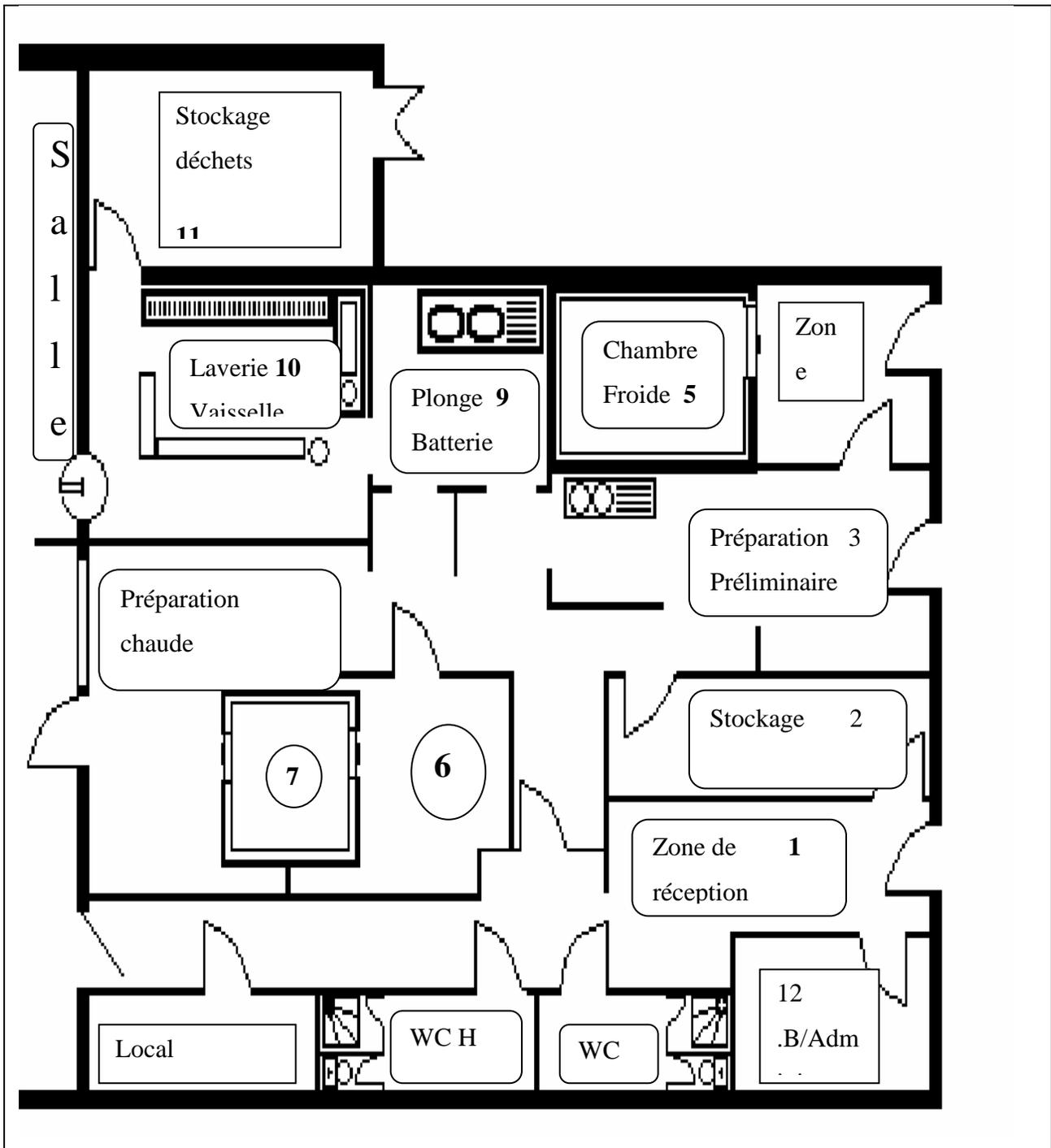


Schéma3 : Disposition des espaces de l'équipement dans le plan

Conclusion

Le chapitre précédent nous a permis de voir les règles générales de conception des équipements de loisirs avec les détails de dimensionnement de chaque espace. A l'issue des différents exemples analysés et les repères généraux d'implantations de ces équipements on peut mettre en place des méthodes pratiques pour mieux programmer un restaurant avec un fonctionnement idéal. La rationalisation d'utilisation de l'espace est déterminée par la définition des espaces et leurs organisations avec les surfaces utiles nécessaires satisfaire tous les besoins pour lesquels est conçue tel équipement. Ces données nous permettront dans la troisième partie de mettre en cohérence une synthèse qui servira de démarche créative pour le système proprement dit.

Partie III- Approche du Système de Composants industrialisés

Introduction

La présente partie constitue la partie créative de ce mémoire de magister, on va d'abord arrêter les dimensions des espaces fonctionnels de l'équipement avec leurs dispositions dans un plan. La recherche d'une trame est ensuite entamée pour aboutir au module qui est le résultat de la coordination géométrique. Et par application des concepts évoqués précédemment par la démarche analytique et la démarche synthétique, on tente de concevoir un système constructif par composants industrialisés destiné à un équipement de loisirs. On fait l'étude pour le cas d'un restaurant d'hôtel de grande classe, et par exploitation des avantages des systèmes constructifs comme l'évolutivité et l'extensibilité, on essaye de généraliser son utilisation pour le cas d'une aire de détente et offrir une solution à une situation qui urge en Algérie, c'est le cas d'absence de station de repos pour l'auto route Est Ouest. La finalité de cette partie est de sortir avec un Kit de composants organisés par la coordination modulaire adaptables et forment un ensemble cohérent dépassant le concept objet au profit de la construction programme.

Chapitre I – Dimensionnement

A - Conditions requises pour les restaurants et cuisine

Avant la réalisation de tout restaurant, une planification minutieuse de l'organisation doit être effectuée avec le restaurateur. C'est à ce moment qui sera fixée : la carte, quelle qualité et quantité seront servies. Le choix du système de service : à la carte avec menus du jour renouvelés, couverts simples ou de standings, self service ou système mixte. Important pour la réalisation : futur public et mélange des clients.

La pièce principale d'un restaurant est la salle. Aménagement selon le fonctionnement. La disposition d'un certain nombre de tables ne doit pas être rigide, pour pouvoir les regrouper en cas de besoin. Séparer la grande salle en zones. Cuisine, pièces annexes, toilettes, sanitaires, sont groupés autour de la salle. Les hauteurs libres des salles pour une surface $\leq 50 \text{ m}^2 = 2,5 \text{ m}$, plus de $50 \text{ m}^2 = 2,75 \text{ m}$, plus de $100 \text{ m}^2 \geq 3,00 \text{ m}$. Les dégagements de secours sont calculés en fonction du nombre prévu par les règlements des ERP (Etablissements recevant des publics).

Les cuisines sont un une somme de postes de travail individuelles de haute technologie. Leurs surfaces sont déterminées par le nombre de postes nécessaires en fonction de leurs dimensions techniques et ergonomiques. S'ajoutent à cela des facteurs d'influence tels que la structure de l'offre, la demande ponctuelle, la proportion des plats pré-cuisinés, etc. C'est pourquoi il n'est pas réaliste de déterminer des surfaces de restaurant en fonction d'un code basé sur un nombre de repas servis ou un nombre de places assises.

La conception d'une cuisine comprend quatre niveaux de réflexion :

- Détermination des domaines de fonctionnement du cas concerné ;
- Recherche des besoins maximaux et minimaux en personnel nécessaire ;
- Détermination des besoins en appareils au fonctionnement selon l'ingénierie et le rendement ;
- Dimensionnement et disposition fonctionnels des domaines de travail, des spécialistes de planification de cuisines sont disponibles.

Après avoir analysé et étudié les exemples d'équipements de loisirs et les règles qui les gèrent et avec la synthèse déjà exprimé dans les chapitres précédents, nous prenons pour les besoins d'étude de notre projet les espaces avec leurs dimensionnement dans le tableau suivant :

N° de la zone	Identification de la zone	Surface en m2(Selon dimensionnement)	Surface (Corrigée en fonction du module)
1	Zone de réception & déconditionnement	16	17.28
2	Zone de stockage sec - économat	9.62	11.52
3	Zone de préparations préliminaires légumes poissons	25.80	21.60
4	Zone de stockages produits bruts	8.50	8.64
5	Chambre froide négative	9.25	11.52
6	Zone de préparations froides	5.60	5.76
7	Chambre froide stockage produits finis	7	7.20
8	Zone de préparations chaudes	19.80	23.04
9	Plonge batterie	11.70	11.52
10	Laverie vaisselle	24.32	23.04
11	Zone de stockage déchet - poubelle	19.50	23.04
12	Bureau administration	9.68	8.64
13	Vestiaires dames	6.20	6.48
14	Vestiaires Messieurs	9.31	8.64
15	Local technique / stockage boisson	7.28	8.64
16	Salle de restaurant	284,34	294,84
	Total Surface Cuisine	189,56	196,56
	Total Surface (cuisine+ salle à manger)	473,90	491,40

Tableau 9 : Tableau de synthèse des différents secteurs avec leurs surfaces de l'Equipment

La disposition des espaces est en fonction du module de base qui est un multiple de 30cm (Il est pris égale à 120cm dans la majorité des espaces), est schématisé par l'esquisse suivante :

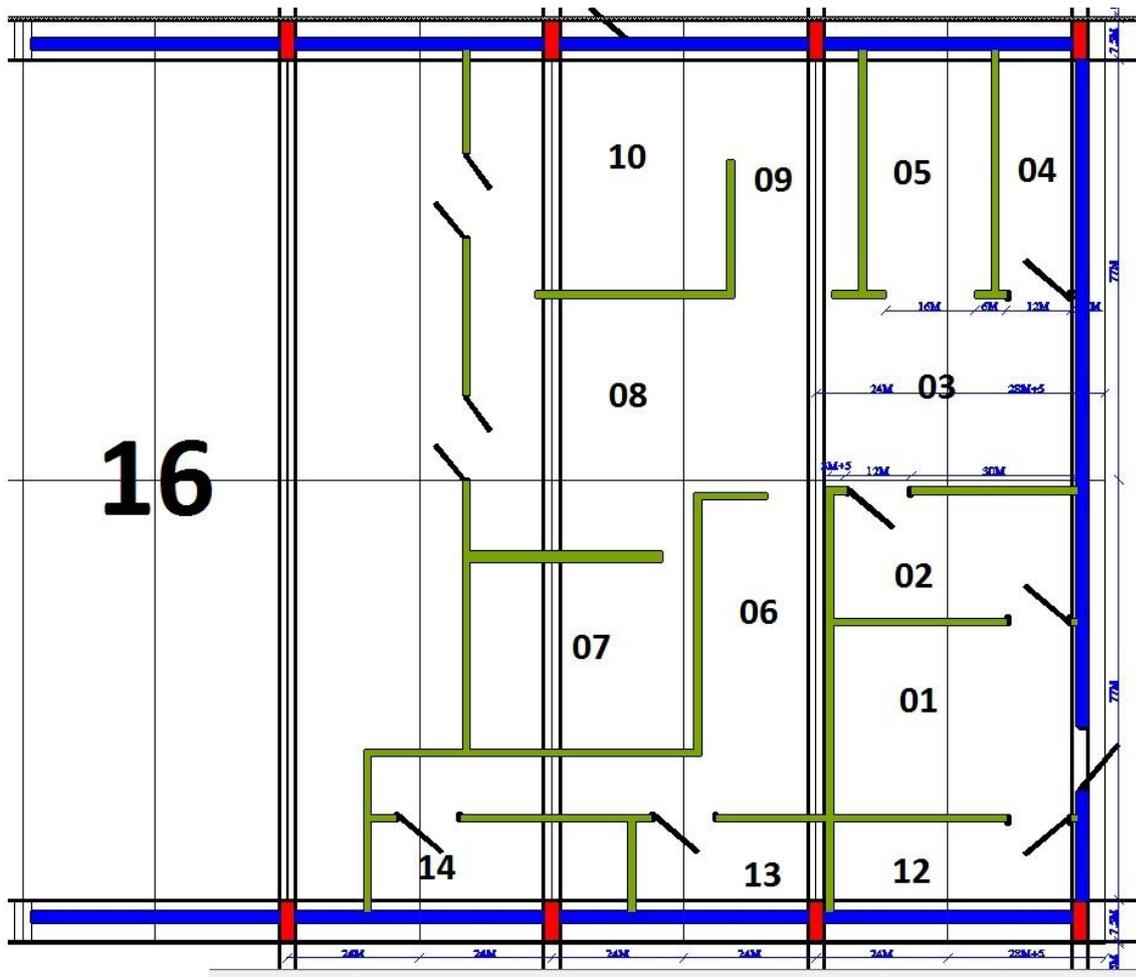


Figure 35a: Disposition des espaces de l'équipement

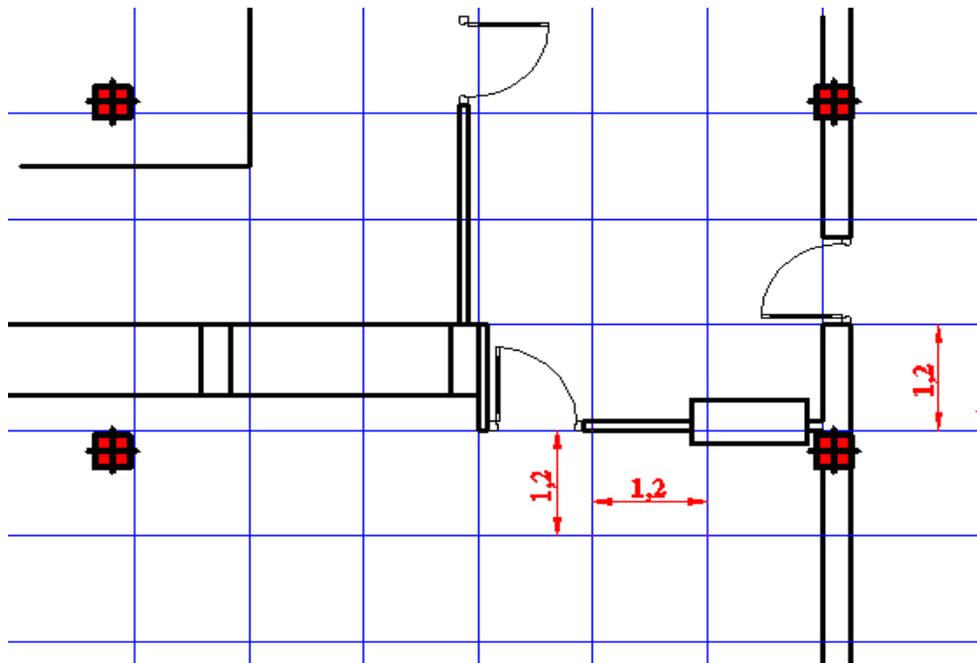


Figure 35b: Utilisation de la trame carrée 1.20*1.20 pour représenter les espaces

Chapitre II- Approche des composants du système proposé

Introduction

Composer, en architecture c'est grouper des éléments choisis pour en faire un tout homogène et complet, de telle sorte qu'aucune partie de ce tout ne puisse prétendre se suffire à elle-même. Un système constructif est la combinaison des éléments de familles différentes avec des règles d'adaptation et de mise en place pour former le tout qui est l'œuvre. Dans cet objectif on décompose notre équipement étudié qui est un restaurant d'hôtel en Sous systèmes suivants :

- Sous systèmes de structures ; éléments verticaux et horizontaux
- Sous systèmes d'enveloppes ; façade et couverture
- Sous systèmes de partitions internes
- Sous système d'équipement (Climatisation, ventilation, chauffage central, Electricité et électronique,...)

Nous sommes motivé à proposer un système constructif simple pour rendre son utilisation rationnelle. la simplicité du système ne demande qu'une main d'œuvre peu qualifiée et simplifié au maximum les détail de mise en place. La construction des éléments en usine assure une qualité élevée et une finition appropriée, le montage en site de projet doit se faire rapidement et facilement.

A- Parti architectural et constructif

Le parti architectural est une construction à ossature préfabriquée composé de poteaux (colonnes) et des poutres. La structure est formée principalement de portiques. D'une portée égale à la largeur de l'équipement pour éviter d'implanter des poteaux à l'intérieur de la salle et avoir des surfaces libres. Les poteaux sont encastrés dans les fondations par des tiges en platine pour assurer la rigidité et servant de support aux poutres et toiture. L'ossature du bâtiment est composée de plusieurs portiques placés à distance égale à 4.50m et d'une portée libre de 15.40m.

L'enveloppe extérieure est formée par des murs autoporteurs.

La répartition intérieure est faite par des murs sandwiches légers qui se fixent au sol.

B- Les composants du système constructif proposé :

1-Sous système des Fondations

Pour des raisons d'adaptabilité au terrain quelque soit sa nature, on a opté pour des dalles en béton armé qui reposent sur des semelles filantes coulées sur places. Il y a trois types de dalles préfabriquées de la plateforme

TYPE 01 : C'est une dalle de rive avec réservation à l'extrémité pour recevoir les poteaux.

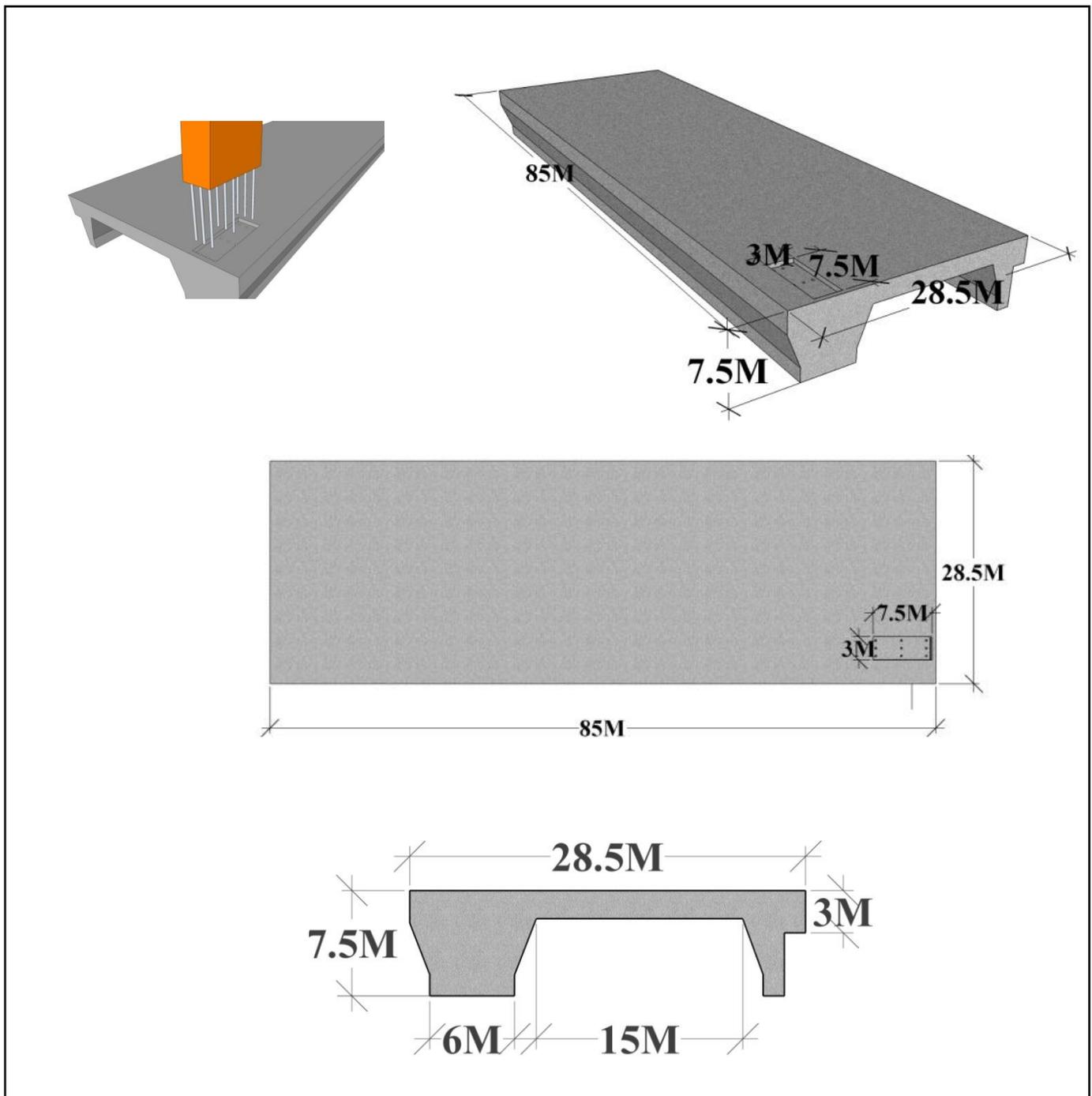


Figure 36: Dalle de fondation de type 01

TYPE 02 : Dalle intermédiaire

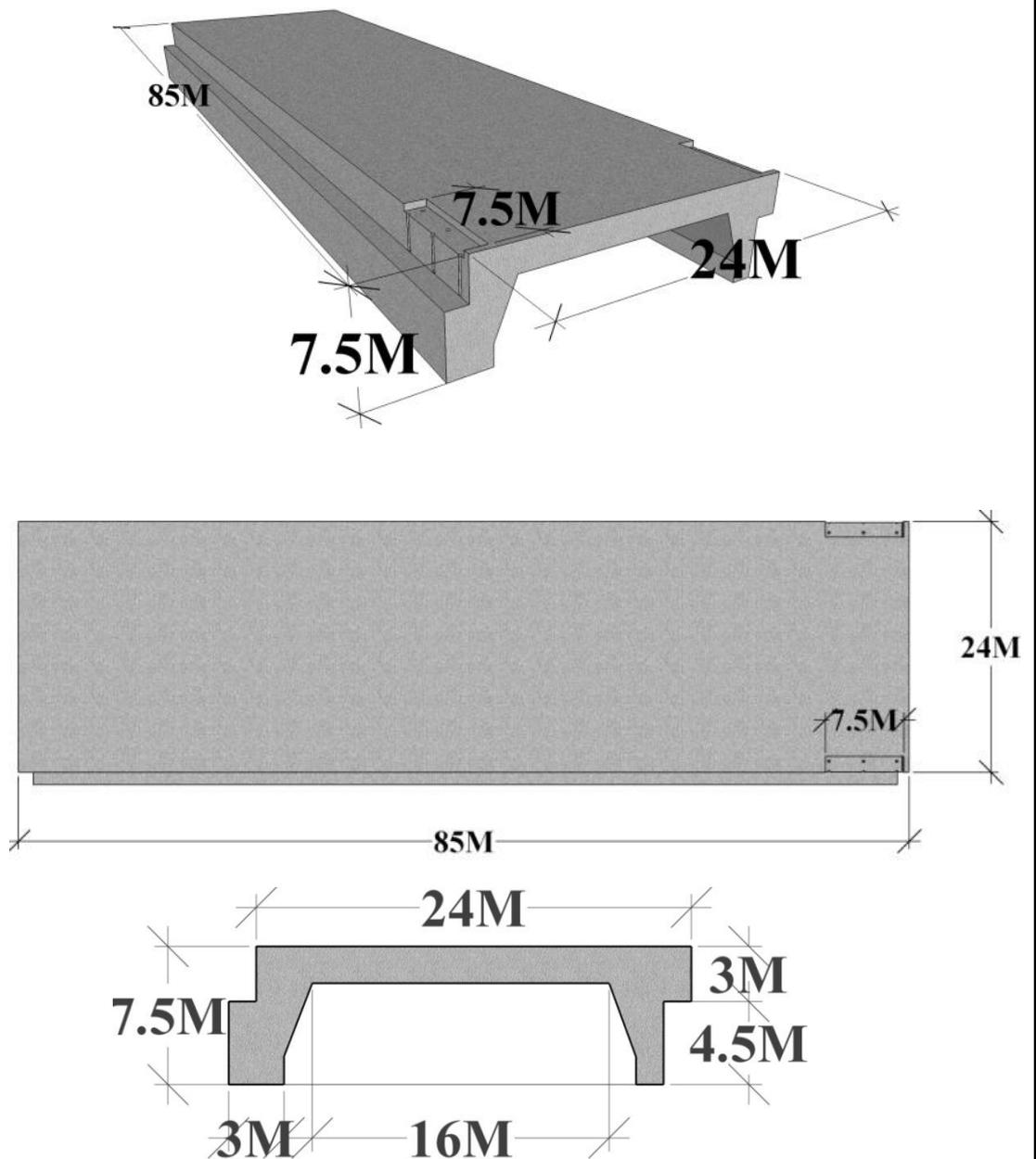


Figure 37: Dalle de fondation de type 02

Ces dalles reposent sur des semelles filantes, selon les caractéristiques du sol support et la nature du terrain.

TYPE 03 : Dalles intermédiaires qui ne porte pas des poteaux

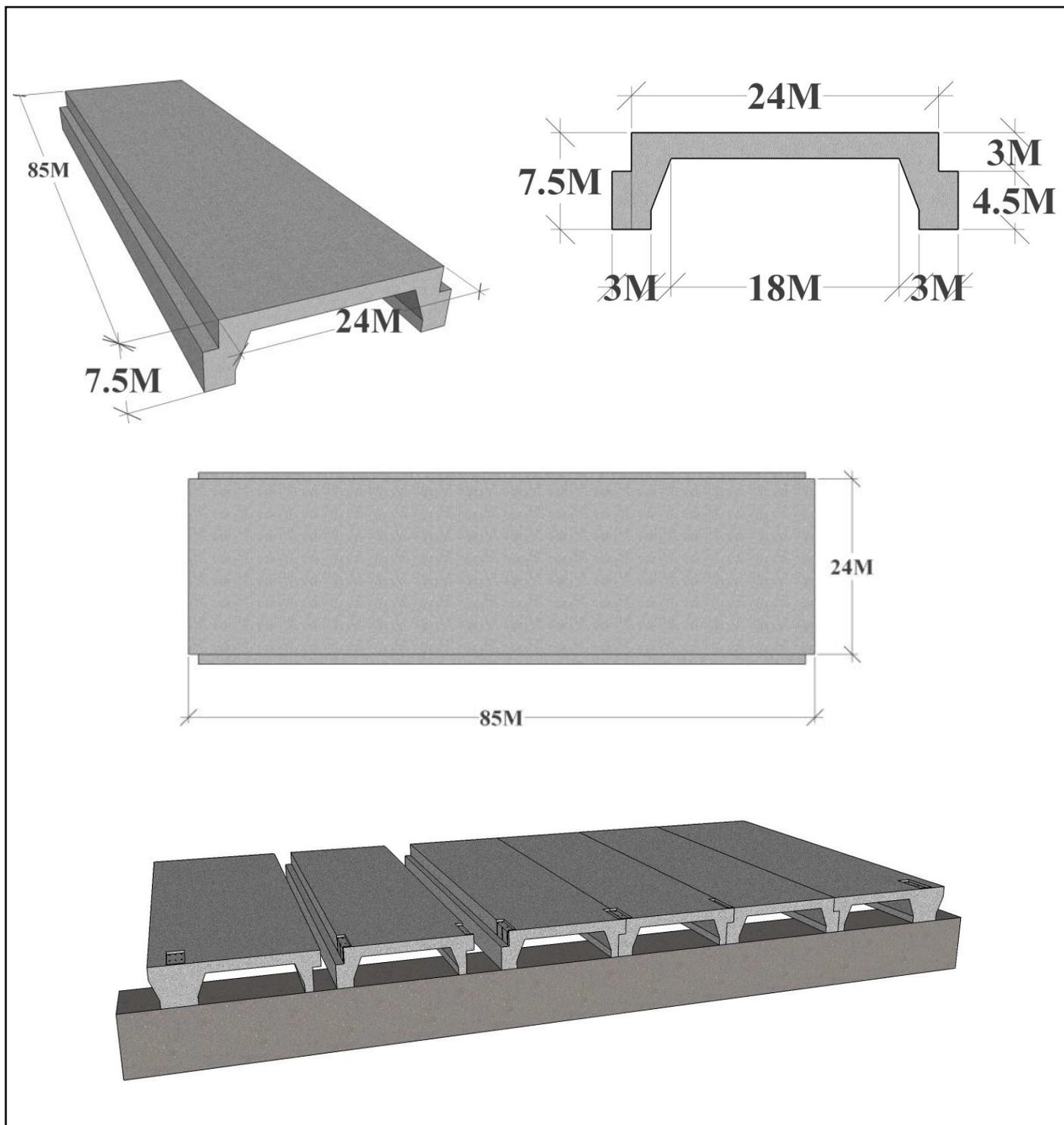


Figure 38: Dalle de type 03

2- Sous système porteur vertical (Poteaux)

La structure est portée par des poteaux, deux types de poteaux de coin, section est rectangulaire variable. Les poteaux seront fixés sur des dalles préfabriquées par des tiges. En ossature préfabriquée, les poteaux sont généralement encastrés dans les fondations.

Plusieurs techniques coexistent pour assurer cet encastrement : encuvement, armatures en attente, boulonnage. Qui visent à augmenter la rigidité de l'ensemble du portique.

POTEAU 01 :

C'est le poteau de rive de l'extrémité gauche du portique ; La capacité portante des colonnes dépend de la classe de résistance qui peut être améliorée par l'utilisation d'une formulation pour béton à haute résistance

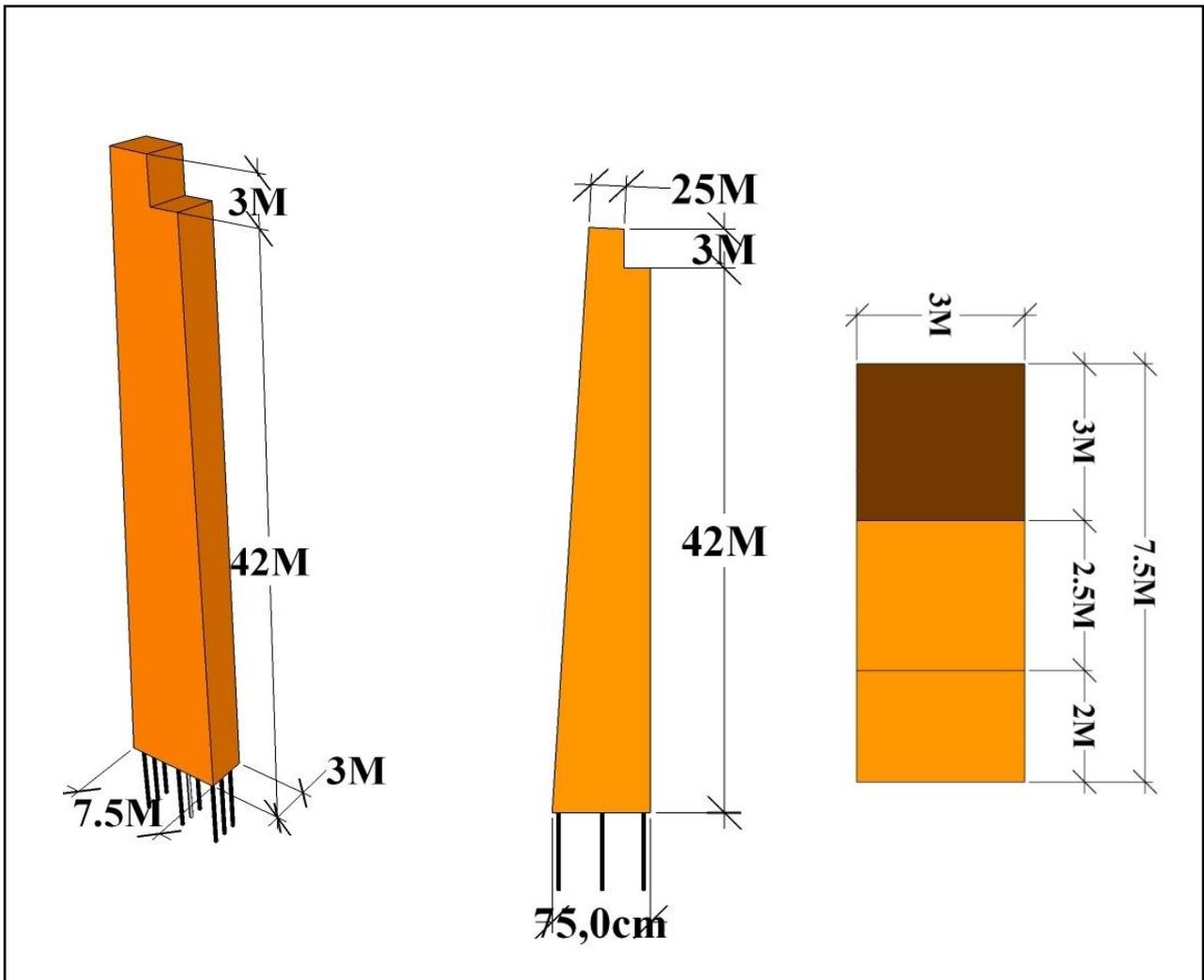


Figure 39: Poteau de rive gauche

Les poteaux sont d'une hauteur qui varie du poteau droit (égale à 3.8m) à celui du côté gauche (4.50m). Ce qui donnera une pente d'environ 4.5%.

La grande dimension de la section du poteau est celle qui démarre de la dalle pour des raisons de stabilité (au niveau de la jonction avec les dalles de la base).

Les portiques portent des dalles alvéolées du plancher, par contre, les murs sont autoporteurs. Les constructions par ossatures sont indépendantes des sous-systèmes complémentaires tels que les équipements électriques, les canalisations, les cloisons, etc. Les bâtiments peuvent donc être adaptés aux modifications d'utilisation, nouvelles fonctions, nouveautés techniques. De plus, les constructions par ossature permettent de plus grandes portées, et, par conséquent, des espaces ouverts sans parois intermédiaires. L'espace intérieur peut, en cas de besoin, être subdivisé à l'aide de cloisons non portantes, qui peuvent à tout instant être retirées ou remplacées.

POTEAU 02 : poteau de rive droit

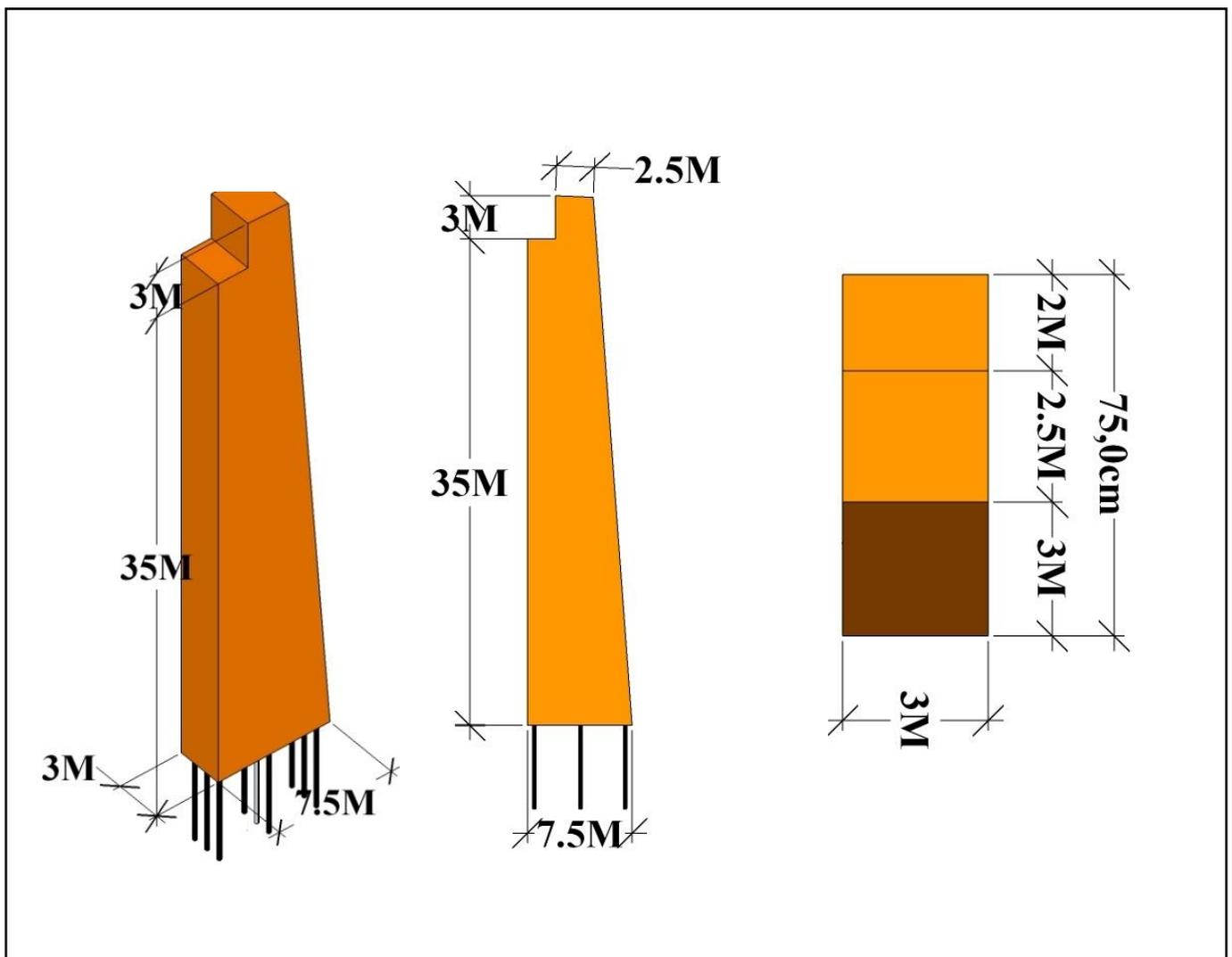


Figure 40: Poteau de rive droit

3- Sous système porteurs horizontal (Poutres)

Ce sont des poutres doté de corbeaux qui vont servir d'appui pour porter les dalles alvéolés qui constituent la couverture. C'est un élément porteur linéaire qui repose sur les appuis qui ne sont que les extrémités des poteaux . La mise en place d'un néoprène est recommandée.

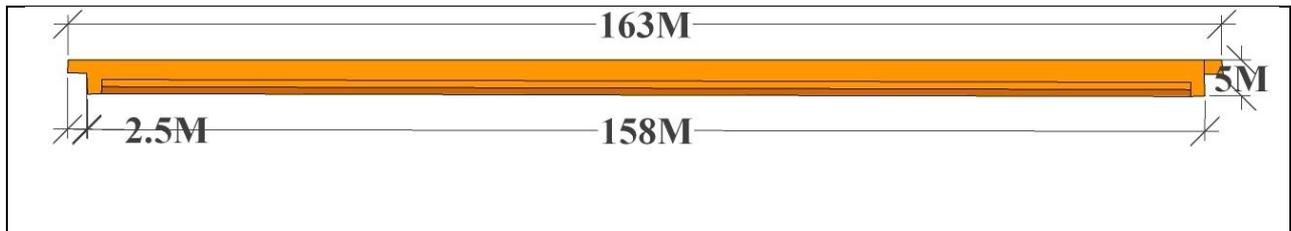


Figure 41: Poutre

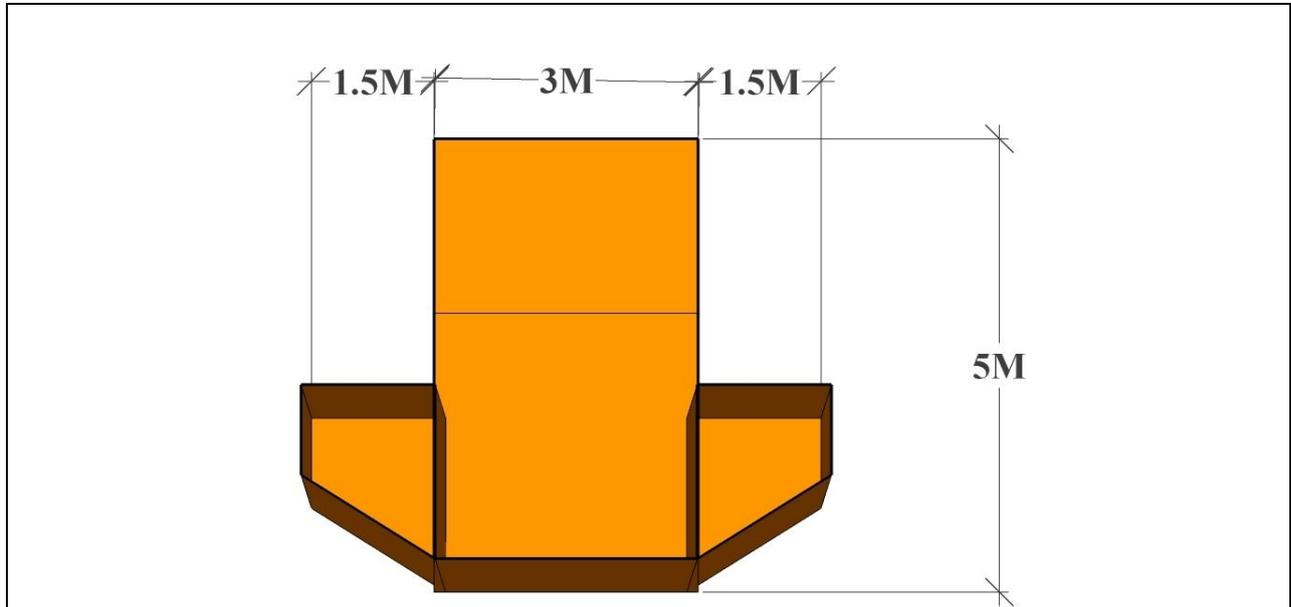


Figure 42: Section de la poutre avec les corbeaux

4- Sous Système d'enveloppe (Panneaux de façades)

A)- Les murs extérieurs : Ils sont en béton décoratif et forment la façade de l'équipement . Ce sont des modules standards de 12M de largeur et de 33M de hauteur avec une épaisseur de 3.5M pour assurer des performances d'isolation phonique, thermique et la fonction de mur coupe feu.

Ils sont autoporteurs et leurs stabilité est assurée par l'ancrage dan une longrine préfabriqué en béton armé de longueur variable en fonction des distances entre portiques ou poteaux.

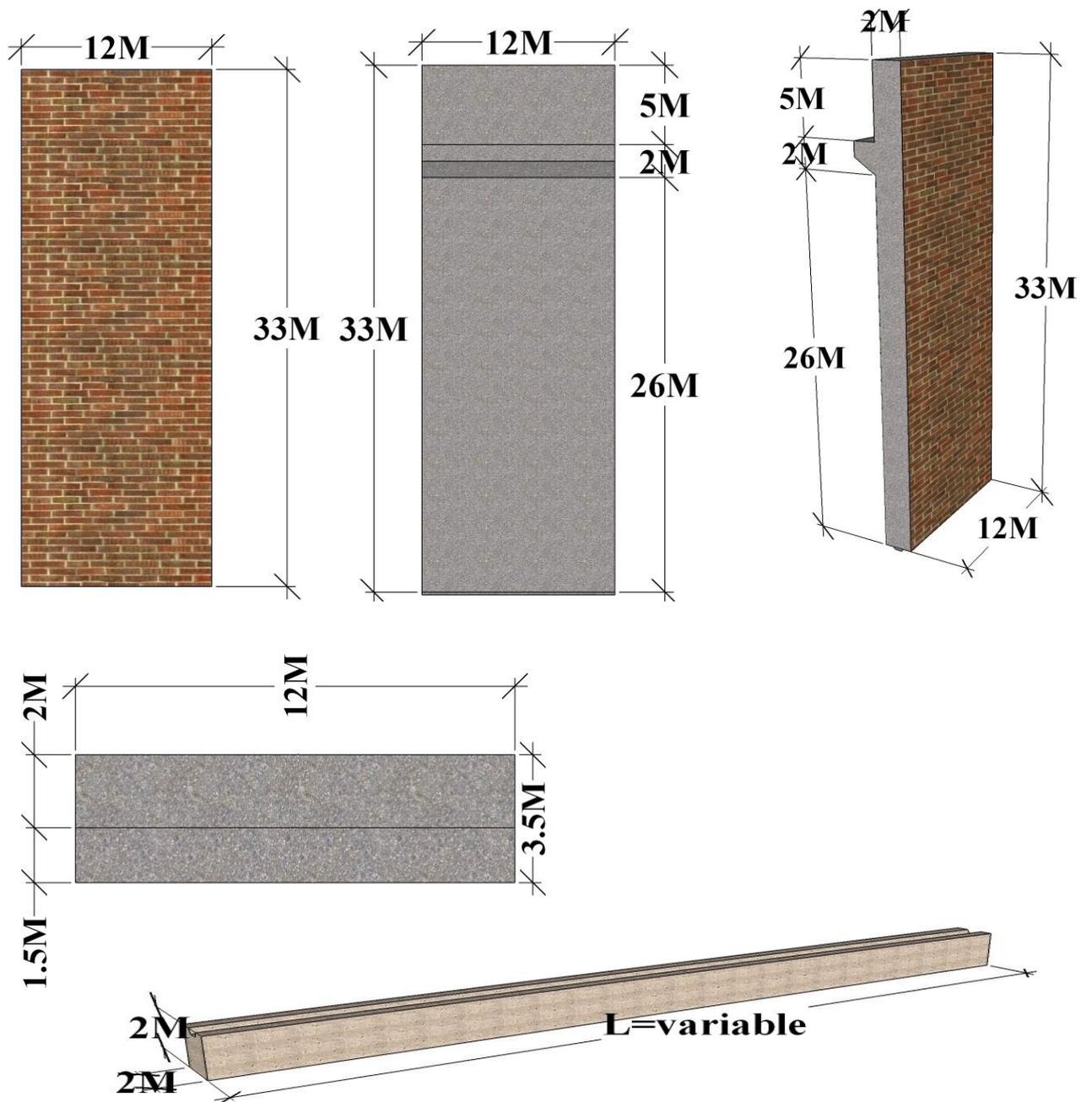


Figure 43: Panneau de façade

Mur extérieur avec baie vitrée de dimensions variables 24M et 12M de largeur. On remarque que l'ouverture pour le cas de la porte est au sol avec l'encadrement métallique protégé.

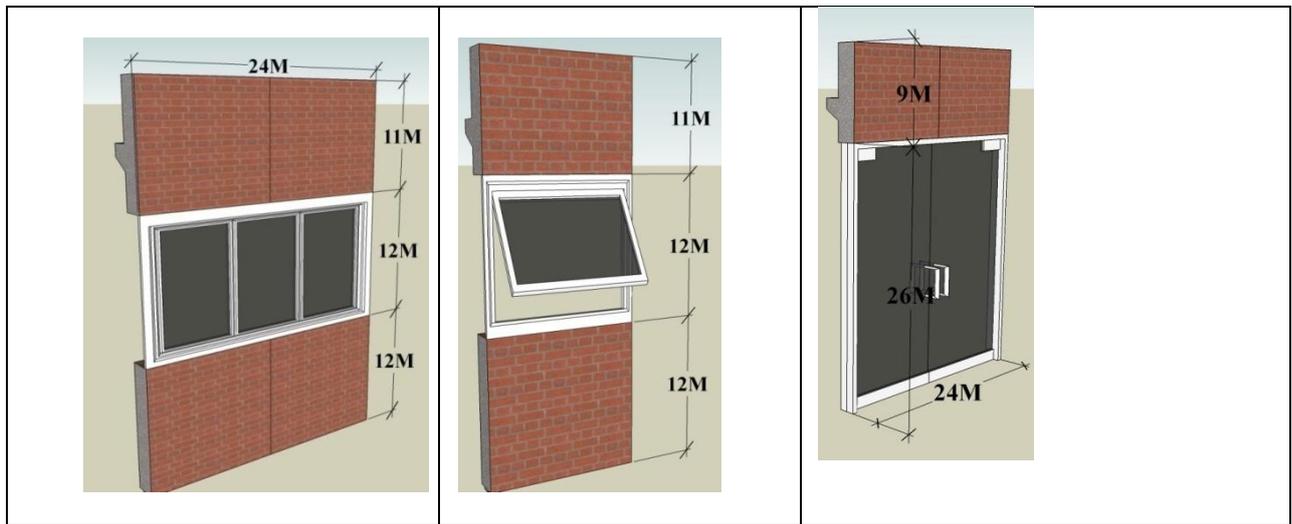


Figure 44: Panneau de mur extérieur avec baies vitrées et portes

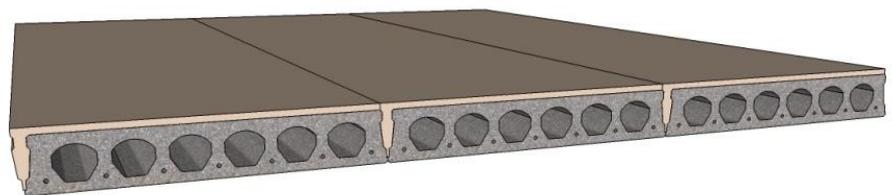
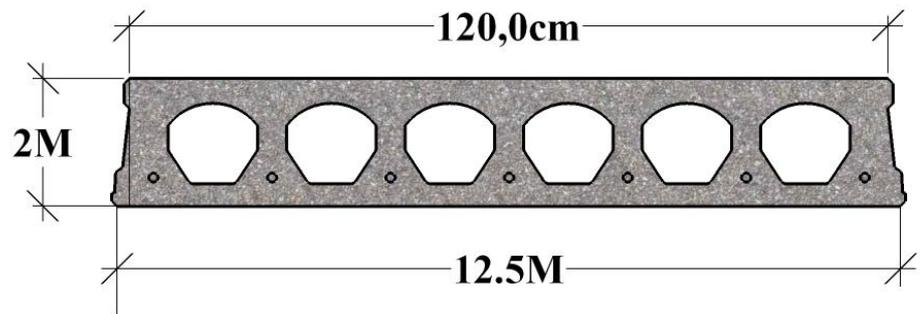
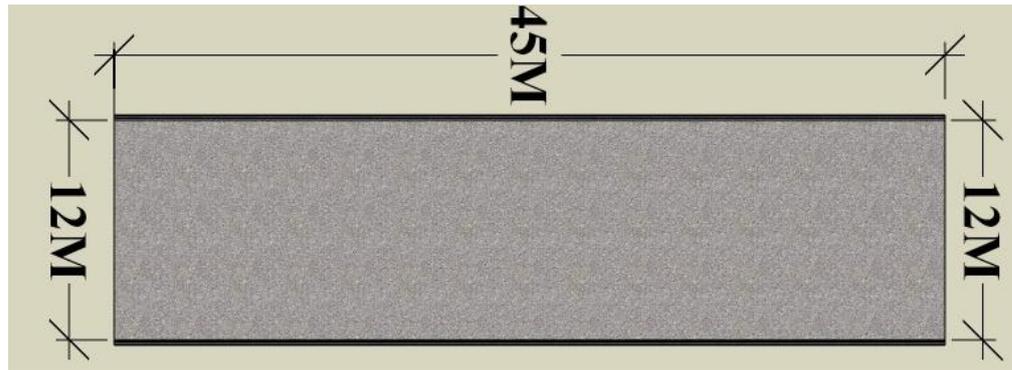
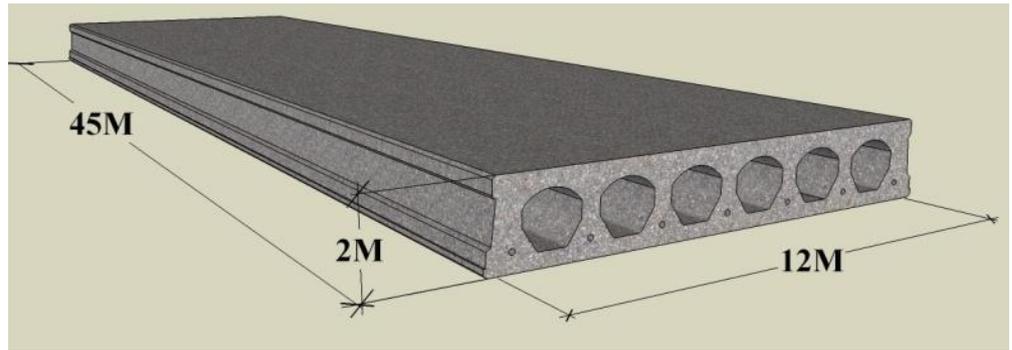
5- Sous système de couverture, étanchéité, écoulement des eaux

Les dalles sont en béton alvéolé qui font partie des plus anciens produits préfabriqués. Les planchers préfabriqués sont largement utilisés dans toutes sortes de bâtiments, dans des constructions entièrement préfabriquées, mais également en combinaison avec d'autres matériaux, tels que joint d'étanchéités en PVC.



Figure 45: Plancher en dalles alvéolées avec étanchéité posé sur site

Le plancher sert aussi à assurer la rigidité de l'ensemble des portiques plancher. Il s'agit d'une performance structurelle. L'étanchéité s'ajoute sous forme de panneau en matériaux étanche et se fixe entre les éléments du plancher alvéolé.



Conduite d'évacuation des eaux pluviales

Figure 46: Différentes vues du plancher

6- Sous systèmes de partition intérieures verticales (Cloisons)

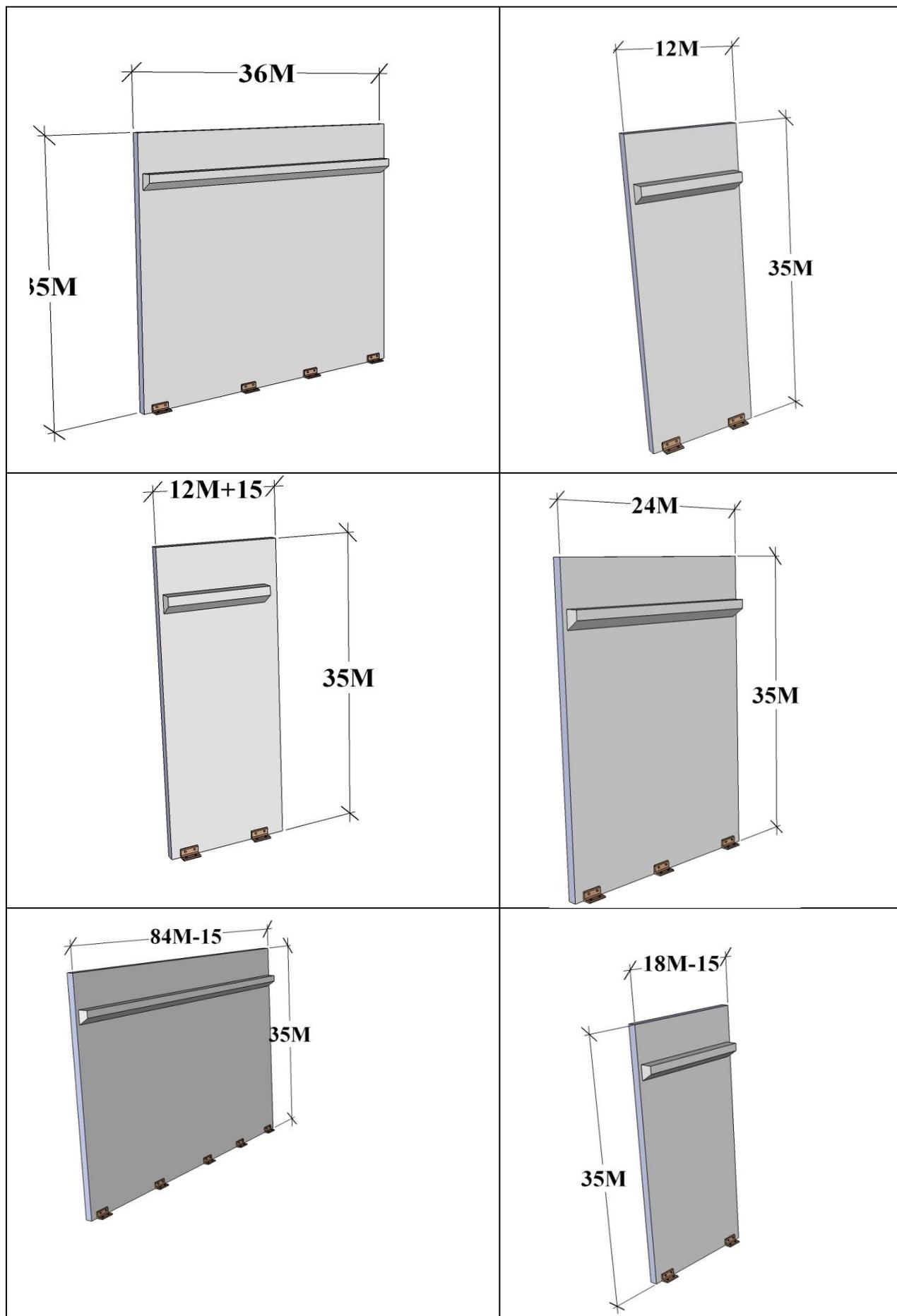


Figure 47 : Différents types de murs de répartition sans baies

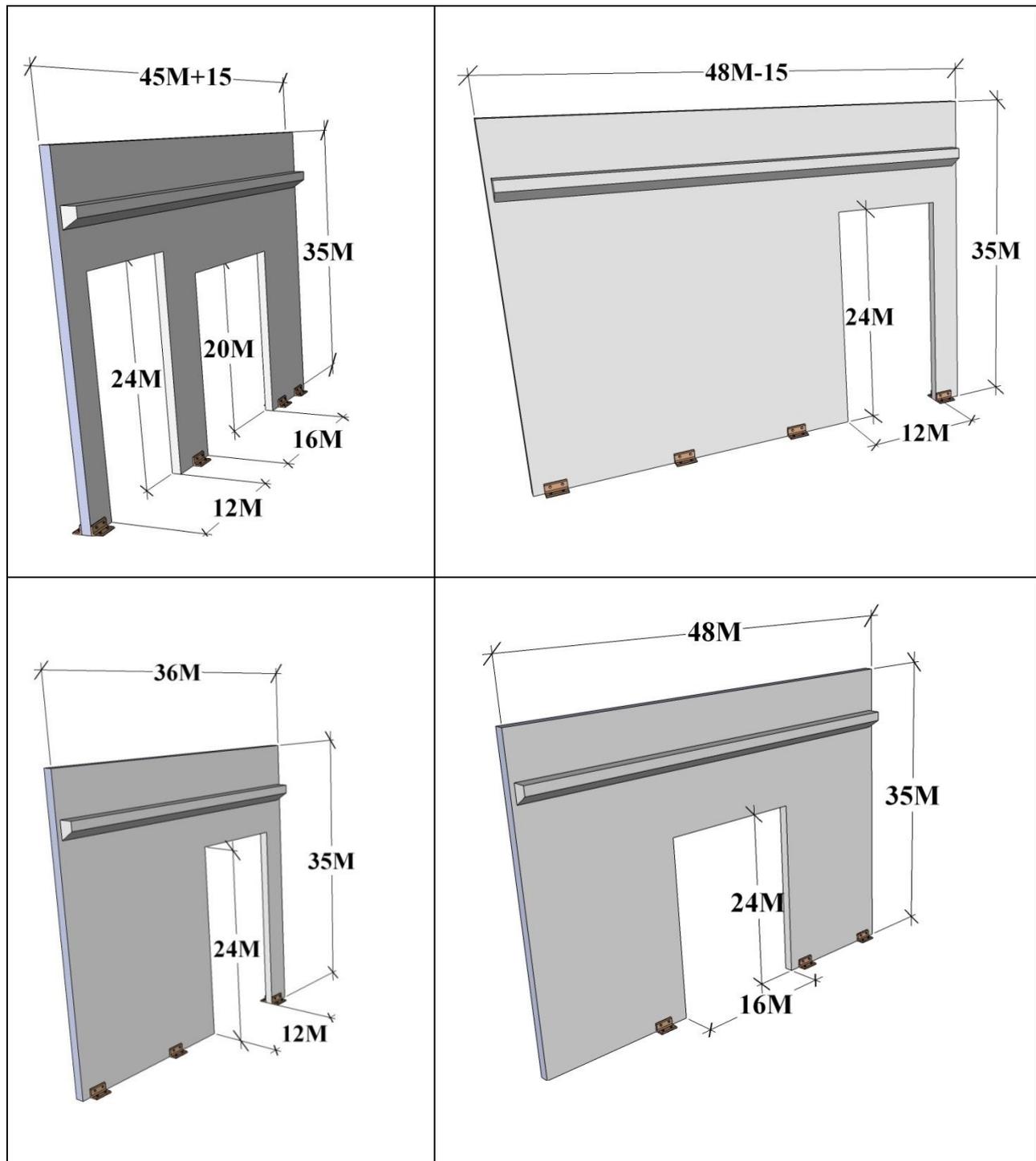


Figure 48: Mur de répartition intérieure avec baies

Un encadrement métallique est prévu pour permettre la pose des portes sur chantier. La juxtaposition des murs dans la trame a donné naissance à la valeur 15 qui représente l'épaisseur en centimètres du mur intérieur. +15 ou 15 en retrait ou en avant.

Le même principe pour les panneaux avec portes des murs extérieurs s'applique aux murs de partition intérieure

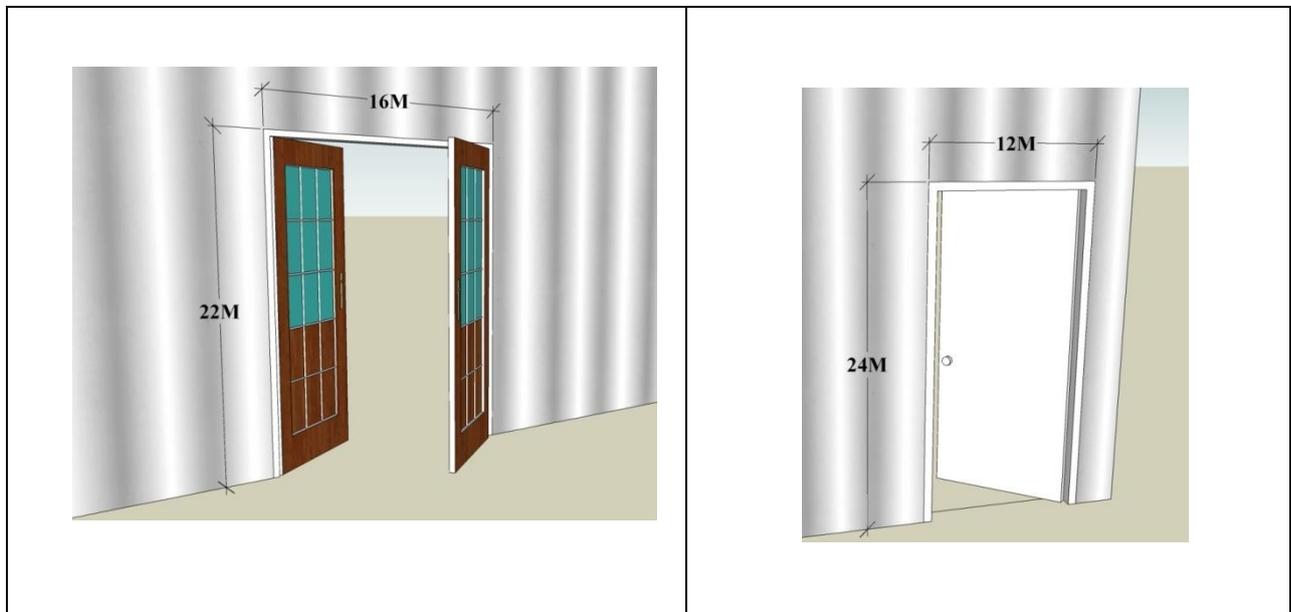


Figure 49: Mur intérieur avec portes de différentes dimensions mais modulées

7- Sous systèmes de partition intérieure horizontales (Faux plafonds)

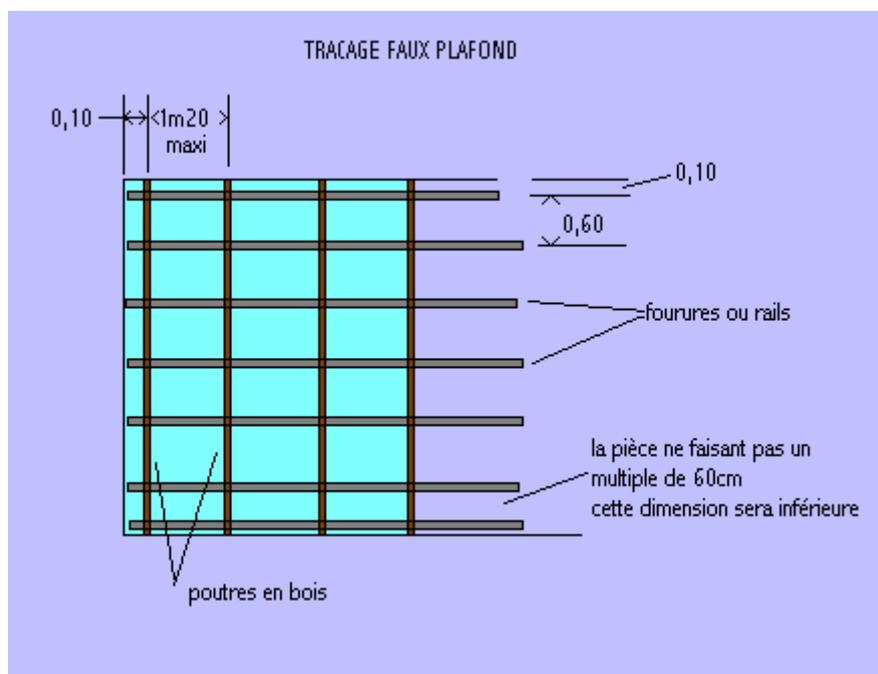


Figure 50 : Des faux plafonds suspendus

8- Sous système de conditionnement d'air

La fonction essentielle d'une installation de conditionnement de l'air est de distribuer de l'air traité dans toutes les pièces d'un bâtiment au taux et conditions requises pour neutraliser les gains et les pertes de chaleur et d'humidité (charges), de façon à maintenir la température et l'humidité dans des limites acceptables.

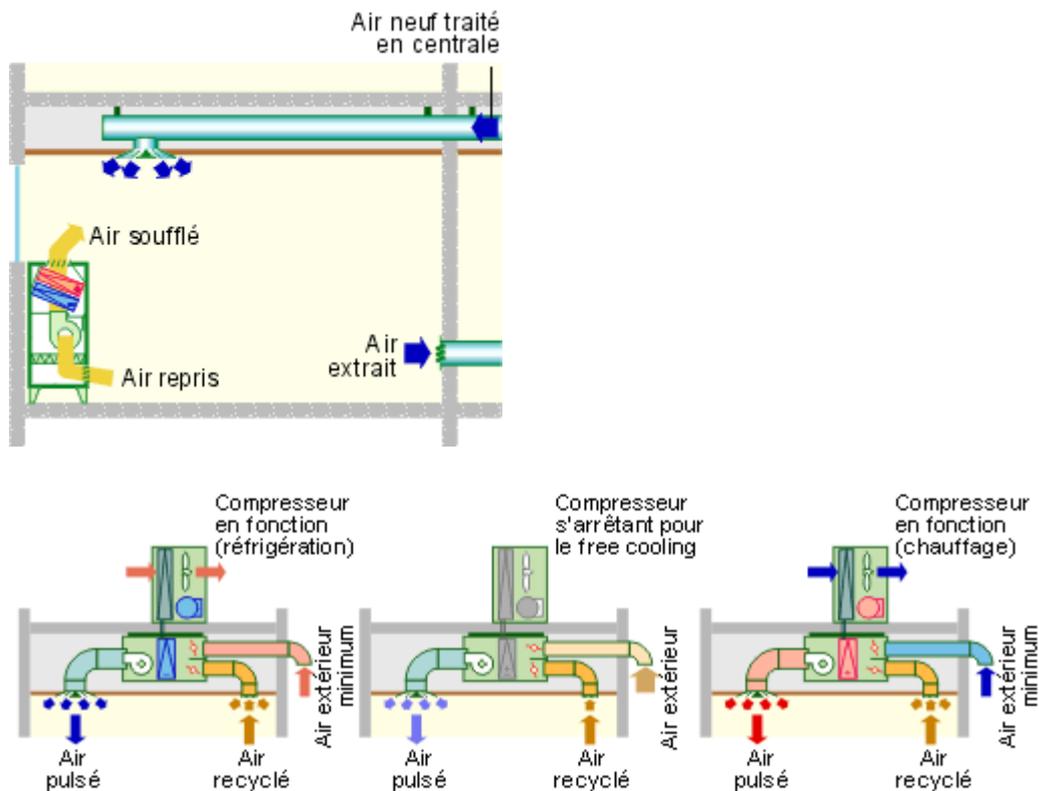


Figure 51 : disposition générale des équipements du système de conditionnement d'air

La sélection d'un système particulier de construction et de fenêtrage ainsi que le choix arbitraire du contrôle de la température et de l'humidité peut influencer sérieusement la conception de la climatisation. Ces décisions influencent non seulement les charges maximales, mais encore la complexité du système et son contrôle.

9-Equipements électriques et électroniques

Nous utilisons des gaines suspendues au planchers et qui couvrent les multi câbles de tous les équipements électriques et électroniques des différents appareils de l'équipement. Même la sécurité et la prévention des incendies est intégrée et les commodités du confort aussi.



Figure 52 : Gaine en textile pour couvrir les équipements

Chapitre III- Détail d'assemblage des composants et vue général de la structure

A- Assemblage des Dalles de la plateforme avec les semelles

La pose se fera dans un même plan, le poids des composants assure leurs stabilités.

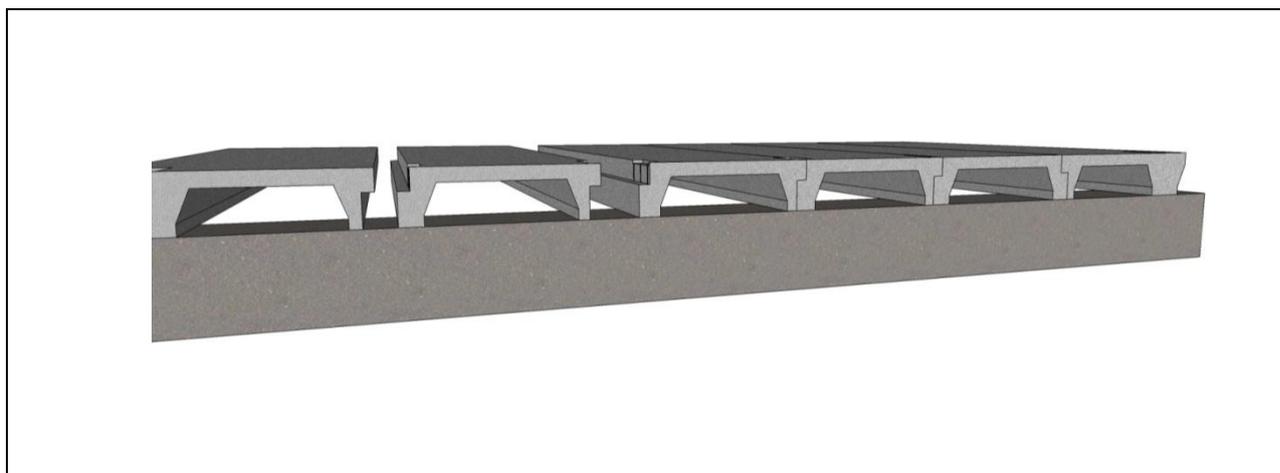
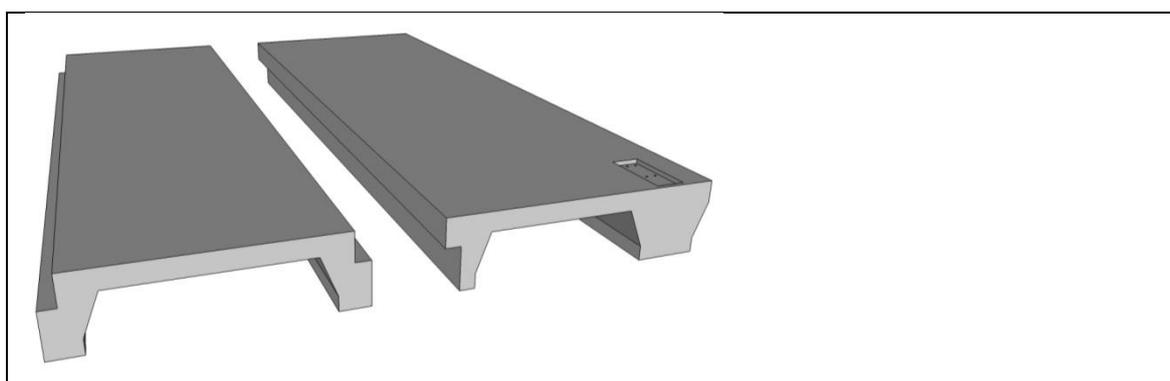


Figure 53: Assemblage Dalle Plateforme -Semelle

La pose de la première dalle de rive et ensuite la deuxième en vue de coupe



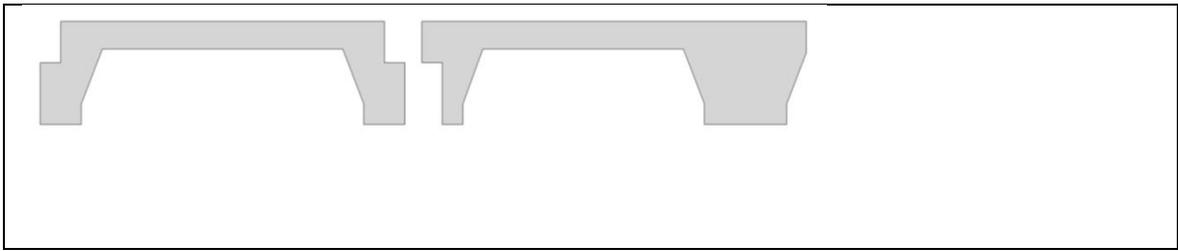


Figure 54: Assemblage par pose des dalles

B- Assemblage poteau- Dalle de plateforme

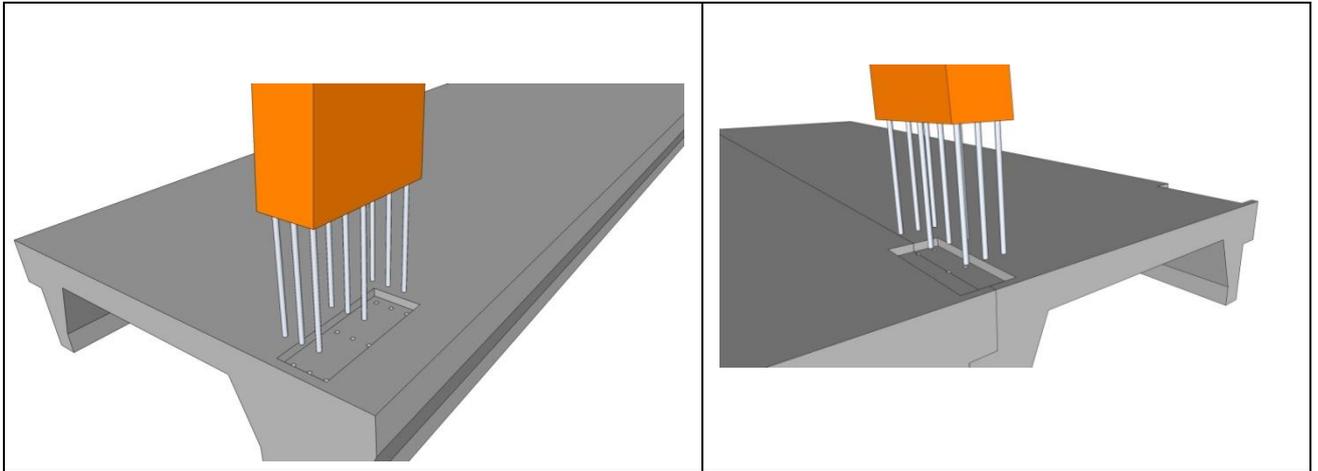


Figure 55: Assemblage poteau -dalle de plateforme

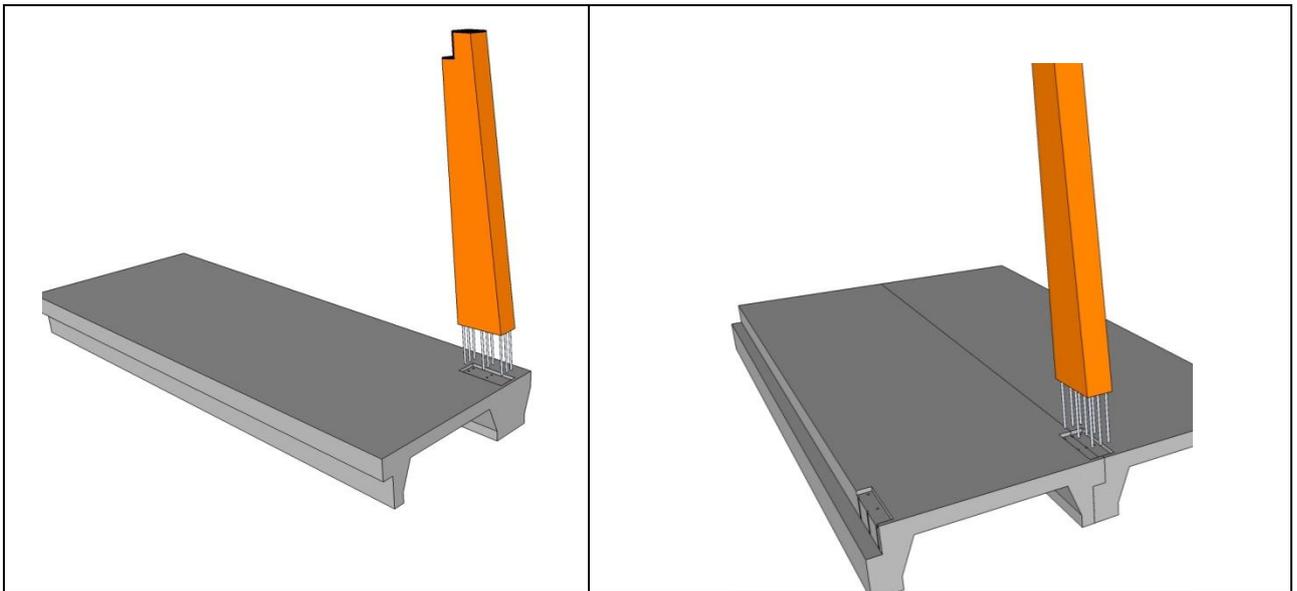


Figure 56: Assemblage poteau- plateforme cas de poteau rive et cas intermédiaire

C- Assemblage poteau- poutre

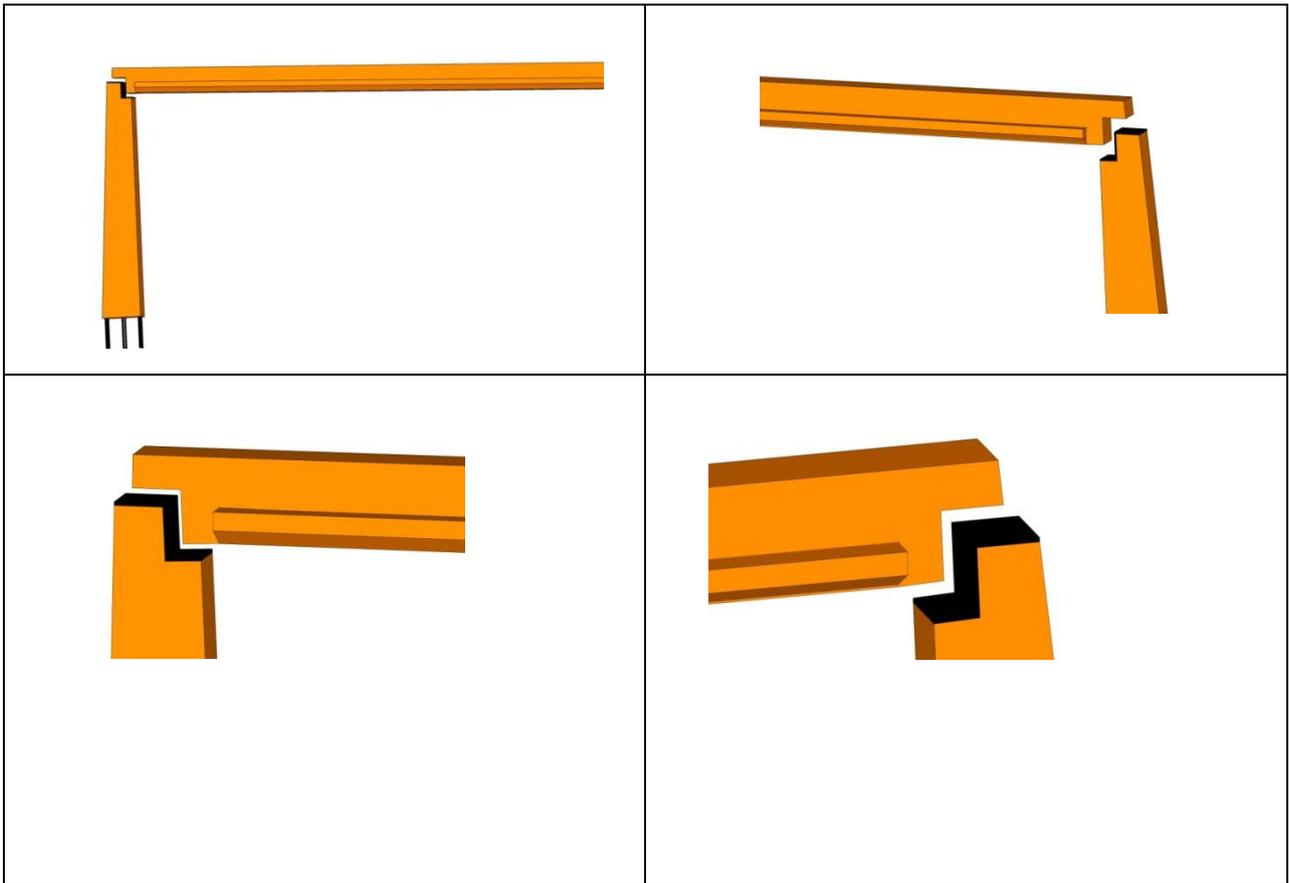


Figure 57: Assemblage Poteau- poutre

D- Assemblage plancher- poutre

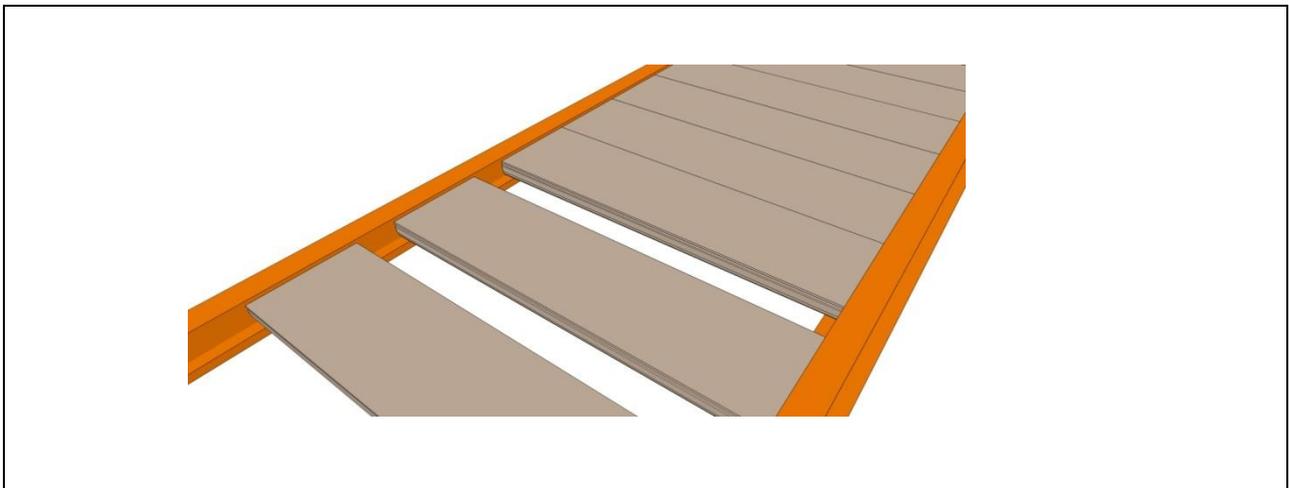




Figure 58: Assemblage Plancher-Poutre

La pose des plancher de dalles alvéolées entre deux portiques donne un aspect de composition qui donne à la structure son parti architectural et son volume.

E- Assemblage mur extérieur- longrine

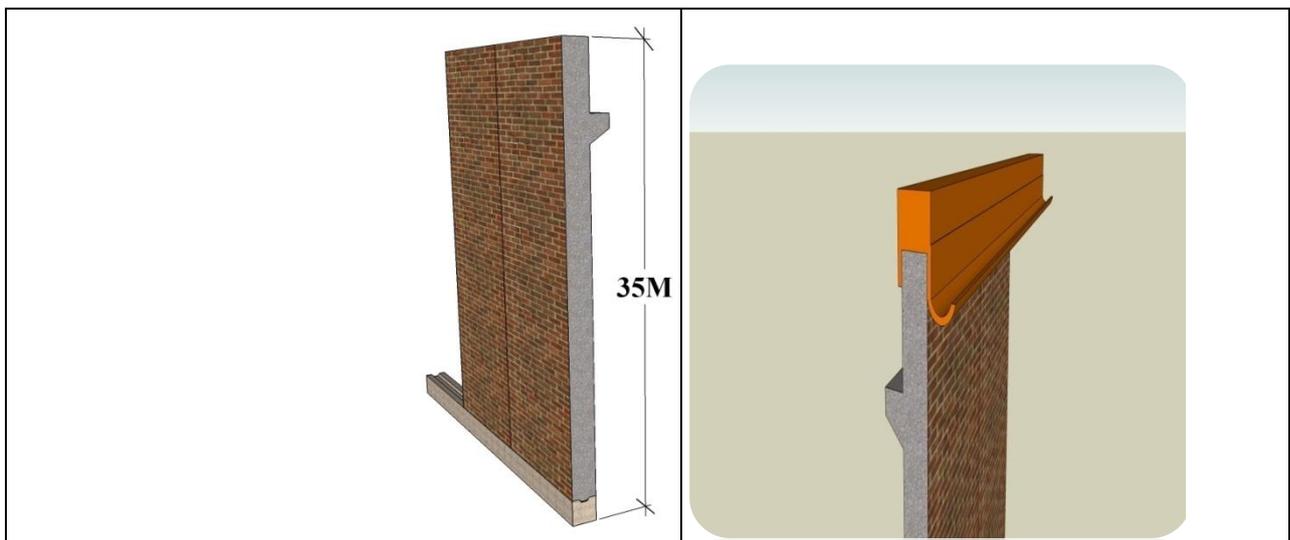


Figure 59: Pose du mur extérieur sur un longrine

L'espace entre murs et dplancher sera rempli par la pose de chéneau en béton armé sur le mur qui servira de collecteur des eaux pluviales qui seront drainées vers le collecteur par des conduites.

F- Pose et fixation des murs intérieurs

La fixation au sol se fait par des platines et la liaison des murs entre eux se fait par des cornières métalliques verticales et dont la pose dépendra du nombre de mur qui se rencontrent.

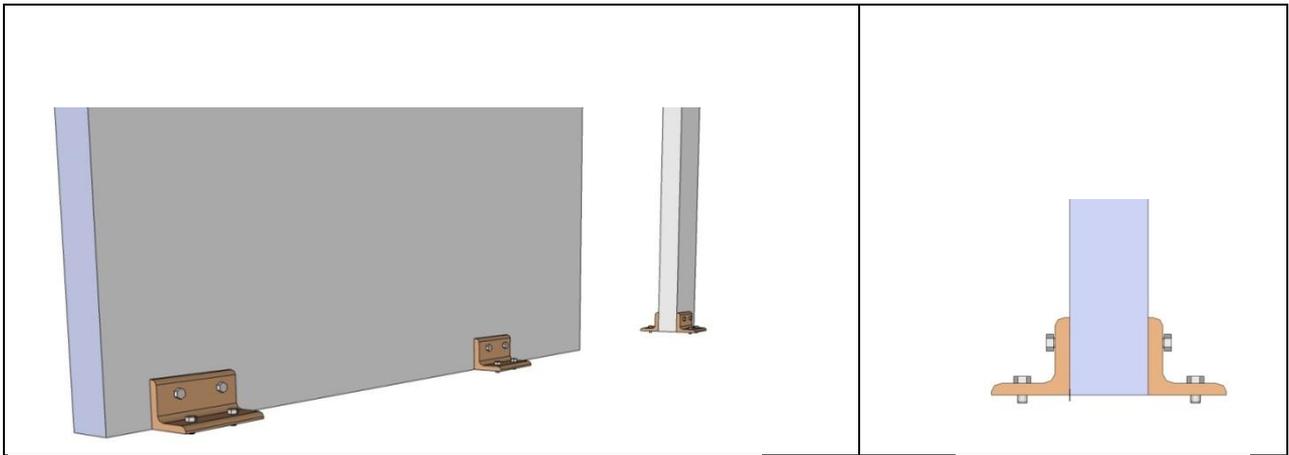


Figure 60: Mur de partition intérieur avec des cornières à son extrémité

L'aménagement intérieure a donné les possibilités de liaison entre deux murs en parallèle, deux murs qui forment un angle droit, trois murs et quatre murs . Ces jonctions sont montrées dans la figure suivante :

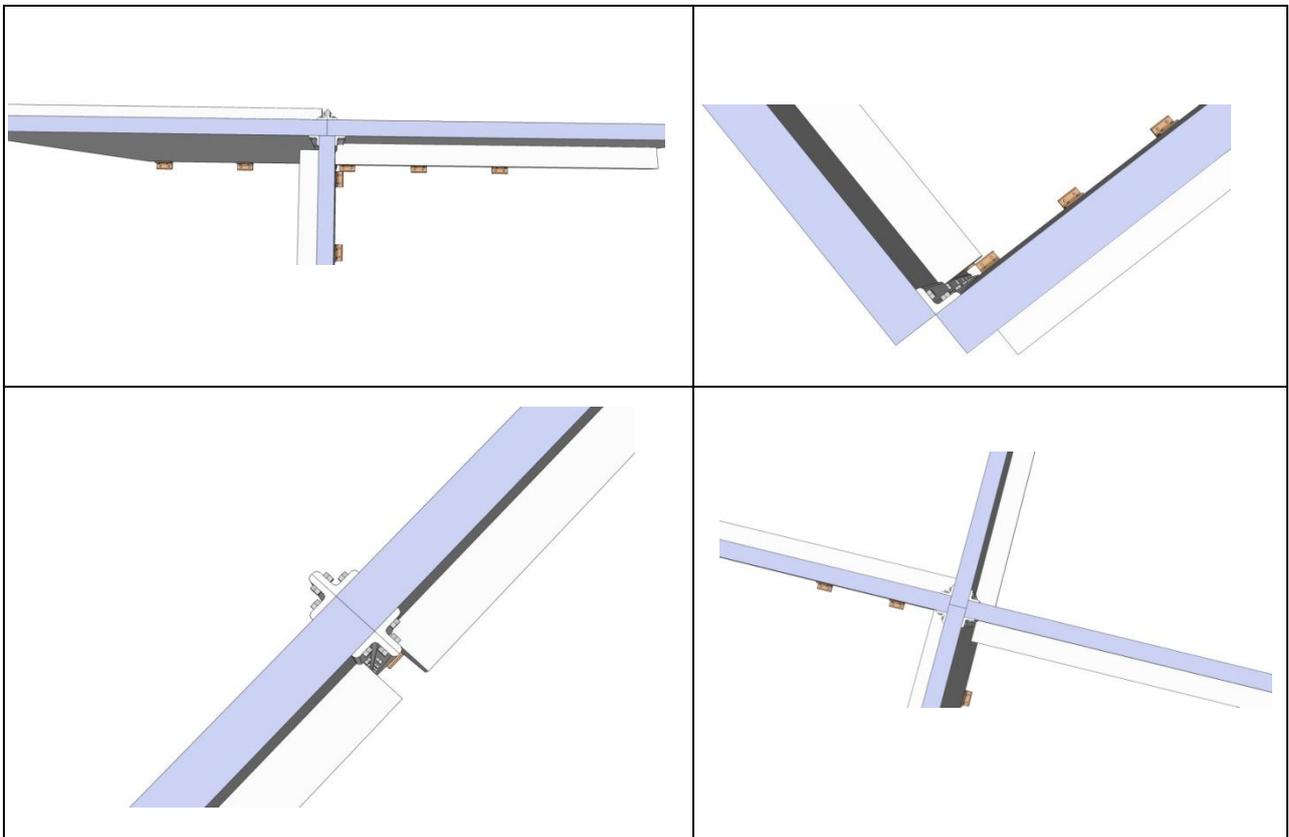


Figure 61: Possibilités offertes par la rencontre des murs intérieurs

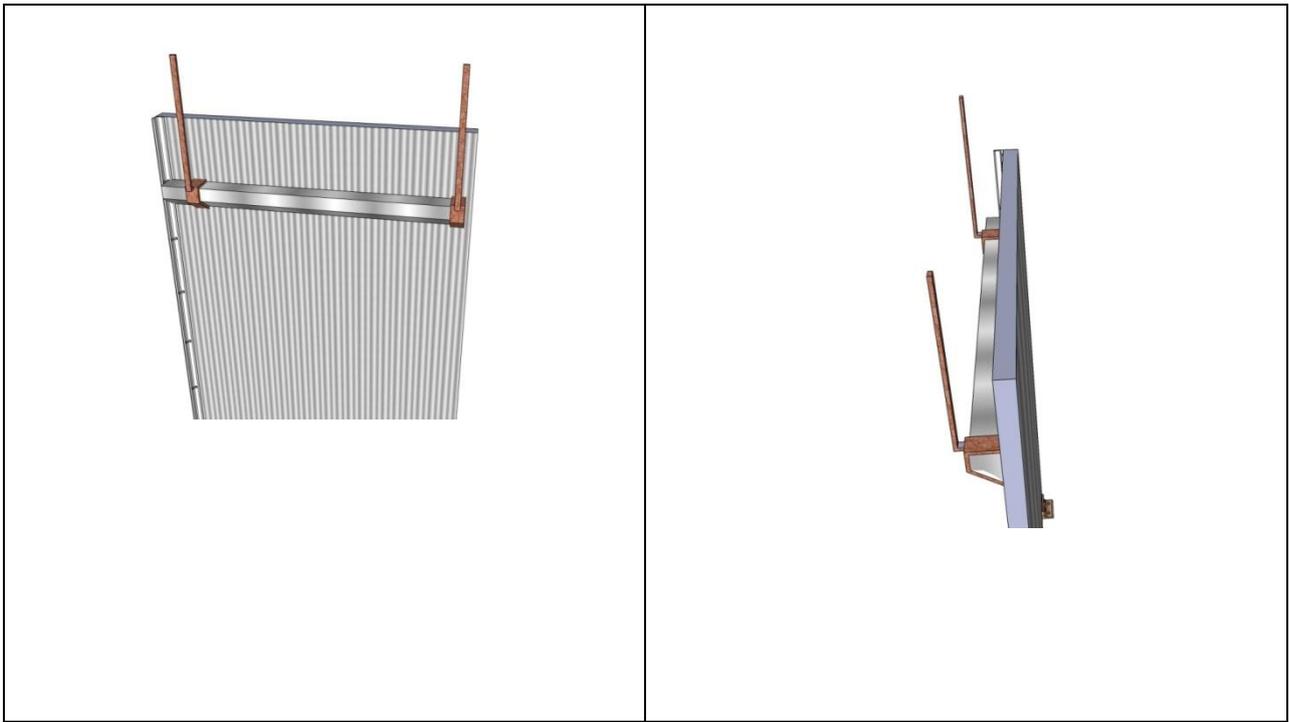


Figure 62: Liaison du mur intérieur au poutre du plancher

Ce détail concerne les murs de dimensions de 480 cm de longueur et dont la fixation au sol parue insuffisante, on les fixe au plancher par des cornières métalliques appropriées qui seront par la suite masquées après la pose des plafonds suspendus.

G- Disposition en plan des composants

La disposition en plan des composants préfabriqués obéit bien à la coordination modulaire

Les espaces du complexe cuisine ainsi que l'espace de la salle à manger possèdent des dimensions, la longueur et la largeur, multiples de 30cm. La coordination géométrique est obtenu par cette trame.

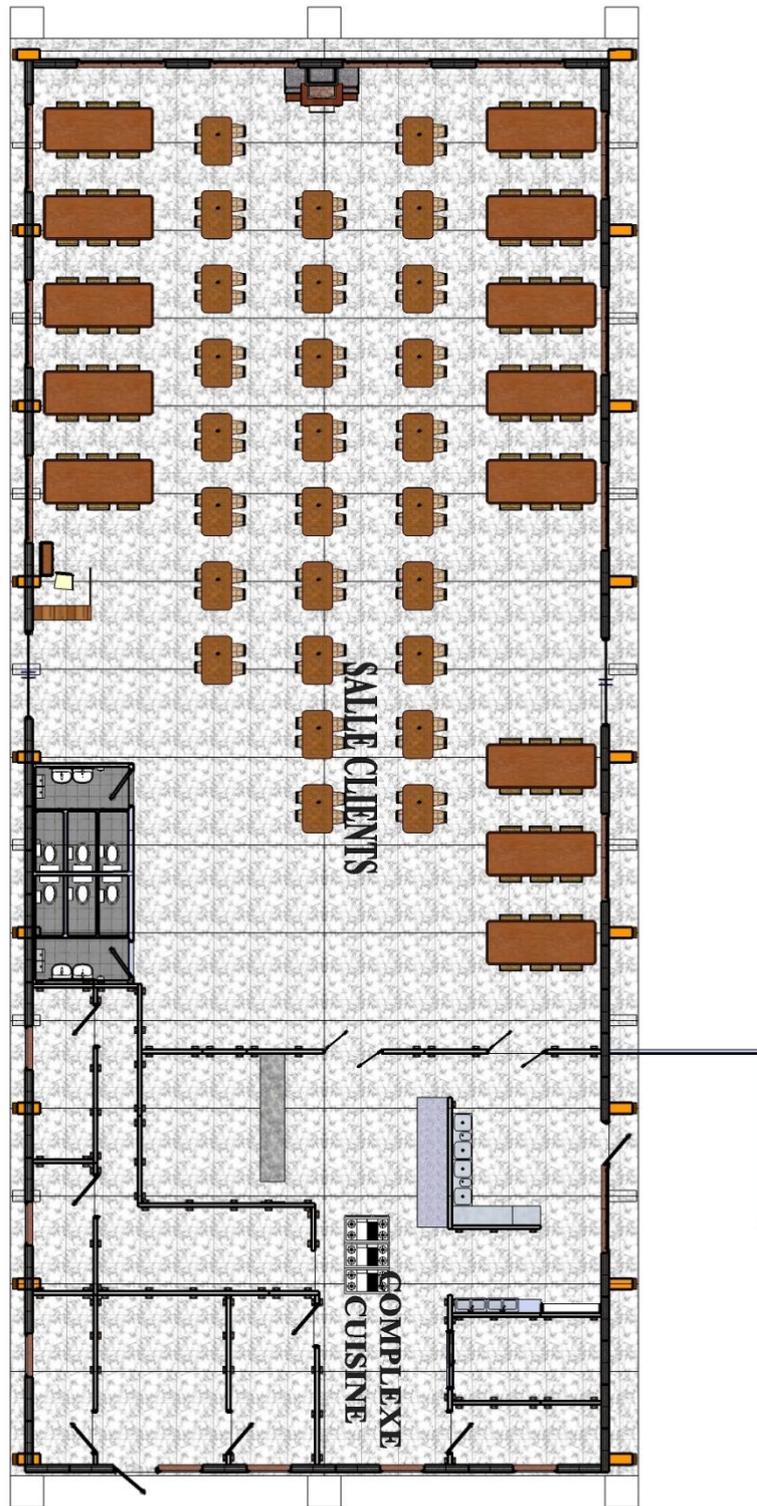


Figure 63: Disposition en plan des composants préfabriqués

H- Perspective et vue d'ensemble des composants



Figure 64: Perspective



Figure 65: Perspective avec vue sur l'intérieure



Figure 66: Vue sur le complexe cuisine

Une vue qui permet d'observer la coordination entre différents composants



Figure 67: Vue sur la salle de restauration



Figure 68 : Vue d'intérieure

La construction modulaire par composants offre un aménagement diversifié et riche. Il y a aussi la possibilité d'intégrer dans le plancher des panneaux voltaïques pour production de l'énergie solaire, ou d'éclairage naturel.

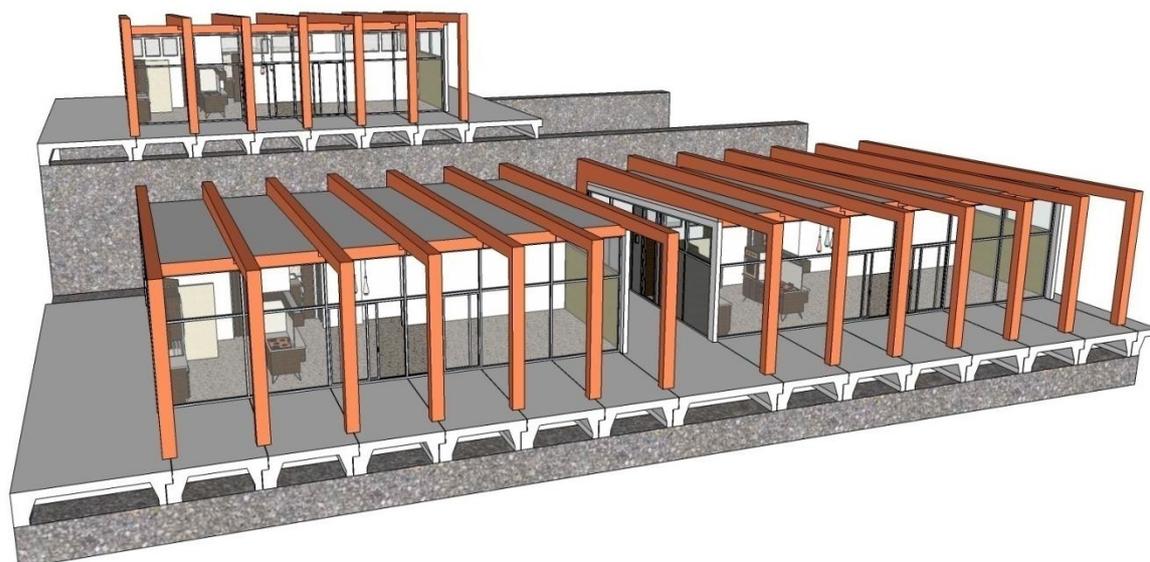


Figure 69: Proposition de composition avec l'équipement



Figure 70: Intégration dans le terrain et possibilités de composition

La composition horizontale est possible avec la possibilité de changement de l'usage (habitat par exemple).

Comme c'est évoqué dans les chapitres précédents de la partie I, et pour offrir une solution à la préoccupation des investisseurs de capacité limitée, et au lieu de concevoir un équipement qui ne sera destiné qu'à la restauration haute gamme exclusivement. Une adaptation est toujours possible et la figure 65 nous donne la lecture suivante ; Il s'agit d'un restaurant implanté dans une aire de repos de l'auto route algérienne et juste à côté et avec les mêmes composants et la même forme une construction s'est élevée mais cette fois pour servir d'habitation au propriétaire de l'investissement ou à son personnel. La figure 65 donne une autre lecture, peut être que l'investisseur et en fonction des données du marché a opté pour l'extension de son activité à d'autres secteurs.

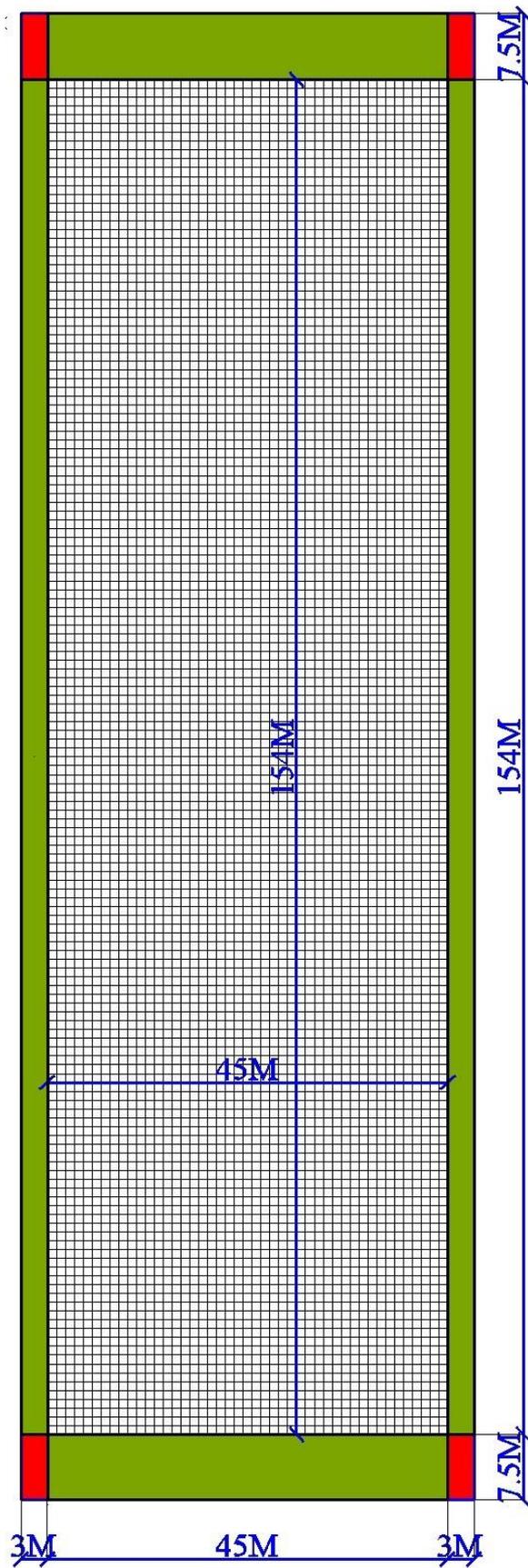
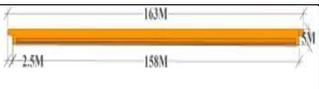
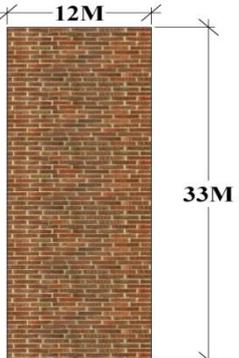
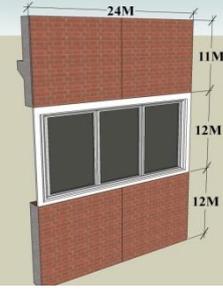
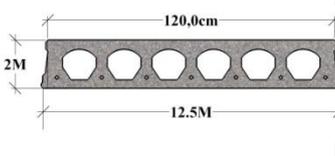
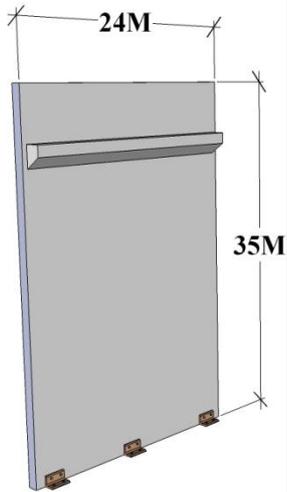
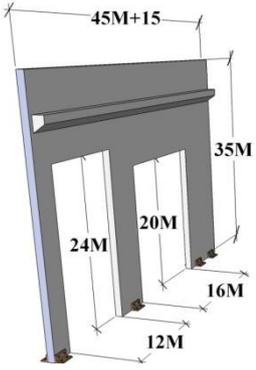
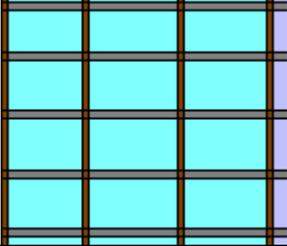
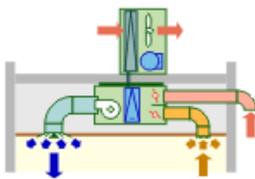
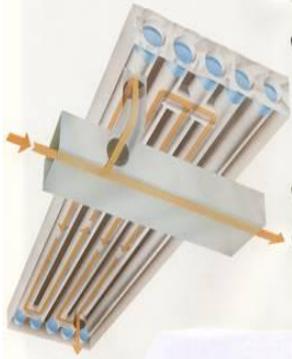


Figure 71 : Trame structurelle

I- Le catalogue

Designation du sous système		Représentation en 3D	Matériau	Dimensions	A 1	A 2	A 3
1	Sous système d'ossature verticale Poteau (colonne)		Béton armé	Hauteur 3.80m coté droit et 4.50m coté gauche Section à la base 75 cm x 30cm			
2	Sous système d'ossature horizontale		Béton armé à haute performance	Section rectangulaire de 30cm x 50 cm avec corbeaux de 15 cm			
3	A Sous système d'enveloppe façade		Béton composite et décoratif	Panneau de 1.20m x 3.30m avec une épaisseur de 20 cm			
	B Longrine support du mur de façade		Béton armé	Longueur de 4.50m et de 7.70m			
	C Panneau de porte extérieure		Porte vitrée à deux vantaux	2.40m x 2.40 m			
D	Panneau avec baie vitrée		Vitre avec glass avec vide d'air	La vitre est de 1.20m x 3.40m Pour la salle à manger Pour la cuisine la largeur de la fenêtre est de 1.20m			

4	A	Sous système de couverture en Dalle alvéolée		Béton armé fibré	Panneau de 1.20m x 4.50m Epaisseur du plancher 20 cm			
	B	Etanchiété		Posée sur place ou collée en avance sur élément de plancher				
	C	Tuyau de descente d'eau dans une colonne						
5	A	Sous système de partition interne verticale		Panneau sandwich en matériau composite et léger	Différents modules Epaisseur constante de 15 cm -Hauteur 3.50m - Largeur 1.20m1.80 m 2.40m3.60m4.80m 1.20+0.15 m1.80-0.15 m4.80-0.15 m			
	B	Sous système de partition interne verticale avec baies		Panneau sandwich en matériau composite et léger	Différents modules Epaisseur constante de 15 cm -Hauteur 3.50m - Largeur variable multiple de 120cm ou multiple de 120cm+ ou – 15 cm			
6		Sous système de partirions internes horizontales-faux-Plafonds		Carreaux en plâtre placés sur profilés en aluminium	Multiple de 60 cm			

7	A	Sous système de conditionnement d'air : unité de traitement sous le plancher		Unité de traitement de chauffage ou de refroidissement				
	B	Gaines de distribution insonores intégrées dans les alvéoles du plancher		Installation de tuyaux et conduites électriques dans les alvéoles du plancher				
8		Sous système des équipements électriques et électroniques		Incorporation de conduites et boîtes électriques dans les alvéoles				

A1 : Composants disponibles sur marché

A2 : Composants fabriqués à la demande

A3 : Composants fabriqués sur place

J- Bloc sanitaire

On a opté pour le choix du bloc sanitaire de la salle de restauration pour un module en trois dimensions qui se fixe à sec sur site.

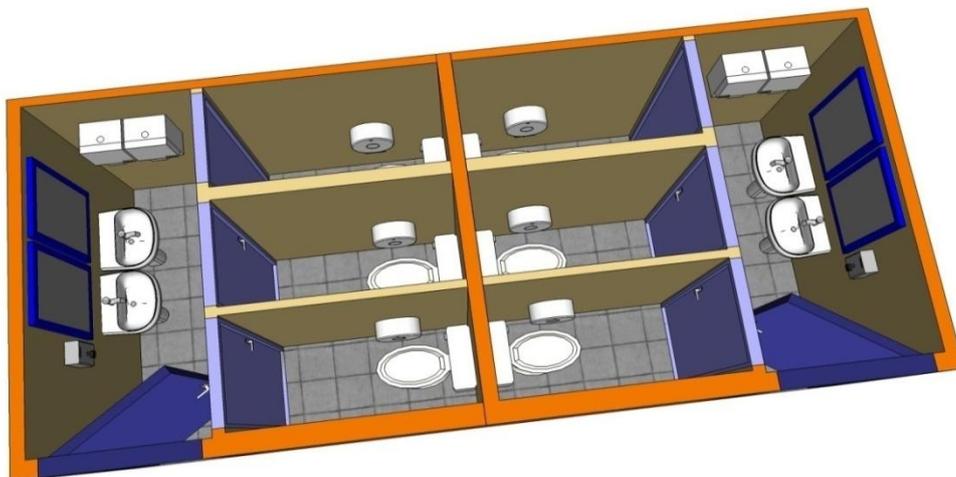


Figure 72 : Bloc sanitaire modulaire en 3D

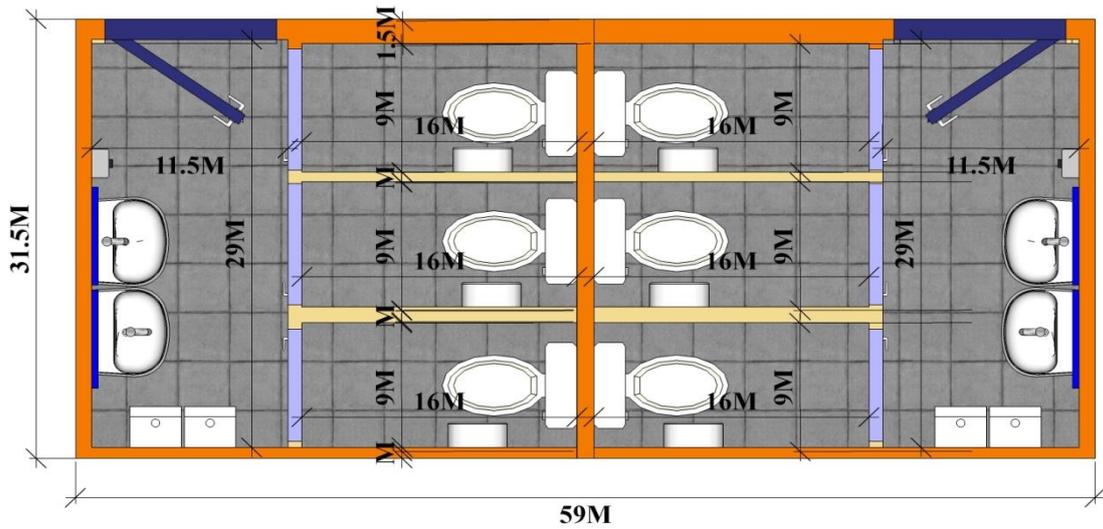


Figure 73 : Bloc sanitaire modulaire-Vue en plan

K- Traitement des eaux vannes et des eaux usées:

Dans les cas où l'équipement est implanté dans une zone rurale ou dans un lieu non connecté au réseau d'assainissement, le traitement des eaux usées et pluviales seront collectées à travers des conduites en béton comprimé et amenées vers une fosse septique.

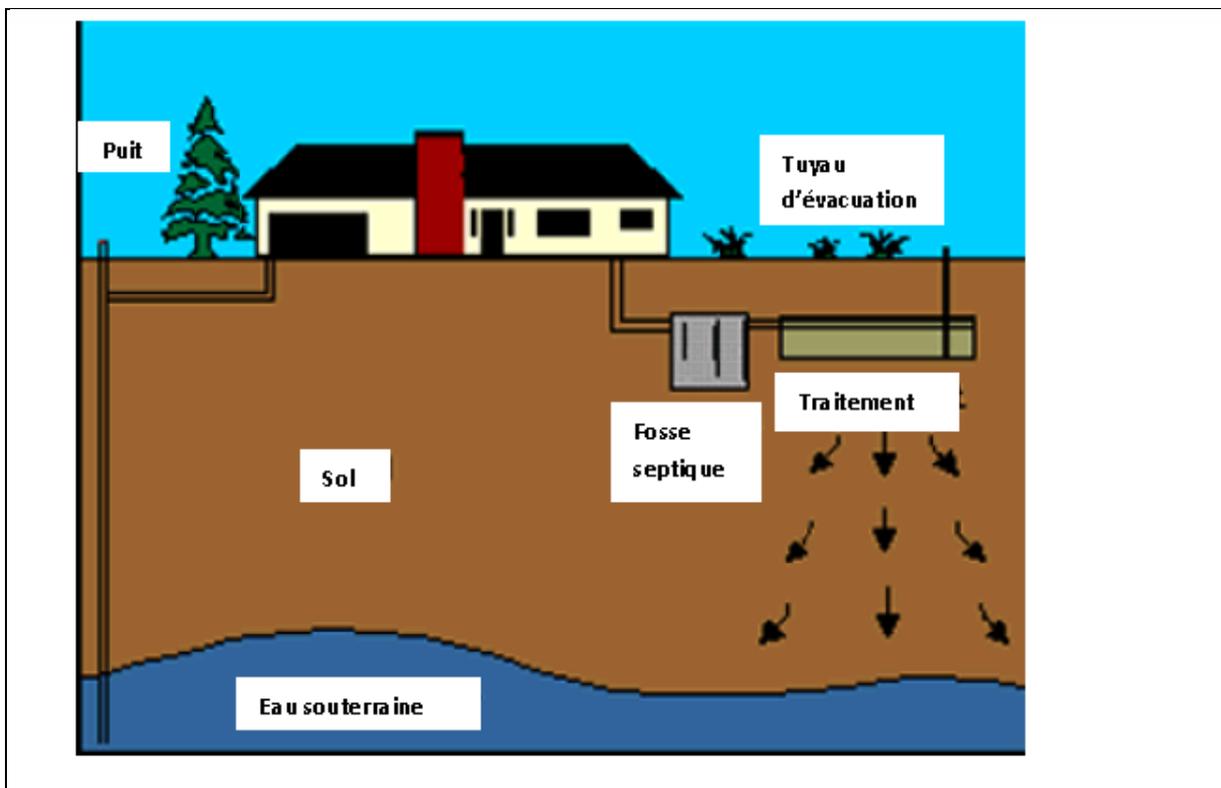


Figure n°: 74 : Diagramme qui illustre les composantes de base d'un système de fosse septique.. Source ; Internet

Les fosses septiques sont utilisées pour stocker correctement les déchets. Les eaux usées voyagent par des tuyaux de la maison à la fosse septique souterraine. Le diagramme ci-dessous illustre les composantes de base d'un système de fosse septique.

Dans la fosse septique les éléments solides restent au fond et une écume se forme au sommet, le processus est similaire à celui des réservoirs dans les usines de traitement des eaux usées. Une fois séparée, l'eau s'écoule vers le champ d'épuration et des filtres gardent la boue dans des compartiments à l'intérieur du réservoir où les bactéries éliminent partiellement la boue. Quand l'eau usée partiellement traitée arrive au champ d'épuration, l'eau commence à infiltrer le sol et se dirige vers le bas. Tant que le sol est approprié, les microbes dans le sol éliminent les polluants, enlevant les bactéries, les virus et les excès de substances nutritives avant que l'eau atteigne la source d'eau souterraine.

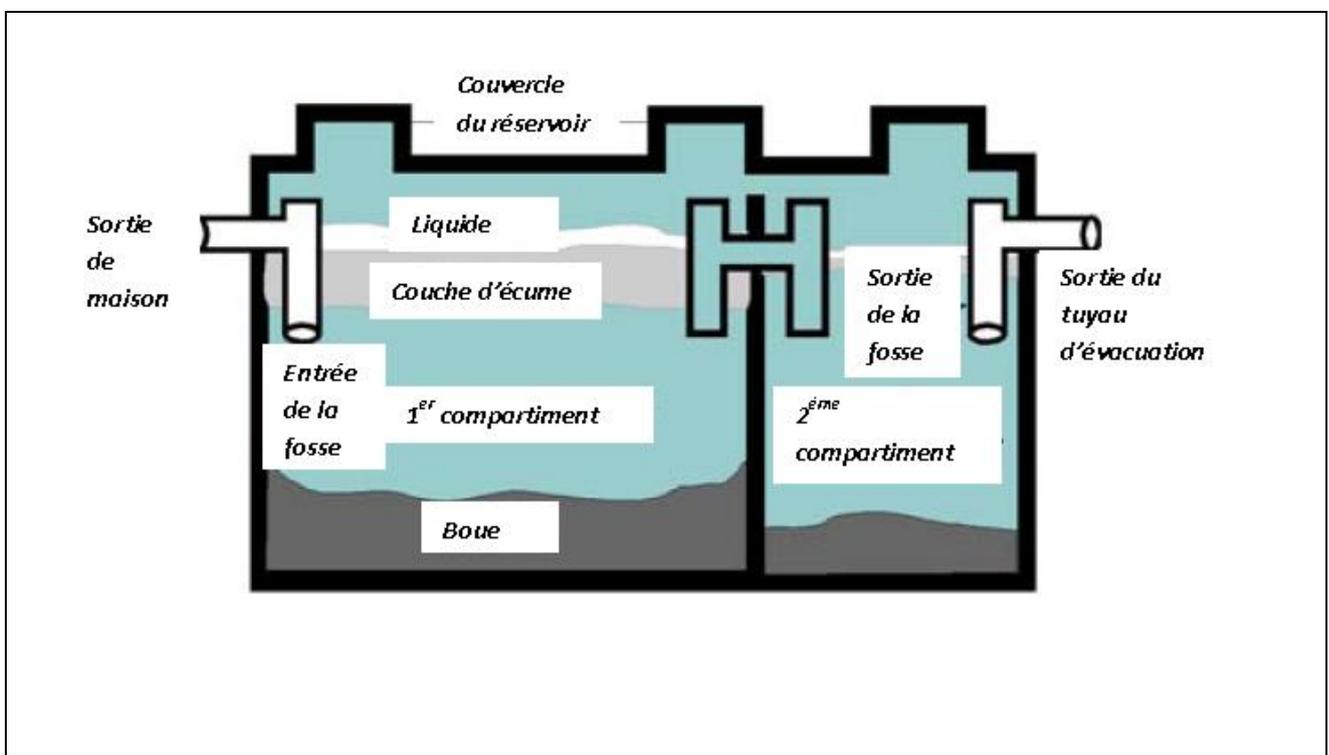


Figure 75 : A l'intérieure d'une fosse septique

Si la nature elle-même peut nettoyer de l'eau, imiter le processus de la nature peut être la façon la plus efficace et durable de traiter des eaux usées. Beaucoup de renouvellement d'eau se produit naturellement dans des marécages. Les marécages artificiels consistent en une chaîne naturelle, dans laquelle l'eau coule. Les racines des plantes filtrent les polluants de l'eau. Ce sont des façons naturelles de traiter les eaux usées.

L- Essai d'aménagement extérieur de l'équipement



Figure 76 : Vue en plan d'un aménagement extérieur avec cabine téléphonique, air de jeux et parking



Figure 77: Aménagement extérieur avec construction de taxi phone avec les modules du catalogue

Une cabine téléphonique est construite avec des panneaux de murs extérieurs comme un exemple d'adaptabilité et d'interchangeabilité. Possibilité d'utiliser des éléments du catalogue pour d'autres constructions.

M- Axonométrie éclatée

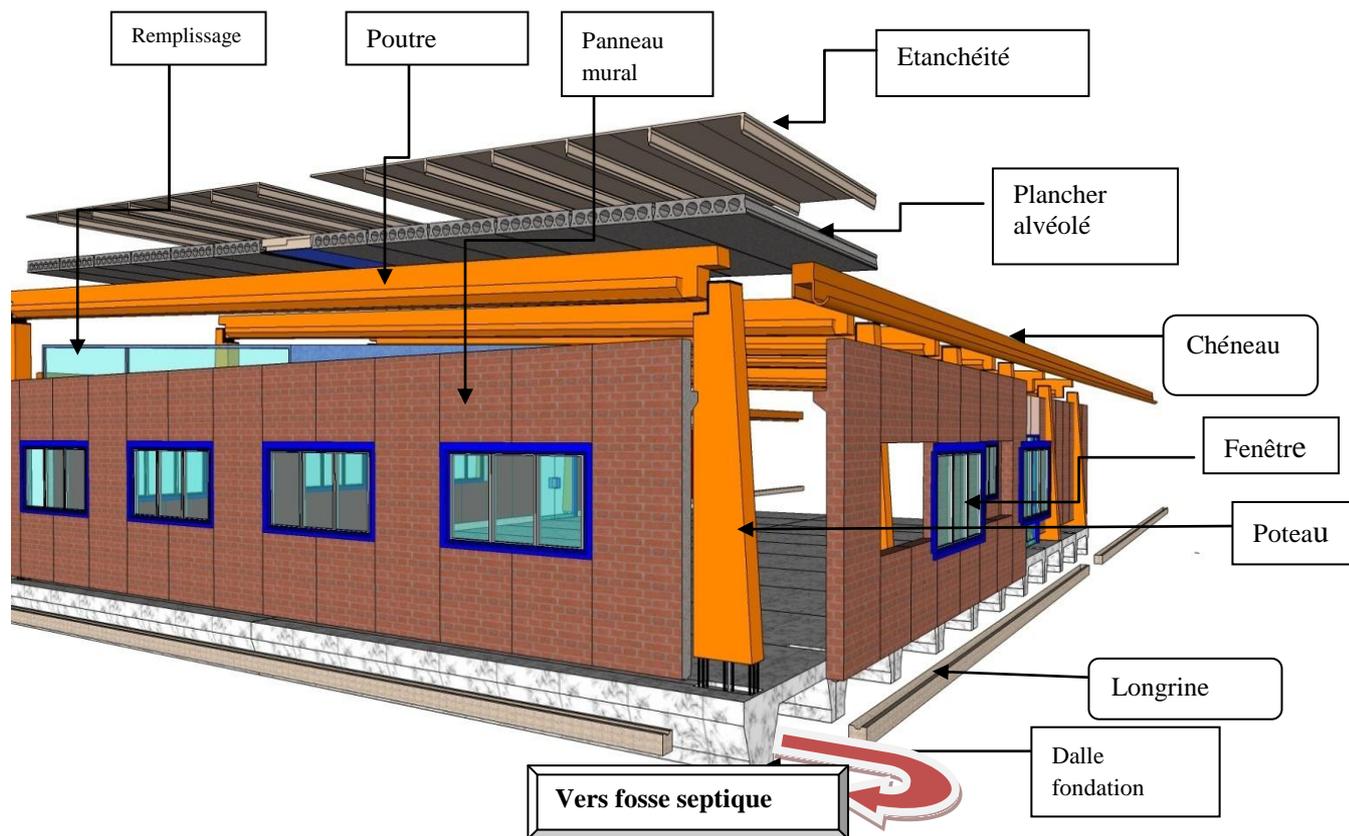


Figure 78: Détail des éléments du système en vue extérieure éclatée

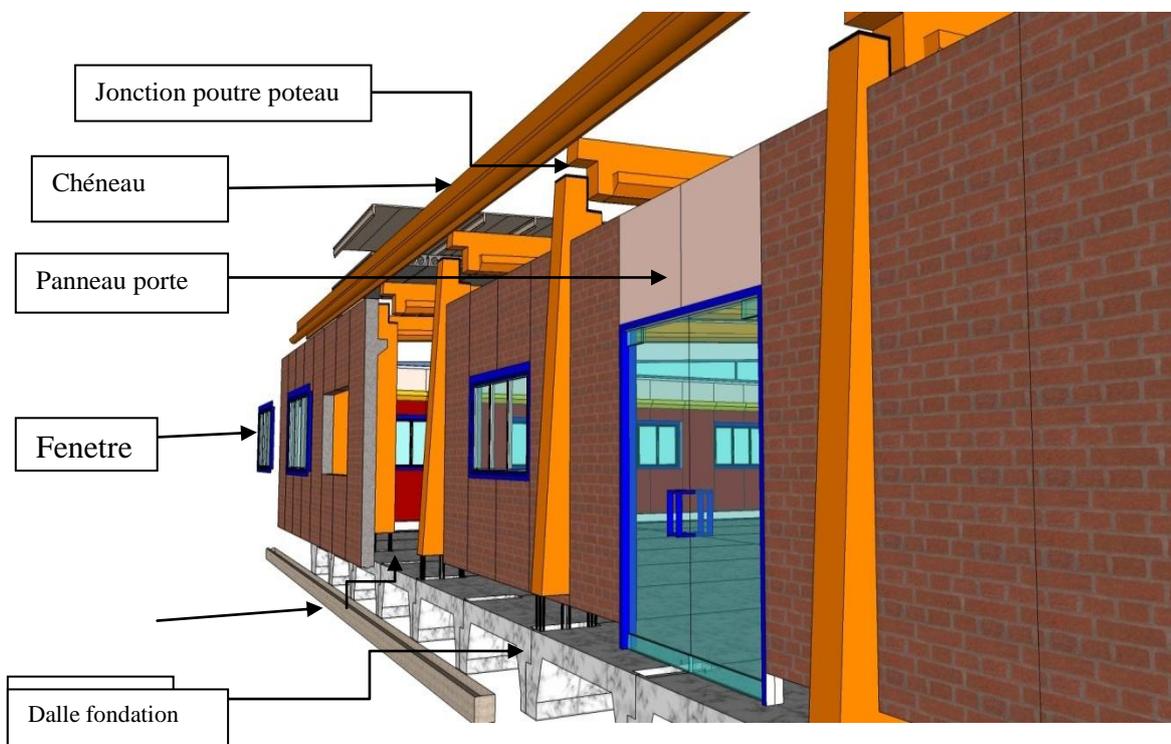


Figure 79 : Détail la façade en vue extérieure éclatée



Figure 80 : Détail des éléments du système en vue intérieure éclatée

Conclusion

Il m'a été donné de conclure clairement que la préfabrication en béton armé des composants avec des dimensions définies au préalable avec les règles de la coordination modulaire a plusieurs possibilités. Elle offre une réponse à une architecture souple, le fonctionnement de l'équipement est assuré et prend en charge les attentes de ses utilisateurs et c'est un équipement qui n'est pas figé, il est évolutif et modifiables par un simple déplacement de cloisons ou de murs on se retrouve avec une nouvelle forme et nouveaux espaces. La flexibilité à l'usage et la performance structurelle sont assurées conjointement. Avec des murs en béton préfabriqués en usine où la qualité est maîtrisée on peut facilement les adapter à des murs coupe feu et la sécurité incendie est assurée. Les gaines d'aération, les conduites de ventilation et les équipements techniques sont intégrés facilement dans les composants, et aucune difficulté ne peut être rencontrée pour satisfaire toutes les commodités.

La méthode de construction est écologique car c'est un assemblage à sec, la difficulté se résume dans l'utilisation de moyens de manutention adéquats.

La projection de l'équipement a permis de tester la construction par composants industrialisés du point de vue dimensions et compatibilité de mise en place et assemblage.

L'expérimentation des performances thermique et phonique et de résistance au feu du système constructif par composants industrialisé ne pourra pas être démontrée dans le cadre de la présente étude.

Conclusion générale

La plupart des bâtiments peuvent être préfabriqués, et les équipements de loisirs et en raison de la régularité de la maille, la répétition dans les portées, les dimensions des éléments, etc. Dans l'optique d'une construction économique, il est impératif de rechercher dès le stade de l'établissement du programme la répétition et la standardisation parce que c'est important pour toute construction avec systèmes constructifs. L'évolution de la préfabrication lourde ou de la construction par l'utilisation des systèmes constructifs fermés ou ouverts actuellement représentent des concepts du passé car ils ont ouvert le chemin à la construction par composants industrialisés.

Cette approche est favorisée par le progrès actuel dans plusieurs domaines qui sont en relation intime avec la construction. Le développement de nouveaux matériaux et l'utilisation de l'informatique et le dessin et la conception assisté par ordinateur qui permet à tous les acteurs de l'acte de construire de tester leurs projets d'une façon virtuelle.

Le développement de nouveaux matériaux a permis d'atteindre des niveaux de performance structurelle, comme l'utilisation des

- Grandes portées
- Colonnes élancées
- Sections de béton réduites
- Grands espaces intérieurs ouverts

D'autre côté et dans un marché instable, les projets d'investissement à l'instar du secteur de tourisme ou de la restauration en générale est toujours en progrès mais la règle à respecter est la rentabilité du projet et en plus si l'équipement de loisirs est réalisé par des composants industrialisés, il sera toujours convoité quoique la culture actuelle en Algérie est celle du monolithe. Parmi les apports de la construction par composants industrialisés :

L'adaptabilité, c'est la possibilité d'adapter les bâtiments aux nouveaux besoins des utilisateurs mais dans l'avenir également pour des maisons, appartements, etc. En cas de changement d'activité comme l'on observe aujourd'hui que les destinations des touristes change souvent.

Le grand espace ouvert sans limitations; toutes subdivisions possibles.

La question qui se pose est pourquoi en Algérie il y a un manque de tendance vers la construction par systèmes constructifs industrialisés malgré les bienfaits de l'industrialisation du bâtiment et tout ce qu'elle offre

- Moins de matières premières
- Moins d'énergie
- Recyclage des déchets de production
- Possibilité d'utiliser des banques de données pour l'analyse du cycle de vie.

Comme c'est démontré dans l'étude, on a dépassé le concept construction objet au profit du concept construction programme et malgré ca ces principes de base pour le projet sont inévitables : systèmes de stabilité appropriés pour le cas des grandes portées et de l'intégrité structurelle.

Il nous a été possible de conclure que la construction par composants industriels pour qu'elle soit rationnelle, elle doit envisager des solutions standardisées, c'est-à-dire des systèmes de préfabrication spécifiques et des produits standardisés et des liaisons standards et on doit tenir compte des tolérances dimensionnelles.

Dans la construction par composants les projets modulés sont fortement conseillés par le facteur économique, le module de base = 3M (300 mm ou 100mm) et les colonnes sont implantées sur l'axe modulaire et la longueur des planchers est en principe libre. La modulation n'est pas obligatoire mais influence le coût de fabrication. Malgré la mutation des modes de vie, nouveaux usages du bâtiment, évolution des pièces de vie, nouvelles techniques de construction et développement durable sont autant d'évolutions déjà observées, et qui devraient profondément transformer le secteur du bâtiment. Or, on constate une réelle inertie de celui-ci malgré des recherches incessantes par des organismes en Europe, en Amérique et en Asie sur la façon de produire le bâtiment pour satisfaire les nouveaux modes d'habiter et les nouvelles activités des humains, et sa production ne cesse de stagner.

Cette immobilité commence même à être assez dérangeante, surtout si l'on observe le décalage entre les modes de vie de notre société en éternelle mutation et les lieux de vie de la population. Très en vogue dans beaucoup de pays tels que les Etats-Unis, le Canada ou la Suisse, la Belgique et l'Allemagne, la construction préfabriquée et modulaire fonctionne particulièrement bien. Le grand inconvénient de ces typologies est l'idée d'espaces figés et très restreints.

Le concept de modules, comme pour les espaces communs (cuisine, WC, salle de bain, ...), rangements (garage, buanderie...), les espaces privés (chambres, salle de bain, bureaux personnels...), les espaces de travail (cuisine, atelier...) ne répond pas parfaitement à l'industrialisation du bâtiment et à l'évolution de son usage à travers le temps. La conception

d'un catalogue comprenant des volumes pensés pour une situation donnée (module pour un usage particulier à un secteur donné comme module cuisine pour un restaurant) et d'un système constructif les accueillant est une solution alternative et possible. Celui-ci permettrait de choisir, changer et ajouter de nouveaux espaces tout au long de la vie du bâtiment. Comme pour le cas d'un restaurant construit dans une aire de repos d'une autoroute ou, dans un centre de vacance. Il peut facilement recevoir une extension par rajout de modules en construisant un logement pour le propriétaire qui vient d'une autre localité et offrir un lieu d'hébergement pour le personnel qui exploite l'équipement, augmenter la capacité d'accueil par extension, ou dans le cas contraire, si le projet d'investissement est sur estimé, une partie inutile peut être transformée à un autre usage ou démontée et transféré vers un autre projet sans beaucoup de nuisance habituelle des chantiers classiques.

On peut facilement s'apercevoir que l'homme a réussi à industrialiser pratiquement tous les produits et objets dont il avait besoin. Aujourd'hui, il lui manque seulement le bâtiment. L'industrialisation du bâtiment et les équipements liés à toute les activités humaines dans tous les secteurs permettrait sans doute de réduire les délais de production de ce secteur, réduire le délai de récupération de l'investissement ainsi réduire le prix de revient et offrir une meilleure gestion à long terme du parc immobilier en travaillant sur des bâtiments entièrement modulables par composants industrialisés, voire démontables et réutilisables, ou encore recyclables.

L'avantage incontestable de la préfabrication est le plus faible impact généré sur le site mais aussi l'optimisation en temps, qualité et finition de l'objet final. Les modules préfabriqués et auto stables permettent de faire évoluer la construction sans pour autant produire de gros travaux, et de réutiliser les modules changés soit en les revendant, soit en les recyclant. Ceux-ci s'apparenteraient presque au même système de recyclage des automobiles, Des boîtes parfaitement isolées, additionnées à des éléments préfabriqués recherchant soit de l'inertie, soit une grande isolation permettraient de créer des espaces agréables et économes en énergie.

Une grande réflexion commune des acteurs de l'acte de bâtir reste donc à mener afin de tester de nouvelles solutions aux contraintes qui retardent l'industrialisation de la construction par l'utilisation de composants industrialisés

Références bibliographiques

Ouvrages généraux

- CANDILIS Georges. Recherches sur l'architecture des loisirs . Editions Karl Kramer Verlag, Stuttgart 1972.
- CHARLES DE BEAUVAIS Albert .Techniques de l'ingénieur -Programmes d'architecture- T.I. C 4 005-1
- GOBIN Christophe. Techniques de l'ingénieur -Industrialisation et construction- T.I. C 3 055-1
- NEUFERT Ernst. Les éléments des projets de construction . Edition Dunod. (7^{eme} édition)

Ouvrages spécialisés

- BEUSHANSEN, H,-D. "The use of concret in the low cost housing industry of south africa and other developing countries", publications de l'université LAVAL (2002).
- GUIBILATO, Gérard, Economie touristique, Edition Delta & spés, Denges, 1983.
- LANDOWSKI Marc .Concevoir et construire en acier. Imprimerie Victor Buck, Luxembourg . Février 2005.

Thèses

- DANY Blackburn. Le développement d'un système constructif de plancher préfabriqué pour l'habitat urbain de Hanoi. Université LAVAL 2006.
- DELRUE Jan. Rationalisation de la planification et de la construction des installations de soins médicaux dans les pays en développement .
- RESENDIZ-VAZQUEZ Aleyda L'industrialisation du bâtiment Le cas de la préfabrication dans la construction scolaire en France (1951-1973) Soutenue à Paris, le 13 juillet 2010.

Rapports

- Bâtiments industrialisés : à nouvelles attentes, nouvelles réponses, éditions Le Moniteur du 14/11/2008
- CIB (Conseil international du bâtiment pour la recherche, l'étude et la documentation). « Tendances au niveau des techniques du bâtiment dans le monde ». Rapport spécial pour CIB 89.
- Collection Technique CIM Béton B.62.Réédition mai 2001

- EHL-FORUM, No 5, Février 2005, Ecole Hôtelière de Lausanne (Switzerland)
- Politique de développement du secteur du tourisme horizons 2015, par le ministère du tourisme du gouvernement Algérien, mars 2006.
- Rapport diagnostic du secteur du tourisme par la direction du tourisme W. Souk-Ahras
- Rapport de cabinet d'expertise Oxford Business Group (OBG)
- Rapport annuelle de l'organisation mondiale du tourisme
- Soixante ans d'industrialisation : l'évolution des idées par J-P Portefait, C.O.D.R.A.

Reuves

- Construction moderne
- Béton Solutions
- **Les sites WEB**
- <http://www.universalis.fr/>
- <http://archimede.bibl.ulaval.ca/archimede/>
- <http://tel.archives-ouvertes.fr/>
- <http://crevilles.org/>
- <http://scd-theses.u-strasbg.fr/>
- <http://www.tourisme.gouv.fr/>

Liste des figures

N°	Titre	page
Figure 1	Maquette montrant les différentes phases mise en place des cellules	10
Figure 2	Situation de l'hôtel	25
Figure 3	Plan de masse de l'hôtel	26
Figure 4	Photos des façades prises par un étudiant	26
Figure 5	Photo d'aménagement de la salle à manger	27
Figure 6	Parti architectural du CNET en France	30
Figure 7	Restaurant universitaire du CROUS en France	31
Figure 8	Photo du restaurant France Telecom en France	31
Figure 9	Photo de l'aménagement intérieur du restaurant	33
Figure 10	Photo de la façade	34
Figure 11	Coupe détaillante du système constructif	34
Figure 12	Façades du restaurant d'un seul niveau	34
Figure 13	Prise en compte de l'éclairage naturel	37
Figure 14	Schéma fixant des exigences de ventilation	38
Figure 15	Photo du prototype de l'hôtel H3:	42
Figure 16	Photo de l'espace d'un module qui est la chambre	42
Figure 17	Image d'un édifice virtuel	44
Figure 18	Une autre vue de l'édifice virtuel	45
Figure 19	installation des modules usinés sur fondation et de la toiture et modules	45
Figure 20	Schéma résumant les principes des systèmes constructifs	53
Figure 21	Exemple de système modulaire pour les constructions préfabriquées	70
Figure 22	Disposition des éléments de structures dans une trame	71
Figure 23	Combinaison de tolérances de construction	73
Figure 24	Equipement de cuisine collective	74
Figure 25	Cuisine collective en activité	74
Figure 26	Placement des avaloirs	78
Figure 27	Conception des murs dans équipement de loisirs	79
Figure 28	Photo d'une porte automatique avec hublot et porte « en aile d'avion ».	81
Figure 29	Local de travail qui a bénéficié de l'éclairage naturel	82
Figure 30	Détail de dimensionnement de la salle des clients d'un restaurant	84
Figure 31	Lave batterie et plonge d'une cuisine	86
Figure 32	Schéma pour une plonge	88
Figure 33	Zone de cuisson selon la ligne Américaine et la ligne Européenne	88
Figure 34	Schéma de la zone chaude et d'envoi des plats	89
Figure 35a	Disposition des espaces de l'équipement	94
Figure 35b	Utilisation de la trame carrée 1.20*1.20 pour représenter les espaces	94
Figure 36	Dalle de fondation de type 01	96
Figure 37	Dalle de fondation de type 02	97
Figure 38	Dalle de type 03	98
Figure 39	Poteau de rive gauche	99
Figure 40	Poteau de rive droit	100
Figure 41	Poutre	101
Figure 42	Section de la poutre avec les corbeaux	101
Figure 43	Panneau de façade	102
Figure 44	Panneau de mur extérieur avec baies vitrées et portes	103
Figure 45	Plancher en dalles alvéolées avec étanchéité posé sur site	103
Figure 46	Différentes vues du plancher	104
Figure 47	Différents types de murs de répartition sans baies	105
Figure 48	Mur de répartition intérieure avec baies	106

Figure 49	Mur intérieur avec portes de différentes dimensions mais modulées	107
Figure 50	Des faux plafonds suspendus	107
Figure 51	disposition générale des équipements du système de conditionnement d'air	108
Figure 52	Gaine en textile pour couvrir les équipements	109
Figure 53	Assemblage Dalle Plateforme –Semelle	109
Figure 54	Assemblage par pose des dalles	110
Figure 55	Assemblage poteau -dalle de plateforme	110
Figure 56	Assemblage poteau- plateforme cas de poteau rive et cas intermédiaire	110
Figure 57	Assemblage Poteau- poutre	111
Figure 58	Assemblage Plancher-Poutre	112
Figure 59	Pose du mur extérieur sur une longrine	112
Figure 60	Mur de partition intérieur avec des cornières à son extrémité	113
Figure 61	Possibilités offertes par la rencontre des murs intérieurs	113
Figure 62	Liaison du mur intérieur aux poutres du plancher	114
Figure 63	Disposition en plan des composants préfabriqués	115
Figure 64	Perspective	116
Figure 65	Perspective avec vue sur l'intérieure	116
Figure 66	Vue sur le complexe cuisine	117
Figure 67	Vue sur la salle des clients	117
Figure 68	Vue d'intérieure Proposition de composition avec l'équipement	118
Figure 69	Proposition de composition avec l'équipement	118
Figure 70	Intégration dans le terrain et possibilités de composition	119
Figure 71	Trame structurelle	120
Figure 72	Bloc sanitaire modulaire en 3D	123
Figure 73	Bloc sanitaire modulaire-Vue en plan	124
Figure 74	Diagramme qui illustre les composantes de base d'un système de fosse	124
Figure 75	A l'intérieure d'une fosse septique	
Figure 76	Vue en plan d'un aménagement extérieur avec cabine téléphonique, air de jeux et parking	125
Figure 77	Aménagement extérieur avec construction de taxi phone avec les modules du catalogue	126
Figure 78	Détail des éléments du système en vue extérieure éclatée	127
Figure 79	Détail de la façade en vue extérieure éclatée	127
Figure 80	Détail des éléments du système en vue intérieure éclatée	128

Liste des Schémas

Schéma 1 : Représentation schématique des paramètres qui influence les couts reliés à la construction.....	Page 21
Schéma 2: Schématisation des paramètres influençant les couts de la construction 'Ural 1980'	Page 23
Schéma 3: Disposition des espaces de l'équipement dans le plan.....	Page 90

Liste des organigrammes

Organigramme 1 : La structure du Système du tourisme.....	page 7
Organigramme 2 : Division géographique des zones touristiques en Algérie.....	page 18
Organigramme 3: Espaces et organigramme fonctionnel de l'hôtel.....	page 27
Organigramme 4: Espaces autour du restaurant	Page 28
Organigramme n°05 :Organigramme fonctionnel d'équipement de loisirs.....	Page 76

Liste des tableaux

Tableau 1: Les dix pays les plus visités au monde	Page 12
Tableau 2: Evolution du nombre de touristes en Algérie depuis 1991.....	Page 16
Tableau 3: Espaces du programme de l'hôtel faisant ressortir le restaurant	Page 29
Tableau 4: Ratios des surfaces par couverts en fonction du capacité du restaurant	Page67
Tableau 5: Dimensions des tables destinées à la clientèle	Page 83
Tableau 6: Tableau récapitulatif des différents variables	Page 84
Tableau 7: Calcul des ratio d'implantation du mobilier de la salle clients.....	Page 85
Tableau 8: Synthèse des besoins en surfaces.....	page 89
Tableau 9 : Tableau de synthèse des différents secteurs avec leurs surfaces de l'Equipment	page 93

Résumé

Nous sommes intéressés dans ce mémoire par le développement d'un système constructif par des composants industrialisés destinés à un équipement de loisirs. Depuis toujours, construire vite et avec qualité est un souci de l'acte de construire et réaliser des édifices par assemblage sec des composants industrialisés présente un domaine de recherche permanente. Des règles sont à respecter pour que ce système soit performant.

La première partie de ce travail, est une approche sur le tourisme pour comprendre les spécifications de ce secteur qui offre la possibilité d'expérimenter le système constructif. A travers une analyse des exemples, des données sur la planification des équipements de loisirs ainsi que leur programmation vont contribuer à une rationalisation de son conception .

La deuxième partie survole les thèmes de débats sur l'industrialisation du bâtiment et synthétise les règles de dimensionnement de l'équipement en tenant compte de la coordination dimensionnelle.

La troisième partie constitue la finalité de l'étude par la mise en œuvre du système constructif par composants industrialisés avec son expérimentation du point de vue dimensions et assemblage.

Mots clés : système constructif - composants industrialisés- équipements de loisirs – programmation- coordination dimensionnelle.

Abstract

We are interested in this paper by developing a building system and industrial components for equipment for recreation. Historically, building faster and quality is a concern for the act of building and buildings by assembling couraging dry components present an industrialized area of ongoing research. The rules are met for this system is efficient.

The first part of this work is an approach to tourism to understand the requirements of this sector has the potential to expérimenter the construction system. Through an analysis of examples, given the planning of recreation facilities and their programs will contribute

to a streamlined design.

The second part overviews the topics of discussion on the industrialization of the building and summarizes the design rules of the equipment in the light of coordinating dimensional.

The third part is the purpose of the study by the implementation of building system components for industrial expériméntation with his point of view and assembly dimensions.

Keywords: constructive system - industrialized components- recreational facilities – programming- dimensional coordination.