

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique

Université Mohamed Chérif Messaadia – Souk Ahras
Institut des Sciences et de Technologie

Mémoire

de

Magister en Génie Civil

Option construction civile et industrielle

Titre

**Les Constructions résidentielles industrialisées :
Méthodologie d'approche pour la conception d'un
logement flexible**

GOUASMIA Naoui

Jury

- 1. Pr. Sid Madani professeur u. Souk-Ahras président*
- 2. Pr. Nouaouria Med Salah professeur u. Guelma Examineur*
- 3. Dr. Guettech Med Nacer MCA u. Constantine Examineur*
- 4. Dr. Kabab Ahmed MCA u. Souk-Ahras Directeur de mémoire*

Table des matières	
Introduction générale.....	7
1. Motivation de choix du thème.....	10
2. Problématique.....	10
3. Méthodologie.....	12
4. Les concepts utilisés.....	12
4.1 La préfabrication:.....	12
4.2 Notion de l'habitat.....	13
5. Documents de l'étude.....	15
Première partie : Situation de l'habitat en Algérie.....	16
Introduction.....	16
1. La politique de L'habitat en Algérie.....	16
Introduction.....	16
1.1. Situation de l'habitat en Algérie.....	17
1.1.1. La période de 1962 à 1969.....	17
1.1.2. La période de 1970 à 1973.....	18
1.1.3. La période de 1974 à 1977.....	19
1.1.4. Réalisations globales La période 1967 à 1978.....	20
1.1.5. La période 1979 à 1989.....	22
1.1.6. La période 1990 à 1998.....	23
1.1.7. La période 1999 à 2009.....	23
Conclusion.....	27
2. Industrialisation du logement en Algérie.....	28
Introduction.....	28
2.1. Aperçu sur la naissance de la préfabrication.....	28
2.1.1. En 1945.....	29
2.1.2. En 1958.....	30
2.1.3. De la fin des années 60 jusqu'aux années 70.....	30
2.1.4. Au cours des années 80.....	31
2.1.5. Avis des professionnels en la matière.....	32
2.2. Les progrès de l'industrialisation du logement au niveau mondial.....	32
2.3. L'évolution de l'industrialisation du logement en Algérie.....	33
2.4. Les systèmes de construction industrialisés utilisés en Algérie.....	34
2.4.1. Groupe « Mécanisation » :.....	35
2.4.2. Groupe « Préfabrication » :.....	36
2.5. Etude de cas du logement industrialisé.....	37
2.5.1. Cas de Skanska à Souk-Ahras.....	37

2.5.2.	Constat des éléments de façade et toiture.....	38
2.5.3.	Constat des éléments de séparation intérieure.....	39
2.5.4.	Dimensionnement des espaces	39
2.5.5.	Dégradations constatées	40
2.5.6.	Synthèse.....	41
	Conclusion.....	42
3.	Analyse des différents modèles d'habitat.....	43
	Introduction	43
3.1.	Les différents modes de production de logement.....	43
3.1.1.	Logement collectif.....	43
3.1.2.	Logement semi-collectif.....	43
3.1.3.	Logement individuel :	44
3.2.	Les éléments caractérisent le logement.	44
3.2.1.	Les caractéristiques techniques.	44
3.2.2.	L'organisation fonctionnelle.	44
3.3.	L'exiguïté spatiale	45
3.3.1.	Nombres de la famille et la taille du logement.....	46
3.4.	L'état du lieu des différents types de logement en Algérie	46
3.4.1.	La répartition des logements par pièce.....	46
3.4.2.	Choix du type de logement objet d'étude:.....	47
3.5.	Les défauts des logements collectifs Contemporains.....	53
3.6.	L'état du cadre bâti et non bâti.....	54
3.7.	Le poids du secteur privé.....	55
	Conclusion.....	56
	Deuxième partie : Approche méthodologique de conception d'un système.....	58
	Introduction	58
	Chapitre 1. Évolution de la cellule et Programmation spatiale.....	59
	Introduction	59
1.1.	Opportunité du type d'habitat proposé.....	59
1.2.	Logique constructive proposée.....	61
1.3.	Surfaces et nombre de pièces	62
1.4.	Programmation spatiale d'un habitat individuel.....	63
1.4.1.	Comment évaluer les besoins	63
1.4.2.	L'analyse des activités quotidiennes de quelques échantillons de famille	64
1.4.3.	Méthodologie d'observation des activités quotidiennes.....	65
1.4.4.	Distribution de l'espace.....	70
1.4.5.	Liaisons spatiales et fonctionnelles	71

1.5.	Avis des professionnelles au logement et l'évolution des cellules et des modes de vie	72
1.5.1.	Les nouveaux modes d'habiter	72
1.5.2.	De nouveaux lieux de vie au sein du logement	73
	Conclusion.....	84
Chapitre2.	Coordination dimensionnelle.....	85
	Introduction	85
2.1.	Coordination modulaire.....	85
2.2.	Détail de coordination modulaire	86
2.3.	Rapport dimensionnel entre chaque espace.....	87
2.4.	Trame modulaire	87
2.4.1.	Programmes et consistance d'une maison individuelle	88
	Conclusion.....	88
Chapitre 3.	Critère de choix du système.....	89
	Introduction	89
3.1.	Respect du développement durable	90
3.2.	Rapidité de construction.....	91
3.3.	Usage à long terme	91
3.4.	Isolation acoustique.....	92
3.5.	Sécurité incendie	92
3.6.	Performance thermique	93
3.7.	Charge	93
	Conclusion.....	93
Troisième partie :	Essai d'adaptation d'un système constructif à un cas concret.....	95
	Introduction	95
Chapitre1.	Etude d'impact environnementale.....	95
	Introduction	95
1.1.	Principes de proposition	95
1.2.	Objectifs à atteindre.....	97
1.3.	Les avantages de la construction par les éléments du kit proposé.....	98
1.4.	Privilège du système d'assemblage mécaniques à la réutilisation des éléments	98
1.5.	Choix des matériaux intéressants en termes de recyclabilité	99
	Conclusion.....	100
Chapitre2.	Etude des matériaux et des éléments du sous systèmes.....	101
	Introduction	101
2.1.	Etude des matériaux	101
3.7.1.	Le béton.....	101
3.7.2.	Pigments de coloration du béton	102

3.7.3.	Matériaux de second œuvre.....	103
2.2.	Etude des sous-systèmes (structure, enveloppe)	104
2.2.1.	Sous système de structure.....	104
	Semelle (fondation)	104
	Poteau.....	106
	Longrine et poutre	112
	Nœud.....	113
2.2.2.	Sous système d'enveloppes	117
	Panneau extérieur non porteur.....	117
	Menuiseries extérieures (porte et fenêtre)	129
	Dalle.....	130
	Ecoulement des eaux pluviales.....	132
2.2.3.	Sous système de partitions internes.....	132
	Cloison mobile	132
	Cloison amovible.....	134
	Faux-plafond démontable.....	138
	Escaliers... ..	139
	Espace salle d'eau	139
2.3.	Assemblage des éléments constructifs	141
2.3.1.	Assemblage du sous système de structure.....	141
2.4.	Transport et manutention.....	149
2.5.	Sollicitations des éléments préfabriqués	149
2.6.	Nomenclature des éléments constructifs	150
	Conclusion.....	152
Chapitre3.	Flexibilité et adaptation du système constructif sur quelques cellules	153
	Introduction	153
3.1.	Flexibilité horizontale.....	153
3.1.1.	Adaptation du système à la cellule N°1.....	153
3.1.2.	Adaptation du système à la cellule N°2.....	160
3.1.3.	Adaptation du système à la cellule N°3.....	167
3.1.4.	Adaptation du système à la cellule N°4.....	175
3.2.	Flexibilité verticale.....	183
3.2.1.	Différentes étapes de la construction du logement.....	183
	Conclusion.....	187
	Conclusion générale	188
	Résumé	190
	Abstract	190

Bibliographie.....	191
Liste des tableaux	194
Liste des figures	195
Annexe :.....	199
Assemblage Poteau poutre aux niveaux des nœuds	199
Analyse.....	199
Conclusions	200

Introduction générale

Les déséquilibres actuels en matière de logements malgré les énormes budgets alloués par l'Etat, c'est ainsi que le Ministre de l'Habitat expliquera à ce sujet que : « l'enveloppe financière dégagée juste pour le programme de réalisation d'un million de logements est de 1300 milliards de dinars, dont 300 milliards de dinars destinés à l'amélioration urbaine ». Depuis deux décennies d'une part, la demande croissante (exponentielle) en logements alimentée par la croissance urbaine, les flux démographiques et migrations vers les villes, et d'autre part les mutations socioculturelles, ont poussé les décideurs à repenser les conceptions traditionnelles en la matière et à proposer et opter pour de nouvelles solutions en vue de réduire ces déséquilibres.

A défaut de procédés technologiques motorisés pour un type d'habitat intensif coûteux, la politique algérienne du logement s'est confinée dans des méthodes traditionnelles de construction devenues inadaptées : le programme insuffisant, le retard de réalisation, les surcoûts, ainsi que la non maîtrise de la qualité totale et l'absence d'intégration aux composantes socio-culturelles et même naturelles de l'environnement.

Nous tenons à travers cette contribution scientifique à proposer une conception alternative pour corriger les écarts et les problèmes suscités.

Ce que nous proposons est à notre sens une option fiable à moyen et long terme car elle intègre de multiples aspects positifs tels que :

- la réduction et la maîtrise des coûts de réalisation.
- la production en masse des unités de logements vue la demande croissante
- les gains considérables en matière de délais de réalisation permettant d'éviter les retards des projets et des surcoûts en période d'inflation.
- l'accès à ce type de logement particulièrement pour les classes à revenu modeste
- la possibilité d'intégration sectorielle soit l'augmentation des échanges interbranches du secteur bâtiment et TP en amont et en aval.

Néanmoins, cette option d'habitat résidentiel flexible peut présenter parallèlement à ses atouts, de multiples inconvénients :

- étant donné son caractère extensif, elle est considérée comme consommatrice d'espace surtout dans les régions où les terres peuvent présenter de hautes valeurs agricoles.

- elle nécessite autant en amont qu'en aval une pré-industrialisation dans des filières annexes au bâtiment, ainsi qu'une expérience en matière technologique (processus de fabrication, et matériaux de construction.....)
- culturellement, le préfabriqué est connu comme dévalorisant pour certaines classes sociales qui le considèrent comme du « provisoire », du « baraquement ».
- de même, la recyclabilité et l'intégration à l'environnement demeurent une solution faible à long terme.
- le financement, et l'exécution de ces immenses programmes seraient sans doute sous l'exclusivité de l'Etat promoteur mais peuvent faire l'objet de larges opportunités de coopération « étrangère ».

Nous tenons aussi à travers notre contribution scientifique à présenter les bonnes pratiques pour la conception de constructions résidentielles faisant appel aux technologies de la construction mixtes acier-béton. L'objectif étant d'informer sur les bonnes pratiques de cette dernière et d'étudier la future génération de bâtiments construits par des systèmes en éléments constructifs rationnels et industrialisés (léger, interchangeable, flexible).

Bien que toutes les précautions aient été prises pour garantir, le respect, de nombreux facteurs qui conditionnent la conception des constructions résidentielles, parmi lesquelles les nouvelles dispositions relatives au respect de l'environnement, ainsi que les performances thermiques et acoustiques. La nécessité de rationaliser l'occupation des sols, dans un souci de respect de l'environnement tout en améliorant les caractéristiques sociales de l'environnement bâti, a également un impact direct sur le choix d'un système de construction. La pression exercée pour répondre à ces défis, a créé une demande pour de plus hauts degrés de préfabrication et grâce à l'utilisation de procédés de construction plus efficaces et plus respectueux du développement durable, une qualité améliorée dans la performance de la technologie de construction choisie.

Les technologies de construction mixtes acier-béton ont conquis une part du marché importante dans d'autres secteurs de la construction, et ces mêmes technologies peuvent être utilisées dans les constructions résidentielles, avec les principaux avantages suivants : Rapidité de construction, niveaux de qualité supérieurs, fiabilité et grande longévité, capacité d'offrir une utilisation de l'espace plus adaptable.

Une problématique nécessite, pour être gérée d'une manière efficace, une méthodologie. Dans ce contexte nous allons commencer notre travail de recherche par :

la première partie qui traitera la situation du logement en Algérie, l'objectif étant de dévoiler les causes qui ont créé cette goulotte d'étranglement qui a freiné par conséquent les capacités nationales concentrées vers la construction des logements sociaux destinés à absorber la demande incessante de logements et ce, par le biais d'une recherche statistique approfondie, pour comparer les taux de réalisation des programmes de logements par rapport aux programmes de logements nationaux prévisionnels depuis l'indépendance jusqu'à nos jours. Ainsi pour déterminer l'amplitude des budgets alloués pour cette fin, nous aborderons par la suite un bref historique sur la naissance de la préfabrication dans un contexte de critique, et aussi un aperçu pour déterminer où sont arrivés les progrès mondiaux en la matière. Nous avons établi ensuite un constat sur l'état de notre cadre bâti et le non bâti sur un échantillon d'une cellule de type F3 en collectif pour examiner le niveau d'adaptabilité de ce type de logement avec notre culture et nos coutumes.

La deuxième partie porte sur l'opportunité de l'habitat individuel auto-construit, et du mode de construction dont on peut s'inspirer de l'habitat populaire qui ressort de la culture du citoyen algérien. Ce contexte doit impérativement s'orienter vers un concept scientifique et architectural contemporain, afin d'édifier un logement décent qui peut répondre aux attentes du citoyen par le biais d'une étude spatiale rigoureuse qui s'appuie sur une étude approfondie concernant l'évolution des modes de vie contemporaine, ainsi que l'évolution technologique en matière d'équipement domestique. Cependant cette étude doit se baser sur une coordination dimensionnelle adéquate qui s'adapte aux éléments constructifs industrialisés objet de notre recherche et qui doit répondre aux critères architecturaux et de génie civil comme nous devons les présenter.

La troisième partie portera sur l'élaboration d'une étude qui porte sur deux volets : le premier vise à montrer l'aptitude de l'intégration du système de construction, objet de la recherche, ainsi que son impact sur l'environnement immédiat, et le second portera sur l'étude des matériaux de construction choisis pour notre approche, ainsi sur leurs caractéristiques. Dans ce même chapitre nous allons aussi établir une fiche technique spécifique, pour chaque élément du sous-système proposé, pour finir par une nomenclature des composants industrialisés. Pour concrétiser notre travail de recherche nous procédons à la fin de cette partie à la confection d'un catalogue performant, en éléments constructifs industrialisés, adaptables et interchangeable qui répond aux exigences, architecturale, technique et environnementale.

1. Motivation de choix du thème

Le thème que nous avons choisi pour notre recherche aborde un sujet qui n'a jamais abouti au remède du problème flagrant de la crise de logement. Le remède qui se résume en quelques mots « loger la population dans un habitat décent et salubre tout en respectant les normes modernes de la construction », afin de lui permettre de mener une vie équilibrée dans tous les domaines.

Nous allons aborder par la suite, est une approche très récente et objective a faisant l'objet de plusieurs recherches concentrées notamment dans les pays développés. Elle a pour but d'enrichir la documentation universitaire au domaine de développement des systèmes de construction rationalisés et industriels, et aussi pour orienter les décideurs et les maitres d'ouvrages d'actualiser leurs méthodes de construction anciennes et d'adapter notre approche qui constitue le plus important potentiel de croissance dont l'objectif n'est pas de produire plus seulement, mais de produire mieux , vite et au moindre coût.

Notre approche sert aussi à la contribution, au développement des technologies et d'améliorer des procédés pour les constructions résidentielles afin d'offrir des logements convenables et décents pour notre population et qui doit répondre aux exigences culturelles et sociales de notre vie.

Et enfin en abordant ce sujet nous avons ouvert des pistes de recherche qui impliquent toute une équipe de spécialistes sous la conduite d'une architecture moderne et d'actualité.

2. Problématique

Le logement a toujours été une préoccupation sur le plan économique et social. Si l'on s'en tient aux chiffres avancés par le Ministère de l'Habitat sur le problème du mal-logement, on peut estimer à quelques millions le nombre de personnes souffrant encore de non ou de mal-logement en 2009. En Algérie, malgré que « le Ministère de l'Habitat souligne que le parc immobilier algérien, a atteint les sept (7) millions d'habitations », la situation est encore plus critique dans la mesure où le problème de l'habitat insalubre reste encore très présent. Les constructions spontanées sur des terrains à la propriété mal définie viennent compliquer et aggraver les difficultés de ces territoires fragiles écologiquement. Enfin, il ne faut pas oublier le problème des salariés à revenus modestes ou moyens, logés très loin de leur lieu de travail et qui perdent beaucoup de temps et d'argent dans les transports, ce

qui occasionne aussi beaucoup de fatigue et de tension aux dépens de la vie familiale et associative.

Oui, il faut construire vite et combler les retards, mais l'urgence ne doit pas conduire à reproduire les erreurs du passé.

Les nouvelles constructions devront prendre en compte les attentes des habitants exprimées par nombre de sondages et d'études, et répondre aux nouveaux modes de vie et aux nouvelles façons d'habiter qui découlent des évolutions socio-démographiques du pays.

La qualité du cadre de vie c'est bien sûr celle du logement, sa dimension, ses équipements, son évolution et son adaptabilité, mais c'est aussi son environnement social et urbain et ses services de proximité.

Les progrès technologiques permettent aujourd'hui d'améliorer le confort tout en diminuant les coûts grâce à une industrialisation rationnelle des produits.

La qualité a certainement un coût, mais l'acte d'investir dans l'isolation thermique et les énergies renouvelables c'est à la fois épargner des énergies fossiles en voie d'épuisement et diminuer les dépenses énergétiques à venir. Prévoir des logements accessibles, plus spacieux et mieux insonorisés c'est aussi assurer un meilleur climat, tant entre les divers membres de la famille qu'avec le voisinage. Le besoin de sécurité qui s'exprimerait par la recherche d'un environnement social proche de sa culture et de son niveau économique pourrait aller à l'encontre de la diversité résidentielle voulue par les pouvoirs publics.

Enfin, le logement doit s'inscrire dans une démarche de développement durable, tant par ses modes de construction que par les matériaux utilisés, sa consommation énergétique ou le type d'énergie choisi.

Les autres pays, notamment ceux de l'Europe, l'ont bien compris. Les habitants jouissent d'un meilleur confort, leurs entreprises ont développé des filières industrielles du bâtiment efficaces et leur environnement est mieux protégé.

A la fin, nous résumons par une question cruciale ; « quel est la méthodologie à suivre pour réussir à absorber la demande importante de logement tout en assurant pour chaque famille algérienne un logement décent qui remplit toutes les conditions de la construction moderne » ?

3. Méthodologie

La méthodologie adoptée pour réaliser cette étude a été d'organiser et de rassembler, en premier lieu, une documentation bibliographique spécialisée ayant trait à notre étude, d'établir une étude approfondie sur plusieurs programmations spatiales de quelques constructions résidentielles après une analyse critique sur les causes des défaillances, Concoctée par des visites de constatation avec prise de photos de quelques cités en collectifs notamment une cité construite avec un procédé préfabriqué à Souk-Ahras, en vue d'opter pour un type de logement adaptable à notre culture, qui peut répondre aux attentes des algériens. Le souci d'une réelle compréhension de la question du logement nous a conduits à mener des entretiens avec les différents acteurs de la gestion urbaine. Nous n'avons pas mené d'enquêtes proprement dites, mais nous avons utilisé pour cette fin, une méthodologie basée sur l'élaboration d'une grille d'observation sociologique et ethnographique qui nous permet de collecter des informations quant au bon fonctionnement et organisation des espaces en relation directe avec les pratiques quotidiennes de quelques familles proches. Des visites ont été effectuées respectivement pendant une journée, une semaine et au cours d'un weekend, basées sur une observation totalement participante dans le cas des familles parentes, et non-participante avec des familles non proches.

Il y a lieu de préciser, qu'il a été impératif pour nous de recueillir des catalogues et des informations sur les dimensions des équipements de ménages contemporains nécessaires pour l'aménagement de chaque logement individuel (lits , table à manger, cuisinière, réfrigérateur, table de micro- ordinateur, machine à laver,...etc.) afin de les exploiter dans la deuxième partie de notre travail pour établir une programmation spatiale fonctionnelle et rationnelle, qui servira à la fin de cette étude à la confection du catalogue qui sera constitué d'un kit en éléments constructifs que nous pourrons l'adopter comme modèle pour la projection d'une construction résidentielle basée sur des critères purement scientifiques et d'actualité.

4. Les concepts utilisés

4.1 La préfabrication:

D'après la définition du dictionnaire « Robert », la Préfabrication: se dit d'un élément ou d'un ensemble d'éléments standardisés, fabriqués à l'avance et destinés à être assemblés sur place.

Si le concept de préfabrication existe depuis toujours à travers des manifestations aussi simples que la brique ou le moellon, il ne s'est vraiment développé qu'avec les moyens de l'industrie, particulièrement après la seconde guerre mondiale.

La logique de la préfabrication revient à profiter de moyens d'usine supérieurs technologiquement et économiquement aux moyens du chantier.

Depuis plus d'un siècle, des hommes convaincus que les nouvelles technologies offrent un potentiel à l'architecture et ont réfléchi à des façons de les lui adapter.

4.2 Notion de l'habitat

L'habitat est une notion qui reste intimement liée au concept d'appropriation de l'espace. C'est pour quoi la notion (habitat) n'a pas une définition absolue car elle fait appel à d'innombrables aspects : sociologique et autres mais, sa signification évolue selon les exigences de la société en matière de confort et de sa croissance démographique et aussi sur son développement technologique.

Avant tout, il est important de définir l'habitation.

L'habitation est le facteur prédominant de l'habitat son aspect scientifique l'identifie : Habitation, demeure, domicile, villa, résidence, abri, logis, foyer, logement, appartement Ces formes différentes en relation avec l'environnement socio-économique et culturel. C'est pour cette raison que nous allons citer quelques définitions par lesquelles la notion de logement sera éclaircie

- ✓ Pour Robert Leroux le logement répond à trois fonctions : « la protection de l'individu contre le grand vent, la pluie, la neige, le plein soleil, la protection contre les agresseurs tels que les malfaiteurs et la protection de l'intimité contre les indiscrets ». ¹
- ✓ « L'habitat c'est l'espace architectonique destiné à abriter une unité familiale ». ²
- ✓ Bob Frommes écrit à ce sujet : « le logement est l'endroit où les gens doivent pouvoir se sentir chez eux; ils en prennent possession et y expriment leur personnalité ; ils peuvent s'y identifier de manière optimale ». ³
- ✓ Maryse Bresson souligne que: « le logement et le droit au logement sont la base de la lutte contre la précarité ». ⁴

¹ R. LEROUX : « Ecologie Humaine – Sciences de l'habitat » - éd .Eyrolles- 1963 - p.25

² **Louis Morchand** : « le marketing des logements collectifs et individuels » p9

³ **B. Frommes**: Le logement dans son environnement- 1980 - Luxembourg.

⁴ **M. BRESSON** : Les S.D.F. – Le nouveau contrat social-1997-Paris -Ed. L'Harmattan. p37.

- ✓ « L'habitat est toute l'aire qui fréquente un individu, qu'il y circule, y travaille, s'y divertisse, y mange, s'y repose ou y dorme ». ⁵
- ✓ « L'habitat est une notion complexe qui permet de définir le mode de peuplement et d'organisation par l'homme du milieu où il vit ; c'est la notion la plus large d'habitation dans son environnement ». ⁶
- ✓ « L'habitat n'est pas une habitation, ni un logement, ni une maison ; mais c'est un ensemble plus grand, plus complexe, c'est le mode d'organisation et de peuplement par l'homme du milieu où il vit » ⁷.
- ✓ Rachid Hamidou considère que : « le logement constitue le point de départ de toute vie sociale ». ⁸
- ✓ Maryse Bresson ajoute que « avant même un salaire, la réinsertion passe par un logement décent et la perte de celui-ci signifie une marginalisation inexorable ». ⁹
- ✓ Le Conseil National Economique et Social – C.N.E.S -, attire l'attention des autorités en insistant sur le fait que « le logement est sans conteste, le besoin le plus sensible ; satisfaire une telle demande peut s'avérer un puissant stimulant pour la stabilité des populations » ¹⁰

Synthèse :

"L'habitat inclut tous les lieux créés par l'homme de l'espace public, collectif ou privé".

"Ensemble (ville -édifice- public et maison constitue un environnement total".

Logement individuel :

C'est la maison d'une seule famille avec un accès privé jardin, terrasse, garage.

Cloisons amovibles : « les cloisons amovibles sont composées d'éléments secs, fabriqués en usine et modulés ; le montage s'effectue sur place par assemblage mécanique son apport d'eau ou d'humidité. Les éléments constitutifs son facilement démontable et remontables, sans dégradations et sont interchangeable entre eux ; ils doivent conserver leurs qualités dans le temps après plusieurs utilisations. En les appels fréquemment des parois mobiles ; il conviendrait de réserver ce terme aux cloisons dont les éléments se déplacent par coulissement où par des systèmes analogue dans un élément fixe, solidaire du gros œuvre. Il

⁵ **J. E Havel** : « Habitat et logement », p31.

⁶ **Le petit rober** « dictionnaire alphabétique et de longue française », paris.

⁷ D'après le manuel d'urbanisme.

⁸ **Rachid Hamidou** : « Le logement - un défi » - Alger – co-édition – p 9 –1989 -

⁹ **M. Bresson** : Les S.D.F. – Le nouveau contrat social-1997-Paris -Ed. L'Harmattan –p 59

¹⁰ Rapport du C.N.E.S. : 23^{ème} session.

faut être absolument certain que des changements spatiaux interviendront dans un délai court pour envisager le choix des cloisons amovibles »¹¹.

Cloisons mobile : « les cloisons coulissantes où pliantes (accordéon) sont les principaux systèmes des parois mobiles. On les choisit pour pouvoir créer instantanément des espaces intérieures de tailles différentes.

La composition des panneaux est très semblable à celle des panneaux des cloisons amovibles »¹².

Flexible : Spécialiste de l'architecture mobile, Robert Kronenburg signe avec "flexible" « une nouvelle compilation de bâtiments internationaux contemporains. Ces réalisations répondent aux qualificatifs d'architecture fluide, adaptable et transformable au gré des besoins de ses habitants, ou d'architecture évolutive et transportable suivant les changements de son environnement »¹³.

5. Documents de l'étude

L'apport d'une documentation aussi large que possible est nécessaire pour la confection d'une base de données, cette documentation sera constituée par des ouvrages spécialisés, des revues, des articles de presse et des rapports établis dans le cadre des conférences et de séminaires. Elle nous permettra de mieux situer la réalité du logement aussi bien en Algérie que dans les pays étrangers, les résultats obtenus dans les différents pays, la comparaison des expériences, nous permettent de mieux cerner notre objectif de recherche et d'orienter notre travail.

Nous avons exploré pour notre recherche des livres, des revues, des articles (de presse, de séminaires, des sites d'internet) spécifiquement spécialisés dans le domaine de l'habitat, l'environnement, l'architecture et le génie civil. Nous avons aussi en parallèle pris des informations des organismes à caractère administratif, spécialisés dans le domaine de la construction tels que : le Ministère du Logement et des Equipements Publics, l'Office de la Promotion et la Gestion Immobilière de Souk-Ahras (OPGI) et la Direction du Logement et des Equipements Publics de la Wilaya de Souk-Ahras.

¹¹ **Réné Vittone** « Bâtir ; manuel de la construction » Presses Polytechniques et Universitaires Romandes 2006. P 747

¹² Idem. P 749

¹³ **Kronenburg Robert** « Flexible : une architecture pour répondre au changement » Norma (Editeur) 2007. P 239.

Première partie : Situation de l'habitat en Algérie

Introduction

Nous allons initier notre travail de recherche dans cette partie en évoquant le problème de la production insuffisante en matière de logement. Cependant notre but c'est de chercher où réside le problème, qui nécessite par conséquence une exploration bien approfondie pour arriver à identifier les causes qui sont à l'origine de cette défaillance qui constitue un handicap pour la satisfaction en la matière.

Ce qui nous obligera à faire une rétrospective de tous les programmes engagés depuis l'indépendance pour résoudre cette problématique qui est la satisfaction en matière de logement.

Au vu de la crise qui perdure, des tentatives ont été engagées par l'Etat notamment par l'adoption de certains procédés industrialisés qui ont été développés dans le deuxième chapitre qui, malheureusement n'ont pas donné encore satisfaction, donc, jusqu'à l'heure actuelle le problème reste encore insoluble. Ceci nous a permis d'essayer dans le cadre de ce travail d'ouvrir encore le débat et d'essayer dans la mesure du possible d'apporter des réponses à cette problématique par l'exploration d'autres pistes de recherche pour arriver enfin à trouver une solution au problème. Notre démarche qui demeure une tentative ambitieuse au vu de la complexité du problème.

Cette démarche a été suivie d'une analyse des différents modèles adoptés par l'Etat.

1. La politique de L'habitat en Algérie

Introduction

En attirant l'attention sur les effroyables conditions de logement de milliards de familles dans le monde, cette étude a souligné a contrario la qualité relativement élevée, en moyenne, du logement dans la majorité des pays.

En réalité, la quasi-totalité des gouvernements ne parvient pas à réaliser l'objectif de loger décemment toute la population, en raison des contraintes budgétaires, des changements d'habitudes économiques et sociales auxquels la politique ne s'adapte que lentement, des pressions et des chocs démographiques ou l'échec inhérent à des solutions politiques parfois onéreuses.

En Algérie, la situation n'est guère meilleure, elle est plutôt, critique et grave. Nous allons dans ce chapitre dévoiler les causes qui nous ont engendrées cette situation critique.

1.1. Situation de l'habitat en Algérie

Après l'indépendance, en 1964 la charte nationale stipulait que « les logements abandonnés par les européens ne suffisent plus, il faudrait prévoir 75 000 logements nouveaux dans les villes en plus des 65 000 logements à prévoir dans les campagnes ». La situation de l'habitat et de la construction en Algérie depuis l'indépendance à nos jours s'articule autour de sept périodes :

1.1.1. La période de 1962 à 1969

La commission interministérielle de l'habitat a été créée en 1965 dont la présidence a été confiée au ministère des travaux publics et de la construction qui avait l'objectif principal la reprise et l'achèvement systématique de tous les chantiers abandonnés qui représentaient environ 38 000 logements urbains et 4 000 logements ruraux et dont les taux de finition variaient entre 3 à 65%.

A cette fin, des moyens et des modes de financement spécifiques et particulièrement simplifiés ont été mis au point. Cette opération était presque achevée entre 1970-71 malgré d'innombrables difficultés et des goulots d'étranglement de tout ordre se situant tant au niveau de la conception qu'à celui de la réalisation. Parallèlement à cela, il a été entrepris une opération de construction en milieu rural de 34 000 logements, représentant une autorisation de programme de 280 millions de DA dont plus de 30 millions de DA pour l'opération « auto-construction » reconstruite en 1963 et 10 millions de DA pour l'opération « auto-construction » inscrite en 1966. C'est à cette époque que fut lancé le pré-plan ou plan triennal 1967-1969 et que l'Etat avait mis en place un financement suffisant pour un programme de 65 000 logements qui repose sur la stratégie du développement de l'habitat rural dans le but de:

- ✓ terminer les restes à réaliser des programmes HLM et « carcasses » ;
- ✓ lancer un nouveau programme de 100 millions de DA à exécuter dans trois années.

Il convient d'ajouter à cela, deux opérations inscrites en 1967 et 1968 en faveur des Anciens Moudjahidine et portant sur un programme de 500 et de 1 500 logements.

Au total, ces actions ont donné une livraison d'environ :

- ✓ 20 000 logements ruraux dont 3 000 au titre du plan triennal 1967-1969.
- ✓ 27 000 logements urbains dont 10 770 au titre des 3 années 1967-1969.

Il ya lieu de tenir compte durant cette période de quelque centaines de constructions privées.

On peut considérer que le rythme annuel moyen de livraison durant le plan triennal atteignait à peine 6 500 logements urbains et ruraux.

1.1.2. La période de 1970 à 1973

Cette période couvre le plan quadriennal 1970-1973 qui visait à l'amélioration des conditions de vie et la satisfaction des besoins fondamentaux de la population dans les différents domaines de l'habitat, le rythme annuel de livraison projeté par ce plan devait atteindre en moyenne 21 000 logements ruraux et urbains soit 3.2 fois la cadence de la période précédente. Cependant malgré le triplement de l'effort envisagé, le programme de construction arrêté par le plan ne pouvait pas répondre à l'ampleur des besoins de la population.

L'autorisation du programme allouée au titre du plan quadriennal pour la partie construction de logements urbains, était de 1200 millions de DA pour fournir 45 000 logements, mais en réalité, il n'y a que 18 000 logements programmés qui ont été achevés à la fin de 1978, et du fait que les logements programmés n'ont pas été réalisés complètement. Il a été senti une certaine tension dans les centres urbains du fait de l'insuffisance des logements.

Dans le but de moderniser l'habitat dans la campagnes et d'assurer un équilibre qualitatif et quantitatif entre la ville et la campagne, l'Etat a prévu une enveloppe financière pour la deuxième partie du programme quadriennal de 305 millions de DA, pour la réalisation de 40 000 logements ruraux. Cependant à la fin de 1978, 24 000 logements ruraux seulement ont été réalisés.

Au terme de la période quadriennale, le gouvernement a fait que les capacités de production fixées à la tranche des matériaux de construction devaient être suffisantes pour satisfaire les besoins engendrés par le lancement de ces importants programmes d'habitat. Parallèlement à cela, l'Etat avait aussi assuré l'élargissement des capacités de réalisation des entreprises, à commencer par la création au niveau national d'entreprises de travaux publics et du bâtiment, ce qui doit en quelques années doter chaque wilaya puis, chaque commune d'une ou plusieurs entreprises de travaux.

1.1.3. La période de 1974 à 1977

Cette période est couverte par Le 2^{ème} plan quadriennal 1974-1977 dans un souci de résorber le retard accumulé à la réalisation des programmes de logements, l'Etat a rapproché le plus possible la production des matériaux de son lieu d'utilisation.

En effet dans le domaine de la construction de logement, le retard important et général hérité par le pays au lendemain de l'indépendance, quoique plus aigu dans les campagnes que dans les villes, c'est en plus aggravé par suite de l'explosion démographique, l'accroissement des besoins engendrés par les exigences nouvelles liées au développement et aux transformations sociales.

Le taux d'occupation moyen par logement urbain s'est dégradé dans les années qui ont précédé cette période, du fait de l'accroissement de la population dans les villes, problème qui a motivé une politique plus dynamique, qui serre au-delà des ressources financières qu'elle implique au renforcement de l'ensemble des entreprises appelées à y participer et à la satisfaction de leurs problèmes d'approvisionnement, de financement et d'encadrement. Et aussi dans le but d'accroître les capacités de réalisation des entreprises, il a été prévu le recours aux techniques de construction industrialisées s'appuyant souvent sur des contrats-programmes entre maîtres d'ouvrages et entreprises.

Pour satisfaire aux besoins des logements urbains, il a été prévu 2^{ème} quadriennal d'atteindre un rythme annuel de mises en chantier de 100 000 logements, et de réaliser un programme de:

- ✓ lancement de 100 000 logements nouveaux en tenant compte des réalisations de logements non achevés des périodes précédentes.
- ✓ la livraison de 90 000 logements.

Cependant le programme dégagé pour l'habitat de la campagne a été plus intense que l'habitat urbain et malgré cela, il a été insuffisant par rapport aux besoins, alors le 2^{ème} plan quadriennal a prévu :

- ✓ la réalisation de 20 000 logements ruraux pour la modernisation et l'extension des villages.
- ✓ la reconduction des programmes d'auto-construction à hauteur de 40 000 logements.

Au total, c'est un programme de plus de 100 000 logements ruraux en tenant compte des réalisations de logements non achevés des périodes précédentes d'un nombre de 90 000 logements.

	Nombre de logements	
	Prévus	Réalisés
Habitat urbain	100 000	45 000
Habitat rural	100 000	75 000

Tableau 1 prévisions et réalisation des opérations d'habitat urbain et rural du 2eme plan quadriennal

Source : personnel

Le tableau ci-dessus fractionné en deux parties ; la première partie c'est le résultat de toutes les opérations de construction de logements prévus pour être réalisés au 2ème plan quadriennal 1974-1977, 100 000 logements urbains et 100 000 logements ruraux ; tandis que les chiffres de la deuxième partie indiquent le total des logements qui ont été réalisés du programme prévus, 45 000 logements urbains et 75 000 logements ruraux. Alors nous distinguons dans ce tableau que 55% des logements urbains prévus n'ont pas été réalisés, ainsi que 25% des logements ruraux prévus sur ce plan n'ont pas été réalisés.

En conclusion, il apparait à l'évidence qu'il existe un déséquilibre énorme entre les prévisions et les réalisations pour l'habitat rural et ce déséquilibre est plus énorme pour l'habitat urbain.

1.1.4. Réalisations globales La période 1967 à 1978

En résumé la situation globale de la réalisation des programmes de logement à la fin de la période 1967-1978 comme elle est représentée sur le tableau qui suit :

Situation physique des programmes de logement						
Consistance programmes	Réalisés		En cours de réalisation		Non lancés	
	Habitat urbain 295 097	69 768	23.65%	133 363	45.20%	91 966
Habitat rural 200 787	83 191	41.44%	66 637	33.20%	48 034	23.92%
Total 495 884	152 959	30.85%	200 000	40.33%	140 000	28.23%

Tableau 2: la situation globale de la réalisation des programmes de logement à la fin de la période 1967-1978

Source : Rachid Hamidou : « Le logement - un défi » - Alger – co-édition – 1989 -p 44

En conclusion d'après le tableau ci-dessus l'état d'avancement des programmes de logement inscrits se résume:

- ✓ logements en chantier : 200 000 ;
- ✓ logements programmés mais non lancés : 140 000 ;
- ✓ logements livrées 152959.

		Réalizations				Reste à réaliser
		1967/1969	1970/1973	1974/1977	Total	
Plan triennal 1967/1969	20 548	9 775	7 140	3 633	20 548	0
1 ^{er} plan quadriennal 1970/1973	41 115	-----	2 127	18 318	20 445	20 670
2 ^{ème} plan quadriennal 1974/1977	156 681	-----	-----	4 208	4 208	152 473
TOTAL	218 344	9 775	9 267	28 159	45 201	173 143

Tableau 3: Prévisions et réalisations de logements urbains en termes physiques de 1967 à 1977.

Source : l'habitat du tiers-monde page162

		en milliers de DA	Réalizations				Reste à réaliser
			1967/1969	1970/1973	1974/1977	Total	
Plan triennal 1967/1969	903 138	148 318	604 155	121 752	874 225	55 913	
1 ^{er} plan quadriennal 1970/1973	2 704 215	-----	381 770	1 824 094	2 205 864	498 351	
2 ^{ème} plan quadriennal 1974/1977	17 503 937	-----	-----	3 094 000	3 094 000	14 409 937	
TOTAL	21 138 290	148 318	985 925	5 039 846	6 174 089	14 964 201	

Tableau 4: Prévisions et réalisations de logements urbains en termes financiers de 1967 à 1977

Source : l'habitat du tiers-monde page163

		Pendant le plan	4 années après	8 années après	Reste
Plan triennal 1967/1969	Réalis.de logts	47.5%	82.3%	100%	0%
	Consom. De crédits	15.9%	80.8%	93.9%	6.1%
1 ^{er} plan quadriennal 1970/1973	Réalis.de logts	5.2%	49.8%	---	50.2%
	Consom. De crédits	14.1%	81.6%	---	18.4%
2 ^{ème} plan quadriennal 1974/1977	Réalis.de logts	2.7%	---	---	97.3%
	Consom. De crédits	17.7%	---	---	82.3%

Tableau 5 : Taux de réalisation des logements urbains en termes physiques et financiers de 1967 à 1977.

Source : l'habitat du tiers-monde page163

D'après les résultats des quatre tableaux ci-dessus, on déduit que l'Etat algérien a fourni des efforts énormes, consacrée des budgets importants pour satisfaire les besoins de la population algérienne en matière de logement, on peut déduire aussi d'après, les données mentionnées ci-dessus qu'il existe un déséquilibre entre Les prévisions des plans et les capacités nationales de production de logement. Il est à rappeler que ce déséquilibre ne dépend pas du budget financier alloué pour la réalisation de ses programmes, car il est indiqué aux tableaux précédents des reliquats du budget alloué.

1.1.5. La période 1979 à 1989

Cette période correspond à la période inter-plan (1979) au 1^{er} plan quinquennal 1980/1984 et inclus le 2^{ème} plan quinquennal 1985/1989.

L'attention du gouvernement au logement n'était pas évidente, cependant, jusqu'à ce qu'elle soit incluse dans les plans de développement économique dans les années 1980. Les plans de cinq ans pour 1980-1984 et de 1985-1989 décrit un certain nombre d'objectifs pour les politiques de logement: réduction des délais de construction, l'intégration de logements sociaux au sein des services conçus pour élever le niveau de vie, le contrôle de l'expansion des lotissements afin de préserver les terres agricoles, et la vente de logements appartenant gouvernement à leurs occupants. En outre, les plans ont cherché à améliorer l'efficacité du secteur de la construction et les institutions financières impliquées dans le logement et pour développer l'industrie des matériaux de construction.

En début des années 1980, le taux d'occupation par trois pièces logement s'élève à sept personnes, et le déficit en logements sociaux a été placé à 1 million d'unités. Ce qui a poussé l'Etat sur un plan antérieur pour produire 100 000 unités de logements publics entre 1980 et

1984 atteignent seulement un taux de 57 pour cent de réussite. Dans le deuxième plan quinquennal (1985-1989), le taux de réussite de logements achevés a été encore plus faible.

1.1.6. La période 1990 à 1998

A partir des années 90, l'Etat dans le souci de répondre aux besoins de toutes les couches sociales a adopté une nouvelle politique qui s'est traduite dès 1996, par une approche de financement du logement, où l'Etat régulateur doit, se substituer progressivement à l'Etat opérateur et monopolistique. Cette nouvelle politique vise à développer et diversifier des segments d'offre de logements pour les adapter aux niveaux de revenus des ménages.

L'autre démarche adoptée a consisté à identifier les sites potentiels pouvant accueillir de nouvelles villes et ce, en collaboration avec le département de l'aménagement du territoire.

Ces nouvelles villes serviraient à faire face à la forte demande de logements recensée particulièrement dans les grandes métropoles.

Principalement en raison des restrictions à l'importation qui comprenait des matériaux de construction, le secteur du logement public en 1992 pourrait ne produire que 35 000 unités par an, contre 24.000 unités en 1991, mais en baisse par rapport l'année 1986 pic de 88 000 unités. À ce rythme, la pénurie de logements publics va non seulement continuer, mais s'aggrave.

En 1992, la pénurie était devenue critique et avait augmenté de 2 millions d'unités de logements. La pénurie a conduit à un taux moyen d'occupation de 8,8 personnes par unité, comparativement l'un des plus élevés au monde.

Entre 1990 et août 1993, dans le cadre d'une série de réformes, le gouvernement a cherché à éliminer l'arriéré de logement et a construit environ 360 000 unités de logements publics et a lancé des programmes de nouveaux logements pour les groupes à faible revenu.

1.1.7. La période 1999 à 2009

Le taux d'occupation du logement (TOL) a été estimé à 6,4 personnes par le RGPH de 2008, et ce taux a connu "une baisse sensible" par rapport à 1998 où il était de 7,1 personnes par maison.

Par ailleurs, le dernier numéro de la Revue de l'Habitat a consacré son dossier au programme de réalisation de logements engagé depuis dix (10) ans.

Les programmes successifs de construction de logements et d'équipements publics engagés entre 1999 et 2008, pour lesquels un montant total de près de 160 milliards de dollars a été déboursé, ont, entre autres, permis la réception de plus de 1,5 millions de logements.

Programmes [en milliards DA]	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Evolution 2007 / 2006
Logt social locatif	38,07	32,43	33,09	42,22	57,53	62,42	+8,5 %
Logement rural	0,00	0,37	5,65	13,61	41,79	46,32	+10,8 %
Logement aidé urbain	7,47	9,88	10,71	13,59	13,23	12,76	-3,5 %
dont LSP	0,40	2,31	4,10	5,27	6,23	8,33	+33,6 %
Location Vente	11,57	24,70	21,20	17,25	12,91	14,07	+8,9 %
P.S. / Séisme	0,00	17,45	15,72	11,51	6,38	2,06	-67,7 %
Total	57,11	84,83	86,37	98,18	131,85	137,63	+4,4 %

Tableau 6: L'évolution des décaissements de 2002 à 2007, pour les principaux programmes du secteur

Source : La Revue de l'Habitat N° 01 • Juin 2008 p31

Segment [En milliers DA]	Consommations Cumulées de janvier 2005 à mars 2008	Taux
Locatif social	177.627.207	43,9%
Habitat rural	112.494.085	27,8%
Social participatif	26.696.65	6,6%
Location vente	47.195.686	11,6%
Autres	41.013.554	10,1%
Total	405.027.189	100%

Tableau 7: Détail des consommations cumulées durant le quinquennal (de janvier 2005 à fin mars 2008)

Source : La Revue de l'Habitat 04 - Septembre 2009 •p42•

Ces résultats remarquables sont le reflet de l'intense activité du secteur, telle que reflétée dans la montée en cadence des décaissements annuels, qui sont passés de 57,11 milliards de dinars durant l'exercice 2002, à 137,63 milliards de dinars durant l'exercice 2007 ; soit une évolution durant la période de 241%.

Selon des chiffres détaillés par le Ministère de l'Habitat la période allant de 1999 au 31 décembre 2008 a vu la livraison de 1,52 million de logements (1.520.845 unités) dont 475.582 ruraux, 443.872 sociaux locatifs, 220.560 sociaux participatifs b et 35.681 en location ventent. Sur ce total, 220.843 logements ont été réceptionnés pour la seule année de 2008, contre 177.983 en 2007, 177.792 en 2006 et 132.479 en 2005 et 116 000 habitations livrés en 2004. Et Durant la période 1999-2003, ce sont près de 536 000 logements relevant des différents programmes (public locatif, habitat rural, logement social participatif) qui ont été livrés.

De 1999 à 2004		Quinquennal 2005-2009		De 1999 au 31/12/2008	
lancement	livraison	lancement	livraison	lancement	Livraison
693 280	561 690	1 126 478	827 565	1 688 168	1 520 845

Tableau 8: les réalisations de 1999 à 2009

Source : personnel



Figure 1:logements livrés depuis 2004 à 2008

Source : La Revue de l'Habitat 03 - Mars 2009 •p33•

La portée sociale de ces programmes est illustrée par le fait que ces livraisons de logements ont bénéficié essentiellement au logement rural (31,2%), au logement public locatif (29,2%), au social participatif (14,5%).

Enfin, Le nombre de logements réalisés durant la période 2005-2009 s'élève à 912.326 logements (toutes catégories), représentant 91,2% de l'objectif du programme prévu pour la livraison d'un million de logements à l'échéance de 2009. Les logements réalisés se composent de 42% de logements ruraux et de 58% de logements urbains.

Livraison de 1 520 845 logements			Lancement de 1 688 168 logements	
443 872	29.2%	Social locatif	31%	523 385
220 560	14.5%	Social participatif	21.3%	361 426
35 681	2.3%	Location vente	4%	67474
475 582	31.2%	Habitat rural	35%	598 287
345 150	22.8%	Autres	8.7%	140 596
1 520 845		Total	1 688 168	

Tableau 9: les principales réalisations de 1999 à 2008 par segment d'offre

Source : La Revue de l'Habitat 03 - Mars 2009 •p33•

Intitulé du programme	Actions : Réalisations des divers segments d'offres	Situation du PEC à fin 2009		
		En Cours	Non lancés	Total
Logement	Logement public locatif	181 173	124 542	305 715
	Logement promotionnel aidé	187 490	48 155	235 645
	Logement rural	177 597	—	177 597
	Total	546 260	172 697	718 957

Tableau 10: la situation du programme en cours (PEC) en 2009

Source : La Revue de l'Habitat 04 - Septembre 2009 •p42•

Si, on jette un regard sur le tableau ci-dessus on peut constater qu'il y a une progression en matière de livraison des logements entre chaque année. Mais parallèlement aux résultats mentionnés sur les tableaux N°:8,N°:9 et N°:10, ci dessus nous remarquons les mêmes résultats constatés dans les périodes précédentes, qu'il existe toujours le déséquilibre entre les prévisions en matière de logements et les logements réalisés, malgré, les décaissements budgétaires annuels énormes projetés sur les tableaux N°:6 et N°:7, précédents,

et l'évolution technologique impressionnante et remarquable des matériaux de construction qu'aux engins utilisés pour l'édification des constructions.

Conclusion

Il est à rappeler que malgré les efforts déployés par l'Etat en matière de financement et de réalisation de logements, le problème de satisfaction n'a pas été réglé à cause de l'augmentation de la demande de logement dû à la croissance démographique qu'a connu notre pays durant ces périodes. En conséquence nous pouvons déduire logiquement que les systèmes de construction utilisés n'ont pas donné satisfaction que ce soit en matière de coût ou de délais.

Donc, l'idée de revoir tout le système de construction adopté jusque là, en Algérie devient un impératif majeur pour répondre à la demande en logement en perpétuelle évolution. Elle doit s'appuyer sur la conjugaison des trois paramètres essentiels pour la réussite de tout un programme de logements à savoir la réduction des coûts, des délais qui ont été toujours un véritable problème pour l'Etat, et la qualité du logement.

Effectivement, à partir des années quatre vingt, une nouvelle politique a été adoptée dans l'espoir de répondre à cette demande et régler le problème définitivement et qui consiste à adopter certains procédés industriels de construction.

2. Industrialisation du logement en Algérie

Introduction

Durant la phase de développement de toutes les branches de l'économie algérienne qui s'est amorcée au début de la décennie 80, le domaine du bâtiment s'est trouvé à la base de toutes les préoccupations. De profondes mutations économiques et sociales sont apparues ; elles ont engendré d'importants besoins en construction et en particulier dans le domaine de l'habitat.

Pour faire, face à ces besoins considérables en construction, une grande partie des entreprises algériennes ont introduit massivement des systèmes industrialisés diversifiés en recourant à l'acquisition d'équipements et de brevets d'exploitation étrangers parmi lesquels les systèmes hybrides (tables et banches associées à des façades préfabriquées dans des usines foraines).

Ces systèmes représentent 70% de tous les logements lancés en industrialisé en Algérie. Globalement dans ce chapitre nous allons aborder la question de l'industrialisation du logement (la préfabrication), et les procédés adoptés par les entreprises algériennes pour la production du logement, et les résultats obtenus. Le procédé SKANSKA en est un exemple parfait utilisé dans la Wilaya de Souk ahras pour la réalisation des SK32 logements de types F3 en semi-collectifs. Ce projet retenu dans le cadre de notre travail a fait l'objet d'une analyse critique de notre part après une série de visites sur les lieux..

2.1. Aperçu sur la naissance de la préfabrication

Les polémiques provoqués par L'industrialisation du bâtiment, se sont beaucoup développés après la première guerre de 1914-1918, sous l'influence de quelques pionniers, constructeurs et architectes, impressionnés par les résultats atteints dans l'industrie, (par exemple automobile et aéronautique), et influencés par certains modes de construction pratiqués aux États Unis : maisons constituées d'assemblage de trois ou quatre volumes fabriqués en usine, mobile-home.

« Citons les plus connus de ces pionniers :

- ✓ Walter Gropius, architecte, qui fonda le Bauhaus en Allemagne en 1919,
- ✓ Voisin, constructeur d'aéroplanes,
- ✓ les constructeurs Henri Sauvage et Jean Prouvé,

- ✓ les architectes Le Corbusier, Marcel Lods qui fut président de la « Société des Architectes Préfabricateurs », Beaudoin, Auguste Perret, Bodiansky. »¹⁴

Ces débats tournaient au tour de la norme, du module, des éléments standards, de la maison en série, de la préfabrication partielle (utilisation d'éléments fabriqués en usine) ou intégrale (bâtiments formés d'assemblage, si possible à sec, d'éléments fabriqués en usine), du recours à des matériaux « modernes » comme la tôle d'acier pliée ou l'aluminium.

2.1.1. En 1945

A la fin de la seconde guerre mondiale, la situation du bâtiment en France était désastreuse. Le parc existant, déjà très insuffisant, car on avait très peu construit avant la guerre, dont une partie a été détruite durant la même période.

- ✓ Le prix du mètre carré construit était très élevé par rapport aux revenus des français.
- ✓ Les matériaux et le matériel manquaient.
- ✓ La main d'œuvre qualifiée était dramatiquement insuffisante en nombre.
- ✓ Les techniques de construction habituelles (la maçonnerie de pierres ou de briques) avaient une productivité faible.

L'idée fut généralement admise, notamment sous l'influence des précurseurs évoqués ci-dessus, que seule l'industrialisation et en particulier le report de la production en usine (préfabrication) pourrait résoudre l'immense problème qui se posait, à savoir : construire beaucoup, vite, à un moindre coût et sans disposer de la main d'œuvre qualifiée nécessaire.

« L'État qui était resté en dehors des expériences d'avant guerre fut obligé de s'impliquer en accordant des financements pour la reconstruction,

- ✓ 1946-1947 : Chantier expérimental de Noisy-le-Sec, qui permit la réalisation de maisons individuelles en préfabrication intégrale
- ✓ 1952 : Attribution d'un marché de 4.000 logements au procédé Camus de construction par grands panneaux de béton, qui permit la construction de la première usine de préfabrication à Montesson près de Paris.
- ✓ 1952 : Création du « Secteur Industrialisé » par le Ministre de la Reconstruction, Claudius Petit, portant sur 12.000 logements par an

¹⁴Chemillier Pierre, dir. Buttenwieser Isabelle; Chevet Hélène « Panorama des techniques du bâtiment. 1947-1997 ». Paris : CSTB / PCA, 1997.- 335 p., ill., bibliogr. ; ISBN 2-86891-272-9

Les 50 ans du CSTB (créé en 1947) et les 25 ans du PCA (créé en 1971) SCH AUH/H029

http://boutique.cstb.fr/dyn/cstb/fiche_produit.asp?pf_id=278

- ✓ 1956-1957 : Opération « Économie de Main d'œuvre » qui permit de sélectionner une vingtaine de procédés de préfabrication. Elle porta sur 12 000 logements environ.

L'époque fut très riche et très fructueuse puisque le volume annuel de logements construits passa de 46.000 en 1951 à 270.000 en 1957 »¹⁵.

En concurrence avec les procédés de préfabrication une autre technique se développa, mettant à profit la possibilité de mouler le béton en place. Ce fut la technique des coffrages-outils métalliques dont certains eurent de très grandes dimensions : tables, banches, tunnels. Elle consistait en quelque sorte à amener les machines sur le chantier.

2.1.2. En 1958

Deux mesures furent prises qui favorisèrent l'utilisation des méthodes d'industrialisation.

- La création des Zones à Urbaniser en Priorité (ZUP), visant à regrouper les logements à construire, de façon à limiter les dépenses d'équipements publics. Toute opération d'au moins 100 logements devait être implantée dans une ZUP.

Les ZUP favorisèrent le développement d'un urbanisme de grands « plans de masse » très géométriques avec des « tours et des barres » qu'on a appelé « urbanisme de chemin de grue » très favorable évidemment à l'utilisation des procédés de préfabrication ou de grands coffrages-outils.

En 1964 la politique menée fut efficace en termes de nombre de logements puisque celui-ci atteignit 360.000

2.1.3. De la fin des années 60 jusqu'aux années 70

Une inflexion dans la politique de l'État entre 1968 et 1969 ce marqua car les besoins en logements étaient devenus globalement moins pressants. Cependant au début des années 70 le rejet des formes d'urbanisme représentées par les grands ensembles avec leurs « tours » et leurs « barres » s'exprima avec de plus en plus de force. Alors la politique des modèles fut réorientée vers la qualité et la diversité architecturales.

Mais peu à peu sous l'influence des organisations professionnelles d'architectes, de la loi sur l'architecture (1977), de la création de la Mission Interministérielle pour la qualité des constructions publiques (1977), des collectivités locales ayant repris l'initiative, la politique des modèles fut de plus en plus critiquée, elle fut abandonnée en matière de constructions scolaires.

¹⁵ *IDEM*

En matière de logements elle fut encore progressivement remplacée à partir de la fin de 1977, par une politique visant à développer l'utilisation de « composants » dans la construction.

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 »¹⁶.

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.

En s'inspirant de la politique des modèles, l'État organisa des concours de sélection de « systèmes constructifs », sortes de « mécanos » permettant de concevoir et de réaliser des projets divers grâce à la combinatoire des composants du système. Il aida à l'utilisation des systèmes constructifs par ses financements

L'État encouragea aussi les « composants autonomes », indépendants d'un système et susceptibles de ce fait d'avoir un marché plus large.

Une association fût créée par les organisations professionnelles pour coordonner les initiatives en faveur des composants : l'Association Construction et Composants (ACC).

Des règles et conventions de compatibilité furent élaborées et diffusées pour permettre de construire en associant des composants de provenances différentes (règles de coordination dimensionnelle et de joints), reprenant l'idée d'« industrialisation ouverte » dont il avait été largement débattu au sein du Plan Construction dès le début des années 70.

2.1.4. Au cours des années 80

Au cours des années 80, la politique en faveur des composants autonomes fut de plus en plus affirmée, elle se manifesta en 1983 par le lancement de l'action « Produits Industriels et Productivité » (PIP) visant à promouvoir la fabrication et la vente de composants dans un marché « ouvert »

La constitution de « catalogues » de composants comportant chacun son « logiciel » d'utilisation, est « l'État accorda quelques aides financières incitatives, notamment pour les études de logiciels, mais manifestement il prenait un net recul par rapport à l'industrialisation du bâtiment »¹⁷.

¹⁶ IDEM

¹⁷ IDEM

Vers la fin des années 80 la politique technique de l'État s'orienta vers de nouveaux thèmes, dans une grande diversité, et le débat sur l'industrialisation s'estompa jusqu'à disparaître.

2.1.5. Avis des professionnels en la matière

D'après les professionnels du domaine ; les bons résultats obtenus l'ont été dans des conditions assez largement artificielles créées par un engagement très fort de l'État.

Aucune évolution technique irréversible dans le sens de l'industrialisation du bâtiment en tant que produit n'a eu lieu, comme on le constate dans les autres secteurs qui se sont industrialisés.

On ne fabrique toujours pas un bâtiment comme une automobile (sauf cas très particulier de petits bâtiments tels que des abris) et on ne construit pas non plus par simple assemblage de composants vendus sur le marché. Cependant si l'on a appliqué avec succès au cours des 50 années écoulées certaines des caractéristiques du processus industriel de production, on n'a pas pour autant « industrialisé » le bâtiment.

2.2. Les progrès de l'industrialisation du logement au niveau mondial

Aujourd'hui déjà l'industrialisation des modes de construction est en marche, y compris dans la maison individuelle souvent qualifiée de traditionnelle.

L'enquête réalisée par « l'AQC auprès de 112 constructeurs (13698 maisons construites en 2004) »¹⁸ livre des signes encourageants. Même si la maçonnerie traditionnelle continue à s'imposer, l'introduction de composants industrialisés est en très forte progression voire en voie de généralisation : « complexes plaques de plâtre plus isolant en doublage des murs périphériques, enduits projetés monocouches, conduits de cheminées métalliques, menuiseries en PVC... » Ainsi 71 % des maisons sont équipées de menuiseries extérieures en PVC (+ 28 % depuis 1994), 56 % sont dotées de volets roulants (+ 24 %) depuis 1994, dont 29 % pourvus d'une motorisation (+24% depuis 1994) et 53% (+24%) sont implantées sur des vide-sanitaires »¹⁹.

Cette timide percée indique que le secteur évolue mais trop lentement si l'on observe ce qui se passe au-delà de nos frontières. Il est temps que les techniques de construction du type « poteau-poutres » ou « poteau-dalles » ou de parois à ossature soient adoptées pour permettre

¹⁸ Microsoft ® Encarta ® 2008. © 1993-2007 Microsoft Corporation.

¹⁹ *Idem*

le développement de toutes les filières, bois, béton, verre, acier...

En Suède, l'entreprise Skanska a mis au point un concept d'habitat, à mi-chemin entre le collectif et le groupé, « constitué de modules de 48,59 et 74 m². Ce concept qui a permis la réalisation de 1 500 habitations pour un coût de base de 21 800 € s'exporte maintenant en Grande-Bretagne »²⁰.

D'autres exemples d'industrialisation peuvent être cités. Aux Pays-Bas, la Holland Composites Industriels propose des logements temporaires démontables, remontables, transportables. « Les modules de 16 m² peuvent s'empiler jusqu'à trois étages. Le coût modéré (16 500 €) de ces « spacebox » et les multiples usages qui peuvent en être faits contribuent à leur bonne commercialisation»²¹.

En Allemagne, « les « Smallhouses » petites maisons individuelles de 63 m² peuvent s'assembler en quelques jours à partir de panneaux de bois. Elles peuvent être utilisées séparément car dotées de larges baies vitrées ou accolées, en extension d'un bâtiment existant »²².

Aux Etats-Unis, dont chacun connaît le degré d'industrialisation de l'habitat, individuel en particulier, l'entreprise Alchems a mis au point un concept d'habitat, rapide de mise en œuvre, résistant aux catastrophes naturelles et économiques : ininflammable, économe en énergie, « la maison Doomdar »²³.

Il s'agit d'un système simple : une coque (membrane de PVC) circulaire posée sur des fondations, isolée par une injection de mousse de polyuréthane, renforcée par une structure en fer à béton sur laquelle est projeté du béton. La coque peut être de dimension variable et offrir des surfaces allant de celles d'une maison individuelle à celles d'une cathédrale !

2.3. L'évolution de l'industrialisation du logement en Algérie

Les bâtisseurs de la politique d'industrialisation du bâtiment avancent des arguments, qui dans un contexte de crise de l'habitat, peuvent trouver des échos favorables. Ils démontrent, comme c'est le cas dans tous les pays que l'industrialisation du bâtiment permet des gains au niveau des coûts et surtout au niveau des délais.

Mais que valent de tels arguments dans un pays en voie de développement:

²⁰ *Idem*

²¹ *Idem*

²² *Idem*

²³ *Idem*

- ✓ Ayant de faibles capacités de maîtrise de nouvelles technologies ;
- ✓ ne disposant pas de moyens financiers importants surtout en devises.

En tous les cas l'Algérie s'est avancée, plus qu'il n'était nécessaire, dans la voie de l'industrialisation du bâtiment, sans politique en la matière.

En 1978, 25% des logements réalisés par les entreprises publiques sont construits selon des technologies industrialisées,²⁴ comparativement à la France qui a atteint en 1970 seulement 23.3 % dans ce domaine²⁵.

Le C.N.A.T. (Centre National d'Etudes et d'Animation des entreprises de Travaux) a retenu, dans le cadre des travaux de recensement des procédés de réalisation qu'il a entrepris, quatre « familles technologiques »²⁶

- ✓ Famille technologique N°4 : construction par bétonnage en œuvre au moyen de coffrages outils (structure) et assemblage de composants fonctionnels plans en béton armé (murs et façade).
- ✓ Famille technologique N°1 : construction par bétonnage en œuvre au moyen de coffrages outils (murs de façades érigés suivant le même processus ou en maçonnerie hourdée).
- ✓ Famille technologique N°3 : construction par assemblage de composants fonctionnels volumiques à structure en béton armé (murs de façades également préfabriquées).
- ✓ Famille technologique N°2 : construction par assemblage de composants fonctionnels plans en béton armé (murs de façades également préfabriquées).

Dans chaque famille, les systèmes se différencient parfois sensiblement, surtout quant aux équipements utilisés.

2.4. Les systèmes de construction industrialisés utilisés en Algérie

En Algérie, il y avait près de 25 systèmes utilisés par des sociétés de statuts et de tailles différentes.

²⁴ « Problèmes du développement intensif de l'habitat en Algérie ». MCIMC.- République Populaire de Pologne-1978.p51.

²⁵ « La prévision technologique à long terme dans la construction ».B.I.P.E.-1972.p 158.

²⁶ « Répertoire national des systèmes de constructions industrialisées utilisés en Algérie » C.N.A.T.-novembre 1979.p.3.

2.4.1. Groupe « Mécanisation » :

2.4.1.1 Famille technologique N°4 (système hybride)

- ✓ « SOREC SUD
C.T. Capacité théorique : 2 logements /jour (2L/J)
C.R. Capacité réelle : 1 logements /jour (1L/J)
- ✓ E.D.C.O.1
C.T. Capacité théorique : 3 logements /jour (3L/J)
C.R. Capacité réelle : 1,5 logements/jour (1,5L/J)
- ✓ E.D.C.O.2
C.T. Capacité théorique : 2 logements /jour (2L/J)
C.R. Capacité réelle : 1 logements /jour (1L/J)
- ✓ SONATIBA
C.T. Capacité théorique : - logements /jour (-L/J)
C.R. Capacité réelle : 4 logements /jour (4L/J)
- ✓ SNB/TRAPAL
C.T. Capacité théorique : 4 logements /jour (4L/J)
C.R. Capacité réelle : 3 logements /jour (3L/J)
- ✓ ITALEDIL
C.T. Capacité théorique : 1 logements /jour (1L/J)
C.R. Capacité réelle : 2 logements /jour (2L/J)
- ✓ SICED-SPA
C.T. Capacité théorique : 4 logements /jour (4L/J)
C.R. Capacité réelle : 3 logements /jour (3L/J)
- ✓ ETOB
C.T. Capacité théorique : 1,5logements/jour (1,5L/J)
C.R. Capacité réelle : 1 logements /jour (1L/J)
- ✓ SORECAL
C.T. Capacité théorique : 4 logements /jour (4L/J)
C.R. Capacité réelle : 4 logements /jour (4L/J)
- ✓ ES.D.N.C
- ✓ O.M.R.C. »²⁷

²⁷ « Répertoire national des systèmes de constructions industrialisées utilisés en Algérie » C.N.A.T.-novembre 1979.p.17.

2.4.1.2 Famille technologique N°4 (système hybride)

- ✓ SOTRAWIT
- ✓ SEGNA-CIF
- ✓ EGECO
- ✓ SNATPB-CIF
- ✓ SOTRATIT
- ✓ STWS
- ✓ ESTE
- ✓ EPBTP BATNA

C.T. Capacité théorique : 2 logements /jour (2L/J)

C.R. Capacité réelle : 1 logements /jour (1L/J)

2.4.2. Groupe « Préfabrication » :

2.4.2.1 Famille technologique N°3 (ensemble tridimensionnels)

- ✓ ECOTEC

C.T. Capacité théorique : 2 logements /jour (2L/J)

C.R. Capacité réelle : 1 logements /jour (1L/J)

2.4.2.2 Famille technologique N°2 (composants plans)

- ✓ ES. D.N.C.

C.T. Capacité théorique : 10 logements /jour (10L/J)

C.R. Capacité réelle : 5 logements /jour (5L/J)

- ✓ E.P.B.T.P. EL-ASNAM

C.T. Capacité théorique : 2 logements /jour (2L/J)

- ✓ COOPEMAD

C.T. Capacité théorique : - logements /jour (-L/J)

C.R. Capacité réelle : 2 logements /jour (2L/J)

- ✓ SORECOR

C.T. Capacité théorique : 2 logements /jour (2L/J)

C.R. Capacité réelle : 1 logements /jour (1L/J)

- ✓ SONATIBA

C.T. Capacité théorique : 6 logements /jour (6L/J)

C.R. Capacité réelle : 3 logements /jour (3L/J)

✓ E.P.B.T.P. ANNABA

C.T. Capacité théorique : 2 logements /jour (2L/J)

C.R. Capacité réelle : 1 logements /jour (1L/J)

✓ BAUFIA

C.T. Capacité théorique : 6 logements /jour (6L/J)

C.R. Capacité réelle : 3 logements /jour (3L/J)

Il existe encore une autre classification proposée²⁸ qui se présente comme suit :

T : Technologies traditionnelles

T.O. : traditionnelle ordinaire artisanale

T.A. : traditionnelle améliorée

TAB. : béton banché complété par la maçonnerie.

I : Technologies industrialisées

I.B. : Béton banché complété par la préfabrication.

IPM. : Préfabrication (panneaux et dalles de taille moyenne).

IGP. : Préfabrication avec grands panneaux lourds.

La situation en Algérie est présentée d'après cette méthode de classification en pourcentage comme suit :

T = 75%

T.O. : 35%

T.A. : 25%

TAB. : 15%

I : 25%

I.B. : 15%

IPM. : 0%

IGP. : 10%

2.5. Etude de cas du logement industrialisé

2.5.1. Cas de Skanska à Souk-Ahras

Pour dévoiler les avantages et les inconvénients des procédés industrialisés utilisés dans le secteur de l'habitat en Algérie, nous avons pris pour notre cas d'étude la cité résidentielle des enseignants du lycée Skanska, ce qui nous a amené à effectuer des visites dans cette cité. Les constats et relevés effectués appuyés par des photos révèlent que ce

²⁸ « Problèmes du développement intensif de l'habitat en Algérie ». Op. Cit. p.37

programme de logement est un programme semi-collectif réalisé durant l'année 1984 en structure rez-de-chaussée et un étage pour chaque bloc, et de deux logements par palier.



Figure 2: vue de deux blocs jumelés comprenant quatre logements de type F3

Source : personnelle

2.5.2. Constat des éléments de façade et toiture

Les blocs de logement ont été réalisés par l'entreprise Skanska, par le biais d'un procédé de construction préfabriqué. Cette entreprise a utilisé des panneaux de façade en béton armé dont chacun de ces panneaux porte deux ouvertures de fenêtre superposées de 3.5m de largeur et de 6 m de hauteur et de 10 cm d'épaisseur, les panneaux utilisés sont des mêmes caractéristiques sauf qu'ils sont de 1.3m de largeur et ne portent aucune ouverture, ces panneaux en été placés verticalement jointés entre eux par une colle en silicone.

La façade de chaque bloc est constituée de panneaux pré-indiqués tout le long de la façade du bâtiment excepté l'entrée du bloc qui est constituée d'une porte d'entrée en double vantaux en aluminium tandis que l'ouverture sur la porte d'entrée est couverte de panneaux sandwich composés de deux plaques en amiante plaquée par des vis sur un cadre en acier galvanisé dont l'intérieur est rempli de laine de verre.

Pour les toits, ils sont de type toiture inclinée réalisée par des plaques ondulées en acier galvanisé tandis que la cage d'escalier, elle est réalisée en tube carré vide en acier de 10 cm

de côté par contre les marches et le palier de repos sont des pièces en béton contenant des grains de marbre.



Figure 3: vue de la cage d'escalier

Source : personnelle

2.5.3. Constat des éléments de séparation intérieure

Les séparations intérieures sont constituées par des cloisons en panneaux sandwich composés de deux plaques carton-plâtre rempli de laine minérale, assemblées par une colle très forte, la salle d'eau est séparée par le même type de cloison sauf qu'elle est revêtue d'une couche de faïence la protégeant contre les infiltrations d'eau.

La plate forme est coulée sur place. Le revêtement du sol est fait de carrelage granito de 0.3*0.3m de côté réalisé traditionnellement par des maçons qualifiés.

Les planchers sont aussi réalisés par des panneaux en béton armé plein de forme rectangulaire et de 10cm d'épaisseur posés sur l'ossature en acier jointés entre eux par une colle. Les fenêtres sont en aluminium alors que les portes sont en bois.

2.5.4. Dimensionnement des espaces

Ces logements, retenus dans notre cas d'étude, sont de type F3 composés de deux espaces de dormir le premier et de 9m² de surface le second et de 7.5m², une cuisine de 7,5m² de surface, une salle de séjour de 16,5m² de surface, une salle de bain de 3,75m² de surface et un WC de (2,5m*1m) 2,5m² de surface. Tous ses espaces sont coordonnés par un espace de circulation de forme rectangulaire très exigüe de 1m de largeur.

La répartition de l'espace nous a amené à imaginer la gêne que doit supporter les habitants en matière de circulation à l'intérieur compte tenu des espaces exigus du logement et de l'évolution future en nombre de la famille.

2.5.5. Dégradations constatées

Lors d'une visite à la cité de SKANSKA, nous avons constaté des dégradations de quelques éléments constructifs illustrées par des photos déterminant la gravité de la situation et les éventuelles précautions à prendre à savoir:

- ✓ Corrosion des éléments de l'ossature en acier dû au contact direct de l'eau.
- ✓ Dégradation des éléments de séparation en plaques de carton-plâtre.
- ✓ Détérioration des éléments de plaques en amiante.
- ✓ Détérioration des joints des dalles ce qui a réduit l'étanchéité des planchées intermédiaires

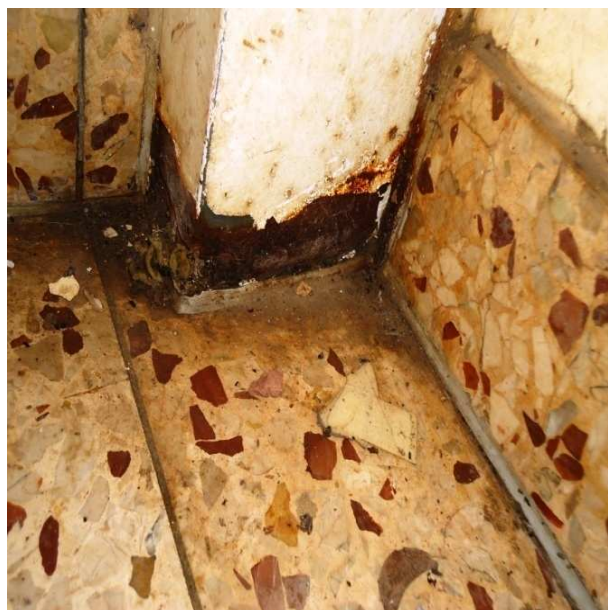


Figure 4: Corrosion des éléments de l'ossature en acier



Figure 5: Dégradation des éléments de séparation en plaques de carton-plâtre

Source : personnelle



Figure 6: Détérioration des éléments de plaques en amiante.

Source : personnelle

2.5.6. Synthèse

Pour notre cas d'étude (Skanska), l'accent a été mis sur la qualité et la nature du matériau utilisé dans les cloisons de séparation intérieure (plaque de carton-plâtre) qui nous a paru très fragile au contact permanent de l'eau, aggravé certes, par l'utilisation abusive de l'eau par les femmes lors des tâches ménagères, ce qui, indique que ce matériau ne s'accommode guère avec notre comportement de vie. Concernant l'état dégradé de l'ossature métallique constatée au niveau de la cage d'escalier due à notre sens à la stagnation des eaux et au manque d'entretien (élimination des eaux stagnantes, peinture antirouille), prouve que les citoyens ont du mal à gérer la copropriété ensemble, donc, ce matériau se voit sa durée de vie diminuer rapidement de tant plus que l'entretien n'est pas fréquent. De plus, la présence de plaques en amiante constitue un danger pour les locataires en raison du caractère nocif de cette matière qui a été interdite depuis quelques années dans certains pays.

L'exiguïté des pièces d'une part, et le surnombre des membres d'une même famille d'autre part créent une situation d'encombrement à l'intérieur de l'appartement compte tenu du caractère non évolutif du logement ce qui rend ce type d'habitat complètement incommode à notre besoin.

En déduction, il convient de dire que ce procédé ne peut répondre aux exigences de la famille algérienne, étant donné que ce procédé de construction a été beaucoup plus basé sur leurs pratiques quotidiennes que les miennes.

Conclusion

D'après les données sus mentionnées nous pouvons conclure que tous les procédés de constructions industrialisées importés ne s'adaptent pas à notre culture et ne peuvent en aucun cas satisfaire nos besoins et répondre aux attentes des Algériens, ce qui a incité par conséquent certains locataires à procéder à des réaménagements intérieurs anarchiques selon leur besoins et coutumes sans l'aval de l'administration.

Il y a lieu de noter que la quasi-totalité des entreprises qui ont adopté ces systèmes industrialisés importés réalisent presque la moitié de ce qu'elles programment comme chiffre théorique de réalisation.

Enfin, la majorité de ces procédés importés n'ont pas donné satisfaction ni en matière de délai, ni en matière de coût et de surcroît en matière de qualité.

Ces procédés non seulement n'ont pas donné satisfaction mais ils ont engendré des pertes sèches aux entreprises publiques, en raison de la non maîtrise du procédé et l'indisponibilité dans le marché local de la pièce détachée voire importée parfois à coup de devises par les entreprises qui est devenu presque une charge insupportable en raison de la crise économique qui a frappé l'Algérie à l'époque.

En général les procédés importés avaient pour but d'accélérer la production du logement pour rattraper les retards causés par le mode de réalisation traditionnel, malheureusement une fois encore cela n'a pas été le cas après une période d'essai. Les espérances ont été en deca de ce qui a été prévu.

3. Analyse des différents modèles d'habitat

Introduction

Dans ce chapitre, il y a lieu de signaler que, malgré tous les efforts consentis par l'Etat en matière de logements bâtis et des milliers de cités en copropriété réalisées pour faire face à la crise de logement, le problème s'est aggravé davantage et a engendré un très grand désordre dans le tissu urbain par les constructions résidentielles collectives et semi collective qui sont étrangères à notre culture.

Des immeubles collectifs devenus source de complexité, les ensembles d'habitat collectif sociaux ont connu ces dernières années des difficultés allant jusqu'à la dégradation et la paupérisation, phénomène aggravant les déséquilibres sociaux dans les territoires où ces ensembles sont implantés. Devant cet état de fait, il est urgent d'agir avec efficacité, les symptômes d'une détérioration du cadre de vie de nos cités collectives sont apparents et ne peuvent être ignorés telle que:

La dégradation des façades, des parties communes, des voiries, des espaces verts délaissés, des graffitis sur les murs et des actes de vandalisme et de manque de civisme quasi quotidien, dans les cités en copropriété. .

3.1. Les différents modes de production de logement

D'après ces définitions, On distingue trois groupes de logement :

3.1.1. Logement collectif

Le logement collectif est le plus dense, il se trouve en général en zone urbaine, se développe en hauteur en général au-delà de R+4. Les espaces collectifs (espace de stationnement, espace vert entourant les immeubles, cages d'escaliers, ascenseurs,...) sont partagés par tous les habitants; l'individualisation des espaces commence à l'entrée de l'unité d'habitation

3.1.2. Logement semi-collectif

Ou «intermédiaire»: ce type de logement tente de donner un groupement de logements le plus grand nombre des qualités de logement individuel : jardin privé, terrasse, garage, entrée personnelle, et celles du collectif en matière d'économie, de réalisation et d'occupation de terrain. Il est en général plus dense tout en essayant

d'assurer au mieux l'intimité. Il est caractérisé par une hauteur maximale de trois étages.

3.1.3. Logement individuel :

Il s'agit de l'abri d'une seule famille (maison unifamiliale) disposant en général d'un certain nombre d'espaces à usage strictement privé : jardin, terrasse, garage, piscine, etc. ...

- ✓ donne une « impression » d'autonomie.
- ✓ se retrouve parfois « groupé » en lotissements, mais souvent sans espace partageable en dehors de la voie d'accès destinées au demi-tour des voitures, sans relation entre les différents membres du groupe, sans espace de transition entre public et privé, sans ouverture sur le reste de la ville.

3.2. Les éléments caractérisent le logement.

3.2.1. Les caractéristiques techniques.

Ce paramètre exprimera les avantages et/ou les inconvénients qui sont liés particulièrement aux caractéristiques des matériaux de construction, que ce soit à l'intérieur du logement ou à l'extérieur. En matière d'appropriation de l'espace, c'est à la base de ce paramètre qu'on peut juger qu'un logement réalisé avec des matériaux traditionnels tels que le parpaing, la brique, l'hourdi, etc. ne représente pas la même valeur, qu'un autre réalisé avec un système industrialisé, ou avec un autre système des murs porteurs en béton armé, ce qui ne permet pas aux habitants, d'exercer des modifications au sein de leur logement.

3.2.2. L'organisation fonctionnelle.²⁹

Dans chaque logement, il existe plusieurs parties dont chacune d'entre elles représente un espace où peut se dérouler un nombre d'activités, alors on peut affecter par voie de conséquence une fonction à chaque partie. Parallèlement avec la même logique, pour

²⁹ L'organisation fonctionnelle du logement doit essentiellement aux ouvrages suivants :
- ALEXANDRE Ch.- CHERMAYEF S. : Intimité et vie communautaire. Coll. Aspects de l'urbanisme ; Ed. Dunod, Paris 1972.
- HALL Edward T. : La dimension cachée. Ed. Seuil ; Paris, 1971.
- RAPOPORT Amos : Pour une anthropologie de la maison. Coll. Aspects de l'urbanisme Paris 1972.
- SERFATY-GARZON Perla : L'Appropriation. L'Habiter. Le chez-soi, habitat et intimité. In. Dictionnaire Critique de l'Habitat et du logement. Ed. Armand Colin. Paris, 2003.
- FREY Jean-Pierre : - Formes du logement et mots de la maison. In. BRUN Jaques, DRIANT Jean-Claude, SEGAUD Marion : Dictionnaire de l'habitat et du logement. Ed. Armand Colin ; Paris 2003, Coll. Dictionnaire, pp 186-191.

chaque fonction attribuée à une partie du logement, correspond un certain nombre d'activités à cette fonction. Ainsi, le groupe d'activités – préparer les repas, faire la cuisson, ranger les provisions, laver la vaisselle – se voit attribuer la fonction « cuisine » ; pour cela, une partie du logement lui sera affectée. Alors que, le groupe d'activités - servir les repas, prendre les repas – se voit attribuer la fonction « salle à manger ». Le déroulement des activités liées au besoin de se nourrir, font que l'on passe d'une partie du logement à une autre. Une relation s'établit donc entre ces deux parties.

C'est à cette relation, et aux deux fonctions reliées, que les usagers attribuent telle ou telle valeur à tel ou tel espace. En effet, l'organisation fonctionnelle constitue en fait l'élément principal qui structure la typologie des logements.

Ainsi, les repas sont préparés dans la cuisine; la cuisson se fait dans le séchoir; et les provisions sont rangées dans l'une des chambres à coucher. Ce sont donc des activités d'une certaine affinité; une fonction lui est donc attribuée. Comme cette dernière est répartie sur trois parties différentes. La valeur de ces trois parties, est alors la même que celle de la cuisine si les trois activités sont jumelées, en d'autres termes, la cuisine en termes de fonction est composée de trois sous-espaces; alors qu'en termes physiques, elle n'en constitue qu'une seule pièce.

Une salle de séjour qui est directement reliée à la cuisine par le biais d'une porte, est évidemment différente de celle où cette relation transite par le hall. Les valeurs attribuées respectivement à la salle de séjour et à la cuisine dans les deux cas, ne sont pas les mêmes.

Il apparaît à travers ces exemples, que cet élément structurant de la typologie des logements, permet non seulement de déduire la fonction qui correspond à un groupe d'activités, mais aussi il permet de mettre en évidence la valeur des relations entre les différentes parties d'un même logement.

3.3. L'exigüité spatiale

Cet élément exprime d'une manière significative le rapport du nombre de la famille à celle du logement, et c'est par le biais de cet élément qu'on peut déterminer si la famille peut s'adapter à son logement ou non.

Ce rapport représente mathématiquement le taux d'occupation par logement ou le taux d'occupation par pièce. Tandis que l'état du confort spatial est mieux illustré par le second taux. Quand le TOP³⁰ est inférieur ou égale à deux, la situation peut être considérée peu

³⁰ TOP : taux d'occupation par pièce

contraignante ; par contre s'il est supérieur à deux la situation est très contraignante. C'est pour cette raison qu'il existe deux catégories de ménage, l'une est celle où l'inconfort spatial est relativement peu contraignant ; et l'autre est la catégorie où elle est relativement très contraignante.

Cependant, l'inconfort spatial ne peut pas être exprimé uniquement par cette approche numérique mais il existe d'autres facteurs, tels que le sexe et l'âge des membres du ménage. Il est nécessaire pour l'illustration réelle de la situation numérique du TOP de tenir compte de tous les indices. A cet effet, l'inconfort spatial devrait tenir compte du facteur suivant:

3.3.1. Nombres de la famille et la taille du logement

L'inconfort spatial n'est pas influencé uniquement par le nombre de personnes qui constituent la famille, mais aussi par la présence des membres de la grande famille tel que les beaux-parents ou d'autres membres âgés ou handicapés; et aussi par la différence d'âge entre les enfants et leur sexe qui peuvent aussi poser des contraintes. Il est incontestable aussi que L'inconfort spatial, peut être clairement reflété par l'organisation et l'affectation rationnelle des espaces, comme le nombre des chambres à coucher, la composition du séjour et sa surface, et enfin l'existence ou non des annexes: loggia, balcon, séchoir.

3.4. L'état du lieu des différents types de logement en Algérie

Dans ce chapitre, nous allons essayé de décrire par le biais d'une étude analytique l'état actuel du logement en Algérie, nous avons pris comme exemple un types de logement en collectif, le plus répondu, c'est le type F3.

Notre cas d'étude se situe au POS N°8(première tranche S-Ahras),à la wilaya de Souk-Ahras.

3.4.1. La répartition des logements par pièce

Les logements, dont la taille est comprise entre 03 et 4 pièces représentent près de 55 % du total. Les logements de 1-2 pièces représentent environ le tiers du total. Ceux de 5 pièces et plus comptent pour un peu plus de 12%.

Nombre pièces	Total (%)
1-2	32.8
3-4	54.9
5 & plus	12.3
Total	100

Tableau 11: Structure du parc de logements occupés selon le nombre de pièces

Source - La Revue de l'Habitat N° 03 - Mars 2009 p•46

3.4.2. Choix du type de logement objet d'étude:

En matière de conception on trouve deux genres de bâtiments : Bloc barre et bloc angle, ainsi que le même type de cellule qui se répète pour tous les programmes d'habitat avec la même conception intérieur et distribution des espaces. C'est le mode de financement qui changent d'un programme à un autre (Evolutif, RHP, Sociale, L.S.P, L.S.L, etc....).pour cette raison nous avons pris comme exemple pour notre étude le type F3, c'est le type le plus répondu à travers les différents programmes réalisés pour affirmer ce que nous avons expliqué auparavant. On a organisé toutes les tailles de logements disponibles en Algérie et les surfaces de leur sous espaces selon les données présenté par l'OPGI de la wilaya de Souk-Ahras dans le tableau suivant.

Sous-espaces	Taille des logements			
	F 2	F 3	F 4	F 5
Salle de séjour	18,50	21	21,00	21,00
Chambre à coucher	11,00	12,00	12,00	12,00
Cuisine	9,00	12,00	12,00	12,00
Salle d'eau	3,50	3,00	3,50	3,50
w - c	1,00	1,00	1,00	1,00
Rangements	0,90	1,00	1,50	2,00
Total	43,50	62,00	75,00	87,50
Dégagements	6,50	6,5, 00	10,00	11,50
Surface Habitable	50,00	68,50	85,00	99,00

Tableau 12: La répartition des surfaces par taille de logement

Source : OPGI³¹ de la wilaya de Souk-Ahras

³¹ OPGI : Office Public de la Gestion Immobilière.

3.4.2.1. Présentation du cas d'études

Le projet fait partie du programme de 850 logements sociaux locatifs qui se situe au POS N°08 (première tranche) à la wilaya de Souk-Ahras de l'année 2008 destiné à la résorption progressive de l'habitat précaire, un programme lancé par l'office de la promotion et de la gestion immobilière de Souk-Ahras (O.P.G.I), ces logements sont construits en traditionnel, avec le respect des directives du maître de l'ouvrage tel que :

- ✓ le nombre de logements, la surface ainsi que le nombre d'étage, et sont déterminés au préalable par le maître de l'ouvrage.
- ✓ La surface habitable du logement est limitée à 68.5 m² pour le F3.
- ✓ Le prix du mètre carré bâti d'un logement est fixé par l'Etat à 30.000DA.
- ✓ l'établissement d'un permis de construire avant d'entamer les travaux de construction.
- ✓ fractionner la taille des opérations pour achever la réalisation des projets dans les meilleurs délais.

Les proportions en matière de répartitions par type de logement sont 100% des logements de type F3

3.4.2.2. Aspect des façades

Les habitations sont conçues en barre de R+4 et R+5 avec deux appartements par palier; toutes les façades sont conçues de la même forme ce qui nous révèle l'effet de monotonie avant d'être occupé par leur usagers. Toutefois les logements sont occupés et le désordre engendré par les modifications anarchiques portées sur ses façades seront apparentent sans tenir compte de l'aspect général du bâtiment :

- ✓ Le changement des persiennes, parfois par d'autres en métallique.
- ✓ L'emplacement désordonné des paraboles enrouillé et des climatiseurs.
- ✓ L'incorporation des séchoirs à la cuisine et les balcons à la salle de séjour par l'emploi de la maçonnerie mal finie qui défigure la façade.

3.4.2.3. Les espaces communs

L'aménagement du non bâti est absent, la majorité des espaces interstitiels sont livrés nus et impropres par les déchets non nettoyés par les entreprises de réalisation à la fin du chantier, ce qui ouvre la porte aux habitants de les approprier de la manière qui leur semble la meilleure, malgré qu'elle défigure l'intégration du cadre non bâti avec celui bâti. Il est aussi impressionnant que le parking n'est qu'un simple terrain vague, les espaces de jeux

pour enfants sont absents et encore moins les espaces verts, à part quelques arbustes plantés par les propriétaires.

3.4.2.4. L'intérieur de l'habitation:

Composition de l'espace du logement :

Chaque logement se compose de :

1. un séjour.
2. deux chambres.
3. une cuisine.
4. une salle de bain.
5. WC.
6. un espace de dégagement.
7. des volumes de rangement
8. Loggia.
9. un séchoir.

Désignation	Surface logement m ²
Types	F3
séjour	21
Chambre 01	12
Chambre 02	12
cuisine	11
salle de bain	3
W.C	1
rangement	1
circulation	6.5
Surface habitable	68.5
séchoir	4
loggia	5
Surface totale	77.5

Tableau 13: Surface des espaces du logement F3 cas d'étude

Source : OPGI de la wilaya de Souk-Ahras

Organisation de l'espace du logement :

Tous les architectes sont influencés dans leur recherche par les procédures de passation des marchés publics et les recommandations des maitres d'ouvrage qui s'orientent vert un seul objectif : c'est d'obtenir le maximum d'économie dans les projets.

Un séjour :

Il doit être disposé à l'entrée de façon qu'un visiteur éventuel puisse y accéder directement, sans passer par des espaces réservés à la vie intime du ménage.

Il est prolongé d'une loggia (ou d'un jardin pour les logements horizontaux).

La surface moyenne est de 20m².

Chambre :

La surface est de l'ordre de 12m². Le rapport de ses dimensions et la disposition des ouvertures doivent permettre un taux d'occupation maximum.

Cuisine :

La surface sera comprise entre 9 et 10m². En plus de ses fonctions habituelles, elle doit permettre la prise des repas, les réservations pour la cuisinière et le réfrigérateur sont compris entre (60X50) et (80X50).

Salle d'eau :

La surface varie entre 2 et 2.5m². La baignoire n'est pas exigée, par contre, on doit y prévoir un receveur de douches.

En outre, la conception prendra en compte la possibilité pour l'utilisateur de pouvoir installer lui-même sa baignoire

Un emplacement doit être réservé pour une machine à laver le linge dont les dimensions seraient entre (60X70) et (70X70). Cet emplacement peut être prévu en cas de besoins dans le séchoir.

WC :

La surface minimale est de 1.00 m², conçue de manière à ne constituer aucune gêne quant à son fonctionnement, notamment à l'ouverture de la porte et à l'accès.

Dégagement :

La surface des dégagements (circulation intérieure) ne doit pas excéder 12% de la surface habitable du logement.

La largeur des couloirs ne doit pas être inférieure à 1.00m.

Rangement :

Les surfaces en plan des rangements à prévoir (non compris les rangements de la cuisine) sont de l'ordre de 1.00m².

Loggia :

Elle prolonge le séjour, sa largeur doit être de 1,40m au minimum.

Séchoir :

Il prolonge la cuisine, sa largeur doit être de 1,40m au minimum tout en permettant un ensoleillement suffisant, le linge étendu doit être le moins visible possible de l'extérieur.

Un espace doit être aménagé dans la mesure du possible pour pouvoir être éventuellement exploité en tant qu'espace fonctionnel annexe de la cuisine.

Confort et fonctionnalité :

Le cahier de charges se limite à la désignation des surfaces, du coût et du fonctionnement. Cela nous ramène à une rigidité des espaces limités, à une distribution le long ou autour d'un dégagement. Tout le logement social se résume à ces trois facteurs.

Aucune prescription sur la qualité des matériaux, de l'espace ni de la finition. Ce facteur important non évoqué est confié au bon soin de l'entreprise qui ne sera ni contrôlé ni jugé sur cet aspect, exclu de ses préoccupations.

Il est surtout intéressé à maximiser ses projets qui ne se conjuguent pas avec la qualité d'autant plus que le gestionnaire privilège l'abaissement des coûts de revient au détriment de la qualité du produit.

La facilité de réalisation devient ainsi le critère de choix essentiel, la maîtrise d'ouvrage se trouve dépassée et n'assume plus ses responsabilités à différents niveaux et particulièrement en ce qui concerne la procédure de réception.

Il s'ensuit un laisser aller et une dégradation progressive de la qualité.

L'organisation :

Comme il a été souligné, la projection se limite à l'agencement des espaces du logement en plan type multiplié selon le nombre de logements programmés.

La conception :

Chaque bloc est composé de dix logements (RDC+4), dont chaque palier est composé de deux logements séparées par une cage d'escalier centrale.

Dans chaque palier se trouvent les deux portes d'accès aux habitations et les portes des gaines techniques (eaux, électricités, gaz,...).

Le logement se compose de deux chambres, d'un séjour, d'une cuisine, d'une salle de bain et d'un W.C. Le tout est reparti autour d'un dégagement central qui s'ouvre sur le palier de distribution, la cuisine et le séjour s'ouvrent sur un séchoir et un balcon.

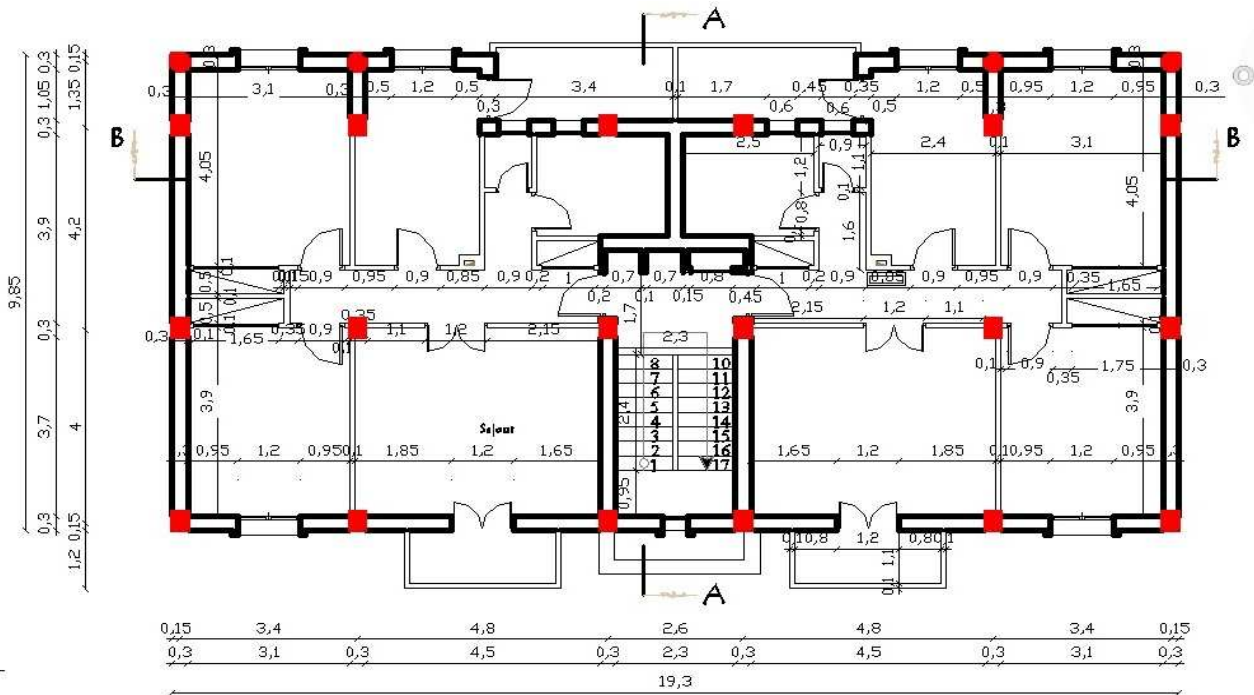
L'ensemble des constructions est bâti selon une structure traditionnelle (poteau poutre). remplissage en parpaing et menuiserie en bois pour les portes et les fenêtres.

Chaque appartement est constitué de :

1. Un hall qui constitue le carrefour distributeur entre fonctions principales : séjour, cuisine et la partie réservée à la vie intime du ménage. De plus l'emplacement du chauffage y est prévu. Une amenée d'air frais et une évacuation d'air vicié sont prévues dans le dégagement.
2. Un grand séjour accessible à partir du hall. Il est prolongé d'un balcon en façade.
3. Deux chambres à coucher donnant directement sur le hall et permettent chacune la disposition de deux à trois lits.
4. Cuisine est équipée d'un évier et une paillasse, elle prolongée d'une loggia. et accessible à partir du hall.
5. Salle d'eau équipée d'un receveur de douche et d'un lavabo.
6. Le WC est séparé de la salle d'eau.

Choix structurels Confort et fonctionnalité :

- ✓ Fondations en béton armé sur semelles filantes avec voile périphérique en sous-sol.
- ✓ Structure générale avec système poteaux, poutres, planchers, corps creux de 16+4
- ✓ Isolation thermique verticale et horizontale assurée par maçonnerie extérieure en double cloisons avec vide d'air de 5 cm d'épaisseur et planchers corps creux.
- ✓ Séparation des pièces en maçonnerie brique de 12 cm d'épaisseur.
- ✓ Revêtement au mortier de ciment dans les salles d'eau et la cuisine
- ✓ Revêtement en plâtre dans toutes les autres pièces.



PLAN ETAGE COURANT

Figure 7: Vue en plan du logement F3 qui fait parti des 850 logements sociaux locatifs POS N° 08 (première tranche) Souk-Ahras.

Source : OPGI Souk-Ahras

3.5. Les défauts des logements collectifs Contemporains.

- ✓ L'étroitesse et l'inconfort des surfaces habitables constatés sur la majorité des programmes de logements réalisés où a réaliser qui engendrent par conséquence le sentiment d'enfermement.
- ✓ L'homme apparaît nu dans son habitat et son espace résidentiel.
- ✓ L'habitat n'identifie et ne signifie plus rien par le marquage des différences (le tout est identique et similaire, tous sont un et un est tous) D. Pinson
- ✓ Forme d'égalité des conditions à l'accès au progrès et à la modernité.
- ✓ Dans ce type d'habitat le vêtement est radicalement banni en vertu de la réglementation (HLM) des façades où l'habitant serait obligé et tenté de chercher le soleil et l'air ailleurs pour achever son cycle de propreté...(D. Pinson)³².

³² D. Pinson, « La monumentalisation du logement ou l'architecture des Z.U.P. comme culture » ; in les cahiers de la recherche architecturale n°38-39, Paris 1996, pp 1-8.

- ✓ Restriction des pratiques et fonctions (communes et propres) domestiques et habitantes au strict minimum des fonctions biologiques (convictions bien élaborées par E. May prof au Bauhaus).
- ✓ Dislocation de quelques pratiques sociales et séculaires.
- ✓ Emergence de dispositifs qui confortent des modes d'habiter relativement précis qui vise et tente à introduire une culture d'urbanisation à outrance des mœurs et des usages par la pédagogie du bien habité (D. Pinson et Th. Paquot).
D'autres inquiétudes et inquiétudes qui émergent aussi avec acuité
- ✓ La notion du beau et du spacieux perdure à la demande inquiétante des non logés, incarnat ainsi une architecture sans qualité.
- ✓ Un marasme généralisé concernant la conception, la production et la consommation du logis contemporain et qualifié aussi d'une situation intenable aujourd'hui.
- ✓ Les demandes insatisfaites augmentent de plus en plus et mettent évidence l'ampleur des besoins.
- ✓ Des politiques d'habitat urbain qui ne sont pas de nature à combler les déficits.

3.6. L'état du cadre bâti et non bâti

Il existe en l'Algérie deux (2) millions d'habitations vétustes parmi les septes (7) millions d'habitations que compte le parc urbain national. Ce vieux bâti date d'avant 1962 alors que cinq millions de logements ont été construits après l'indépendance.

Les ensembles d'habitations réalisés au lendemain de l'indépendance, dont une partie est devenue insalubre, se sont transformés en de véritables « ghettos » où règnent la délinquance et l'insécurité ; ils ont remplacé, toute proportion gardée, les anciennes zones de bidonvilles et d'habitat précaire ;

En effectuant des prospections et des constats sur des différentes citées résidentielles dotées des bâtiments collectifs et semi collectifs, la première des choses qui a retenu notre attention, c'est la peinture et l'enduit de ciment dégradés des façades, la corrosion sur les barreaudages des fenêtres , des balcons et des séchoirs modifiés par des matériaux qui ne répondent pas aux exigences architecturales (esthétiques), les déchets et les ordures font partie du décors général de la cité . La prolifération de la délinquance juvénile à travers toutes les citées construites qu'on peut considérer comme étant un environnement oppressif et inhabitable.



Figure 8: Le paysage de la cité 418 logements à Souk-Ahras tel qu'il a été observé, témoigne d'une grave dégradation du cadre de vie.

Source : personnelle

3.7. Le poids du secteur privé

Pour faire un éclaircissement sur l'effort consenti du secteur privé face à la crise de logement, en doit établir un diagnostic comparatif en matière de quantité de logements réalisés entre le secteur public et le secteur privé.

Les colons ont laissé un parc total « de 2 000 000 logements en 1963 si en 1977 on recensé 2 208 712 logements »³³, cela signifie que 208 712 furent réalisés en 10 ans ce qui équivaut à une moyenne de 20 781/an, tandis que selon le rapport sous-référencier établis en 1987, « la moyenne de réalisation du secteur public est de 5 000 logement/an »³⁴ ce qui nous

³³ N.A.Benmatti « L'habitat du tiers-monde. Cas de l'Algérie ». SNED, Algérie, 1982. Tableau p.164

³⁴ Galila El Kadi- « La Démocratisation du Logement en Algérie Discours et Pratiques » Institut D'urbanisme Université de paris XII Créteil- Documentaire N° 23770 du 29/07/1987

donne un pourcentage de 22,72% par an des logements réalisés par l'Etat et 78,18% par an réalisés par le secteur privé. Il est à signaler aussi que durant la période 1974 -1978, les programmes publics n'ont livré qu'un peu plus de 45.000 logements, alors que « les particuliers ont construit 103.000 logements dont 56,3 5% sans permis de construire.

jusqu'en 1974, le secteur privé assurait une production annuelle moyenne de l'ordre de 15.000 logements/an »³⁵.

Ce qui nous révèle qu'il existe donc un secteur privé qui joue un rôle prépondérant dans la production du cadre bâti en Algérie.

Conclusion

On peut déduire qu'il existe plusieurs facteurs sur lesquels on peut s'appuyer pour affirmer que le logement collectif avait servi positivement à l'aggravation de la problématique de l'habitat dans notre pays à savoir :

- ✓ Les logements et appartements construits sont exigus, dont une bonne partie est surpeuplés (TOL et TOP très élevés). Les normes techniques et d'hygiène sont en deçà des normes requises voire nulles.
- ✓ Le collectif ne s'adapte pas à notre culture compte tenu de son exigüité spatiale ce qui nous donne le sentiment d'enfermement et d'inconfort spatial, ce qui incite les usagers à s'engager à effectuer certains travaux de réhabilitation qui peuvent engendrer, des modifications de comportement de la structure plus au moins compromettantes, selon la quantité et la qualité des travaux. Ces modifications peuvent être positives comme elles peuvent être nuisibles pour la construction initiale. Si les travaux effectués consistent en un rajout ou remplacement d'éléments existants, leur mise en place peut déstabiliser la structure et nuire à l'intégrité de la construction.
- ✓ Concernant la cohabitation dans les grands ensembles, les constatations ont montré que les algériens ne savent pas vivre en copropriété, c'est tout de même navrant de le dire sinon comment expliquer les dysfonctionnements que l'on aperçoit dans la vie de tous les jours au sein des grands ensembles: des ascenseurs qui ne fonctionnent pas et mal pris en charge par les copropriétaires en raison de la mésentente qui règne tout le temps créant une atmosphère désagréable au sein du collectif.
- ✓ Les aspirations des algériens à une meilleure qualité de vie évoluent avec le niveau de

³⁵ IDEM

vie du pays et avec l'apparition de nouvelles technologies ou de nouveaux matériaux sur le marché. Il apparaît légitime en ce début de troisième millénaire de vouloir vivre dans des logements plus spacieux, plus sains, plus sûrs pour un coût accessible à tous.

- ✓ Les populations aspirent non seulement de manière légitime à un habitat agréable, mais aussi à un environnement adéquat et à une bonne qualité de vie.

Confrontés à ces données, il est impérieux de réfléchir autrement et de réaliser d'autres modèles de construction résidentielles qui conviennent à notre culture, soit une nouvelle manière de concevoir un logement, mieux adapté aux nouveaux besoins de la population. Cette nouvelle conception du logement, doit s'inscrire dans le processus de développement économique mondial, et la prise en charge des exigences écologiques et le développement durable qui sont d'actualité en ce moment à travers le monde et à la fois maintenir la cohésion sociale du pays aujourd'hui et préserver notre environnement pour les générations futures.

Au vu des constats effectués auparavant nous pouvons affirmer que pour résoudre le problème du logement en Algérie, une réflexion doit être engagée avec la participation de tous les intervenants et prendre en charge au mieux les aspirations et les besoins éventuels de la population puisqu'il s'agit du cadre de vie de l'ensemble des algériens qui demeure un facteur important dans l'épanouissement du pays. C'est pour cette raison que nous pouvons apporter notre contribution par le biais de ce travail modeste pour ne serait ce que tracer les premières pistes donc à la lumière de ce constat nous proposons un modèle de construction qui s'adapte au mieux à notre sens au contexte algérien. Ce modèle s'appuie sur l'adoption d'un logement individuel qui demeure l'idéal pour le citoyen algérien, auto-construit industrialisé moyennant un contrôle strict de l'Etat, ce dernier sera construit selon une étude architecturale basée sur des données scientifiques et des normes techniques.

Deuxième partie : Approche méthodologique de conception d'un système

Introduction

Après un constat qui n'est guère encourageant, qu'on peut l'assimiler d'ailleurs à un échec total de la politique en matière de logement engagée par l'Etat depuis l'indépendance jusqu'à ce jour, à travers les différents programmes réalisés, le constat est là ! Suivant les chiffres des réalisations. Donc, la nécessité impérieuse d'une prise de conscience sérieuse de la part des autorités du pays s'impose, manifestement à travers l'encouragement de toute initiative de quelque nature que ce soit pour résorber le déficit, et prendre en charge les programmes à venir en perpétuelle évolution en raison d'une explosion démographique difficilement contrôlée. Donc l'idée est de solliciter l'aide des opérateurs du secteur toutes branches confondues (entreprises, bureaux d'études, universitaires etc....), indubitablement l'occasion nous est offerte pour saisir cette opportunité afin d'apporter notre contribution dans le cadre d'une recherche académique, et offrir aux politiques des solutions de rechange afin de résoudre cette problématique dont les conséquences peuvent être gravissimes. C'est justement à travers cette étude qui a pris en compte l'aspect coutumier de la famille algérienne pour apporter une solution au problème dans tous ses aspects.

Par ailleurs, il y a lieu de signaler qu'en marge de cela, le logement individuel actuel représenté par la maison auto construite a fait partiellement ses preuves et a contribué à réduire le déficit en logements, par un taux très élevé de constructions par rapport à l'effort de l'Etat. L'enquête effectuée dans un quartier auto construit, était beaucoup plus dans le but d'avoir une idée sur la façon dont le citoyen organise ses différents espaces, ainsi que le mode d'évolution de sa construction.

L'avis des professionnels sur le mode d'évolution des espaces du logement par rapport à l'évolution du mode de vie tel que (chambre, séjour, cuisine...etc.), a été exploitée dans notre enquête afin d'avoir une idée précise sur les attentes des citoyens en matière d'occupation des espaces et les différentes combinaisons possibles.

Chapitre 1. Évolution de la cellule et Programmation spatiale

Introduction

L'habitat individuel a été le mode de logement le plus répandu. La grande déception de l'habitat « vertical » a sans doute accéléré cette tendance, qui demeure très compréhensible d'ailleurs puisqu'il est conçu pour des utilisateurs inconnus et supposés identiques, avec des contraintes financières, administratives et commerciales. Le collectif ne prend guère en compte les besoins réels, immédiats et futures de celui qu'ils occupera. Certains professionnels tentent d'appliquer à la maison individuelle les mêmes pratiques que celles appliquées au collectif.

La réflexion sur l'architecture du logement en général, et de la maison individuelle en particulier, n'a jamais été dissociée du mode de vie de la société et de ses besoins. Elle est continue et très diversifiée adaptant sans cesse ses objets aux évolutions des attentes et des conditions de production dans le domaine.

Il paraît clair, que le logement individuel tel que nous le voyons est très convenable pour répondre aux attentes culturelles et spatiales où fonctionnelles du citoyen dans le respect des exigences architecturales, techniques et à la fois environnementales. Donc, il n'y a pas de raisons pour ne pas s'inspirer de la construction dite « la maison auto construite populaire » pour l'adopter dans notre approche et notre culture.

1.1. Opportunité du type d'habitat proposé

La maison individuelle permet une diversité fonctionnelle des espaces absente du collectif, essentiellement par leur hiérarchisation plus complexe. De plus, « être propriétaire, et d'un type de logement individuel, renforce le sentiment d'avoir affaire à un mode d'habiter révélateur de nouveaux modèles culturels »³⁶.

Les conditions de la vie collective (relations de voisinage, sentiment d'appartenance...) dans un ensemble d'habitations sont des éléments importants du jugement et de la perception de l'habitat par les habitants.

« L'individualisme des habitants, l'idéal de la maison individuelle sont en partie construits sur la critique des tours et des barres marquées par l'entassement, la promiscuité, les

³⁶ Monique Eleb-Vidal/Anne-Marie Chatelet/Thierry Mandoul « Penser L'Habitat Le Logement en Questions » Pierre Mardaga éditeur 1988 P 41.

conflits de voisinage. Beaucoup notent ainsi la capacité de la maison individuelle, par son organisation spatiale, à gérer au mieux les relations collectives par la nette différenciation entre espace public et espace privé. Par exemple le jardin de devant est le pivot de ces espaces de transition alors que le jardin arrière est plus privatif, si précieux dans des ensembles immobiliers »³⁷.

Enfin, l'espace du logement est une donnée souvent cruciale. Espace pratique et symbolique, il est une référence culturelle, familiale, intime.

La répartition livrée par « le RGPH 2008 »³⁸ au Ministère de l'habitat, du parc de logements selon le type de construction est dominée par les maisons individuelles qui représentent 58,7% de l'ensemble. Les immeubles d'habitation représentent 19,1% du parc et les maisons traditionnelles 14,4%.

	Total Effectif	%
Immeuble d'habitation	1 007 000	19,1
Maison individuelle	3 091 000	58,7
Maison traditionnelle	761 000	14,4
Autres ordinaires ³⁹	63 000	1,2
Précaire	202 000	3,8
Non déclaré	144 000	2,7
Total	5 268 000	100

Tableau 14: Structure des logements occupés selon le type de construction

Source : La Revue de l'Habitat N° 03 - Mars 2009 •46.

On s'appuyant sur les avis des professionnels en la matière de l'habitat, et aussi d'après les résultats présentés par le RGPH 2008, nous pourrions déduire, que la maison individuelle est le point d'appui que doit l'Etat adopté pour sortir de cette goulotte d'étranglement illustré par la demande insistante de logement, et les aspirations des algériens à la position d'une maison individuel auto-construite.

³⁷ Gilles Ragot, Guy Tapie « Habitat Individuel, Architecture, Urbanité » École d'architecture et de paysage de Bordeaux. 2001. P2.

³⁸ RGPH : Recensement général de la population et de l'habitat.

³⁹ Autres ordinaires : comprend les établissements à caractère professionnel, les pensions, les hôtels, les chalets, les bases de vie et les baraques de chantier.

1.2. Logique constructive proposée

Nous tenons par le biais de notre recherche a proposée une logique constructive inspiré de la méthode constructive de la maison individuel auto construite et ce, dans le but d'éliminer les obstacles de la bureaucratie administrative exercée pendant la phase de l'attribution des logements sociaux réalisées par L'Etat dans le souci de loger les familles nécessiteuses, et dans le but de l'éradication de l'habitat précaire. L'objet de notre approche proposée et de les délais de réalisation des logements tous en assurant une bonne qualité de construction qui peut répondre aux évolutions du ménage et à améliorer :

- ✓ Tailles des logements jugées trop petites qui donne le sentiment d'enfermement.
- ✓ La proximité du voisinage qui induit des gênes sonores.
- ✓ Volonté de disposer chacun d'un espace extérieur végétalisé privatif (jardin, terrasse...etc.).
- ✓ Demande d'espaces verts de proximité.
- ✓ Volonté d'adapter le logement au gré des cycles de vie.

Il est impératif dans notre proposition d'impliquer les citoyens touchés par la crise dans l'acte de bâtir leurs logements par la logique constructive populaire, que l'histoire nous a montré que ce type d'habitat individuel auto-construits à contribué d'une grande part à la résorption de la crise de logement, et pour s'inspirer de cette logique il faut d'abord expliquée, l'évolution de la cellule et les différents types de la construction populaire et ces différentes étapes de réalisation.

Pour atteindre l'objectif de notre approche proposée il est impérieux d'orienter cette logique vers une méthode scientifique contemporaine, pour rendre ce type d'habitat modulable afin d'offrir la capacité de faire évoluer (agrandir, réduire, transformer) le logement au gré du cycle de vie d'un ménage (naissances, mariage des enfants....) et cette modularité doit être pensée dès la phase programmation pour que l'évolution soit possible techniquement.

Quant à la flexibilité, elle n'été possible qu'avec la généralisation des combles aménageables, mais dans notre approche cette dernière est assurée par des cloisons légères démontables et amovibles, et par des plans extensibles.

La maison individuelle auto-construite offre ainsi des potentiels d'appropriation (espaces de services, garages, pièces plus grandes...) nettement plus importants, et le prolongement extérieur est vivement apprécié (jardin, terrasse), ainsi que le sentiment de propriété ressort fortement, tandis que l'ornement architectural est un élément décisif et le logement se construit sur des parcelles plus petites réduisant l'entretien et économisent le foncier. Ce type d'habitat peut, même à densité équivalente, contribuer à aérer le tissu urbain et introduire des éléments de verdure dans la ville.

1.3. Surfaces et nombre de pièces

La norme définissant le nombre de pièces nécessaires par ménage soit, « une pièce de séjour plus une pièce pour chaque personne du ménage (une chambre pour deux enfants du même sexe ou de moins de sept ans). C'est cette norme qui détermine si un logement est en surpeuplement ou en sous-peuplement »⁴⁰.

Ainsi une personne seule doit disposer de deux pièces et tous les logements d'une pièce sont considérés en surpeuplement quel que soit le nombre de ses habitants.

Le tableau ci-après montre que partout l'habitat individuel, favorise les plus grandes surfaces. Les pays du Nord de l'Europe et les Etats-Unis offrent des surfaces bien plus confortables. La France se situe avec les pays du Sud de l'Europe parmi les pays détenant les superficies les plus réduites.

	Pourcentage de maisons individuelles	Surface habitable moyenne en m ²			Surface habitable par habitant en m ²
		Individuel	Collectif	Ensemble	
Allemagne	46	107	66	85	37,8
Autriche	48	116	66	87	38,7
Belgique	73	100	75	93	37,5
Danemark	61	131	76	110	50,7
Espagne	36	100	80	87	28,0
Finlande	40	100	57	73	31,1
France	56	103	66	87	34,1
Grande-Bretagne	79	90	57	83	33,5
Italie	32	135	74	93	33,0
Norvège	58	133	86	124	51,0
Pays-Bas	71	100	80	94	39,8
Portugal	61	95	56	80	26,2
Suède	54	124	67	93	41,3
Suisse	21	115	81	88	37,1
Etats-Unis (en 1993)	68	175	80	145	54,3
Japon (en 1993)	58	118	46	88	29,1

Tableau 15 Caractéristiques du parc de logements dans quelques pays (données 1995)

Source : D'après les travaux de Patrick de la Morvonnais - in « la conception de l'habitat », Christian Queffelec - septembre 2003.

1.4. Programmation spatiale d'un habitat individuel

1.4.1. Comment évaluer les besoins

Dans les dernières années la vie sociale et familiale a profondément évolué avec le progrès des techniques de construction, les exigences de confort ce sont beaucoup diversifiées. Il ne saurait donc être question de copier trait pour trait, aujourd'hui, ce qui se faisait, il ya plusieurs générations.

⁴⁰ Monique Eleb-Vidal/Anne-Marie Chatelet/Thierry Mandoul « Penser L'Habitat Le Logement en Questions » Pierre Mardaga éditeur 1988 P 41

Faute de modèles à limiter, la seule démarche logique consiste à trouver une correspondance entre les faits et gestes quotidiennes et l'espace où ils vont se dérouler.

1.4.2. L'analyse des activités quotidiennes de quelques échantillons de famille

La taille et la disposition des pièces ne se déterminent pas dans l'abstrait, au petit bonheur. C'est pour cela que nous avons désigné quelques familles proches, et nous avons procédé à une analyse des comportements de tous les membres de chaque famille, au cours d'une journée, en semaine et aussi pendant un weekend. Pour fonder l'évaluation, dans le temps et dans l'espace, les faits et gestes de chacun. Passer une journée au crible mettra en évidence plusieurs phases qui ne sont pas ressenties de la même façon suivant les individus :

- Certaines concernent tous les membres de la famille (sommeil, toilette, repas, tâches ménagères)
- D'autres sont plus individualisées (étude et jeux des enfants, loisir, sport, activités professionnelles).

Nous avons ensuite choisir parmi les différentes façons possibles d'organiser le cadre de chaque activité.

Par exemple de faire sa toilette le matin concerne en général la famille toute entière au même moment. Il faut décider, au départ, si l'on préfère équiper largement une grande salle de bain (mais alors plusieurs personnes devront occuper celle-ci en même temps), ou si l'on répartira au contraire les installations entre quelques petites salles d'eau, aménagés plus sommairement, mais en fonction des couts de leurs utilisateurs (baignoire ou douche,...).

Voici, en gros, les activités principales que nous avons analysées.

- ✓ sommeil
- ✓ soins (hygiène)
- ✓ préparations des repas (stockage, préparation)
- ✓ repas
- ✓ travaux ménagères (entretien de la maison, des équipements, de l'habillement, du linge, rangement)
- ✓ entretiens du jardin, de la voiture, bricolage

- ✓ repos
- ✓ loisir (radio, TV, disques, livres, activités artistiques)

- ✓ relations sociales (conversations, téléphone, visites)
- ✓ activités en rapport avec les enfants (jeux, surveillance, devoirs)
- ✓ activités religieuses (aïd, mariage,...)

Après l'analyse de ses activités nous pourrons fixer plus facilement le nombre de pièces dans lesquelles la famille algérienne devra évoluer. Nous avons remarqué que souvent plusieurs activités trouveront leurs places dans une même pièce (par exemple : la salle de séjour pourra accueillir à la fois le repas, les loisirs la détente, la culture, le jeu). Mais à travers ses analyses de préférence ne pas concentrer trop de fonctions différentes dans un même espace (salle de séjour ou cuisine notamment). Le nombre des pièces sera bien sûr en rapport avec le nombre de personnes au foyer, la présence occasionnelle ou permanente d'un parent ou d'un ami.

1.4.3. Méthodologie d'observation des activités quotidiennes

La méthodologie utilisée dans notre étude est basée sur l'élaboration d'une grille d'observation sociologique et ethnographique qui nous permet de collecter des informations quant au bon fonctionnement et organisation des espaces en relation directe avec les pratiques quotidiennes de quelques familles proches. Nous avons effectué des visites. Ces visites étaient au cours d'une journée, toute une semaine et au cours d'un weekend. Nous avons opté pour une observation totalement participante dans le cas des familles parentes. Par contre, une observation non-participante a été menée avec des familles non proches. Lors de nos différentes observations, nous avons cherché à trouver les liens intrinsèques entre l'occupation des espaces et les pratiques quotidiennes des membres de chaque famille. Notons que ces visites ont été effectuées auprès de neuf familles choisies d'une manière aléatoire occupant les trois principaux types de logement, notamment : le collectif, le semi-collectif et l'individuel.

1.4.3.1. Analyses et commentaires du logement collectif

Lors de nos visites auprès des trois familles composées chacune d'une moyenne de six membres, nous avons constaté que sur le plan hygiénique, tous les membres trouvent énormément de difficultés à occuper l'espace restreint destiné à leurs besoins durant les jours

de la semaine et aussi pendant le weekend. Concernant les tâches allouées aux repas et à leur préparation, une certaine gêne est aussi ressentie à cause de ce mono-espace qu'est la cuisine,

ce qui oblige parfois les membres à éviter de se réunir autour d'une table sauf le weekend. Les travaux ménagers se font pratiquement quand la majorité des membres sont absents et quelquefois après le retour dans le cas des couples travailleurs. Quant à l'entretien d'autres espaces comme le garage ou le jardin ne pose aucun problème car justement ces espaces sont totalement inexistant dans ce type de logement. L'espace réservé au séjour pose aussi un sérieux problème : les membres de chaque famille occupent un espace très restreint pour leurs loisirs respectifs comme regarder la télé, lire ou simplement se donner aux jeux et même à des activités artistiques. Ceci peut sans aucun doute affecter d'une manière très négative les relations sociales : les visites deviennent de plus en plus rares, les conversations téléphoniques ou autres sont très minimales. Chacun choisit son coin ou son espace et se cloître dedans évitant toute communication potentielle avec les autres membres de la famille. Quant aux enfants, ils sont généralement confinés dans leur espace qui est la chambre et sont contraints d'y vivre sous la surveillance de leurs parents. La chambre devient donc, un espace où ils font leurs devoirs, où ils jouent et dorment. Sur le plan religieux le seul espace alloué aux visites des proches pendant les fêtes est sans conteste la salle de séjour. De ce fait nous pouvons conclure que l'espace alloué à ce type de logement n'est qu'un handicap assez consistant vis-à-vis les pratiques journalières d'une famille algérienne moyenne.

Espaces et Pratiques quotidiennes	Observations		
	Cas N°1		
	Logement collectif		
	Au cours d'une journée	Au cours d'une semaine	Pendant le weekend
besoins hygiéniques			
préparations des repas (stockage, préparation)			
repas			
travaux ménagers (entretien de la maison, des équipements, de l'habillement, du linge, rangement)			
entretiens du jardin, de la voiture, bricolage			
repos			
loisir (radio, TV, disques, livres, activités artistiques)			
relations sociales (conversations, téléphone, visites)			
activités en rapport avec les enfants (jeux, surveillance, devoirs)			
activités religieuses (aïd, mariage,...)			
sommeil			

Tableau 16: Tableau N°1 Grille d'observation du logement collectif.

Source : Personnelle.

1.4.3.2. Analyses et commentaires du logement semi-collectif

En ce qui concerne le logement de type semi-collectif, nous avons bien constaté lors de nos observations sur terrain qu'ils représentent pratiquement les mêmes inconsistances quant à l'occupation de l'espace. De ce fait, nous avons noté que l'espace très restreint destiné pour des pratiques quotidiennes ne fait qu'aggraver et même détériorer la situation communicative et sociale de ces familles. Les habitants trouvent beaucoup de difficultés à

Sommaire

maitriser cet espace et à l'entretenir d'une manière assez logique et acceptable. Néanmoins, nous notons que ces mêmes habitants expriment une réaction assez défavorable envers le problème de sonorisation et d'acoustique et se sentent très importunés. En fait, ce même problème est aussi persistant dans les logements de type collectif.

Espaces et Pratiques quotidiennes	Observations		
	Cas N°2		
	Logement semi-collectif		
	Au cours d'une journée	Au cours d'une semaine	Pendant le weekend
besoins hygiéniques			
préparations des repas (stockage, préparation)			
repas			
travaux ménagers (entretien de la maison, des équipements, de l'habillement, du linge, rangement)			
entretiens du jardin, de la voiture, bricolage			
repos			
loisir (radio, TV, disques, livres, activités artistiques)			
relations sociales (conversations, téléphone, visites)			
activités en rapport avec les enfants (jeux, surveillance, devoirs)			
activités religieuses (aïd, mariage,...)			
sommeil			

Tableau 17: Tableau N°2 Grille d'observation du logement semi-collectif.

Source : Personnelle

1.4.3.3. Analyses et commentaires du logement individuel

Quand nous avons entamé nos visites et nos observations au niveau des logements individuels, nous avons constaté qu'il existe une différence considérable entre ce type et les collectifs ou semi-collectif. Cette différence réside dans l'occupation de l'espace qui est vraisemblablement assez consistant. De ce fait, les occupants ne trouvent aucune gêne apparente dans leurs pratiques hygiéniques car de tel espace favorise une souplesse et une facilité à l'occuper sans pour autant déranger les autres. Concernant l'espace alloué à la préparation des repas, nous avons noté que dans le cas du mono-espace, le problème ne se pose pas car l'espace est assez grand pour telles pratiques.

Dans d'autres cas deux espaces sont créés un pour la préparation et un autre pour le repas sous la forme d'une salle à manger. Les divers travaux ménagers se font avec aisance au sein d'une salle de bain assez vaste ou dans le patio communément connu sous le nom de 'houch'. Le bricolage de tout type et l'entretien de l'automobile se font dans l'espace garage ou le jardin. Les chambres en tant que lieux de repos sont d'un nombre très suffisant. Quant aux différents loisirs, nous avons remarqué que deux espaces sont alloués : l'espace séjour et les chambres. Et de cette manière, les membres de la famille ne trouvent absolument aucun problème à les mener à bien. De plus, les différentes occasions de rencontres sociales peuvent avoir lieu sans aucune gêne dans plusieurs espaces alloués. Le facteur de la contrainte de sonorisation est tout à fait absent dans de tel type de logement.

Par conséquent, d'après notre enquête menée dans ces trois différents types de logements, nous pouvons affirmer que la répartition de l'espace est fortement importante dans l'assurance d'une vie décente de la famille algérienne. La solution réside non pas dans l'exiguïté des espaces mais dans un redimensionnement adaptable à l'évolution de cette famille dans le temps et l'espace.

Espaces et Pratiques quotidiennes	Observations		
	Cas N°3		
	Logement individuel		
	Au cours d'une journée	Au cours d'une semaine	Pendant le weekend
besoins hygiéniques			
préparations des repas (stockage, préparation)			
repas			
travaux ménagers (entretien de la maison, des équipements, de l'habillement, du linge, rangement)			
entretiens du jardin, de la voiture, bricolage			
repos			
loisir (radio, TV, disques, livres, activités artistiques)			
relations sociales (conversations, téléphone, visites)			
activités en rapport avec les enfants (jeux, surveillance, devoirs)			
activités religieuses (aïd, mariage,...)			
sommeil			

Tableau 18: Tableau N°3 Grille d'observation du logement individuel

Source : Personnelle

1.4.4. Distribution de l'espace

Après avoir terminé notre travail d'analyse, nous avons passé à une autre étape, celle de la distribution de l'espace.

Avant de déterminer la position des pièces les unes par rapport aux autres, nous avons étudié les relations des individus entre eux, dans la famille. L'intimité de la maison d'après notre analyse en dépend. Parents et enfants doivent pouvoir à la fois s'isoler ou se réunir. Les enfants ont besoin de jouer à l'intérieur de la maison, les parents des s'isoler du bruit des enfants. Au-delà des préjugés, des aspirations et des goûts personnels des parents, des grands

parents ou des enfants, ce qui compte par-dessus tout, c'est de créer un milieu favorable à l'épanouissement et, pourquoi ne pas dire le bonheur de toute la famille.

Une famille n'est jamais figée une fois pour toutes : accroissement naturel de ses membres, évolution sociale, économique, professionnelle du père ou de la mère, vieillissement sont à prévoir.

De bonnes précautions sont à prendre en prévision de l'avenir en se ménageant la possibilité.

- ✓ 1- de transformer, par la mobilité des éléments constitutifs de la maison (cloisons amovibles), l'espace habité suivant les besoins de la famille. Dans le cas d'une maison individuelle traditionnelle, cette possibilité reste tout de même assez limitée,
- ✓ 2- d'adapter la capacité de l'enceinte familiale à l'évolution de la famille, soit en transformant les combles en pièces habitable, soit en construisant des pièces supplémentaires, soit en réaffectant une pièce utilisée différemment à l'origine.

De toute manière, en envisageant ces éventualités nous avons proposé dans notre approche d'utiliser des cloisons amovibles et des éléments constructifs industrialisés extensibles.

1.4.5. Liaisons spatiales et fonctionnelles

Avant de décider du plan de notre logement résidentiel individuel proposé, nous avons d'abord dessiné un organigramme sur le quel nous localisons les différentes activités quotidiennes d'une famille algérienne. Cela nous aidera à définir les liaisons ou les séparations entre les différentes activités de la journée. Notre fil conducteur sera par, exemple, un type privilégié de relations entre deux ou plusieurs pièces : entre la cuisine et le séjour, ce peut être aussi une séparation très marquée entre la partie jour et la partie nuit, entre la zone réservée aux enfants et celle des parents. En général, la salle de séjour sera éloignée au maximum des chambres. Il en va de même pour l'atelier de bricolage, le garage, et surtout la chaudière, dont le fonctionnement nocturne troublerait le sommeil. La salle de bain ou pièce d'eau sera en bonne logique, située à proximité des chambres, la cuisine sera, de préférence, proche du coin du repas, mais loin des chambres. Elle doit être située près de l'entrée et, à tout le moins, il faut veiller à ne pas la faire commander par une autre pièce. Enfin, il vaut mieux éviter d'avoir à traverser le hall d'entrée pour aller de la cuisine à la salle de séjour.

Programmes.

1.5. Avis des professionnelles au logement et l'évolution des cellules et des modes de vie

La question quantitative du logement est loin d'être réglée ! Mais un constat s'impose à l'issue de ces événements, il existe un lien indissociable entre quantitatif et qualitatif. La qualité de vie découle de la satisfaction de ces deux aspects.

Si depuis la période de l'indépendance le secteur du logement a beaucoup progressé, le parc s'est agrandi et modernisé, les attentes de la population restent encore importantes. Les formes d'urbanisation adoptées pour répondre dans l'urgence à la pénurie de logements, se sont révélées inadaptées aux évolutions démographiques et aux nouveaux modes de vie. L'équipement des ménages s'est considérablement renforcé, alors que la dimension des logements, notamment celle des cuisines et des chambres, n'a pas été modifiée ont contribué à la dégradation de la qualité de vie pour une partie non négligeable de la population.

Le logement prend une nouvelle dimension avec les impératifs du développement durable. Construire mieux pour économiser les énergies traditionnelles, utiliser les énergies renouvelables c'est aussi favoriser les modes de construction et les technologies faisant appel à des matériaux s'inscrivant dans cette logique.

C'est de la prise en compte de l'ensemble de ces paramètres que dépendra la qualité de vie de demain. Mais, au-delà de ces données sociodémographiques qui s'imposent à la plupart des pays qui nous entourent, force est de constater, en particulier en Algérie, que les résistances au changement sont nombreuses et ses causes diversifiées. L'avis qui prolonge le présent mémoire tente d'ouvrir des pistes favorisant une démarche plus offensive en faveur d'une meilleure qualité de vie.

1.5.1. Les nouveaux modes d'habiter

En dépit de l'évolution des modes de vie, même si les modes d'habiter se modifient, la distribution intérieure des logements reste très stéréotypée et standardisée. La répartition jour/nuit, très appréciée par les maîtres d'ouvrage qui y voient l'avantage du plus grand dénominateur commun d'usages ne répond plus aux nouveaux modes d'habiter. Il en est de même pour la grande salle à manger considérée comme pôle de convivialité privilégié de la famille ou le couloir central distribuant les différentes pièces.

Le standard que l'architecte Bernard Huet appelait le « type collectif contemporain » commence à être remis en question au profit d'un plan offrant de plus grandes surfaces aux chambres devenues des lieux de vie et aux cuisines, au détriment des couloirs et du séjour. Le manque d'espace est le reproche le plus fréquemment formulé à l'encontre de l'habitat.

«On est passé d'un logement dortoir dans les années soixante à un logement de plus en plus confortable et maintenant à un logement plurifonctionnel, dédiant l'espace à une ou plusieurs fonctions ». ⁴¹

1.5.2. De nouveaux lieux de vie au sein du logement

En dépit de l'augmentation de la superficie des logements, une demande d'espace supplémentaire continue d'être exprimée. Depuis une vingtaine d'années, « la surface moyenne par personne est passée de 31 m² à 37 m². Elle était en 2002, date de la dernière enquête, de 31m² par personne en habitat collectif et de 41 m² par personne en individuel » ⁴².

Soulignons que si une demande de plus d'espace subsiste c'est notamment parce que ces données moyennes nivellent les disparités. Si une partie relativement importante des logements occupés par des ménages âgés sont devenus sous-occupés après le départ des enfants, les jeunes ménages avec des enfants, eux, ne disposent pas d'assez de place dans leur habitation. L'accroissement du nombre et du volume des équipements et objets domestiques (équipement du foyer et équipement de la personne) même si beaucoup d'entre eux sont individuellement moins volumineux aujourd'hui qu'hier, nécessitent des espaces de rangement. Les études font apparaître que l'augmentation régulière de la taille des logements demeure sans proportion avec celle du nombre d'objets entrant au domicile.

Consistance d'une maison individuelle

1. Chambre des parents.
2. Chambre des filles.
3. Chambre des garçons.
4. Cuisine /salle à manger.
5. Salle de séjour.
6. Garage.
7. Sanitaire (salle de bain).
8. Sanitaire(WC).
9. Hall : Circulation horizontale.
10. Escalier : Circulation verticale.

⁴¹ Hugues de Jouvenel ; Dans la revue « constructif »; paris Janvier 2002. P15

⁴² Monique Eleb-Vidal/Anne-Marie Chatelet/Thierry Mandoul « Penser L'Habité Le Logement en Questions » Pierre Mardaga éditée 1988 P 69

1.5.2.1. Schéma concept

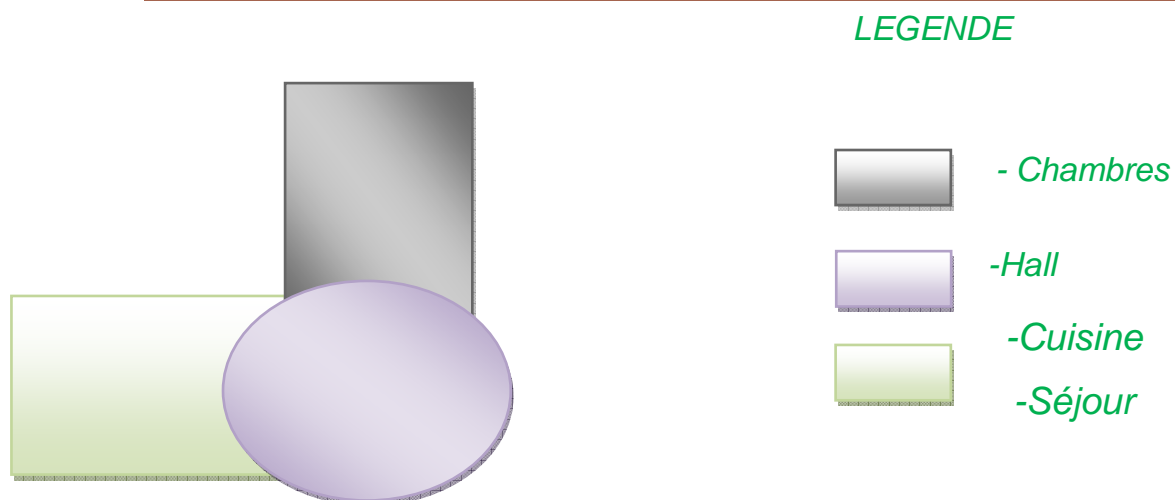


Figure 9: Schéma concept

Source : Personnelle

1.5.2.2. Organigramme fonctionnel

Dans un schéma comme celui-ci et par la taille donnée aux différents espaces, nous pouvons exprimer déjà l'importance des pièces.

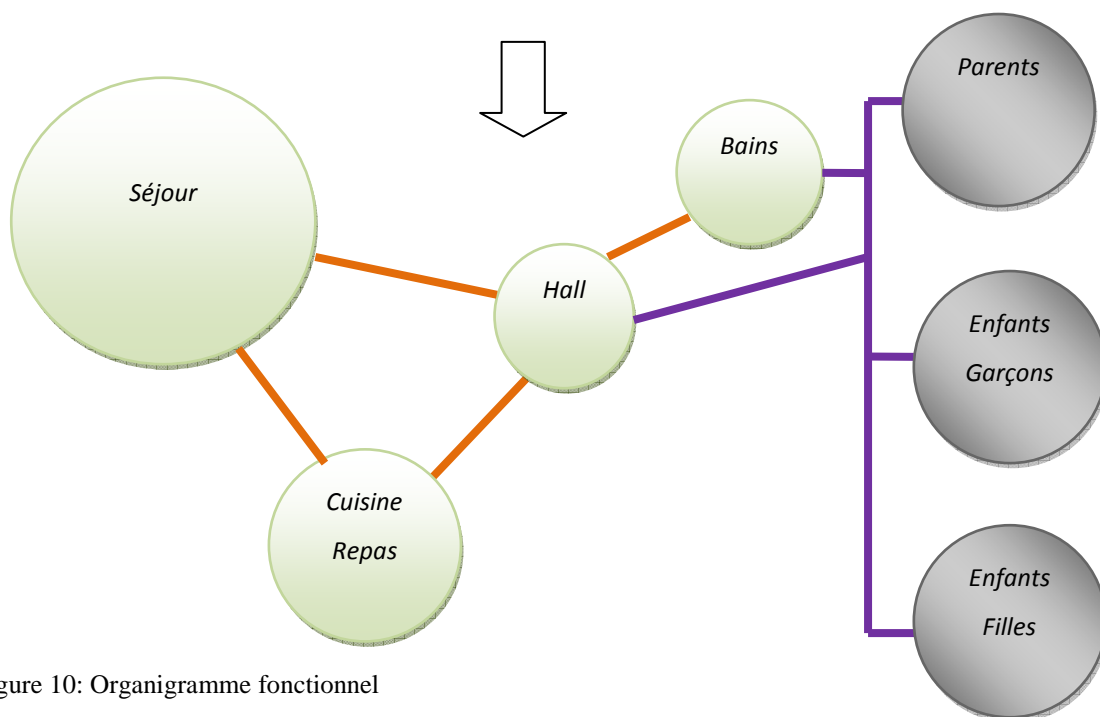


Figure 10: Organigramme fonctionnel

Source : Personnelle

1.5.2.3. Dimensionnement des espaces

Dimensionnement de la chambre des parents

A- Pour déterminer la surface optimale de la chambre des parents nous avons pris connaissance sur les dimensions des équipements que nous devons utilisés :

- | | |
|--|-------------------------------|
| 1. lit de Deux places : | $2m * 1.8m = 3.6m^2$ |
| 2. coiffeuse : | $0.9m * 0.6m = 0.54m^2$ |
| 3. table de nuit : | $0.4m * 0.4m = 0.16m^2$ |
| 4. bureau de travail: | $1.2m * 0.9m = 1.08m^2$ |
| 5. chaise pour bureau+ chaise pour coiffeuse : | $2 * (0.4m * 0.4m) = 0.32m^2$ |

Total = 5.7 m²

B- Schématisation de la Disposition possible de ces équipements

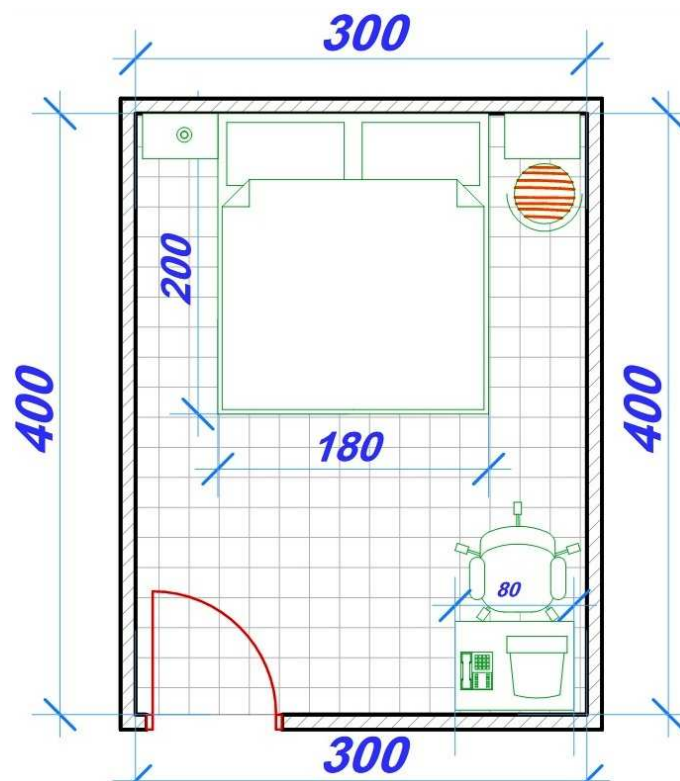


Figure 11: la disposition possible des équipements de la chambre des parents

Source : Personnelle

Après avoir disposé tous l'équipement nécessaire pour la chambre des parents nous avons trouvé que la chambre est d'une forme rectangulaire de (4m*3m) et d'une superficie de 12 m². D'après les résultats obtenus nous distinguons qu'il existe un coefficient entre la surface trouvée après la disposition des équipements de la chambre des parents et entre l'apport surfacique de ses équipements (le Total= 5.7 m²), ce coefficient peut être démontré par une petite adéquation mathématique comme suit ;

Le total des dimensions des équipements est de 5.7 m² qui représente $5.7 \text{ m}^2 * 100 / 12 = 47.5\%$

Et l'aire d'espace de fonctionnement est $12 \text{ m}^2 - 5.7 \text{ m}^2 = 6.3 \text{ m}^2$ ce qui représente $6.3 * 100 / 12 = 52.5\%$

Et le rapport entre équipements et leur disposition est celui de $52.5 / 47.5 = 1.10$

Nous pourrions appeler ce paramètre par le coefficient de confort optimal, parce qu'il existe une relation directe entre l'équipement de la chambre et la disposition de ses derniers.

Pour trouver l'espace adéquat et optimal pour une chambre à deux personnes il suffit d'additionner les dimensions des équipements nécessaires, qui conviennent à cette chambre puis on multiplie le résultat obtenu par notre coefficient de confort optimal et à la fin on additionne les deux résultats.

Dimensionnement de la chambre à deux enfants

A- Pour déterminer la surface optimale d'une chambre à deux enfants nous avons pris connaissance sur les dimensions des équipements que nous devons utiliser :

1. Deux lits (02) : $(0.9\text{m} * 2\text{m}) * 2 = 3.60\text{m}^2$
2. Table de micro-ordinateur : $1.2\text{m} * 0.7\text{m} = 0.84\text{m}^2$
3. bureau pour étude: $1.2\text{m} * 0.7\text{m} = 0.84\text{m}^2$
4. Deux chaises pour table de micro-ordinateur(02) : $2 * (0.4\text{m} * 0.4\text{m}) = 0.32\text{m}^2$

5. Total = 5.4m²

B- Schématisation de la Disposition possible de ces équipements

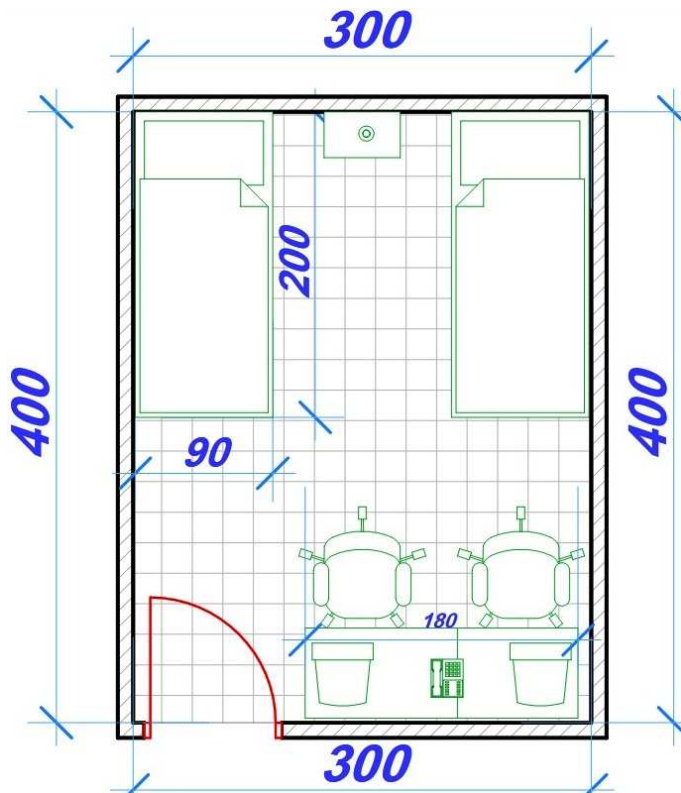


Figure 12: la disposition possible des équipements de la chambre des enfants

Source : Personnelle

Après avoir disposé tous l'équipement de la chambre d'enfant que nous le trouvons très nécessaire pour l'épanouissement des enfants nous avons trouvé que la chambre et d'une forme rectangulaire de (4m*3m) et d'une superficie de 12 m².

D'après les résultats obtenus nous distinguons qu'il existe aussi le même coefficient entre la surface trouvé après la disposition des équipements de la chambre à deux enfants et entre l'apport surfacique de ses équipements (le Total= 5.4m²), qui peut être démontré aussi par la même formule mathématique qui suit ;

Le total des dimensions des équipements et 5.4m² qui représente $5.4\text{m}^2 * 100 / 12 = 45\%$

Et l'air d'espace de fonctionnement et $12\text{m}^2 - 5.4\text{m}^2 = 6.6\text{m}^2$ ce qui représente, $6.6 * 100 / 12 = 55\%$

Et le rapport entre équipements et leur disposition et celui de $55 / 45 = 1.22$

Ce dernier représente le coefficient de confort optimal. Pour trouver l'espace adéquat et optimal pour une chambre a deux enfants il suffit d'additionner les dimensions des équipements nécessaires, qui convient à cette chambre puis en multiplie le résultat obtenu par notre coefficient de confort optimal et à la fin on additionne les deux résultats.

Dimensionnement de la cuisine/salle à manger

A- Pour déterminer la surface optimale de la cuisine, nous avons en premier temps pris connaissance sur les dimensions de ses éléments d'ont leur gamme va de 0.2m à 1.2m pour la largeur, et pour la longueur elle est très diversifiée, nous devons les disposer dans l'espace cuisine à savoir :

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1. cuisinière : | $0.6m * 0.6m = 0.36m^2$ |
| 2. frigidaire: | $0.6m * 0.6m = 0.36m^2$ |
| 3. évier double bac : | $0.6m * 1.2m = 0.72m^2$ |
| 4. table de travail+table de préparation: | $2 * (0.6m * 1.2m) = 1.44m^2$ |
| 5. table à manger de 6 chaises | $2m * 1m = 2.00 m^2$ |
| 6. Total = | $4.88m^2$ |

B- Schématisation de la Disposition possible de ces équipements

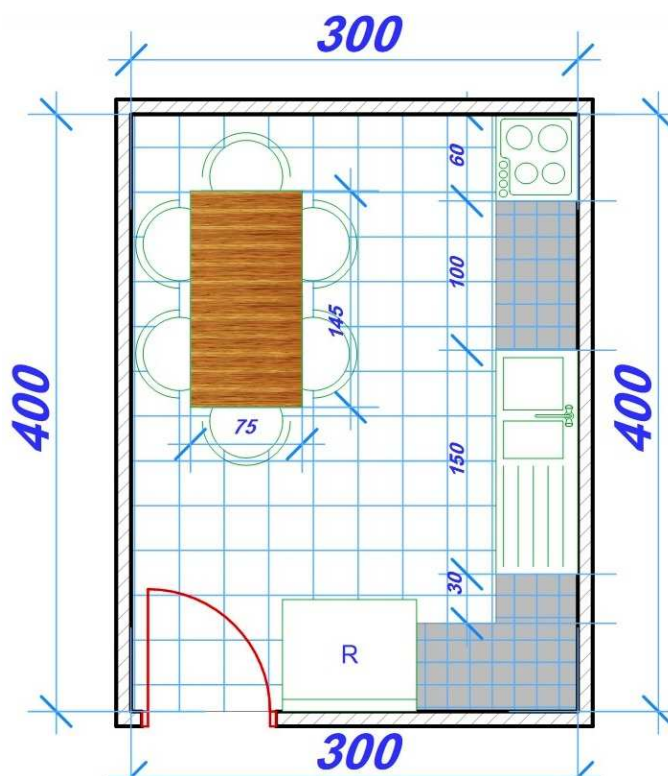


Figure 13: la disposition possible de la cuisine/salle à manger

Source : Personnelle

Après avoir disposé tous l'équipement de la cuisine que nous le trouvons très nécessaire pour le bon fonctionnement et qui répond au nouvelles attentes du ménage, nous avons trouvé que la cuisine est d'une forme rectangulaire de (4m*3m) et d'une superficie de 12 m².

D'après les résultats obtenus nous distinguons qu'il existe aussi le même coefficient entre la surface trouvée après la disposition des équipements de la cuisine/salle à manger et entre l'apport surfacique de ses équipements (le Total= 4.88m²), qui peut être démontré aussi par la même formule mathématique qui suit ;

Le total des dimensions des équipements est 4.88m² qui représente $4.88m^2 * 100 / 12 = 40.67\%$

Et l'air d'espace de fonctionnement est $12 m^2 - 4.88m^2 = 7,12 m^2$ ce qui représente $7,12 * 100 / 12 = 59.33\%$

Et le rapport entre équipements et leur disposition est celui de $59.33 / 40.67 = 1.46$

Ce dernier représente le coefficient de confort optimal. Pour trouver l'espace adéquat et optimal pour la cuisine/salle à manger il suffit d'additionner les dimensions des équipements nécessaires, qui conviennent à la fonction de cuisine/salle à manger, puis on multiplie le résultat obtenu par notre coefficient de confort optimal et à la fin on additionne les deux résultats.

Dimensionnement de la salle du séjour

A- Pour déterminer la surface optimale de la salle du séjour nous avons pris connaissance sur les dimensions des équipements que nous devons les mettre dedans à savoir :

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1. Fauteuils d'angle+ deux pièces : | $0.9m * 2 m + 4 * (0.9m * 0.9m) = 5.04m^2$ |
| 2. Table basse : | $0.6m * 1.2m = 0.72m^2$ |
| 3. Table de Télévision : | $0.6m * 1m = 0.6m^2$ |
| 4. Bibliothèque: | $0.6m * 2.4m = 1.44m^2$ |
| 5. Aquarium : | $0.4m * 1.2m = 0.48m^2$ |
| 6. Porte Manteau | 0.5m ² |
| 7. Total = | 8.78m ² |

B- Schématisation de la Disposition possible de ces équipements

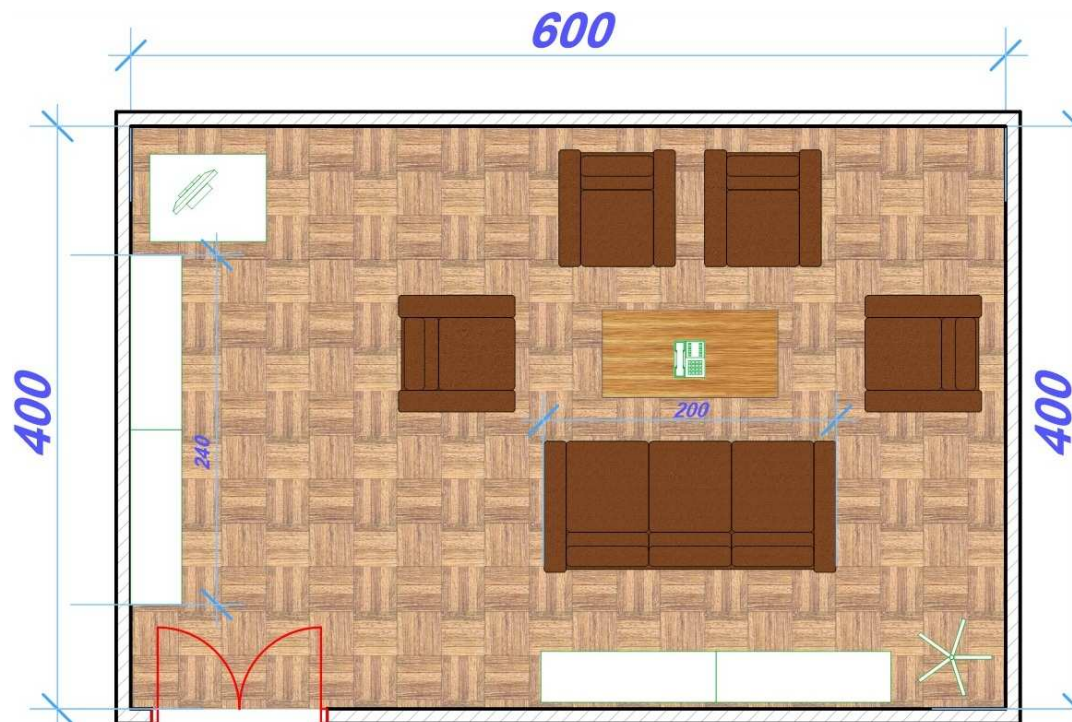


Figure 14: la disposition possible de la salle du séjour

Source : Personnelle

Après avoir disposé tous l'équipement de la salle du séjour que nous le trouvons très nécessaire, pour l'épanouissement de toutes la famille, nous avons trouvé que cette dernière, et d'une forme rectangulaire de 4 m de largeur et de 6 m de long et qui nous donne une superficie de 24m².

D'après les résultats obtenus nous distinguons qu'il existe aussi le même coefficient entre la surface trouvé après la disposition des équipements de la salle du séjour et entre l'apport surfacique de ses équipements (le Total= 8.78m²), qui peut être démontré aussi par la même formule mathématique qui suit ;

Le total des dimensions des équipements et 8.78m² qui représente $8.78m^2 * 100 / 24 = 36.58\%$

Et l'air d'espace de fonctionnement et $24 m^2 - 8.78m^2 = 15.22m^2$ ce qui représente

$15.22 * 100 / 24 = 63.42\%$

Et le rapport entre équipements et leur disposition et celui de $63.42 / 36.58 = 1.73$

Ce dernier représente le coefficient de confort optimal et de confort et de jouissance. Pour trouver l'espace adéquat et optimal pour la salle de séjours il suffit d'additionner les dimensions des équipements nécessaires, qui convient à la fonction de la salle du séjour, puis en multiplie le résultat obtenu par notre coefficient de confort et de jouissance optimal et de confort et à la fin on additionne les deux résultats.

Dimensionnement du garage

A- Pour déterminer la surface optimale du garage nous avons pris connaissance sur les dimensions des véhicules à utiliser.

1. Voiture légère $4.45\text{m} * 1.5\text{m} = 6.6\text{m}^2$
2. Autres matériels tel que : (vélo, vélo pour enfant, poussette pour bébé,....etc)
3. Total = 6.6m²

Schématisation de la Disposition possible de ces équipements

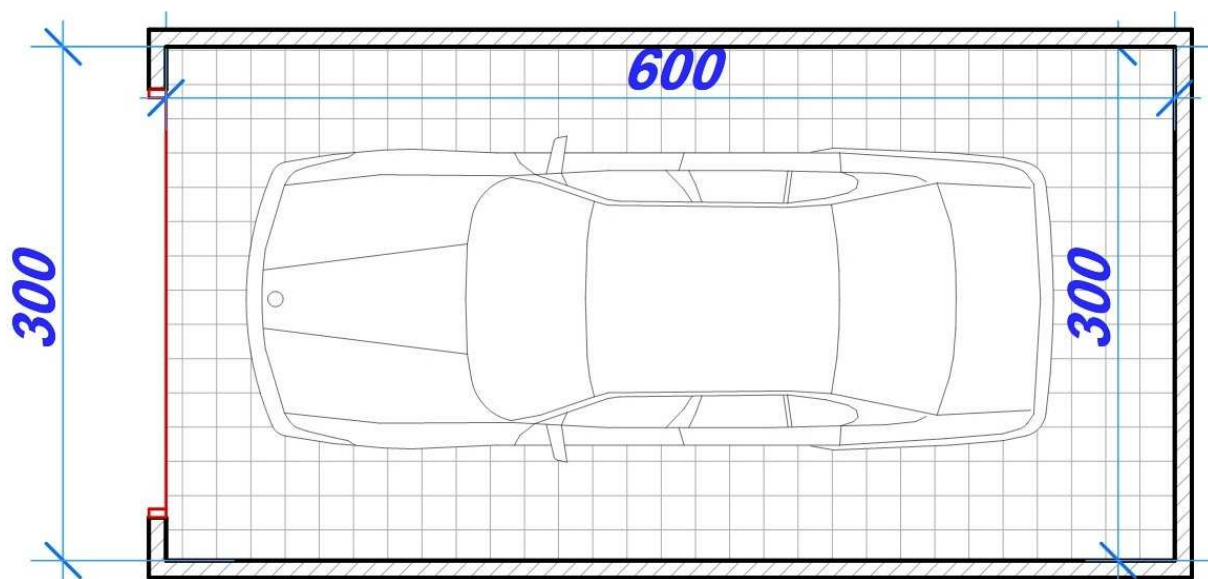


Figure 15: la disposition possible du garage

Source : Personnelle

Après avoir disposé la voiture nous avons trouvé que le garage, et d'une forme rectangulaire de 3 m de largeur et de 6 m de long et d'une superficie de 18 m².

D'après les résultats obtenus nous distinguons qu'il existe aussi le même coefficient entre la surface trouvée après la disposition des équipements du garage et entre l'apport surfacique de ses équipements (le Total= 6.6m²), qui peut être trouvé aussi par la même formule mathématique qui suit ;

Le total des dimensions des équipements est 6.6m² qui représente $6.6 \times 100 / 18 = 36.7\%$

Et l'air d'espace de fonctionnement est $18 \text{ m}^2 - 6.6 \text{ m}^2 = 11.4 \text{ m}^2$ ce qui représente $11.4 \times 100 / 18 = 63.33\%$

Et le rapport entre équipements et leur disposition est celui de $63.33 / 36.7 = 1.73$

Ce dernier représente le coefficient de confort optimal. Pour trouver l'espace adéquat et optimal pour le garage il suffit d'additionner les dimensions des équipements nécessaires, qui convient à la fonction de la salle du séjour, puis en multiplie le résultat obtenu par notre coefficient de confort optimal et à la fin on additionne les deux résultats.

Dimensionnement du sanitaire (Bloc compact)

A- Pour déterminer la surface optimale de la salle de bain nous avons pris connaissance sur les dimensions des équipements que nous devons les mettre dedans à savoir :

- | | |
|-----------------|---|
| 1. Baignoire : | $1.6\text{m} \times 0.7\text{m} = 1.12\text{m}^2$ |
| 2. Lave-main : | $0.6\text{m} \times 0.5\text{m} = 0.3\text{m}^2$ |
| 3. Lave linge : | $0.8\text{m} \times 0.8\text{m} = 0.64\text{m}^2$ |
| 4. Siège WC : | $0.4\text{m} \times 0.7\text{m} = 0.28\text{m}^2$ |
| 5. Total = | 2.34m^2 |

B- Schématisation de la Disposition possible de ces équipements

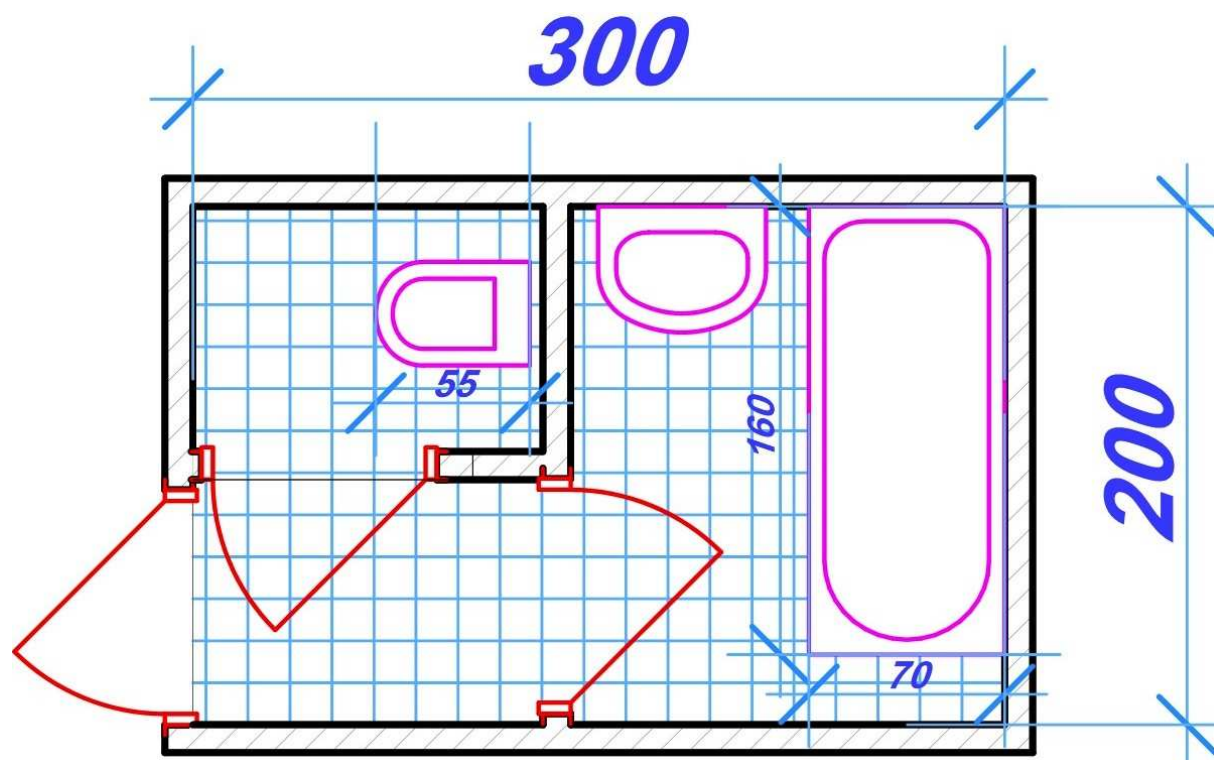


Figure 16: la disposition possible du sanitaire

Source : Personnelle

Après avoir disposé tous l'équipement de la salle de bain que nous le trouvons très nécessaire pour l'épanouissement et le confort de tous les membres de la famille nous avons trouvé que cette dernière et d'une forme rectangulaire de 2 m de largeur et de 3 m de long qui nous donne une superficie de 6 m².

D'après les résultats obtenus nous distinguons qu'il existe aussi le même coefficient entre la surface trouvée après la disposition des équipements de la salle de bain et entre l'apport surfacique de ses équipements (le Total= 2.34m²), qui peut être trouvé aussi par la même formule mathématique qui suit ;

Le total des dimensions des équipements et 2.34m² qui représente $2.34 \cdot 100 / 6 = 39\%$

Et l'air d'espace de fonctionnement et $6 \text{ m}^2 - 2.34 \text{ m}^2 = 3.66 \text{ m}^2$ ce qui représente $3.66 \cdot 100 / 6 = 61\%$

Et le rapport entre équipements et leur disposition et celui de $61 / 39 = 1,56$

Ce dernier représente le coefficient de confort optimal. Pour trouver l'espace adéquat et optimal pour le garage il suffit d'additionner les dimensions des équipements nécessaires, qui convient à la fonction de la salle de bain, puis en multiplie le résultat obtenu par notre coefficient de confort optimal et à la fin on additionne les deux résultats.

Sous espace	Rapport de disposition (Coefficient de confort)
Chambre des parents	1,10
Chambre des enfants	1,22
Cuisine/repas	1,46
Séjour	1,73
Garage	1,73
Salle de bain	1,56

Tableau 19: différent rapports du Coefficient de disposition et de confort pour chaque sous espaces

Source : Personnelle

Ce tableau détermine, les coefficients spécifiques proportionnels à la disposition empirique des équipements nécessaires pour chaque sous espace.

Conclusion

Pour parvenir à trouver des espaces adéquat qui peuvent répondent aux exigences fonctionnelles contemporaines, il est impératif d'actualiser les connaissances sur les nouveautés des équipements ménagers disponibles sur marché, pour pouvoir rationaliser les espaces suivant leur dimensions et leur fonction, et aussi pour rendre les sous-espaces plus fonctionnels et plus confortables que possible. Alors dans le même contexte, après avoir établi une simulation pour la disposition des équipements nécessaires pour le bon fonctionnement de chaque sous espace.

On a aussi distingué qu'il existe un rapport entre le total des dimensions de ses équipements et leurs dispositions, qu'on la appelé, le coefficient de confort .

Chapitre2. Coordination dimensionnelle

Introduction

Dans le présent chapitre nous allons présenter clairement notre choix qui coordonne entre les espaces fonctionnels programmé dans le chapitre précédent et les éléments constructifs industrialisés objet de notre recherche, ce processus est appelé La coordination modulaire qui est la clé combinatoire de la construction rationnelle industrialisée, car de nombreuses constructions peuvent être érigées à partir d'un grand nombre d'éléments constructifs, alors le premier point d'accord, et le plus important, est celui qui porte sur le choix d'un système dimensionnel. Il n'est possible que par une coordination modulaire.

2.1. Coordination modulaire

L'industrialisation du bâtiment, et des constructions est faite de parties préfabriquées, ou d'éléments constructifs industrialisés, assemblés sur le chantier. Il est évident qu'un rapport précis de dimension de ces différents éléments constructifs industrialisés entre eux-mêmes et avec l'ensemble de la structure est d'une importance capitale. Cette coordination des dimensions est possible si les dimensions coordonnantes de toutes les parties, de même que les dimensions de la structure à ériger, sont des multiples d'une unité dimensionnelle fixe, appelé le module de base. Cette coordination dimensionnelle est dite modulaire.

« Le module de base doit être assez petit pour fournir une souplesse nécessaire dans la conception de bâtiments différents destinés à des usages différents ; il doit être également assez grand pour favoriser la simplification du nombre de dimensions des composants. En outre, afin d'assurer la coordination dimensionnelle à l'échelon international comme à l'échelon national, le module de base doit être acceptable par tous les pays. C'est pour cette raison que la plus part des pays développés et beaucoup de pays en développement se sont mis d'accord sur un module de base (M) = 10 cm »⁴³.

Pour réduire le nombre des dimensions possibles de composants et de segments entravant la composition d'une pièce ou d'éléments plus vastes, il faut des multi-modules, et

⁴³ **Jan Delrue** « Rationalisation de la Planification et de la Construction des Installations de Soins Médicaux dans les Pays en Développement » Université Catholique de Louvain, Belgique. P 62.

notamment le multi-module 3M (trois fois le module de base, c'est-à-dire 30 cm) comme on doit souvent utiliser 6M, 8M.....etc.

2.2. Détail de coordination modulaire

Cette approche de détail est spécifique à l'équipement cas d'étude, et ne peut pas être destiné à un autre projet, car ce détail réagit en chaîne sur autres. Pour notre cas la discipline modulaire des divers produits préfabriqués peut être instaurée, en commençant par les dimensions caractéristiques de chaque pièce. Ces dimensions sont réparties aux catégories suivantes :

- 1- Dimension techniques résultant de nécessités techniques tel que l'isolation thermique, influe sur l'épaisseur des murs, etc. Alors le module retenu est le $M= 10\text{cm}$ pour le dimensionnement horizontal, est le 3M pour le dimensionnement vertical.
- 2- Dimensions fonctionnelles : largeur des portes, dimensions de matériels de cuisine, l'équipement du sanitaire et l'ameublement des chambre et de séjour. ces dimensions sont dictées par les données fonctionnelles. Alors on a retenu le multi-module $M= 10\text{cm}$ pour le dimensionnement horizontal tandis que pour le vertical est de 3 M.
- 3- Dimensions spatiales : dimensions des différentes pièces, hauteur de plafond, largeur du hall, etc. On a retenu le multi-module $M= 10\text{cm}$ pour le dimensionnement horizontal et pour le vertical sera $3M= 30\text{cm}$.
- 4- Dimensions structurelles pour les portées, les distances entre poutres et entre colonnes, etc. Alors on a retenu le multi-module $M= 10\text{cm}$ pour le dimensionnement horizontal et pour le vertical sera $3M=30\text{cm}$.

On a fait le choix presque sur le multi-module $3M= 30\text{ cm}$ que nous avons trouvés nécessaire dans la conception de notre construction individuelle industrialisée.

Pour notre cas d'étude, nous avons optée pour le choix d'une structure poteaux-poutre. Tandis que pour le choix de l'enveloppe on a optée pour des murs non porteurs et c'est le même choix pour les cloisons de séparations. D'après notre choix privilégié nous avons par conséquent réussi à réduire les détails de notre coordination dimensionnelle, ce qui nous servira par la suite à éviter de faire des erreurs de calcul et des défaillances lors d'usinage et d'assemblage des éléments constructifs.

2.3. Rapport dimensionnel entre chaque espace

Après avoir, terminé le dimensionnement des différents espaces, nous avons trouvé qu'il existe un rapport entre chaque espace tel que :

1. L'espace de la salle de séjour deux fois l'espace de la chambre.
2. L'espace cuisine/salle à manger le même espace que la chambre.
3. L'espace salle de bain et WC le 1/2 fois l'espace de la chambre.
4. L'espace du garage 3/2 fois l'espace de la chambre.
5. L'espace Hall : Circulation horizontal le 3/2 fois l'espace de la chambre.
6. L'espace Escalier : Circulation vertical un fois l'espace de la chambre.

2.4. Trame modulaire

La trame été évoquée par certain professionnels en la matière comme moyen de rentabiliser la construction «la construction est rendue économique par la simplicité constrictive : trame régulière et répétitive des éléments d'infrastructure. Elle permet aussi de jouer avec ses multiples ou ses sous-multiples pour définir l'ensemble du logement»⁴⁴.

Pour notre cas on opte pour une trame régulière de 10cm*10cm (M*M) elle sera l'idéale car elle correspond aux éléments du second œuvre.

La trame représente pour notre approche une grille de définition idéale pour la structure poteaux-poutres que nous allons illustrer dans la partie qui suit. À partir des résultats que nous avons trouvés ci-dessus, notre module clé de la trame modulaire et la chambre, alors notre module est d'une forme carré de 4 m (40M) de côté, et de 16m² de surface, est nous trouverons par la suite à partir d'un programme consistant de notre maison individuelle proposé.

⁴⁴ Monique Eleb-Vidal/Anne-Marie Chatelet/Thierry Mandoul « Penser L'Habité Le Logement en Questions » Pierre Mardaga éditeur 1988 P 138

2.4.1. Programmes et consistance d'une maison individuelle

Nous allons voir dans le tableau qui suit le rapport proportionnel des sous espaces par rapport à notre cellule de base qui fait 12 m².

N°	Désignation de l'espace	Surface	Nombre de module
<u>1.</u>	Chambre des parents	4*3=12m ²	1 cellule de base
<u>2.</u>	Chambre des filles.	4*3=12m ²	1 cellule de base
<u>3.</u>	Chambre des garçons.	4*3=12m ²	1 cellule de base
<u>4.</u>	Salle de séjour.	4*3*2=24m ²	2 cellules de base
<u>5.</u>	Cuisine /salle à manger	4*3=12m ²	1 cellule de base
<u>6.</u>	Garage	4*3*3/2=18m ²	3/2 cellule de base
<u>7.</u>	Sanitaire (salle de bain) et (WC)	4*3*1/2=6m ²	1/2 cellule de base
<u>8.</u>	Escalier : Circulation verticale.	2*3=6m ²	1 cellule de base
<u>9.</u>	Hall : Circulation horizontale.	4*3*3/2=18m ²	3/2 cellule de base
	Total	12m ² *10=120m ²	10 cellules de base

Tableau 20: rapport proportionnel des sous espaces.

Conclusion

Il est à déduire à la fin de ce chapitre que nous sommes parvenu à trouver une bonne coordination dimensionnelle que nous trouvons adéquate pour, la réussite de notre proposition d'un catalogue performant en éléments constructifs industrialisés, qui s'intègre à son environnement et qui peut être adaptable au dimensionnement des sous espaces trouvés dans le chapitre précédent, dans le but de rendre ce type d'habitat objet de notre approche ; flexible et modulable pour garantir la capacité d'évolution du logement au gré du cycle de vie du ménage. Et ce par la proposition des cloisons amovibles et mobiles pour l'extension horizontale. Tandis que pour l'extension verticale le système d'assemblage au niveau des nœuds d'aciers, que nous allons illustrer dans la partie graphique qui suit. Ainsi, il est à rappeler que notre travail ne peut être couronné de succès que par une bonne coordination dimensionnelle.

Chapitre 3. Critère de choix du système

Introduction

Par le biais du présent chapitre nous allons voir que le secteur du bâtiment résidentiel présente des tendances importantes qui sont similaires dans tous les pays développés :

- Amélioration des niveaux d'isolation thermique et incorporation des technologies d'énergies renouvelables dans le but de réduire la consommation d'énergie primaire dans ce secteur ;
- Construction plus rapide avec moins d'interruptions de chantier et de meilleure qualité, grâce à l'utilisation des techniques de préfabrication ;
- Réduction des coûts de construction, de maintenance et de fonctionnement à long terme ;
- Réalisation de bâtiments adaptables pour divers usages, et possibilités de changer d'utilisation sur le long terme.

Dans le secteur du bâtiment résidentiel de moyenne et grande hauteur, où la rapidité de construction joue un rôle important, notre système en éléments constructifs est bien placé, en particulier si l'on utilise des technologies de préfabrication contemporaine.

De plus en plus, la tendance s'oriente vers des citées, à usage mixte avec des espaces à usage commercial, à usage social et résidentiel formant un environnement "vie, travail, loisir".

Dans ce contexte, la flexibilité d'utilisation à long terme et l'adaptabilité future constituent des aspects importants pour de nombreux types de bâtiments.

L'exploitation efficace de l'espace des combles, permet de créer un étage supplémentaire. Les cuisines et les salles de bains peuvent être intégrées sous forme de composants modulaires complets afin d'optimiser les délais de construction et de réaliser des économies d'échelle lors de la fabrication.

A cet effet, Notre système d'éléments constructifs industrialisés légers a un triple rôle à jouer, portant sur les points suivants :

- ✓ L'aspect architectural de l'édifice ;
- ✓ Les conditions d'habitabilité ;
- ✓ La sauvegarde des personnes et des biens.

Pour cette raison qu'ils doivent être stable dans le temps et répondre à plusieurs critères de qualité, ceux-ci ont pour objectif d'améliorer la résistance mécanique et la résistance aux chocs, la sécurité à l'incendie et à l'utilisation, les conditions d'habitabilité ainsi que la durabilité des matériaux sans altérer leur aspect.

3.1. Respect du développement durable

Les questions relatives à l'environnement et au développement durable occupent une part croissante dans la conception des nouveaux bâtiments résidentiels. Les exigences intégrées dans des règlements nationales traitent des performances thermiques.

Le respect du développement durable est une tendance actuellement très demandée.

Elles peuvent être caractérisées par des points spécifiques destinés à :

- Réduire la consommation d'énergie primaire et donc les émissions de CO₂ ;
- Limiter l'utilisation de matériaux et la production de déchets et favoriser le recyclage des déchets dans la construction ;
- Utiliser l'eau efficacement et prendre des dispositions en vue du recyclage des eaux usées ;
- Eliminer la pollution et protéger l'environnement local ;
- Concevoir des espaces publics attractifs, améliorer la santé et le bien-être dans l'environnement des logements.

Les technologies de construction industrialisées mixte (acier, béton) sont bien adaptées pour ces applications. Par exemple, l'acier est recyclable à 100% et la petite quantité de déchets produits en cours de fabrication et de construction est recyclée, il est de même pour le béton.

Tous les éléments en acier et en béton peuvent être réutilisés ou recyclés en fin de vie.

La préfabrication des ouvrages en acier et en béton améliore la productivité sur chantier et la rapidité de construction dans une proportion pouvant atteindre 70%.

Cela réduit les perturbations locales lors du chantier.

La construction en éléments constructifs industrialisés objet de notre recherche permet la réalisation d'espaces adaptables et reconfigurables ce qui permet de réaliser des constructions à longue durée de vie en prévoyant des fonctionnalités diverses et des évolutions futures.

3.2. Rapidité de construction

Une des caractéristiques de toutes les technologies de construction en éléments constructifs industrialisées objet de notre recherche est la rapidité de construction sur chantier et la productivité améliorée grâce à une construction plus efficace utilisant des méthodes de calcul très précises.

Des études ont montré que les systèmes bidimensionnels ou à base de panneaux sont construits 30 à 40% plus rapidement qu'une construction en maçonnerie, par exemple, et que des principes modulaires en 3D sont 60 à 70% plus rapides que les méthodes plus traditionnelles.

Les avantages financiers d'une construction rapide sont les suivants :

- Réduction du coût des installations et de la gestion du chantier ;
- Retour sur investissement plus rapide ;
- Réduction des frais bancaires pendant la période de construction ;
- Réduction de trésorerie et meilleure rentabilité du capital.

La rapidité de construction est particulièrement importante pour les grands programmes de constructions résidentiels et pour les programmes de constructions des cités universitaires qui doivent être réalisés dans une période très courte avant le début de l'année scolaire.

3.3. Usage à long terme

Les bâtiments résidentiels sont habituellement dimensionnés pour une durée de vie de 60 ans pour l'ossature principale et l'enveloppe du bâtiment.

Cependant, les constructions résidentiels doivent posséder une certaine flexibilité d'utilisation et être adaptables aux évolutions futures du ménage, ce que permettent les technologies de construction en éléments constructifs industrialisées que nous proposons par le biais de notre thème de magistère grâce à l'utilisation de cloisons légères repositionnables, de planchers à grandes portées et de systèmes de combles aménageables.

Les composants en acier galvanisé et en béton sont robustes et durables, comme le montrent les mesures effectuées sur des bâtiments soumis à différentes conditions climatiques. On prévoit une durée de vie de calcul de plus de 100 ans.

3.4. Isolation acoustique

Dans les espaces de vie, une isolation acoustique efficace des planchers et des murs de séparation est primordiale pour le confort des occupants. Pour la transmission des bruits aériens, la performance acoustique est caractérisée par un indice d'affaiblissement acoustique entre les pièces exprimé par l'indice $D_{nT,w}$ en dB et est basé sur un essai normalisé effectué conformément à l'EN ISO 717-1.

Il couvre une plage de fréquences sur des bandes de 16 tiers d'octaves de 100 à 3150 Hz. Pour les bruits d'impact, qui concernent les planchers, la transmission d'un bruit par le plancher est caractérisé par l'indice $L_{t,w}$.

La mesure est réalisée au moyen d'une machine à impacts normalisée. Il ne doit pas dépasser une valeur maximum.

Pour une performance acoustique acceptable, un affaiblissement des bruits aériens de 45 dB est correct pour les murs et planchers situés entre des espaces de vie distincts. Ce paramètre est vérifié expérimentalement sur les bâtiments achevés en tenant compte de la transmission acoustique locale aux travers des liaisons, telles que celles situées au niveau des jonctions entre les planchers et les murs.

3.5. Sécurité incendie

La sécurité incendie dans les constructions résidentiels couvre un certain nombre de facteurs comme : les issues de secours, la prévention de la propagation du feu, la stabilité des ossatures et l'existence de moyens efficaces de lutte contre le feu. Les exigences relatives à la stabilité des ossatures et aux enveloppes séparatives sont habituellement exprimées en termes de "résistance au feu" des éléments structuraux. La résistance au feu est basée, pour des raisons d'étalonnage, sur les résultats d'essais au feu normalisés. Elle est exprimée par paliers de 30 minutes.

Pour les constructions résidentielles à partir de la 2ème famille, une résistance minimum au feu de 30 minutes est exigée, augmentée à 60 minutes pour la 3ème famille, selon les règles nationales.

Les bâtiments de grande hauteur (IGH) peuvent exiger une résistance au feu de 90 minutes principalement pour des raisons de stabilité de l'ossature et d'efficacité de lutte contre le feu.

En général, pour les murs et les planchers, les mesures introduites pour obtenir une isolation acoustique satisfaisante permettent également une résistance au feu d'au moins 60 minutes.

3.6. Performance thermique

Un des moyens les plus efficaces de réduire la consommation d'énergie primaire est d'améliorer la performance thermique de l'enveloppe de la construction, en limitant les déperditions thermiques et en renforçant l'étanchéité à l'air.

L'isolation thermique de l'enveloppe du bâtiment est caractérisée par une valeur U, qui représente la déperdition thermique par unité de surface de l'enveloppe pour une différence de température de 1°K entre l'intérieur et l'extérieur de la bâtisse.

Des valeurs maximales du U sont fixées par la réglementation :

- U est inférieur ou égal à 0,45 W/m²K pour les éléments de façade,
- U est inférieur ou égal à 0,34 ou 0,41 W/m²K pour les toits.

Ceci peut être obtenu en plaçant l'isolation à l'extérieur du toit et des parois en éléments minces de sorte à limiter les ponts thermiques et la condensation. Une innovation consiste à utiliser des profilés en éléments minces en acier perforés ou rainurés afin de réduire les effets des ponts thermiques.

La plupart du temps, l'isolation peut être placée efficacement entre les composants en éléments minces en acier, permettant ainsi une réduction de l'épaisseur des parois.

3.7. Charge

Les principaux types de charges à prendre en compte dans le dimensionnement des bâtiments résidentiels sont les suivants :

- Poids propre des matériaux et équipements (y compris les finitions) ;
- Charges d'exploitation (y compris les charges plus importantes dans les zones communes) ;
- Actions climatiques : vent et neige (sur les toitures).

Les constructions en éléments constructifs industrialisées que nous l'exposerons par la suite sont bien plus légers que les constructions traditionnelles en béton ou en maçonnerie. Ils permettent des économies sur les coûts des fondations.

Conclusion

Pour conclure cette partie, il est admis que la solution parfaite pour franchir au-delà de cette goulotte d'étranglement dû à la crise de logement persistante depuis l'indépendance jusqu'à nos jours, il est impérieux de rattraper les retards en matière de logement en construisant vite et de bon qualité. Et pour assurer la réussite de cette proposition, il faut

construire nos logements autrement en utilisant de nouveaux procédés de construction qui puissent répondre aux éventuelles exigences techniques, architecturales et culturelles.

Pour cette raison, nous avons proposé au-paravent le type de logement individuel auto-construit que nous le trouvons en s'appuyant sur notre approche analytique établie aux différents chapitres précédents, qu'il peut répondre à nos préoccupations de trouver une solution radicale qui se porte face à cette crise de logement.

Comme nous l'avons montré dans ce chapitre, qu'il est impératif d'effectuer une étude spatiale rigoureuse qui doit impliquer tous les paramètres techniques, et qui peuvent servir positivement à mener cette dernière à bon chemin. Il est encore crucial de trouver une bonne adéquation appelé coordination dimensionnelle bien combinée entre les espaces fonctionnels programmés et les éléments constructifs que nous allons les proposer dans la partie suivante et qui doivent répondre aux trois paramètres cruciaux à savoir ; temps court, bonne qualité. Dans le but d'édifier un habitat flexible, modulable et interchangeable pour offrir un champ très vaste aux usagers pour pouvoir faire adapter leur logement à l'évolution de leur cycle de vie.

Comme nous l'avons vu auparavant ; que cette flexibilité et modularité doit être pensée dès la phase de programmation afin que cette adaptation de logement aux inspirations ainsi qu'aux évolutions du cycle de vie du ménage soit possible techniquement et à des coûts abordables par le biais d'une bonne programmation spatiale et une organisation fonctionnelle très adaptée qui s'articule sur une bonne évaluation des besoins du ménage avec l'analyse empirique des activités quotidiennes de tous les membres de la famille.

Troisième partie : Essai d'adaptation d'un système constructif à un cas concret

Introduction

Pour cette dernière partie qui doit représenter la récolte de ce qui a été exploré dans les deux parties précédentes, nous allons concrétiser graphiquement le choix du catalogue, constitué par notre système en éléments constructifs industrialisés, légères, adaptable à la trame que nous l'avons déterminé ci-avant. Cependant nous devons monter dans un premier chapitre, l'alternative de notre choix du catalogue et les matériaux de construction qui rentrent dans la composition de ses éléments constructif. Notamment dans ce contenu nous allons déterminer l'apport d'impact environnemental, engendré par l'exploitation des éléments du kit objet de cette recherche, aussi par le type d'assemblages proposé et enfin le choix de la matière première qui rentre dans la formulation des composants résultante de notre recherche.

Chapitre1. Etude d'impact environnementale

Introduction

La qualité environnementale des constructions se traduit par une démarche globale intégrant notamment l'utilisation de matériaux et procédés économiques en matière première et en énergie pour leur fabrication, de matériaux locaux, de matériaux dont le recyclage est possible après déconstruction. « Il n'existe pas pour le moment de certification concernant les produits respectueux de l'environnement »⁴⁵.

Dans le présent chapitre, nous allons faire un éclaircissement sur le mode constructif ainsi que les différents types de matériaux utilisés pour la fabrication de ces derniers et leurs types d'assemblage dans le but de limiter l'impact du gros-œuvre sur l'environnement et la santé.

1.1. Principes de proposition

Afin de limiter l'impact de notre logement individuel construit en éléments constructifs industrialisés objet de notre proposition sur l'environnement, il nous a été

⁴⁵ IBGE-Institut Bruxelles pour la gestion de l'environnement

« Guide pratique pour la construction et la rénovation durable de petits bâtiments » DEC. 2007

nécessaire de prendre en compte des questions telles que l'impact des matériaux sur l'environnement et la santé.

Par notre choix du système constructif industrialisé et la mise en œuvre de ce procédé, nous avons :

- ✓ Limité l'utilisation des ressources et réduire la production de déchets, et ce par notre choix sur l'utilisation du béton armé qui se compose de (ciment, gravier, eau et sable de carrière et de mer), extraient à 100% des gisements qui se trouvent dans la nature. Pour réduire la production des déchets, on a proposé pour cette fin utile de réaliser notre construction par un procédé de construction en éléments constructifs industrialisés après une étude dimensionnelle approfondie des composants basé sur les besoins du secteur. Ces dimensions exactes, seront façonnées dans des usines par des méthodes de calculs de hautes précisions et ce par des machines électroniques à commande numérique très précises qui servent à réduire au maximum les déchets.
- ✓ Anticipé les transformations ultérieures de notre logement proposé par, la proposition des éléments interchangeables. Dans ce même contexte on a prévu pour assurer un degré très élevé de flexibilité, par le temps et par apport aux évolutions du ménage durant leur cycle de vie, d'utiliser des cloisons mobiles pour les changements quotidiens. tandis que pour les changements à moyen et à long terme nous avons proposé des cloisons amovibles en bois.
- ✓ Permis le démontage et le recyclage des matériaux en fin de vie, et ce par la proposition du type d'assemblage entre nos éléments constructifs qui doit être assuré par un système de boulonnage simple et par emboîtement entre éléments pour assurer une très grande souplesse hors du montage sur chantier ainsi pour le démontage en fin de vie. Il a été prévu pour assurer le recyclage des éléments constructifs industrialisés d'opter sur un bon choix des matériaux peuvent être recyclés à 100% en fin de vie, tel que le béton, l'acier, le bois ...
- ✓ Limité la production de polluants, nocifs pour la santé et l'environnement, et réduit la consommation d'énergie lors de la production des matériaux, de leur transport et de leur mise en œuvre, par le biais du choix de matériaux naturels tel que le bois et le béton 'ainsi par le choix des éléments constructifs légers.

Ces objectifs sont atteints par notre proposition organisée autour de trois notions: la préfabrication/standardisation, le choix des matériaux (quantité et nature) et modes de construction, et le potentiel de réemplois des éléments constructifs.

1.2. Objectifs à atteindre

En tenant compte des nombreux autres impératifs (confort, facilité de mise en œuvre, maîtrise de la technique, etc.), on cherchera à privilégier les modes constructifs intrinsèquement plus économes en matière et en énergie lors de la mise en œuvre. A ce titre, les ossatures mixtes béton/acier constituent une alternative particulièrement intéressante.

- ❖ Préfabrication et standardisation : Favoriser les agencements structurels qui permettent un dimensionnement précis des systèmes porteurs (poutres; colonnes; dalles...) et qui peut nous servir à travailler avec des dimensions standardisées.
- ❖ Matériaux : Afin de réduire la quantité de matière mise en œuvre, on a orienté notre conception architecturale vers des formes simples et rationnelles visant à une bonne compacité. (rapport surface-volume).
- ✓ On a fait le choix sur le béton, l'acier, l'aluminium et le bois qui sont des matériaux qui consomment peu d'énergie grise et peu nocifs
- ✓ Pour notre approche on a aussi sélectionné les techniques et les matériaux en fonction de leur résistance dans le temps face aux agents de dégradation, de leur pouvoir isolant, de leur masse, etc.
- ❖ Recyclage/réutilisation :
 - ✓ On a privilégié pour notre approche des matériaux recyclables tels que le béton, l'acier, l'aluminium et le bois.
 - ✓ Sur chantier, on cherchera à minimiser les chutes de matériaux lors des découpes et à les réutiliser au maximum, cependant pour cet objectif on a proposé de bâtir notre logement individuel par le biais d'un catalogue en éléments constructifs industrialisés interchangeables légers qui s'assemblent sur chantier facilement, par un petit engin de manutention (rétro-chargeur) et sans aucune intervention archaïque de maçonnerie traditionnelle.
 - ✓ En rénovation, le maintien de notre structure et assurer car notre construction sera réalisée par des éléments légers qui peuvent être changés à n'importe quel moment, et ce par l'emploi des systèmes de fixation qu'on a proposés qui permettent le démontage / remontage des éléments de constructifs afin de pouvoir récupérer les matériaux (réemplois ou recyclage), et à ne pas intervenir sur les fondations existantes.

1.3. Les avantages de la construction par les éléments du kit proposé

- ✓ Réduction du nombre des intervenants sur chantier (diminution des risques)
- ✓ Facilité de mise en œuvre
- ✓ Meilleure gestion des déchets de construction (en usine)
- ✓ Meilleur contrôle et maîtrise de la qualité de réalisation (en usine et sur chantier)
- ✓ Meilleure coordination et gestion du chantier qui influe sur la rapidité et le coût de mise en œuvre
- ✓ Permet d'envisager une déconstruction pour réemplois ou tri en vue d'une valorisation
- ✓ Permet de limiter les désagréments de chantier (bruits, poussières, encombrement des chaussées...)
- ✓ Bien que la préfabrication n'implique pas forcément l'utilisation de dimensions standardisées, leur usage permet de faciliter le processus de préfabrication.

Par notre choix structurel, d'autres aspects de la construction sont influencés. Mentionnons :

- ✓ Le niveau d'isolation : Pour une même épaisseur de paroi, une ossature, idéalement en béton armé, permettra de maximiser la quantité de matériau isolant, et donc d'améliorer les performances thermiques par rapport à une paroi en maçonnerie traditionnel.
- ✓ Le confort acoustique : Par la réalisation des constructions par élément industrialisées en béton et confortables du point de vue acoustique, grâce à des systèmes masse-ressort-masse, cet aspect est plus facilement pris en compte avec une construction industrialisée que traditionnelle.
- ✓ Le poids : la construction en éléments constructifs industrialisés légers, par son poids moindre, permet plus facilement des extensions en hauteur de notre logement individuel et assure une grande flexibilité intérieure par les cloisons amovibles.

1.4. Privilège du système d'assemblage mécaniques à la réutilisation des éléments

Nous avons proposé par le biais de notre approche à un type d'assemblage mécanique dont il nous permettra le démontage aisé et donc le tri et la valorisation des déchets lors de la déconstruction de notre habitat individuel, ainsi que la réparation ou le remplacement l'entretien aisé d'éléments constructifs. En outre, il remplace l'utilisation de matériaux tels que colles et résines qui dégagent souvent des substances nocives pour la santé.

La réutilisation d'éléments constructifs lors d'une rénovation ou déconstruction sera directement dépendante de la facilité avec laquelle nos éléments constructifs peuvent être récupérés sans dommages. Essentiellement, le mode d'assemblage de notre approche ce fait par un boulonnage simple au niveau de la structure et par le mode de fiche à fiche pour l'assemblage des éléments d'enveloppe, ce qui peut permettre facilement le montage de la construction, comme il le permet facilement lors d'un démontage pour n'emporte quel raison. Dans ce contexte nous avons veillé à l'accessibilité des systèmes de fixation et on a aussi évité l'assemblage « non réversible » des matériaux de construction ce qui sera déterminant lors de l'exposé du kit des éléments constructif.

Dans cette démarche notre réflexion sur les assemblages c'est aller de pair avec celle de la préfabrication, car les conclusions des deux démarches peuvent se contredire. Et aussi notre étude c'est aller dans le sens de la possibilité de démontage en vue d'une récupération, d'une valorisation en réemploi ou d'une élimination adéquate du déchet éventuel.

1.5. Choix des matériaux intéressants en termes de recyclabilité

Les matériaux qui rentrent dans la formulation des éléments constructifs proposés qui seront repris ci-après offrent un potentiel de recyclage important :

- ✓ « Bétons: concassage et utilisation en remblais ou comme matière de base pour la réalisation de nouveaux bétons
- ✓ Acier : refonte et exploitation en produits identiques ou dérivés.
- ✓ Bois : réemploi, valorisation thermique (utilisation comme combustible) ou recyclage en produits dérivés de l'industrie du bois. (Selon le type de traitement) »⁴⁶
- ✓ L'aluminium : refonte et exploitation en produits identique

Les matériaux composites sont constitués de produits d'origines différentes (ex : panneaux sandwich constitués de mousses isolantes). La difficulté voire l'impossibilité de recyclage des matériaux composites contraint à éviter leur utilisation.

⁴⁶IBGE-Institut Bruxelles pour la gestion de l'environnement

Guide pratique pour la construction et la rénovation durable de petits bâtiments DEC. 2007

Conclusion

Nous pourrions conclure, à la fin de cette partie que la connaissance des matières premières entrant dans la composition des matériaux et le choix des techniques constructives peuvent donner des indications sur la qualité environnementale du produit, et sur l'impact liées à la santé. Notons aussi que les matériaux 'naturels' offrent souvent l'avantage d'être aisément recyclables voire même compostables.

Chapitre2. Etude des matériaux et des éléments du sous systèmes

Introduction

Le rôle d'un matériau est essentiel, puisqu'il se doit, aujourd'hui, de contribuer à la fois à l'esthétique, au confort et à la protection de ses utilisateurs et leur environnement. C'est pour cette raison on a opté dans notre recherche, pour l'utilisation de matériaux ayant de bonnes caractéristiques et qui peuvent répondre aux exigences techniques, architecturales et environnementales.

2.1. Etude des matériaux

Pour notre approche, on a proposé l'utilisation des matériaux de construction, qui peuvent répondre aux exigences du développement durable et sans nuisance à l'environnement. Pour ces impératifs, on a choisi en général pour la réalisation des travaux du gros-œuvre ; le béton, et pour le second-œuvre : l'aluminium, le PVC, l'acier et le bois.

3.7.1. Le béton

Le béton est la principale utilisation du ciment. On l'obtient en combinant de l'eau, du ciment, du sable et des gravillons (ces deux derniers formant les granulats) et des adjuvants, en très faibles quantités. Le mélange ainsi réalisé présente une consistance permettant de produire et de fabriquer, en les moulant à froid, toutes sortes de pièces et de volumes, qui offrent une résistance élevée après durcissement.

« Le béton, recyclable à 100 %, constitue une importante source potentielle de granulats. Des expériences sont d'ores et déjà menées dans ce sens sous la forme d'opérations pilotes et augurent de très bons résultats. Citons les Pays-Bas, où un tiers des granulats utilisés provient de béton recyclé »⁴⁷.

De tous les matériaux de construction, le béton est le plus en phase avec les piliers du développement durable. Il offre des solutions constructives accessibles et maîtrisées. Environnemental, il contribue, grâce à ses nombreuses qualités, à la mise à disposition de logements et d'infrastructures durables et confortables.

✓ Pour des économies d'énergie

Le béton offre une caractéristique fondamentale : l'inertie thermique.

⁴⁷ **Cellule Economique de Bretagne.** « Les matériaux "écologiques" de construction » Construction et développement durable en Bretagne. Novembre 2007. p 123.

À savoir, la capacité d'accumuler de la chaleur en hiver et de la fraîcheur en été, et de les restituer lentement.

✓ **Pour une meilleure isolation acoustique**

Le béton est un bon absorbeur de sons, ce qui est très important pour le confort de vie avec le voisinage en collectif comme en maisons mitoyennes. Il permet de bien s'isoler des bruits extérieurs et intérieurs grâce à notre système constructif proposé.

✓ **Pour la transmission du patrimoine**

Les constructions en béton présentent une longévité supérieure à d'autres matériaux. L'énergie grise nécessaire à la construction sera donc amortie sur une longue période. Le béton permet de garantir la transmissibilité du patrimoine, qu'il s'agisse de bâtiments, d'ouvrages d'art ou d'infrastructures.

✓ **Pour la qualité de l'air et de l'eau**

Le béton est un matériau d'origine naturelle qui ne constitue pas un terrain favorable au développement de micro-organismes (moisissures, mousses...) et ne dégage pas d'odeur. Son usage est d'ailleurs recommandé pour le transport et le stockage des eaux potables, dont il garantit le parfait état sanitaire.

✓ **Pour préserver les ressources naturelles**

Le béton est recyclable à 100% et constitue, après broyage, une importante source potentielle de granulats ou graves, qui peuvent être utilisés pour fabriquer un nouveau béton.

✓ **Pour plus de sécurité**

Le béton est un matériau très sûr en cas d'incendie : il ne brûle pas et n'émet pas de vapeurs toxiques lorsqu'il est soumis au rayonnement thermique.

3.7.2. Pigments de coloration du béton

Les pigments sont des substances minérales colorantes réduites en poudre par broyage. Ils assurent la pérennité de la coloration des bétons en conséquence à leurs qualités de :

- ✓ « Stabilité chimique vis-à-vis du ciment, des granulats et des adjuvants.
- ✓ Insolubilité dans l'eau.
- ✓ Insensibilité à la lumière.
- ✓ Insensibilité aux températures extrêmes auxquelles est soumis le béton.
- ✓ Pouvoir colorant suffisant pour limiter le dosage en pigment. »⁴⁸

⁴⁸ **Union National des Entrepreneurs de Sols Industriels** « Les bétons apparents | Prescriptions techniques | Betocib | » Edition 2009, p 21

3.7.3. Matériaux de second œuvre

Le second œuvre peut être en acier, en aluminium, en PVC ou en bois.

Aluminium : est le matériau qui a été le plus utilisé. Ses qualités sont connues et reconnues : aspect, absence d'entretien, résistance mécanique, etc. Mais il présente néanmoins des inconvénients majeurs comme sa « conductivité thermique et surtout son prix. C'est enfin un matériau dont le contenu énergétique est parmi les plus élevés : il faut 5 tonnes de pétrole pour fabriquer une tonne d'aluminium »⁴⁹. Pour notre proposition, la quantité d'aluminium qu'ont doit utiliser, représente une minorité par rapport au projet parce qu'elle se limite uniquement aux fenêtres, Il serait donc sans incidence de recourir à ce matériau.

PVC : (chlorure de polyvinyle), souvent appelé aussi vinyle – est un matériau de plastique fabriqué à base de sel et de dérivés du pétrole. Il est actuellement en plein essor. C'est un excellent isolant thermique, mais il « conduit à des profils de sections importantes réduisant la surface des vitres. Son contenu énergétique, plus faible que l'aluminium (1,8 Tep/tonne de PVC) »⁵⁰, n'est quand même pas à son avantage, bien que ceci soit atténué par la légèreté du matériau. Donc l'utilisation de ce matériau présente un gain sur le volet technique qu'architectural et environnemental, et peut être utilisé et remplacer l'aluminium.

Acier : n'est que très rarement utilisé. Il nécessite de très petites sections donnant aux constructions un air de grande légèreté, mais il suppose un entretien souvent rédhibitoire, « sauf s'il a reçu un traitement de surface (galvanisation ou autre). Son contenu énergétique est de 0,8 Tep/tonne. C'est en revanche une solution bon marché. Mais l'étanchéité à l'air et à l'eau est souvent difficile à réaliser, et les profilés sont très conducteurs de chaleur »⁵¹ dans le cas de notre recherche, la quantité d'aciers se limite aux nœuds, qu'on peut les entretenir facilement.

Bois : le bois est une matière organique composée de fibres et de vaisseaux. il est un bon isolant, les performances thermiques auxquelles il conduit sont également excellentes. Même s'il n'entre pas ou plus dans les habitudes constructives actuelles, il mérite certainement d'être réhabilité et d'être utilisé dans la construction est précisément aux cloisons, et à la menuiserie

⁴⁹, ^{6,7} **Cabinet Olivier Sidler Ingénieurs Conseils** « Logements à Faibles Besoins en Energie Guide de recommandations et d'aide à la conception » **Région Rhône-Alpes Ademe ODH 26 Conseil Général de Savoie** p 33, 34

intérieure. Il possède une mauvaise réputation relative à son entretien qui n'est pas toujours très fondée. Pour cette impérative il nécessite des travaux d'entretien périodique.

Le contenu énergétique des bois est peu élevé : de l'ordre de 0,06 Tep/tonne.

2.2. Etude des sous-systèmes (structure, enveloppe)

Le choix des matériaux et des techniques constructives relève de différents critères qu'il est important d'identifier avant d'initier un projet de construction.

2.2.1. Sous système de structure

2.2.1.1. Eléments verticaux

Semelle (fondation)

Cet élément est proposé en trois types (rive, intermédiaire, et de coin) fabriqués en béton armé confectionnés suivant une forme permettant de placer les longrines et les poteaux par un système d'emboîtement. Des trous carrés de 5cm de coté, sont prévus dans les constructions en zones sismiques voir les figures ci-après.

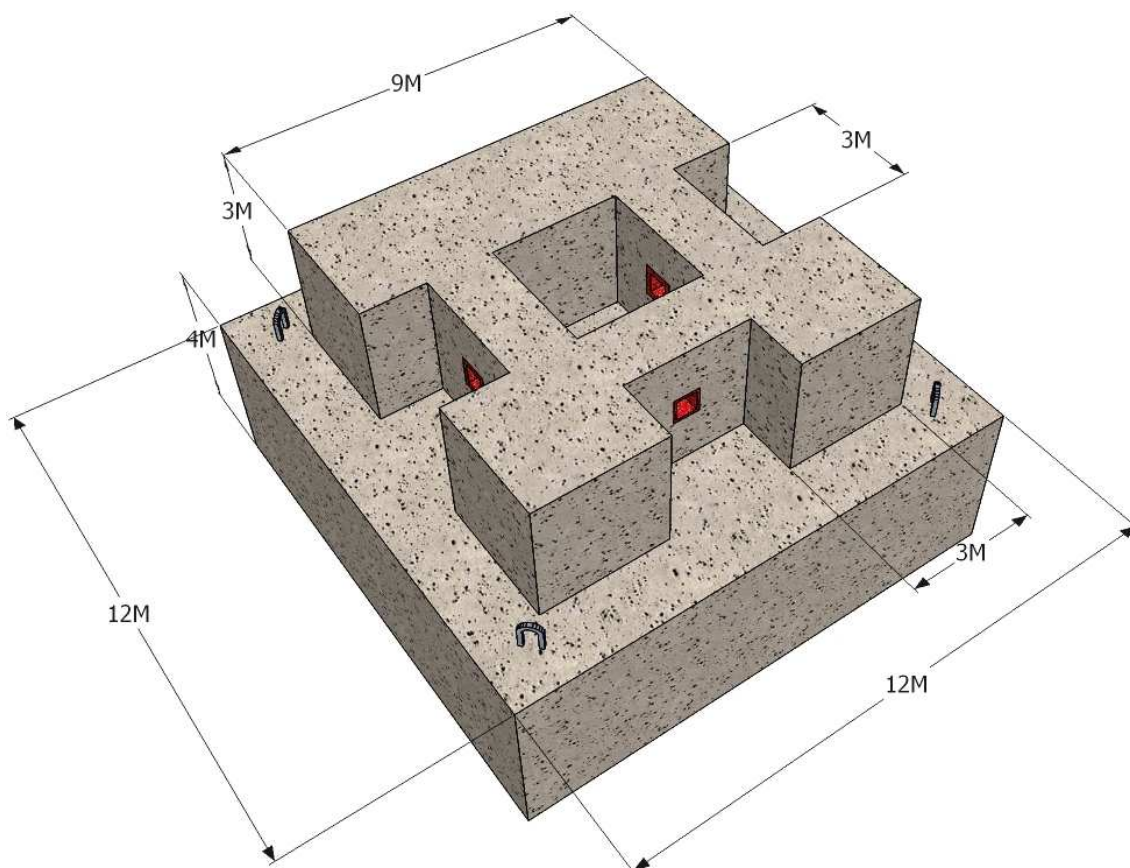


Figure 17 : semelle de rive

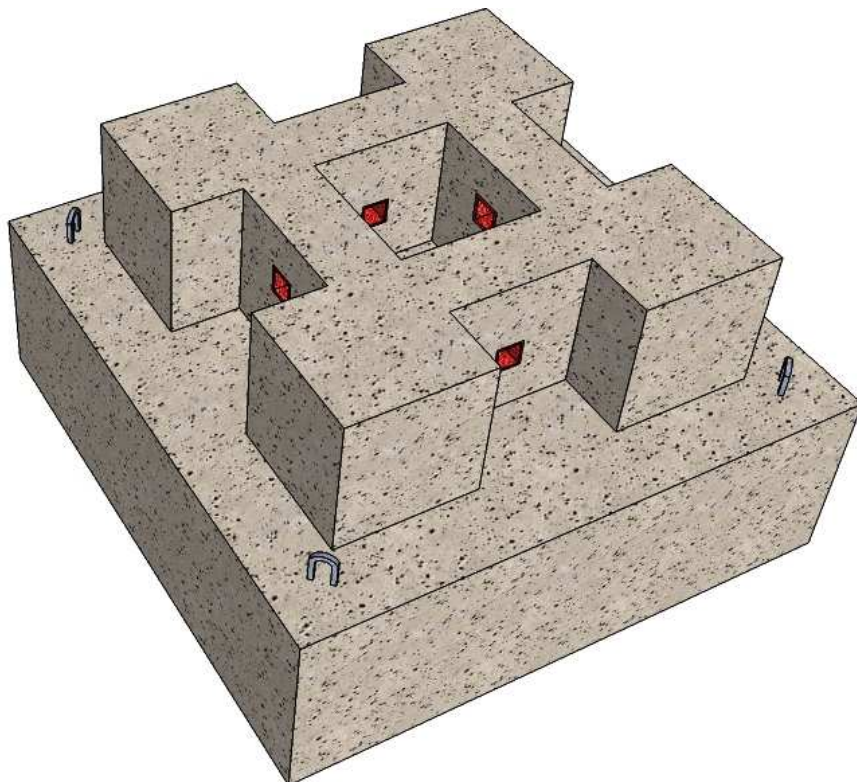


Figure 18 : Semelle intermédiaire

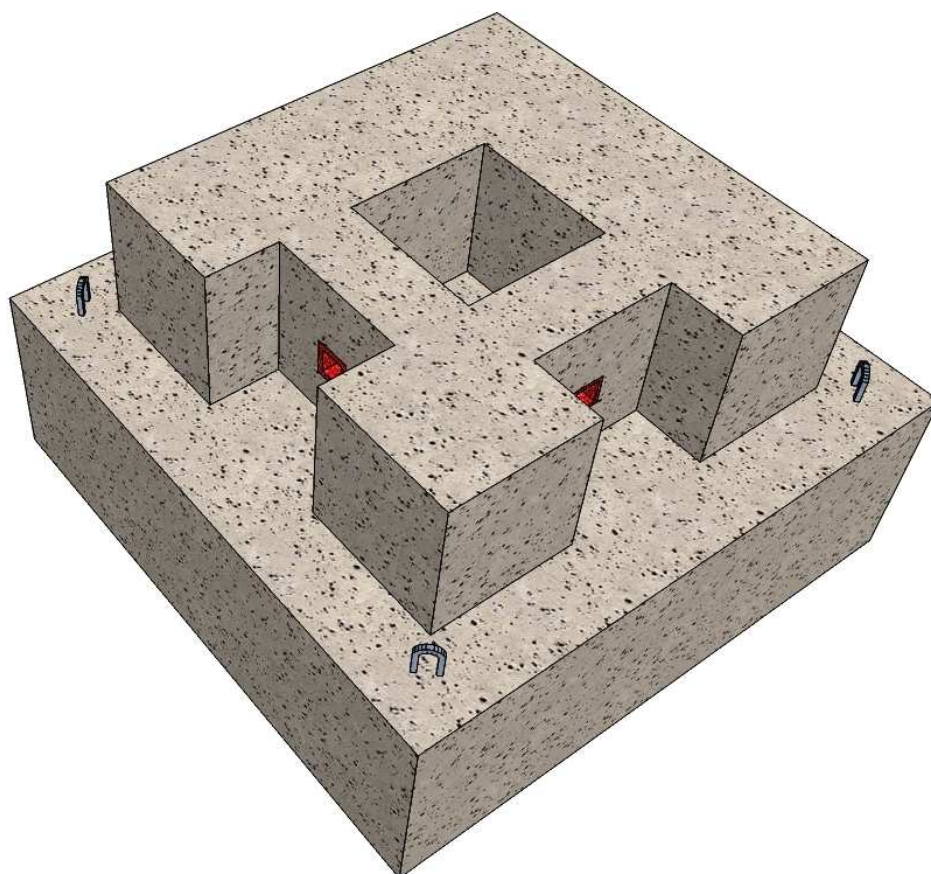


Figure 19 : Semelle de coin

Poteau

Trois types de poteau sont prévus :

Le premier est destiné pour le RDC et aura deux formes distinctes à savoir :

- la première forme est celle du poteau destiné à la périphérie, formé d'une base carrée de 30 cm de côté et de 3,10 m de hauteur, comportant une rainure d'une épaisseur de 3 cm de profondeur et d'une largeur de 12 cm pour une hauteur de 2,7 m.

- la seconde forme est réservée au poteau central qui a une forme hexagonale

Le deuxième type de poteau proposé est destiné éventuellement pour l'extension en hauteur du ménage, il à aussi deux formes semblables au premier type sauf que la base est de 24cm de côté.

- Le troisième type est destiné à l'acrotère, il est aussi semblable sauf que sa base est de 24cm de côté et sa hauteur est de 1,20m.

Les trois types disposent de quatre trous perforés au sommet pour recevoir les boulons d'accrochage avec le nœud d'acier.

Pour les zones sismiques, ces poteaux seront équipés à la partie basse d'un trou carré de 5 cm de côté recouvert d'une matière galvanisé, voir détails dans les figures ci-après

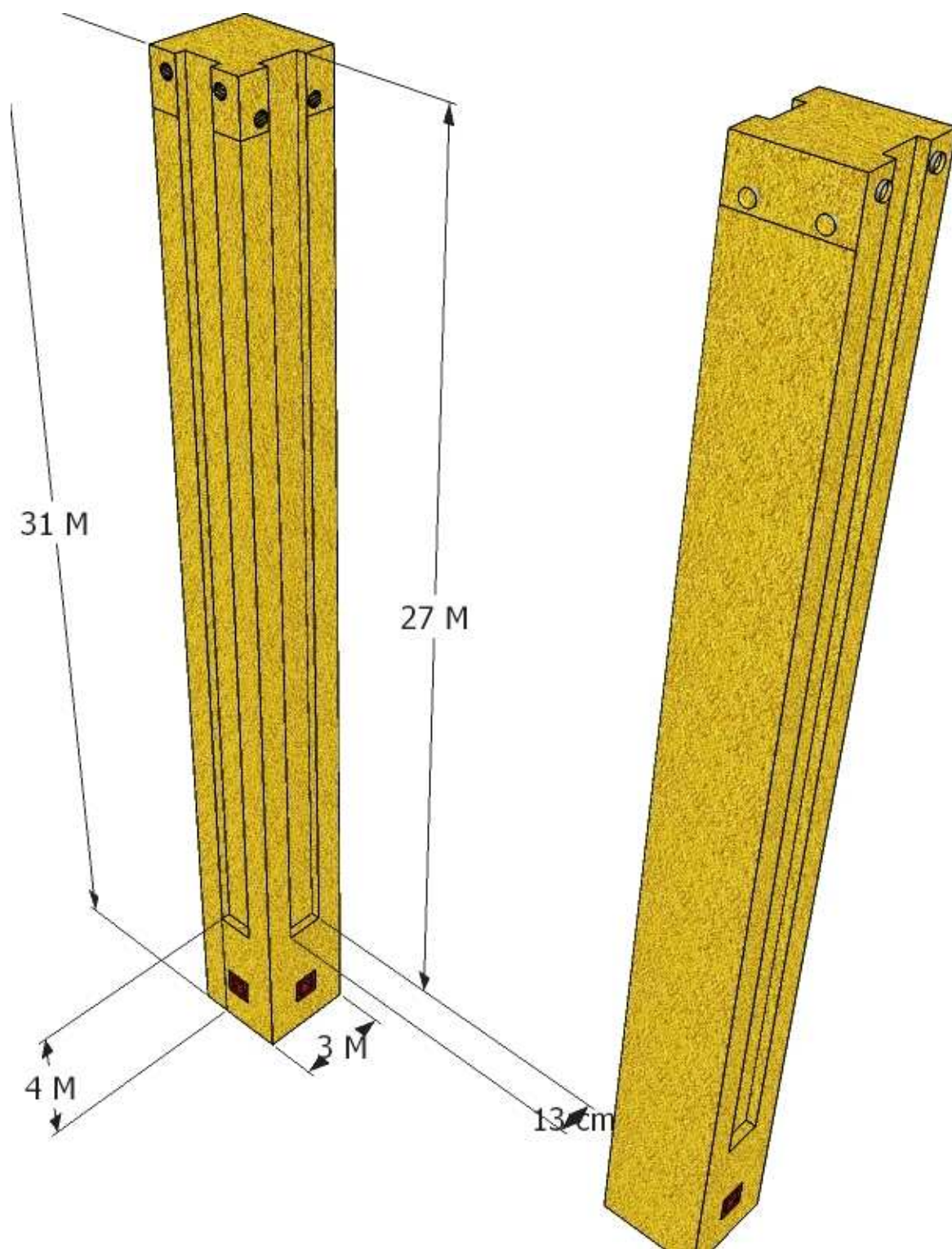


Figure 20 : Poteau de coin et intermédiaire destiné au premier étage

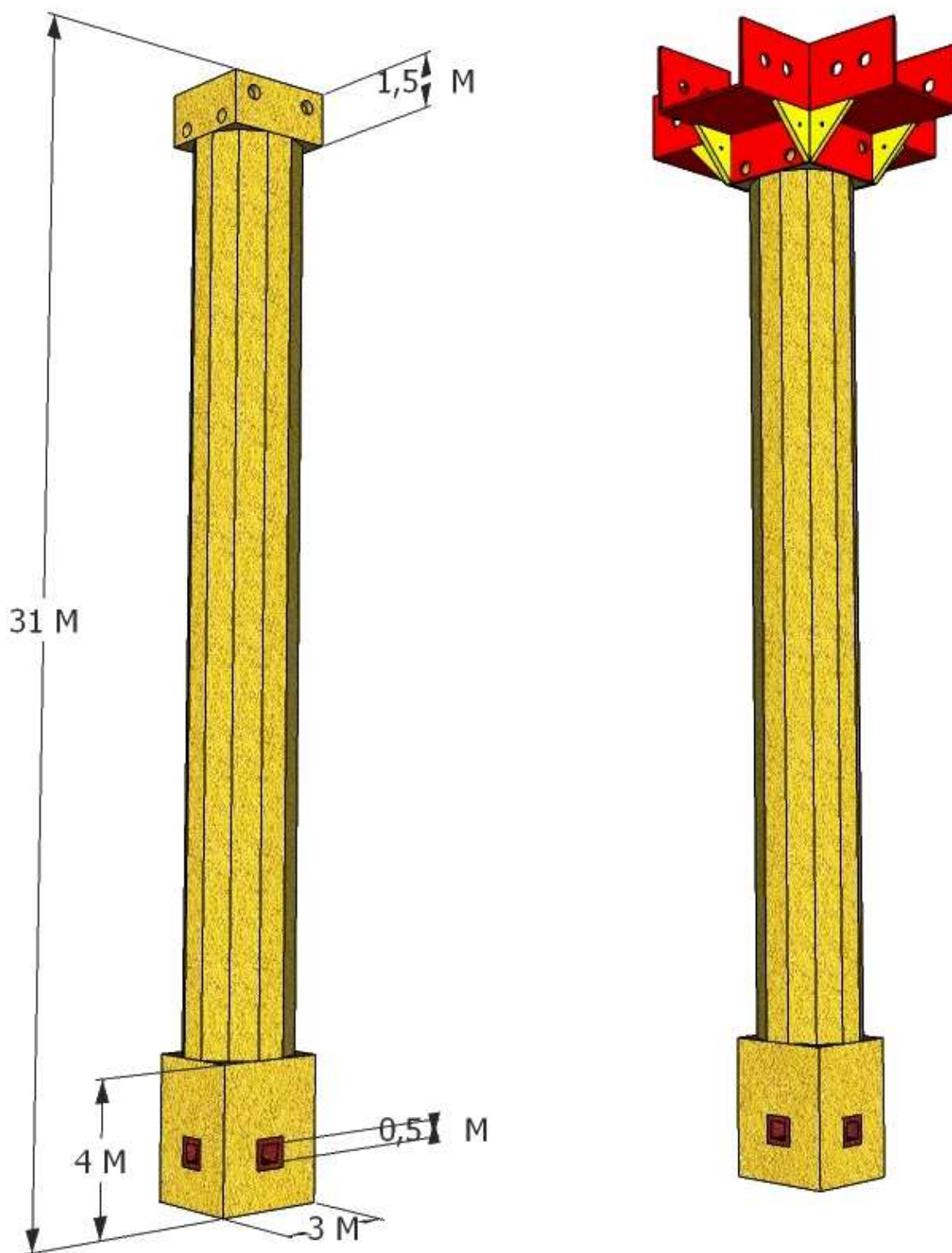


Figure 21 : Poteau central destiné au premier étage

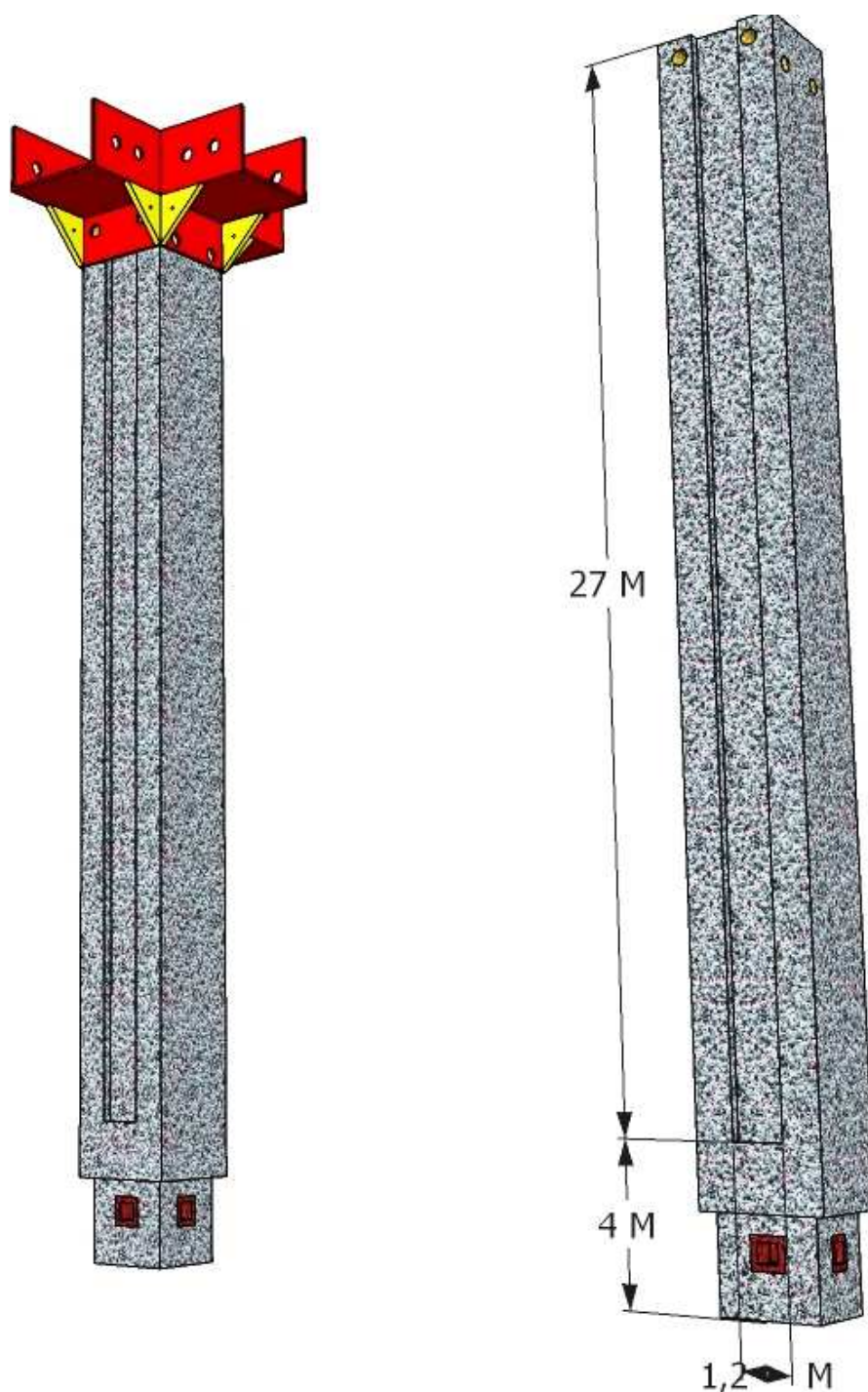


Figure 22 Poteau extérieur de coin et intermédiaire destiné au deuxième étage

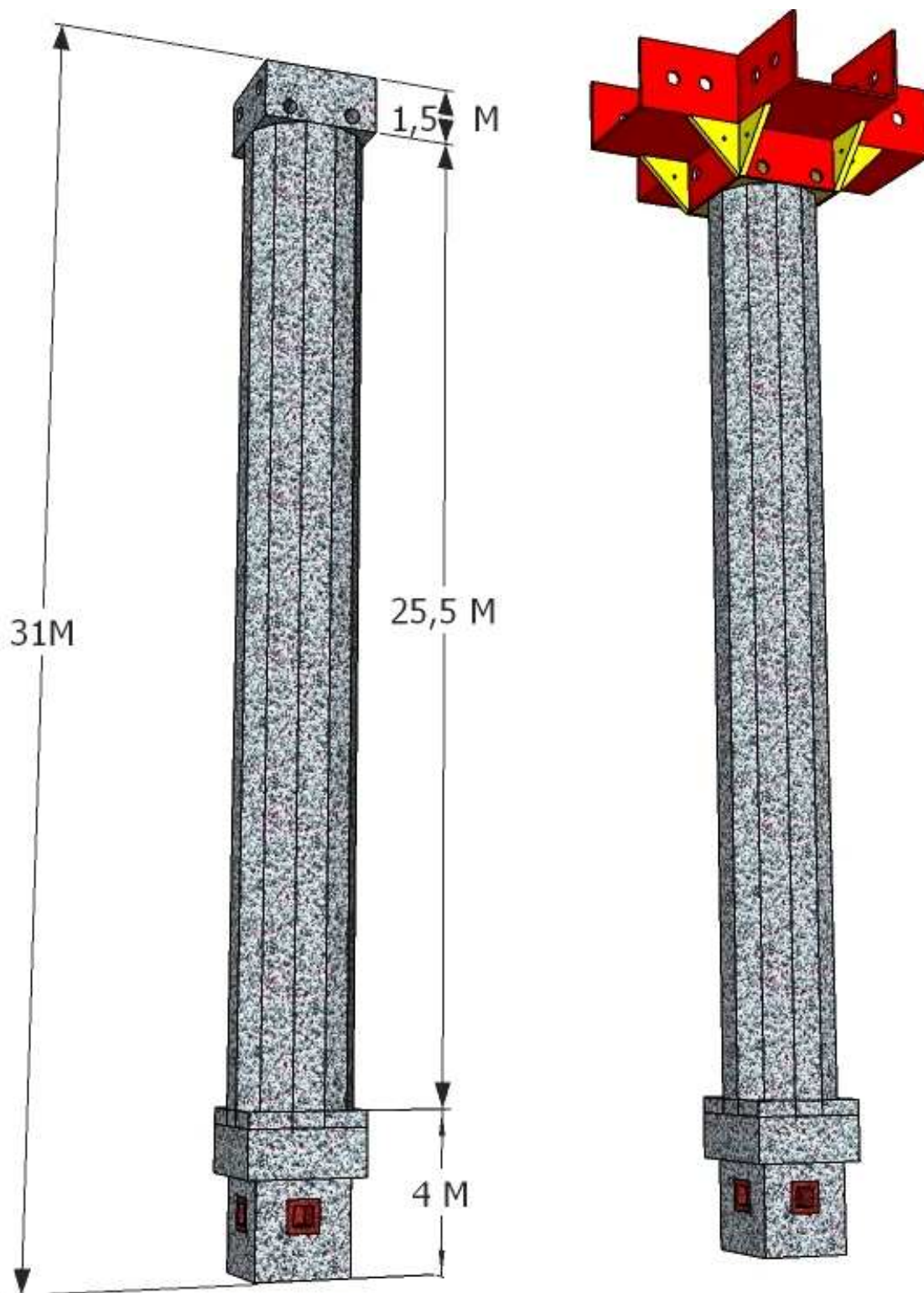


Figure 23 : Poteau central destiné au premier étage détail 04

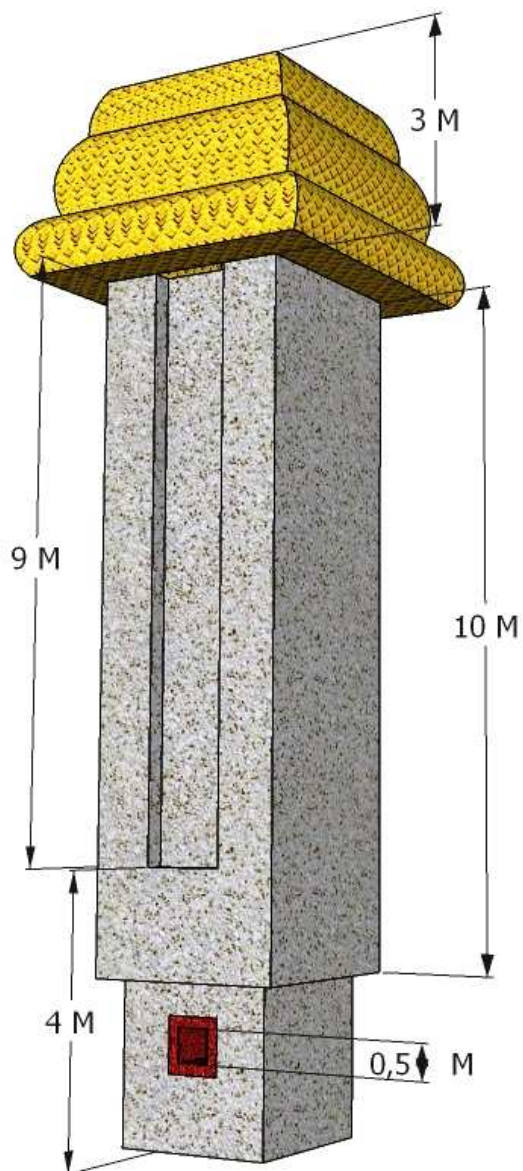


Figure 24 : Poteau d'acrotère détail 05

2.2.1.2 Eléments horizontaux

Longrine et poutre

Ce sont deux éléments semblables en béton armé de (3M*3M*37M de long) pour les portées de 40M et de (3M*3M*27M) pour les portées de 30M. un système d'accrochage à tige équipé d'un ressort de rappel inclus au bout de la longrine de part et d'autre, sont prévus dans les constructions en zones sismiques voir détails dans les figures ci-après.

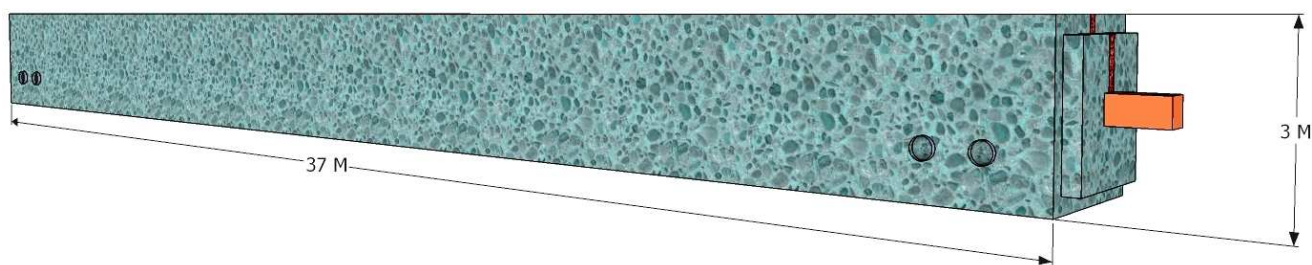


Figure 25 : longrine ou poutre pour les portées de 40M

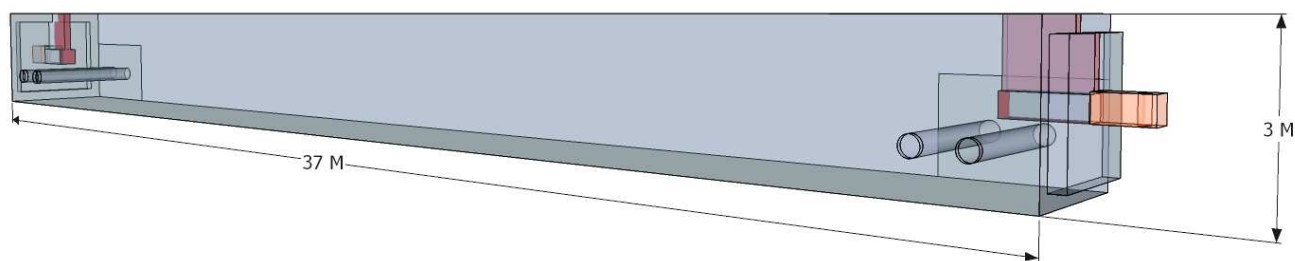


Figure 26 : Longrine détail

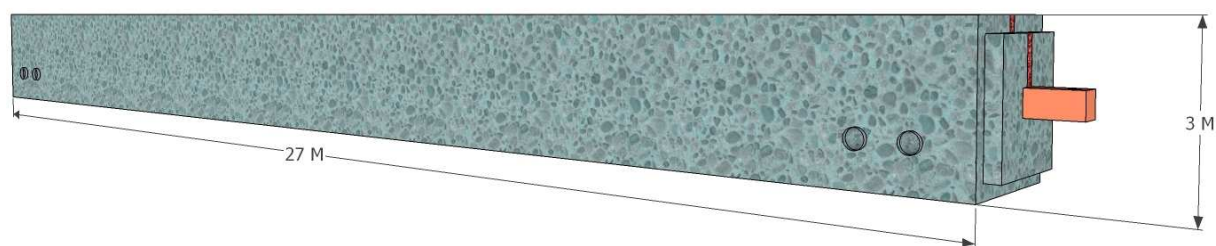


Figure 27 : Longrine ou poutre pour les portées de 30M

Tige prévu pour les zones sismiques :

Pour les zones sismiques, il a été prévu de porter des réservations au niveau des semelles, longrines et des poteaux pour intégrer une tige avec un ressort de rappel placer au bout de ses éléments et ce pour assuré la résistance des éléments au déboîtement lors des déplacements verticaux causés par le séisme. Détaille présenter sur des illustrations éclater ci-dessus.

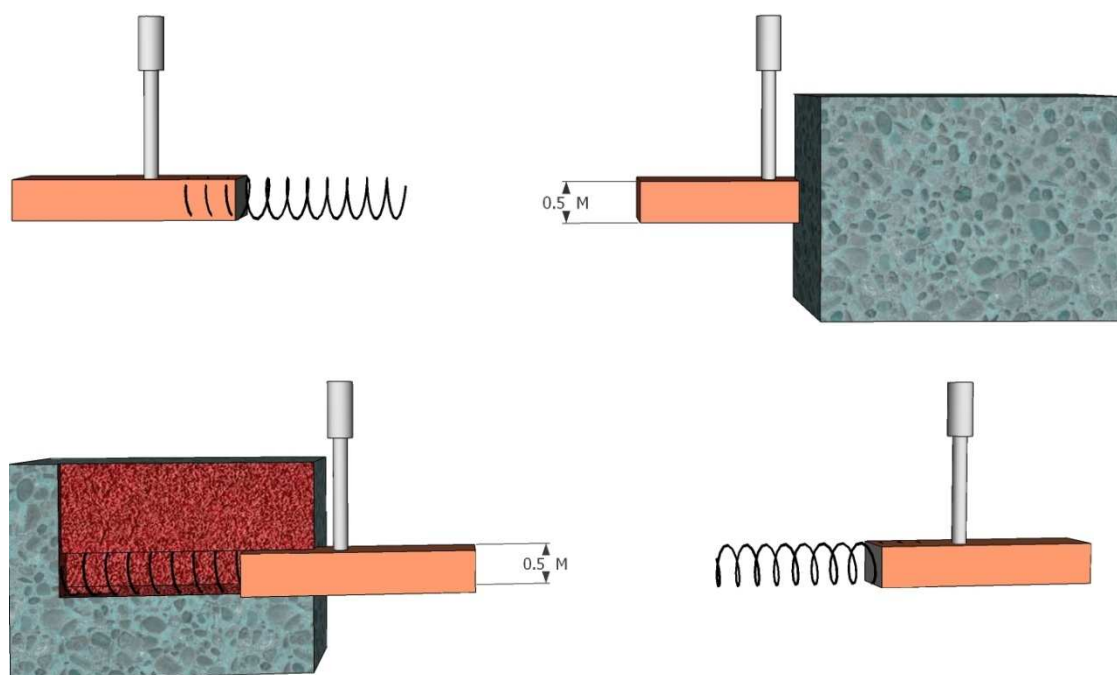


Figure 28 : Tige avec un ressort

Nœud

L'élément proposé est d'une épaisseur de 1cm en acier prélaqué ou acier inoxydable, pour assurer une bonne coordination entre poteaux et poutres et une bonne rigidité de la structure par la transmission des efforts ou des contraintes, et ceci, par un système d'assemblage en boulonnage simple, voir figures ci-après.

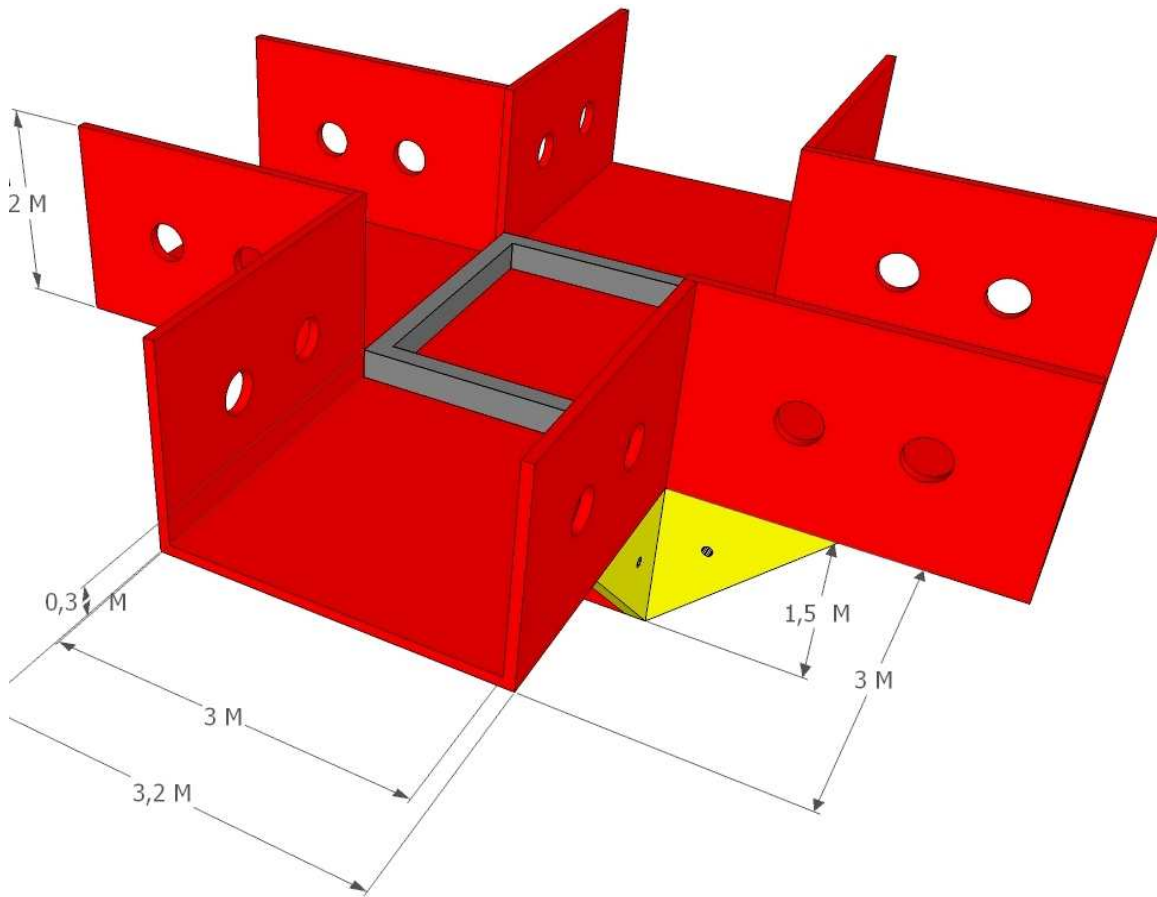


Figure 29 Nœud intermédiaire détail 01

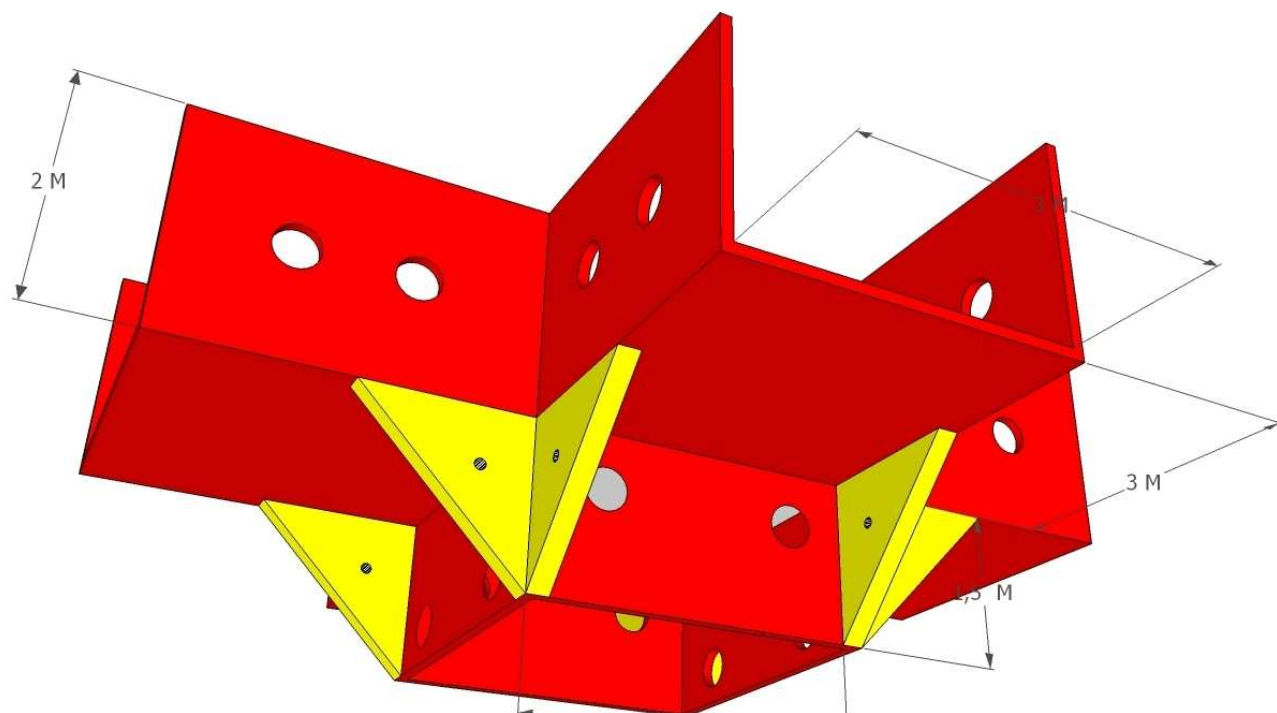


Figure 30 Nœud intermédiaire détail 02

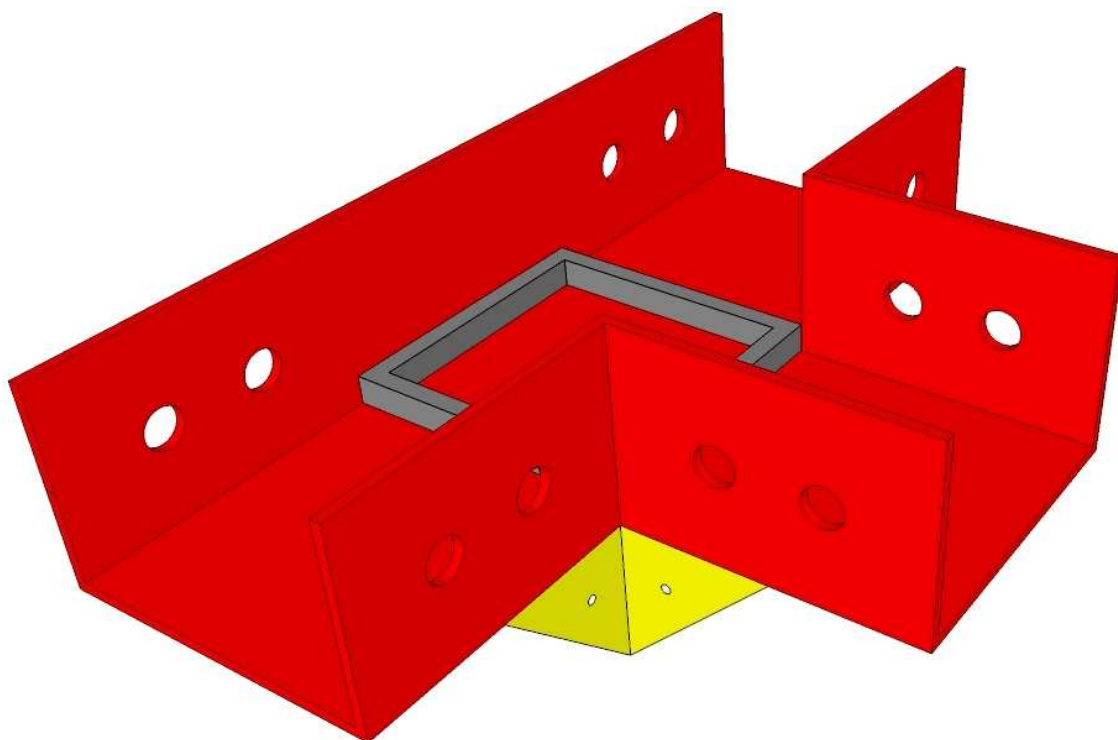


Figure 31 Nœud de rive détail 01

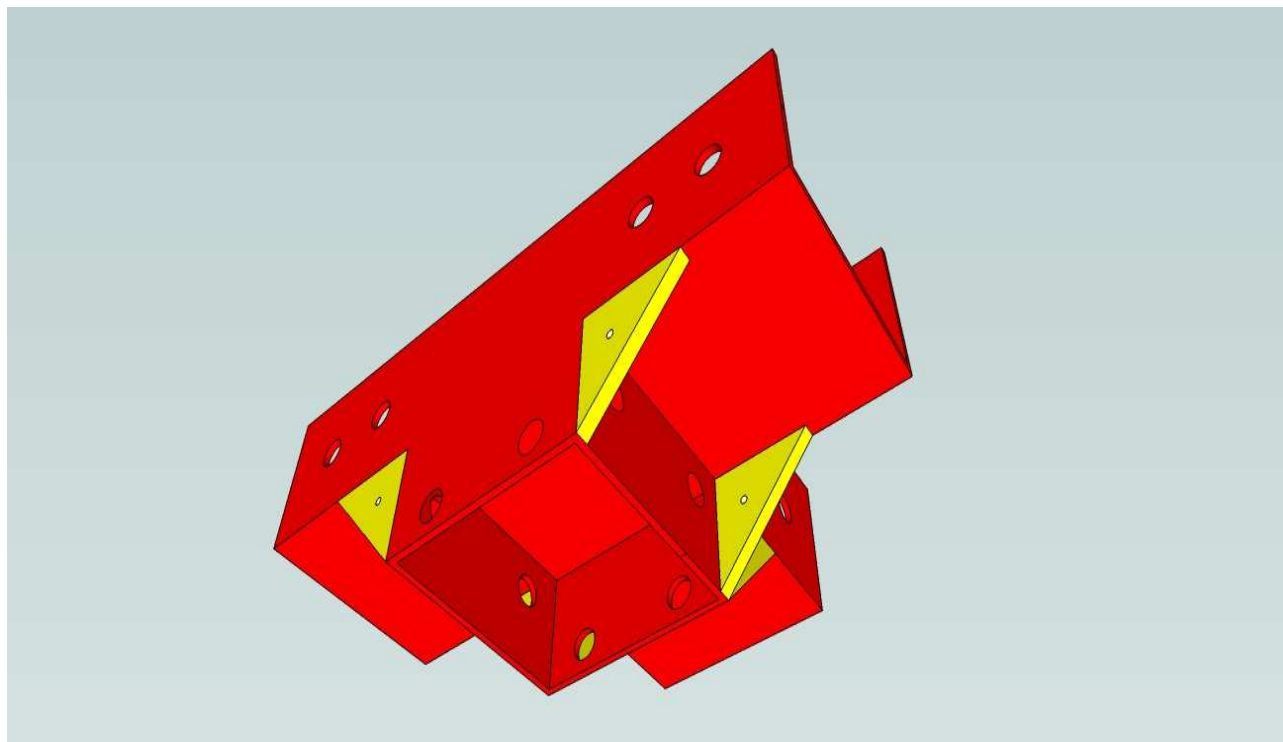


Figure 32 Nœud de rive détail 02

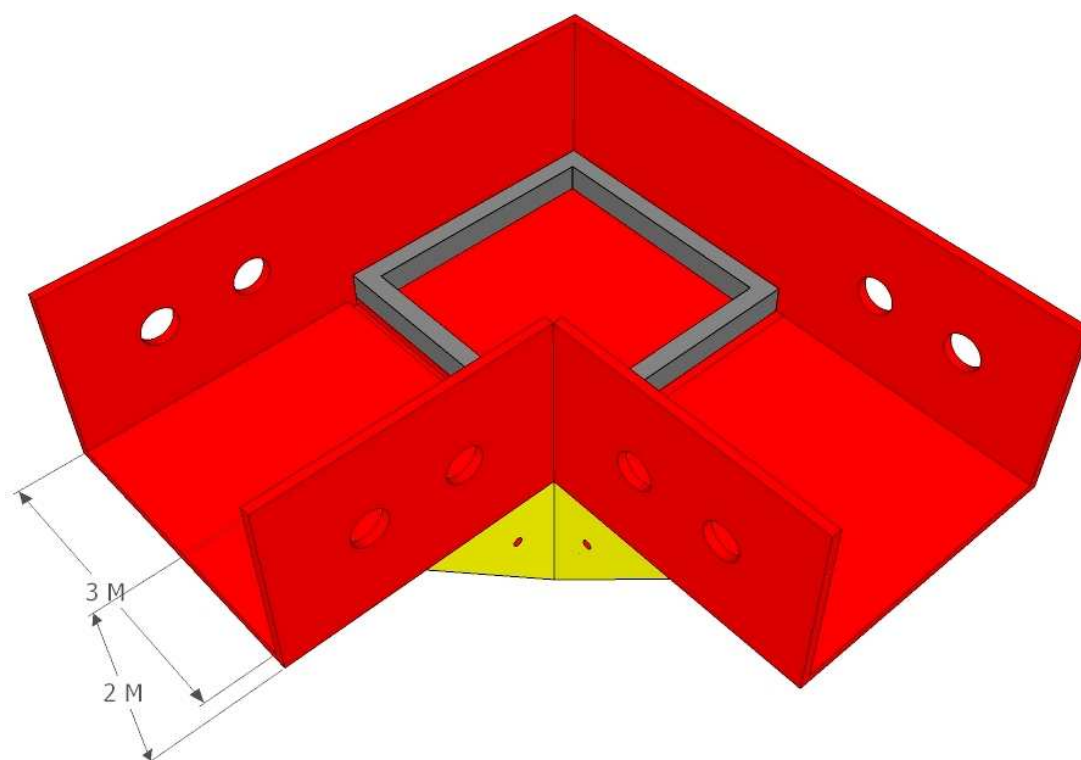


Figure 33 Nœud de coin détail 01

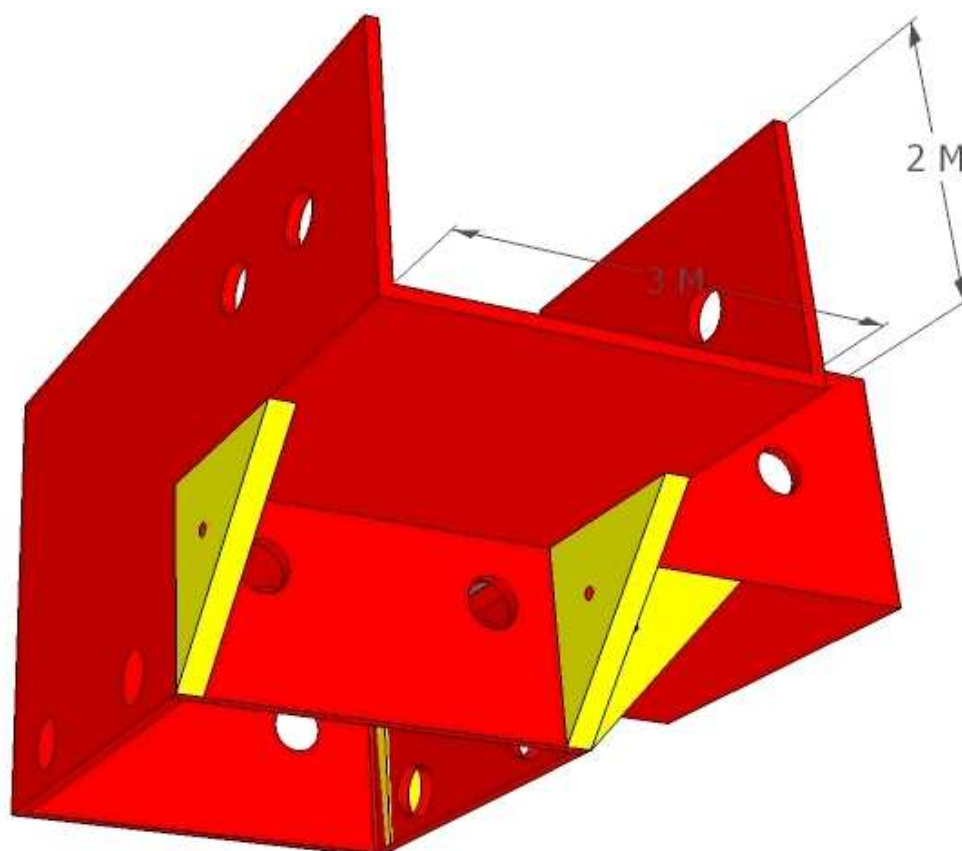


Figure 34 Nœud de coin détail 02

2.2.2. Sous système d'enveloppes

2.2.2.1 Eléments de façade

Panneau extérieur non porteur

Il s'agit d'une paroi mince de 12cm n'ayant plus le rôle de support de l'édifice mais reste une clôture, une membrane séparant l'intérieur de l'extérieur et protégeant l'espace clos des différences de température, des déprédations des hommes et des animaux. Les panneaux extérieurs appelées les éléments de façades, sont autoportantes et superposables constituées d'un isolant thermique en laine minérale d'une épaisseur de 4cm entreposé entre les deux parois en béton armé qui ont aussi la même épaisseur chacune. La fixation des laines doit être bien réalisée entre ces deux parois pour éviter qu'elle soit tassée et comprimée et perde de son efficacité. Ces tassements provoqueraient des ponts thermiques importants et par conséquent une chute des performances thermiques de la façade, accompagnée de désordres tels que condensation, moisissures, champignons. Pour la légèreté et la facilité de montage de

ces cloisons, elles seront constituées de trois parties qui s'assemblent entre eux par superposition. L'épaisseur de ces trois éléments sont recouverts tout au tour par une lame galvanisée sous forme de lettre grecque « oméga Ω », et ce pour assurer un bon emboîtement entre éléments pour éviter tout risque d'épaufrure des bouts.

Il est à noter qu'il existe dans notre proposition deux types de panneaux l'un et de 38 M de largeur destiné pour les portées de 40M et le second et de 28M de largeur destiné pour les portées de 30M.

Il y a lieu de noter comme possible inconvénient de la préfabrication à grande échelle un risque d'uniformisation des formes techniques et une moindre place à l'innovation formelle, qui peut être inéluctablement résolu pour un impératif architectural ou une éventuelle demande du client l'exige, soit par un changement du moule en usine et on peut avoir une large gamme des éléments de façades différentes à la demande, comme ils seront présentés dans les figures ci-après

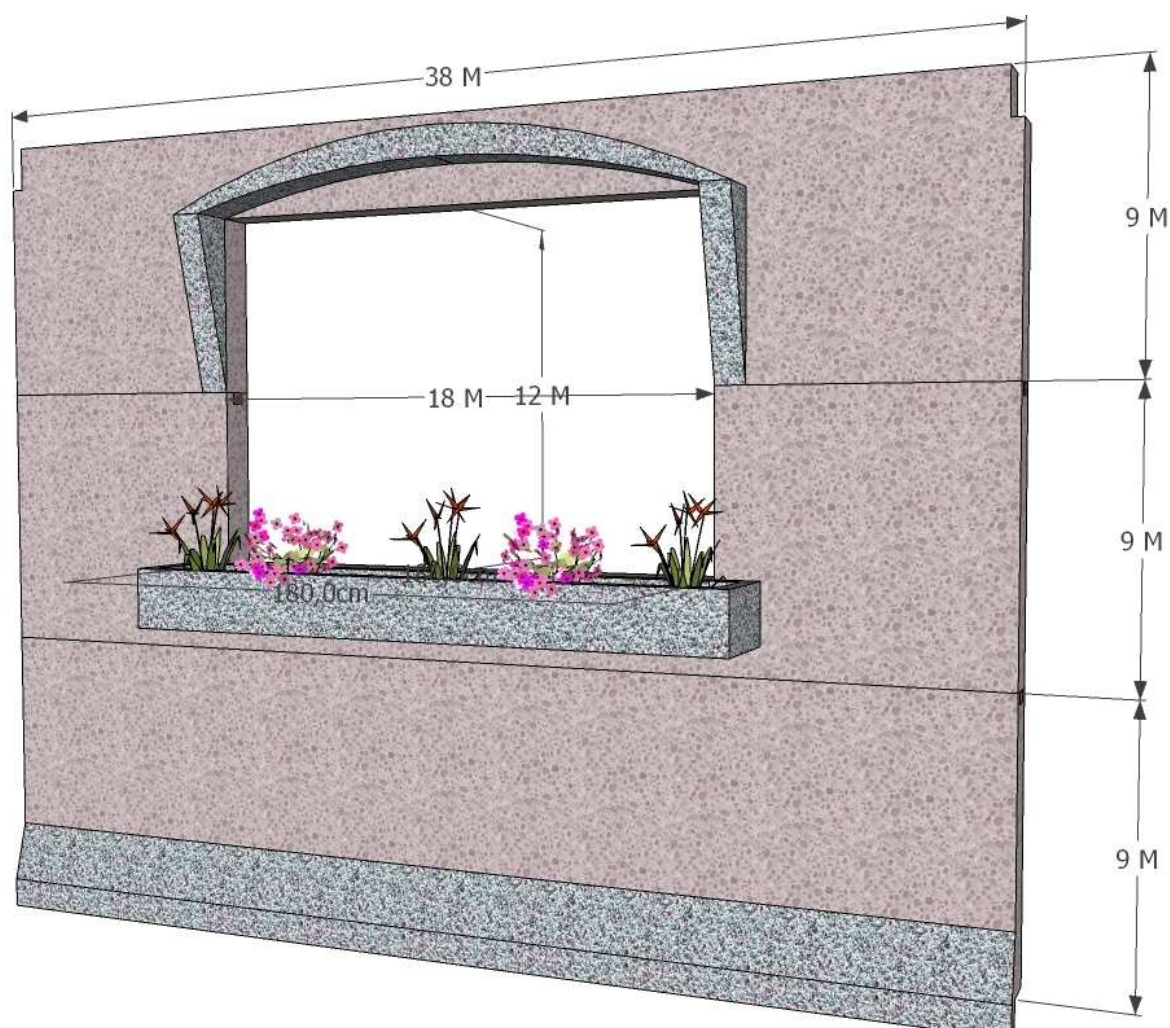


Figure 35 Panneau de façade (type 1) avec ouverture de fenêtre pour les portées de 40M

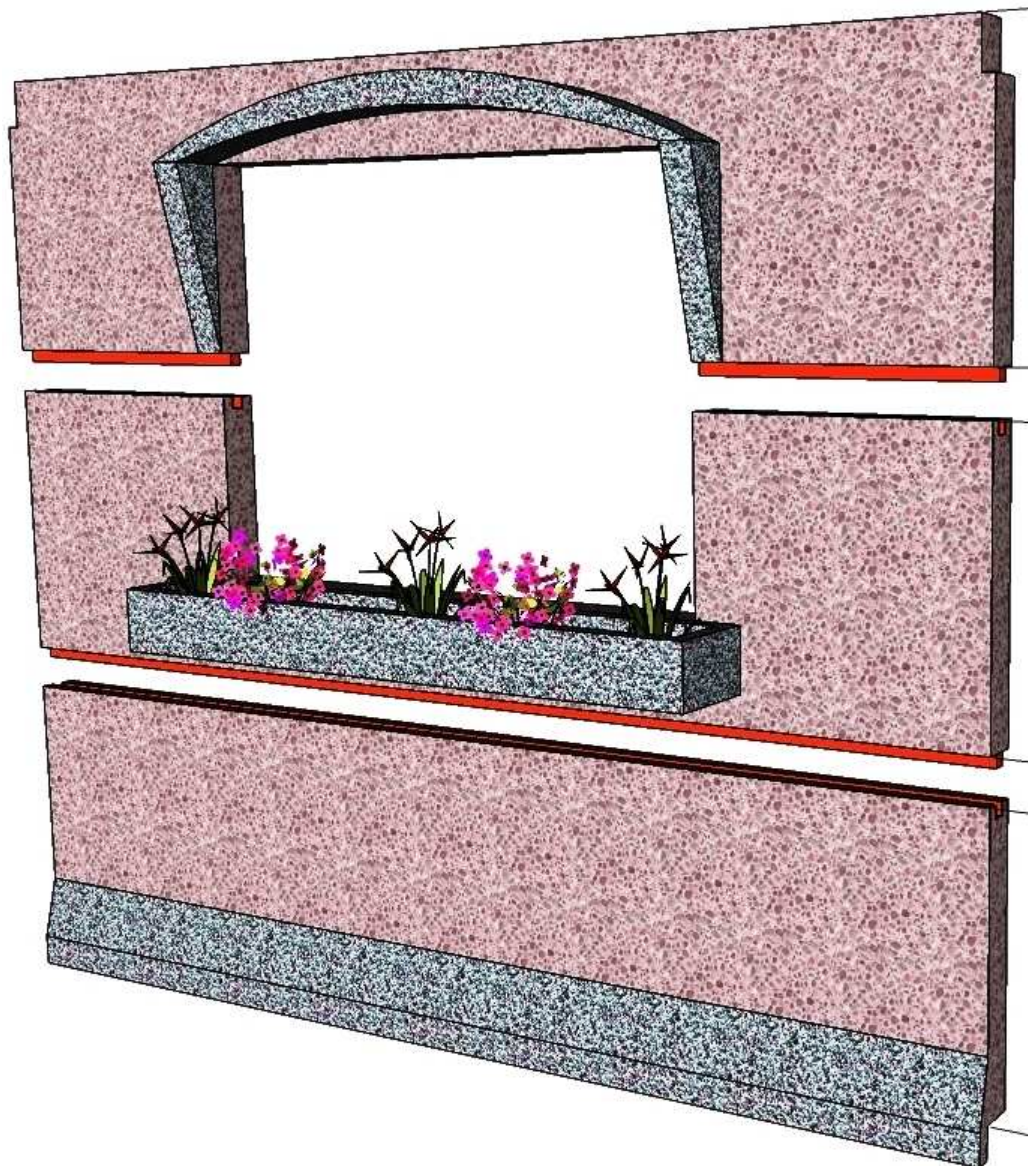


Figure 36 : Panneau de façade (type 1) avec ouverture de fenêtre détail 02

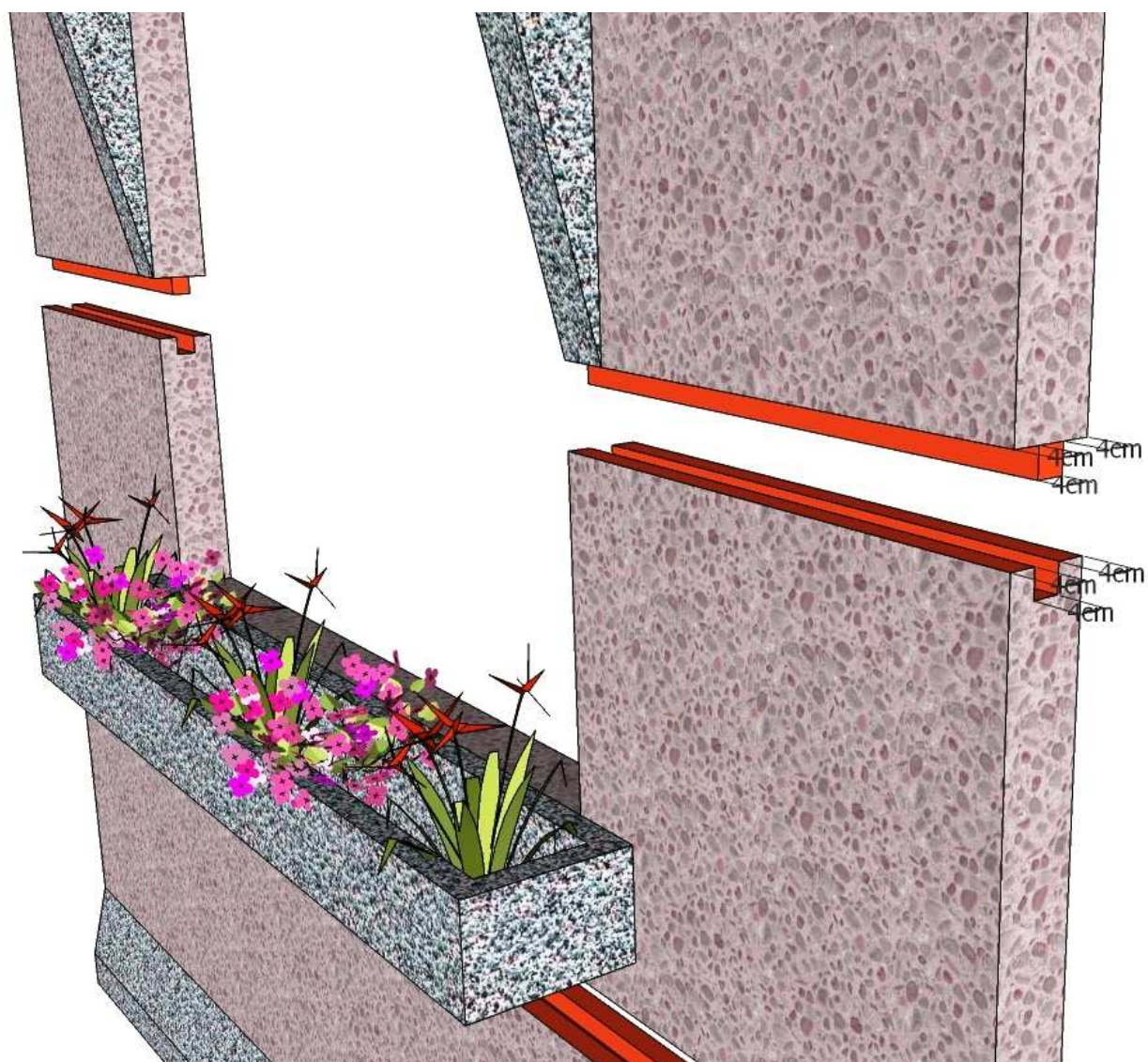


Figure 37 : Panneau de façade (type 1) avec ouverture de fenêtre détail 03

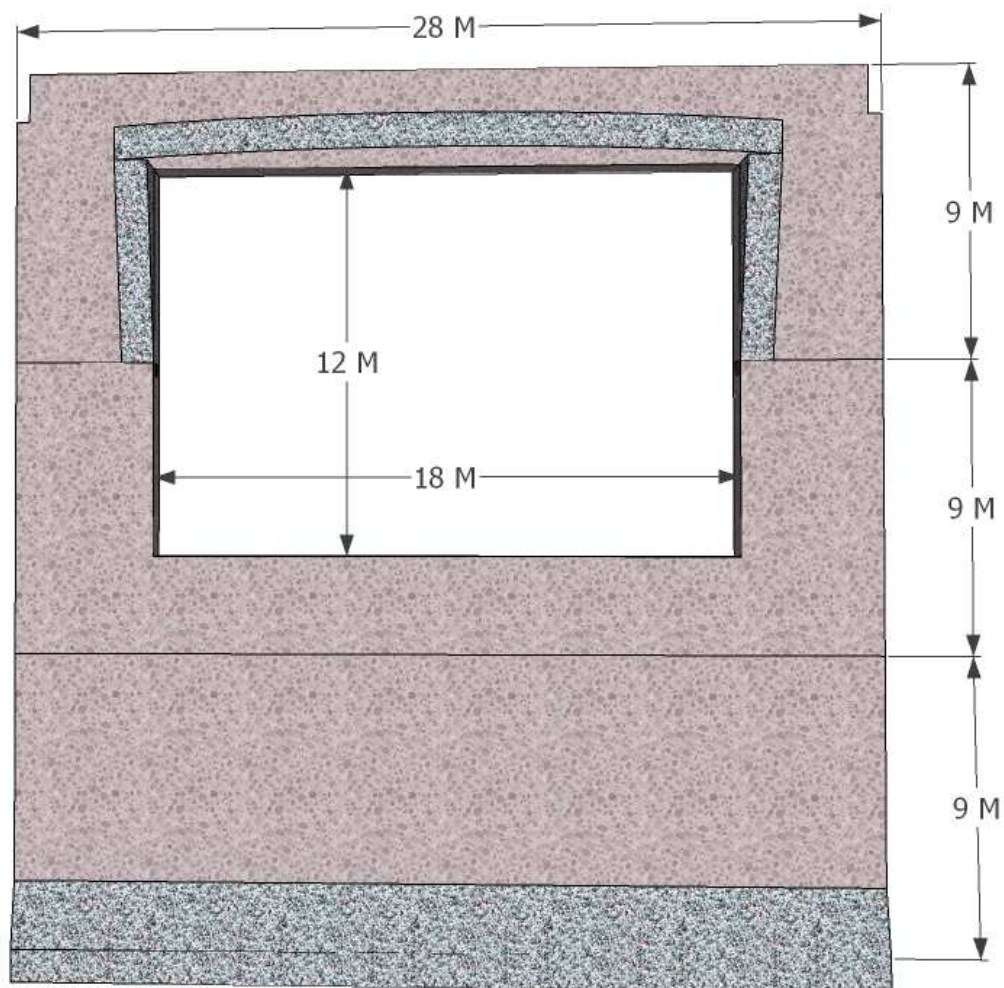


Figure 38 : Panneau de façade (type 2) avec ouverture de fenêtre pour les portées de 30M

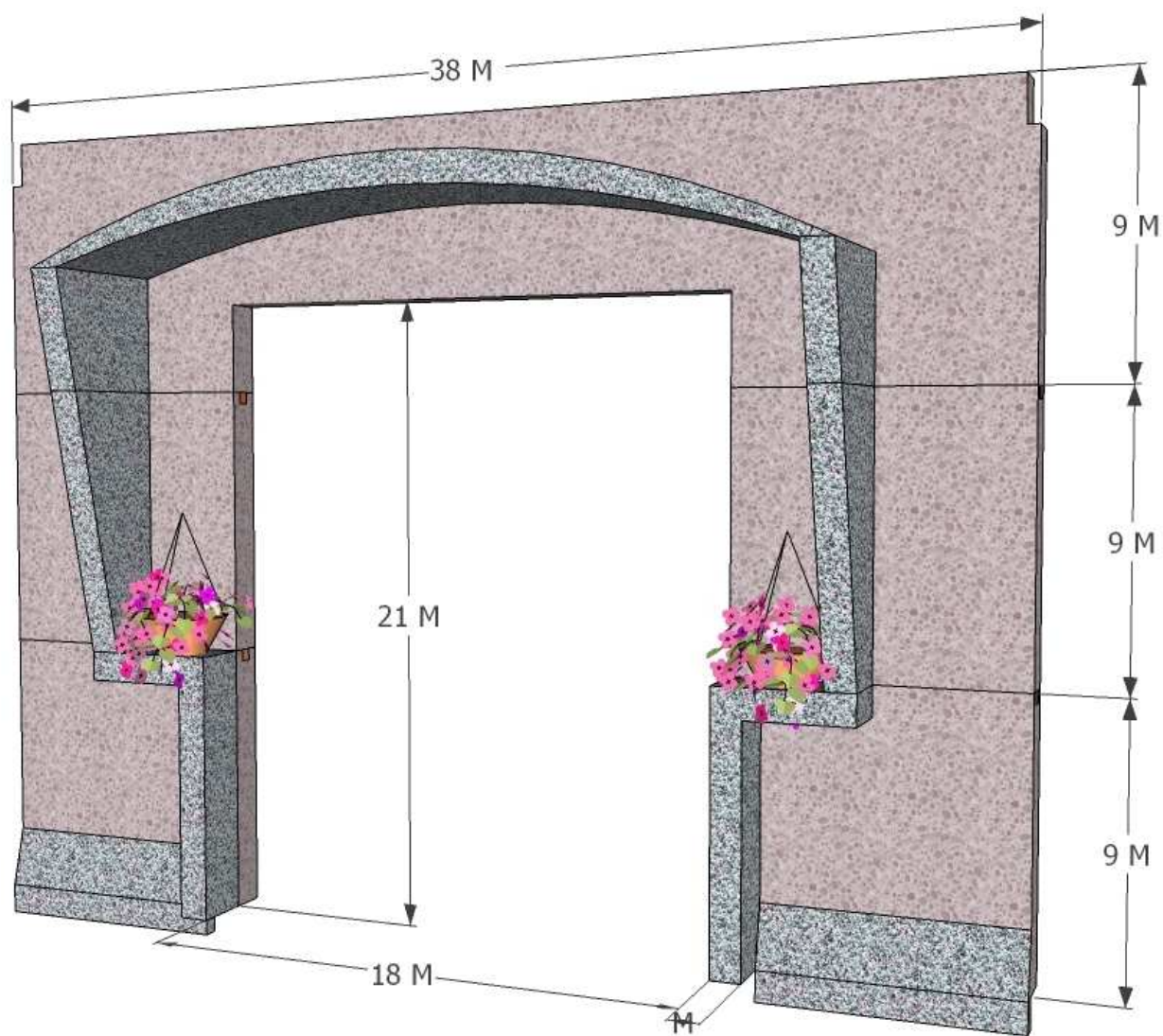


Figure 39 : Panneau de façade (type 1) avec ouverture de porte d'entrée pour les portées de 40M

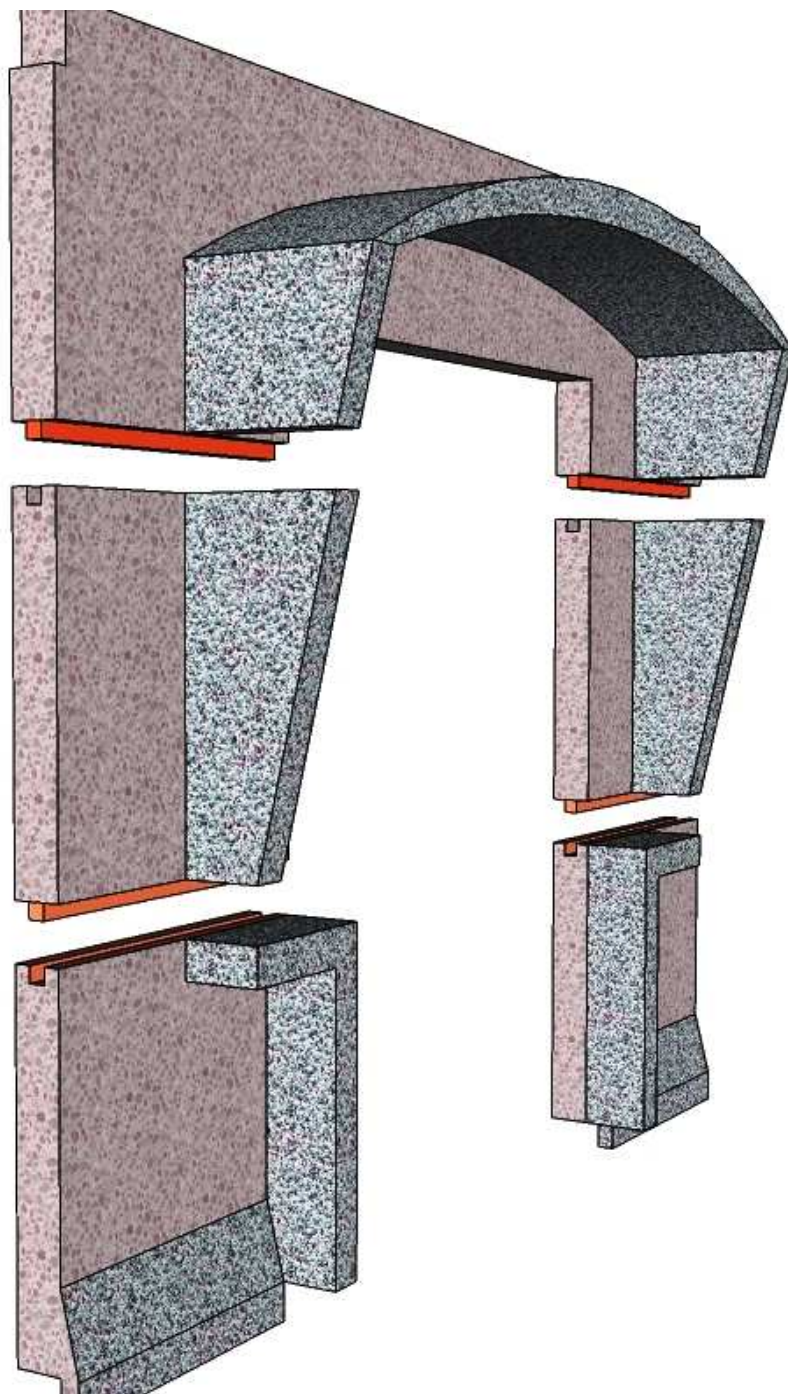


Figure 40 : Panneau de façade (type 1) avec ouverture de porte d'entrée détail 02

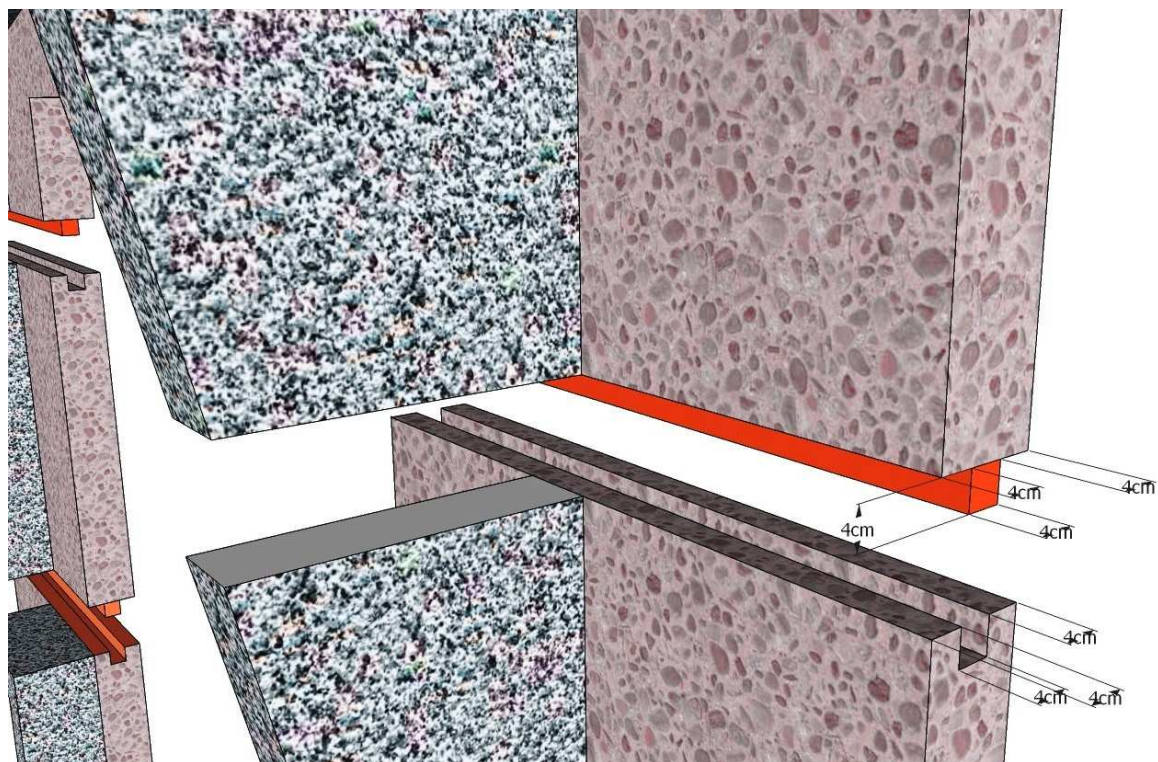


Figure 41 : Panneau de façade (type 1) avec ouverture de porte d'entrée détail 03



Figure 42 : Panneau de façade (type 1) l'un avec ouverture de porte d'entrée et l'autre avec fenêtre détail 03

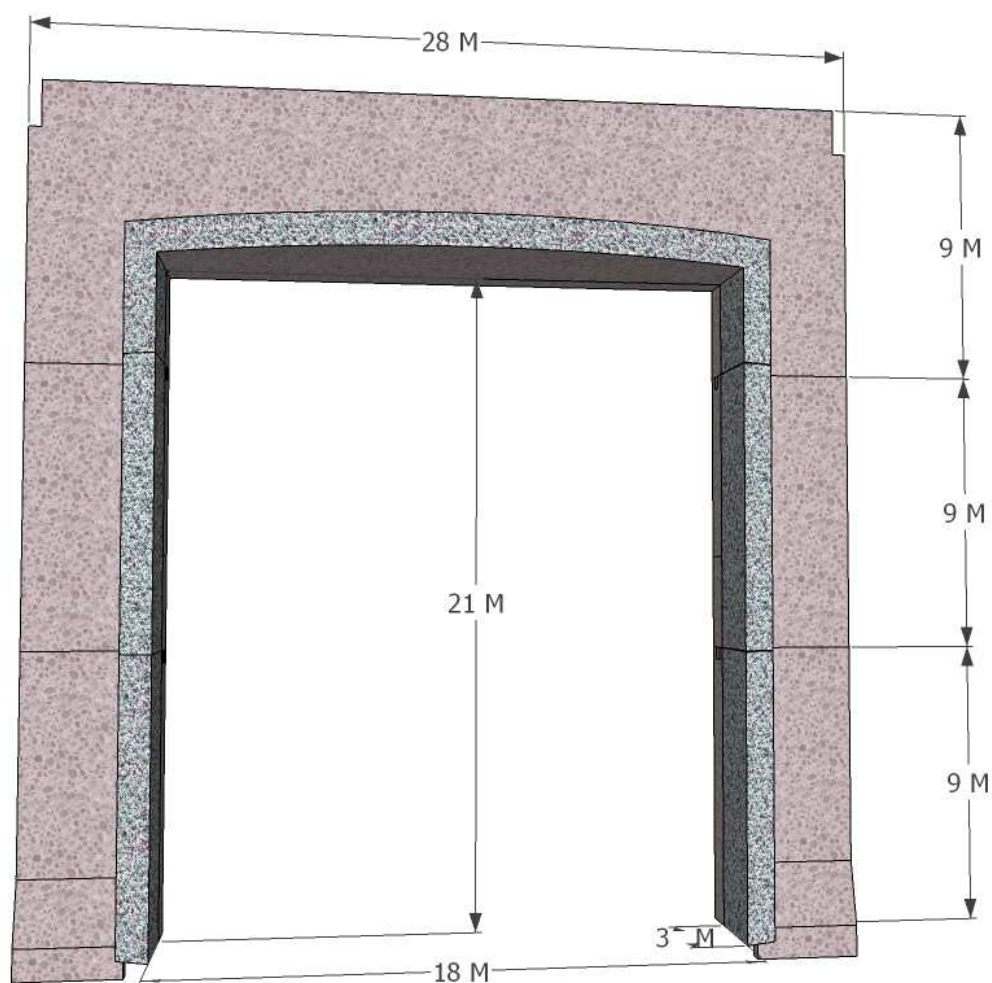


Figure 43 : Panneau de façade (type 2) avec ouverture de porte d'entrée pour les portées de 30M

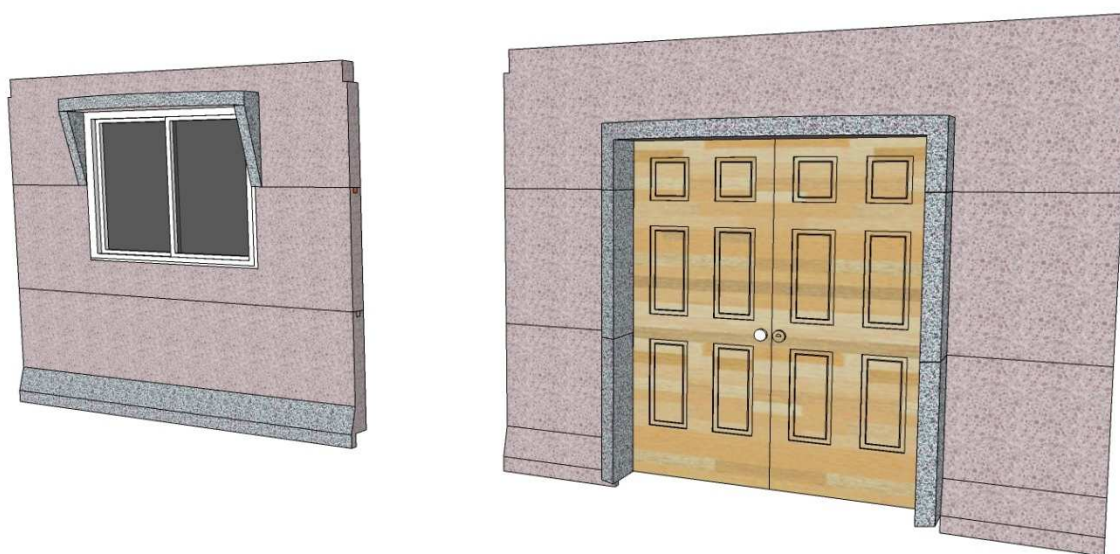


Figure 44 : Panneau de façade (type 2) l'un avec porte et l'autre avec fenêtre

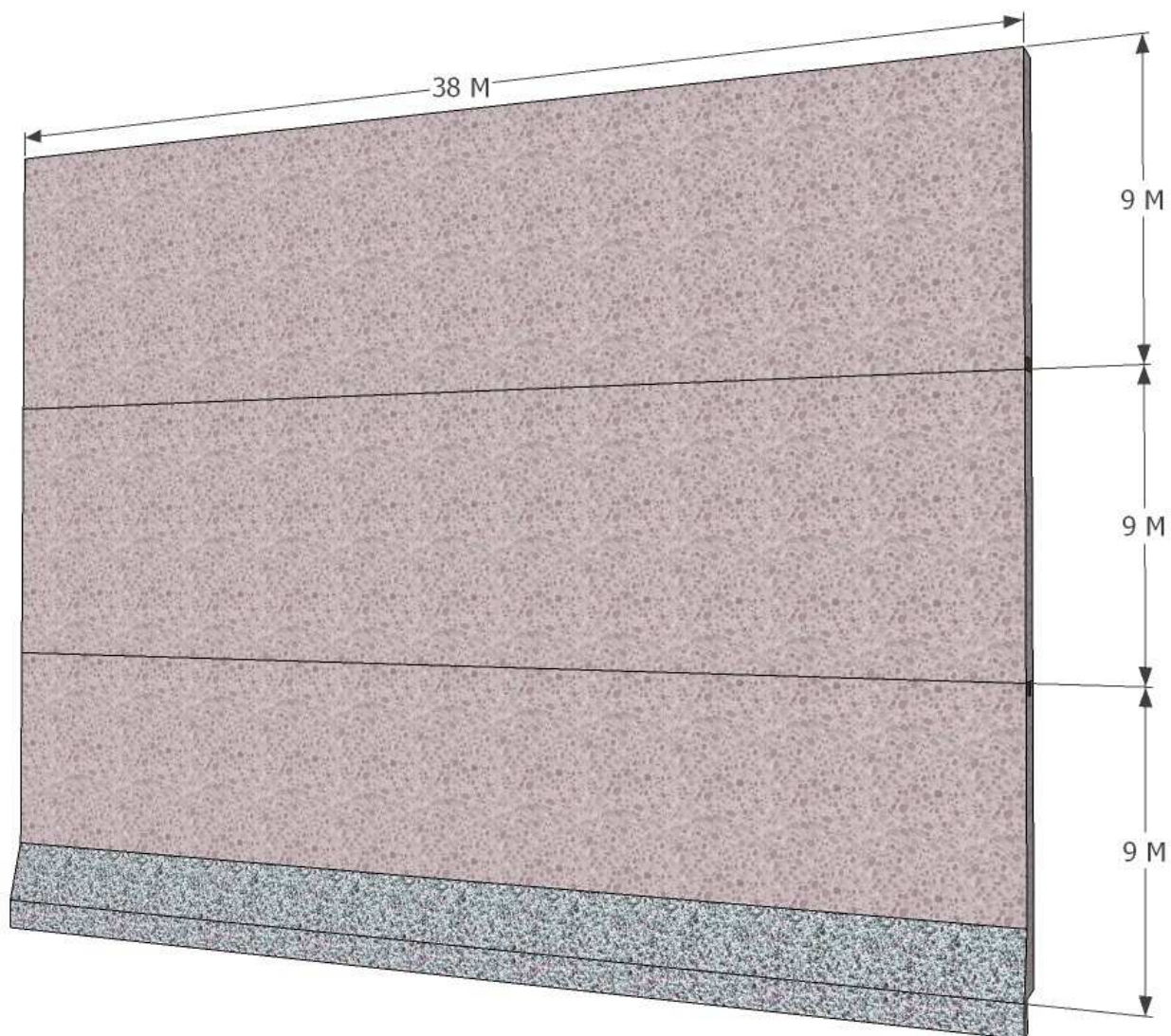


Figure 45 : Panneau d'extérieur pour les portées de 40M

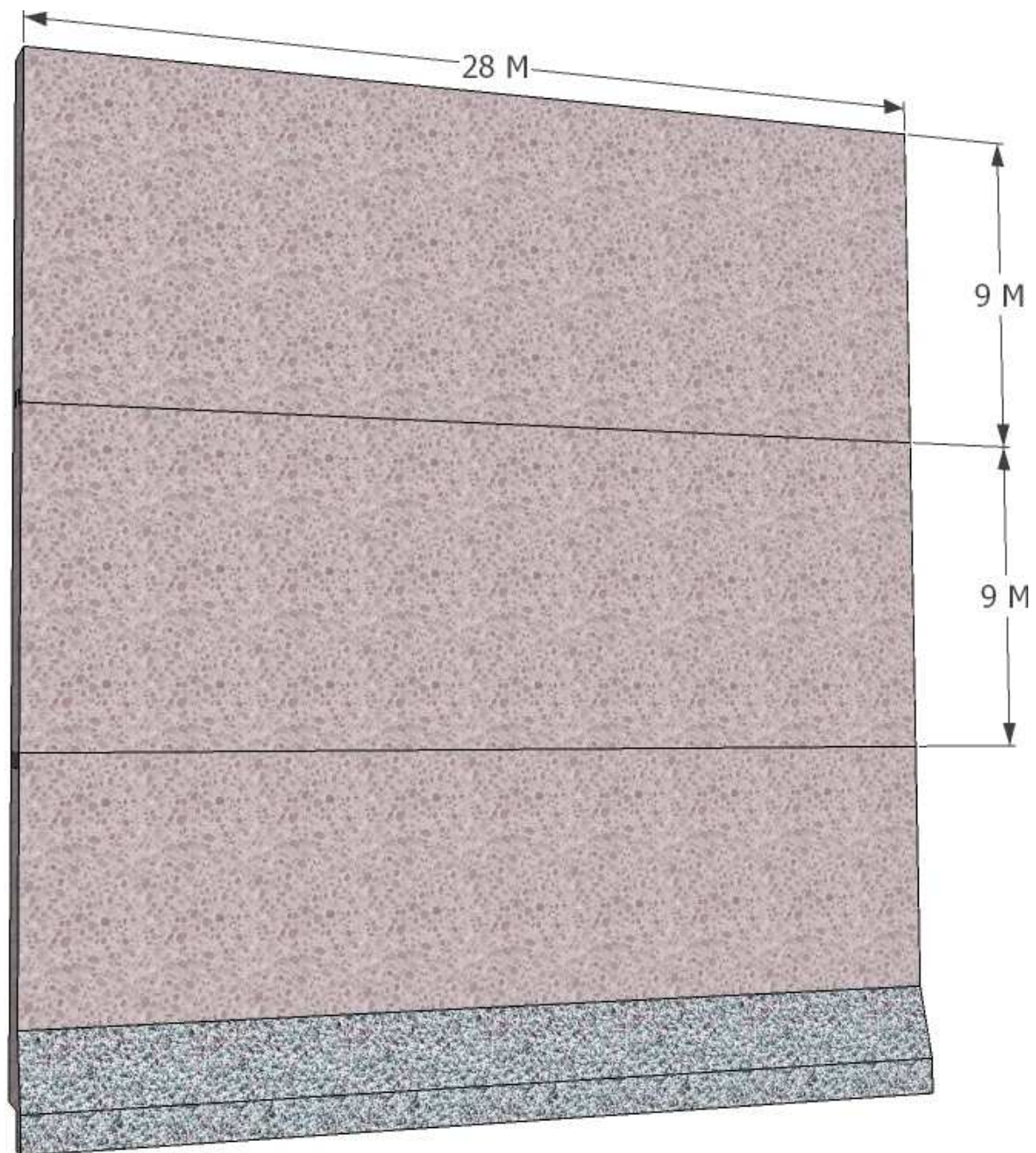


Figure 46 : Panneau d'extérieur pour les portées de 30M

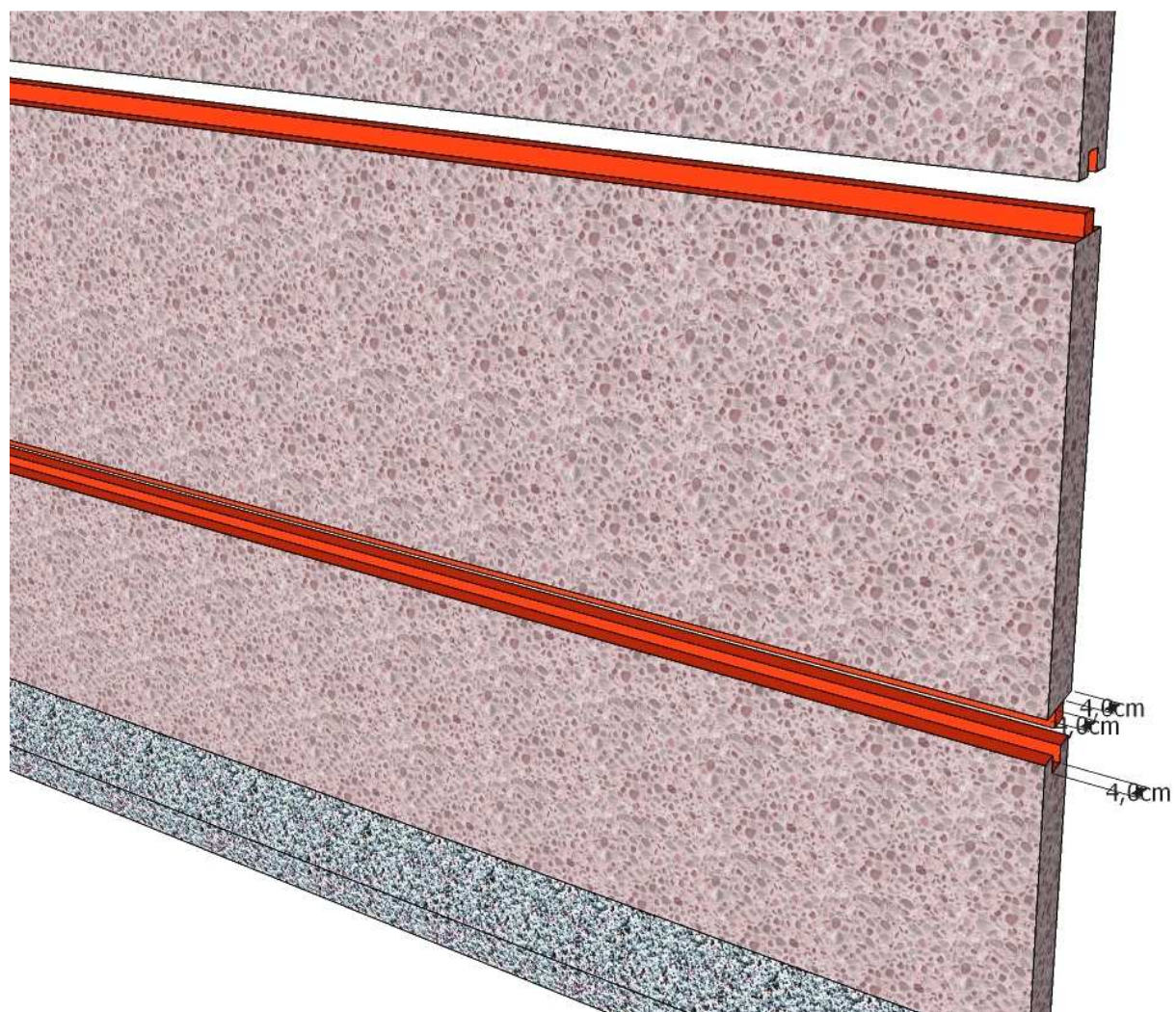


Figure 47 : Panneau d'extérieur détail 03

Menuiseries extérieures (porte et fenêtre)

Les fenêtres seront constituées de deux panneaux coulissants en aluminium de double vitrage assurant une isolation acoustique et thermique réglementaire intégré entre ces deux vitres des stores, avec une large gamme de couleurs disponible et au choix, les dimensions seront de 1,8m de largeur et 1,2 m de hauteur et de 12cm d'épaisseur. Ces fenêtres seront équipées de coffres de volets roulants isolés apparents avec un châssis en PVC (système MONOBLOC) et un tablier en lames en PVC guidées par des coulisses latérales, Manœuvré par tringle oscillante ou électrique (disponibles sur marché).

La porte d'entrée, la porte du séjour et la porte donnant sur l'espace vert seront à deux vantaux en bois, avec ou sans partie fixe. Les dimensions seront de : 1,8m de largeur, 2,1m de hauteur et de 12cm d'épaisseur, tandis que les autres portes intérieures seront en bois et de même hauteur sauf que leurs largeurs seront de 90cm et l'épaisseur de chacune sera de 5cm. (Système MONOBLOC) tablier en lames PVC guidé par des coulisses latérales. Manœuvre par tringle oscillante (sauf sur vide au dessus du séjour, manœuvre électrique)

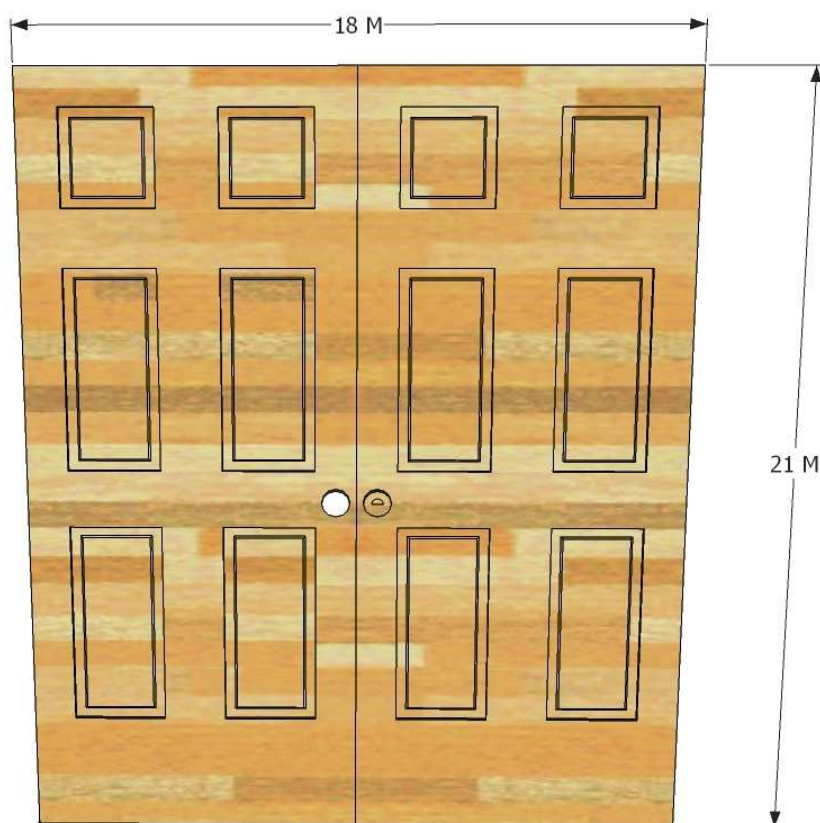


Figure 48 Porte d'entrée en bois

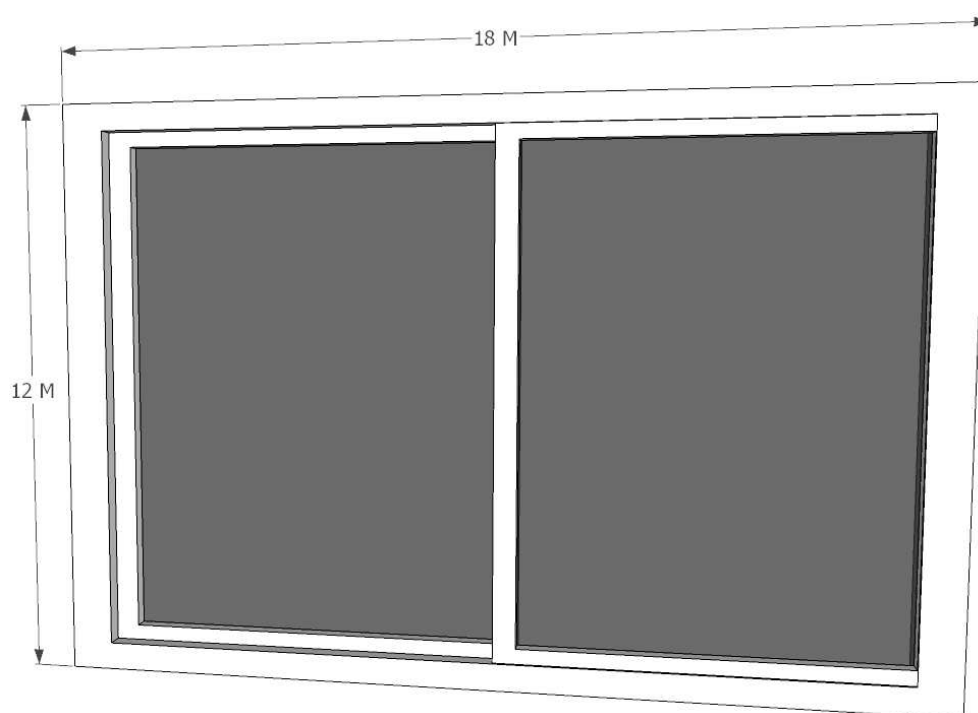


Figure 49 Fenêtre en aluminium

2.2.2.2 Eléments de couverture

Dalle

Les dalles isolantes sont destinées pour les planchers. Elles sont adaptées à un emploi sur vide sanitaire ou en tant que plancher intermédiaire. Chacune d'entre elles est constituées d'un panneau hétérogène qui se compose en deux parois en béton armé de 3cm d'épaisseur, séparés par des plaques de 4cm d'épaisseur d'isolons thermique et acoustique disponibles sur marché. L'épaisseur de cette dalle est de 1M recouverte d'une lame galvanisée sous forme de lettre grecque « oméga Ω », et ce, pour assurer un bon emboîtement entre les éléments de la dalle et aussi pour éviter tout risque d'épaufrure des bouts des dalles, voir figures ci-après. Dans le but d'assurer une bonne étanchéité à l'eau entre les dalles, on utilise des joints d'isolement (désolidarisation) sur toute l'épaisseur de la dalle dont la largeur varie de 5 à 10 mm.⁵²

⁵² Union National des Entrepreneurs de Sols Industriels « Les bétons apparents | Prescriptions techniques | Betocib | » Edition 2009, p 60

Pour assurer l'étanchéité de la terrasse, nous proposons d'opter pour des « feuilles bitumineuses autocollantes. L'avantage de cette méthode réside dans le fait que l'on évite de coûteux enduits en plusieurs couches, tout en garantissant un recouvrement élastique »⁵³ en cas de détérioration de la colle appliquée au niveau de raccordement des dalles entre elles.

Dans le contexte de l'exploitation de l'énergie renouvelable nous tenons à proposer par le biais de ce mémoire d'intégrer dans notre logement des panneaux solaires, fournissant de l'énergie, et ce par la proposition des éléments solaires qui porte les même dimensions que les dalles fixés au niveau de la terrasse de la buanderie.

Notons que l'isolant peut être en polystyrène comme il pourra être remplacé par de la laine de verre ou de la mousse polyuréthane en fonction des nécessités techniques réglementaires.

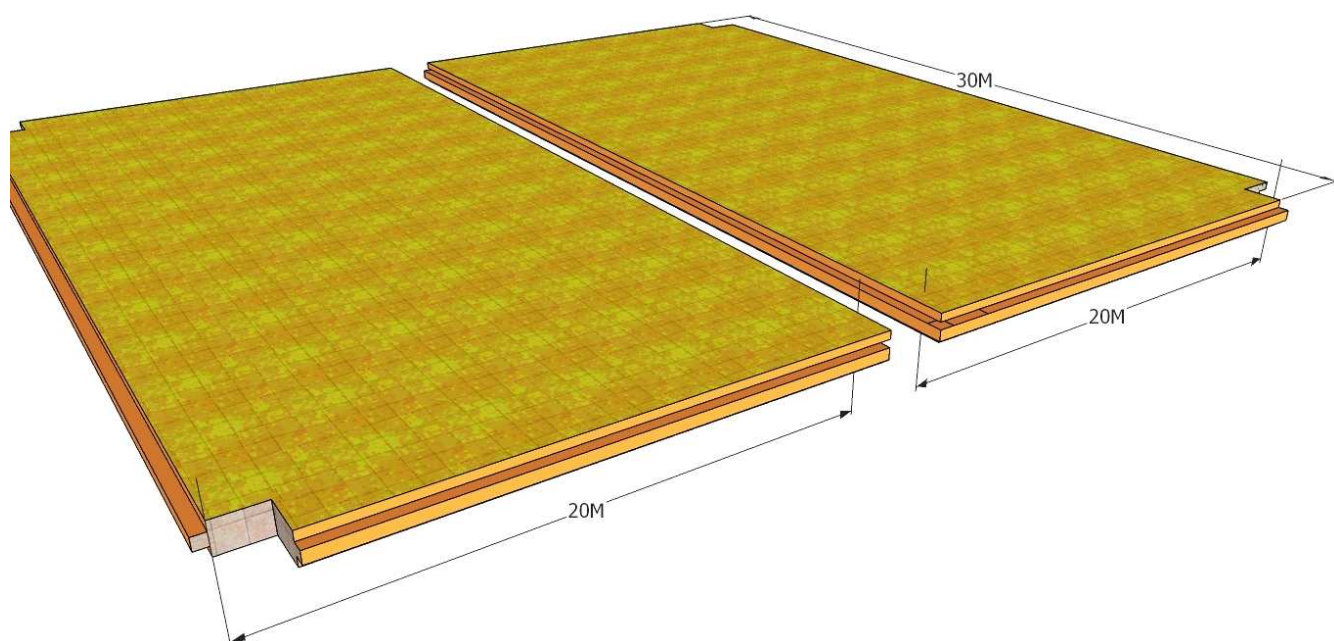


Figure 50 : Dalle détail 01

⁵³ Syndicat National des Fabricants de Béton Cellulaire : «Construire en béton cellulaire» Edition Eyrolles2007

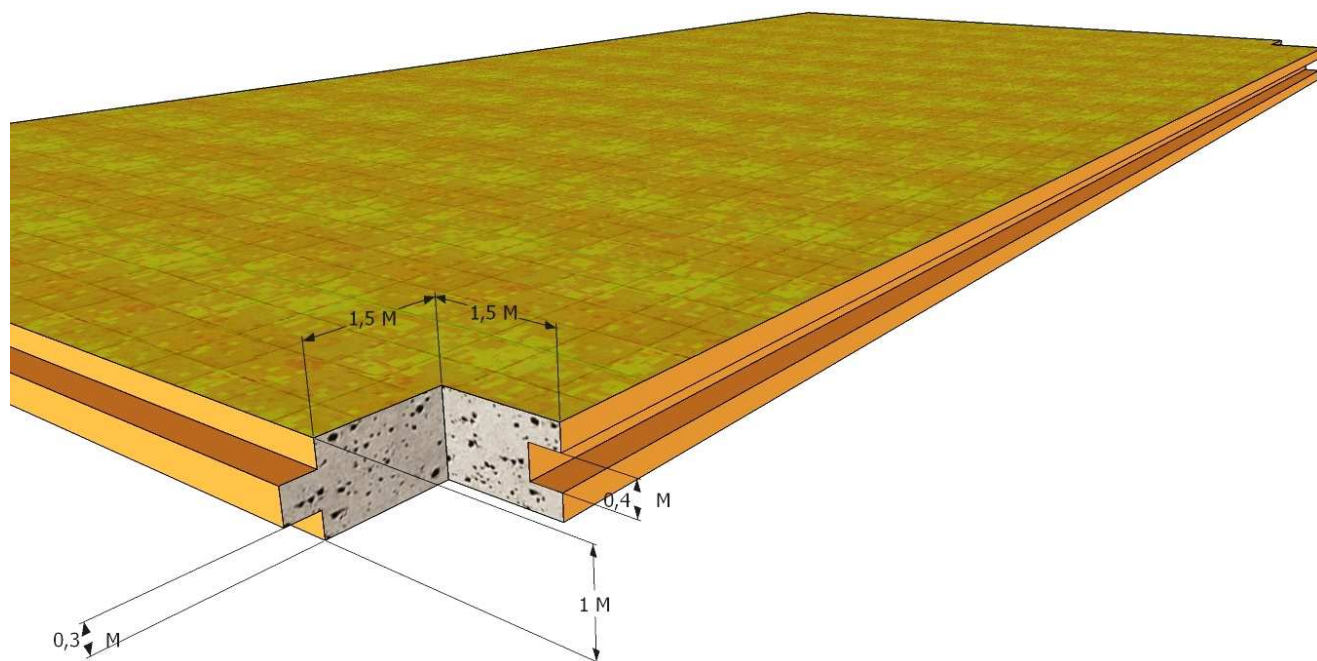


Figure 51 : Dalle détail 02

Écoulement des eaux pluviales

Prévu par crapaudine en aluminium et des descentes d'eaux en PVC.

2.2.3. Sous système de partitions internes

2.2.3.1 Eléments verticales (cloisonnements)

Cloison mobile

Le type de cloison retenu a été choisi en raison de sa flexibilité puisqu'il permet de créer des espaces intérieurs de taille différentes selon le besoin, cette proposition a été basée sur une l'analyse des observations ethnologique effectuées préalablement, il s'avère que la majorité des familles Algériennes préfèrent avoir une distribution d'espaces différente que celle qui a été prévue, et ceci est justifié par un comportement particulier des membres de la famille. A titre d'exemple le père insiste à ce que tous les membres de la famille soient réunis lors des repas, pour s'enquérir de leur situation. Cependant l'espace repas n'est utilisé qu'à une seule fin, c'est celle de prendre son repas et partir alors que la majorité du temps se retrouve inoccupé. Donc il va falloir le rentabiliser et le rendre plus utile et ceci par son

intégration à l'espace séjour tout en maintenant sa vocation initiale et ceci, a été rendu possible avec notre système, puisque il permet d'avoir plusieurs situations d'espaces par le biais de la bonne fonctionnalité qu'offre ce type de cloison (mobile) pendant toute la journée. Ces cloisons amovibles sont composées de deux vantaux, dont chacun se compose de deux parois pliantes composées à leurs tours par de panneaux rigides, liés entre elles par des charnières, en position ouverte ces panneaux sont groupés en paquet compact contre le mur.

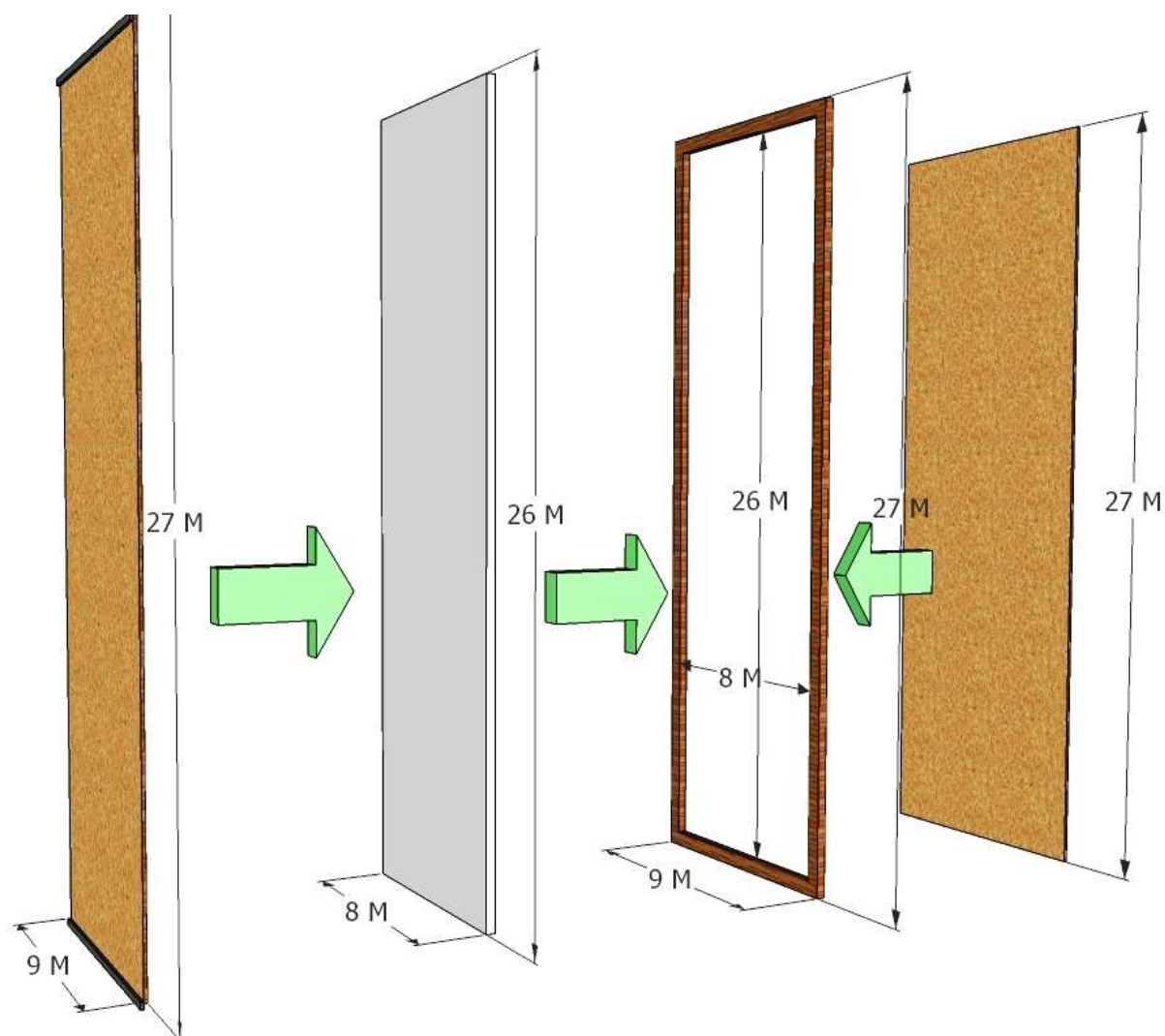


Figure 52 Composition de panneau de cloison mobile et amovible détail 01

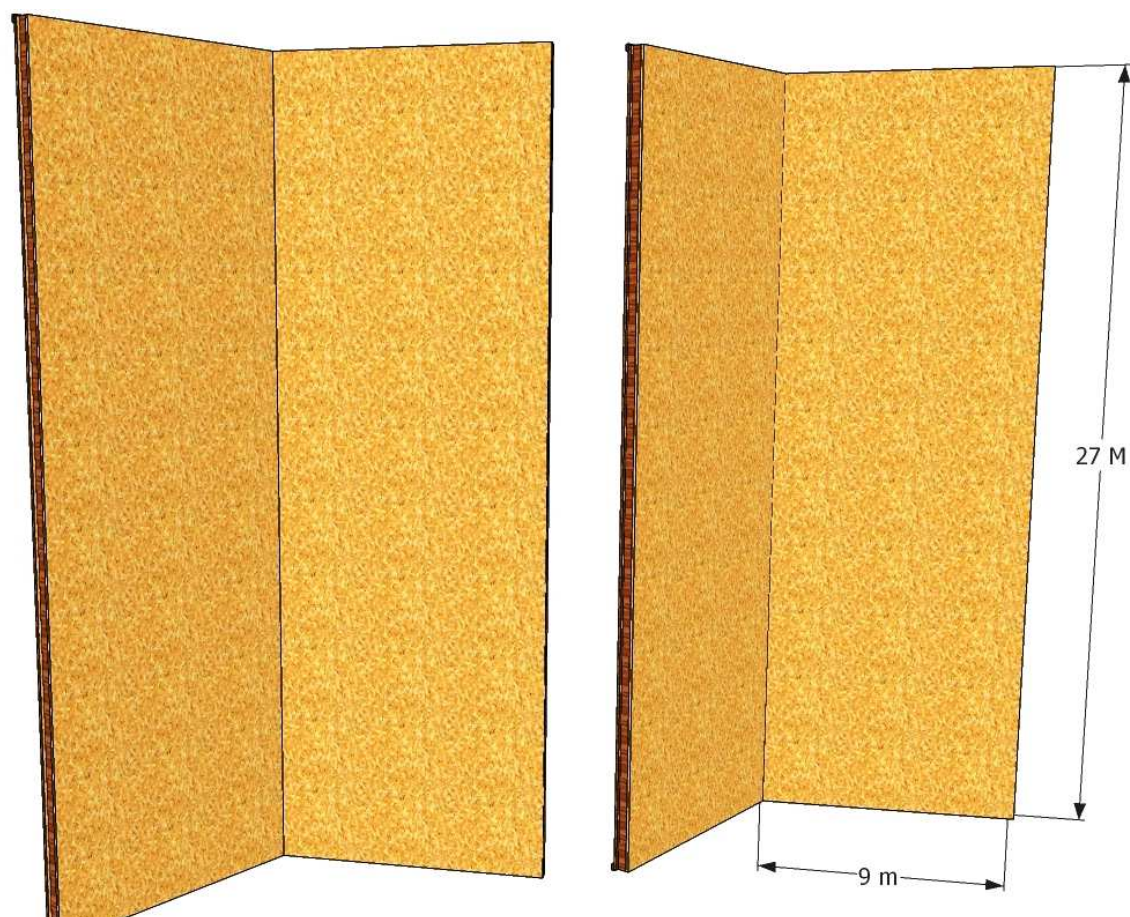


Figure 53 Cloison mobile détail

Cloison amovible

Nous avons aussi, envisagé en raison d'une éventuelle évolution du ménage à travers le temps, une solution alternative des cloisons amovibles qui peuvent être déplacées facilement au moyen d'un système de boulonnage simple. Pour la partie supérieure de la cloison se fixe le gousset du nœud d'acier proposé par un boulon et un contre écrou, tandis que pour la fixation de la partie inférieure de la cloison amovible, on a proposé de placer une cornière en fer qui se termine par deux plaques métalliques perforées pour se fixer au pied de deux colonnes dont la cloison va être fixée par liaison boulonnée.

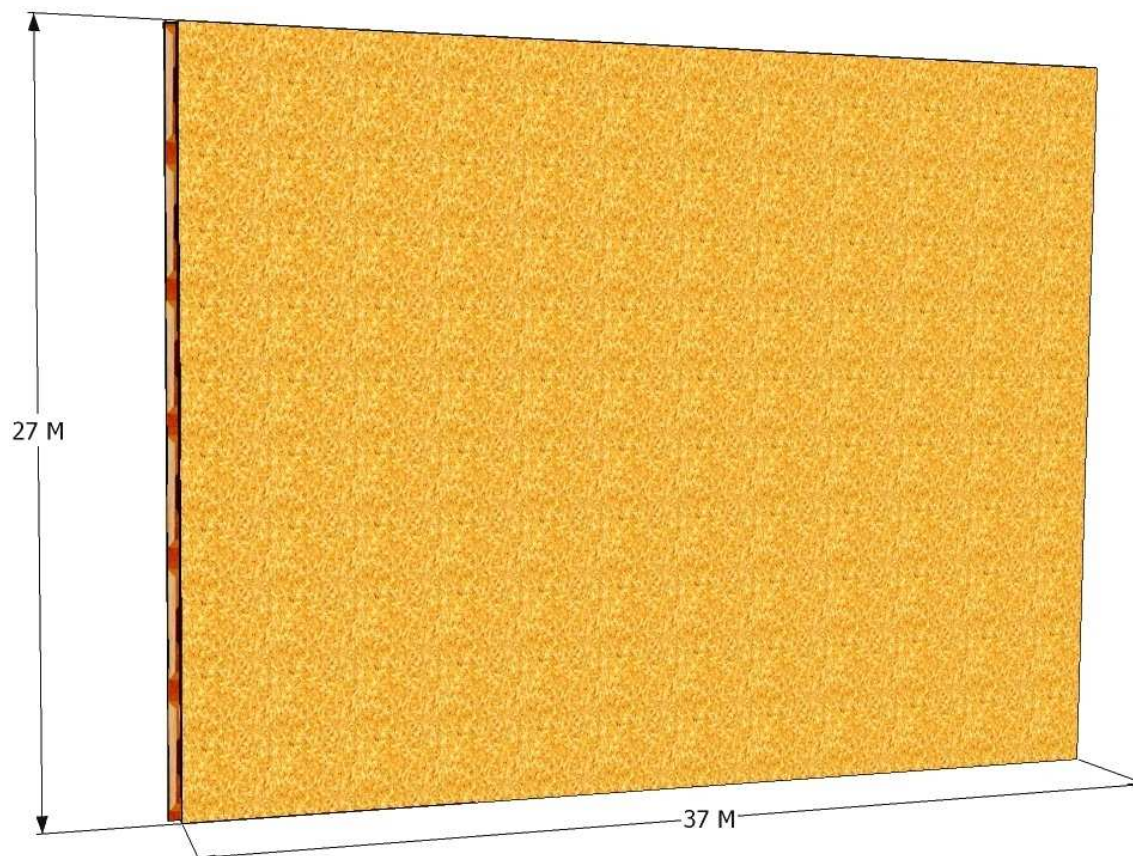


Figure 54 Cloison amovible pour les portées de 40M

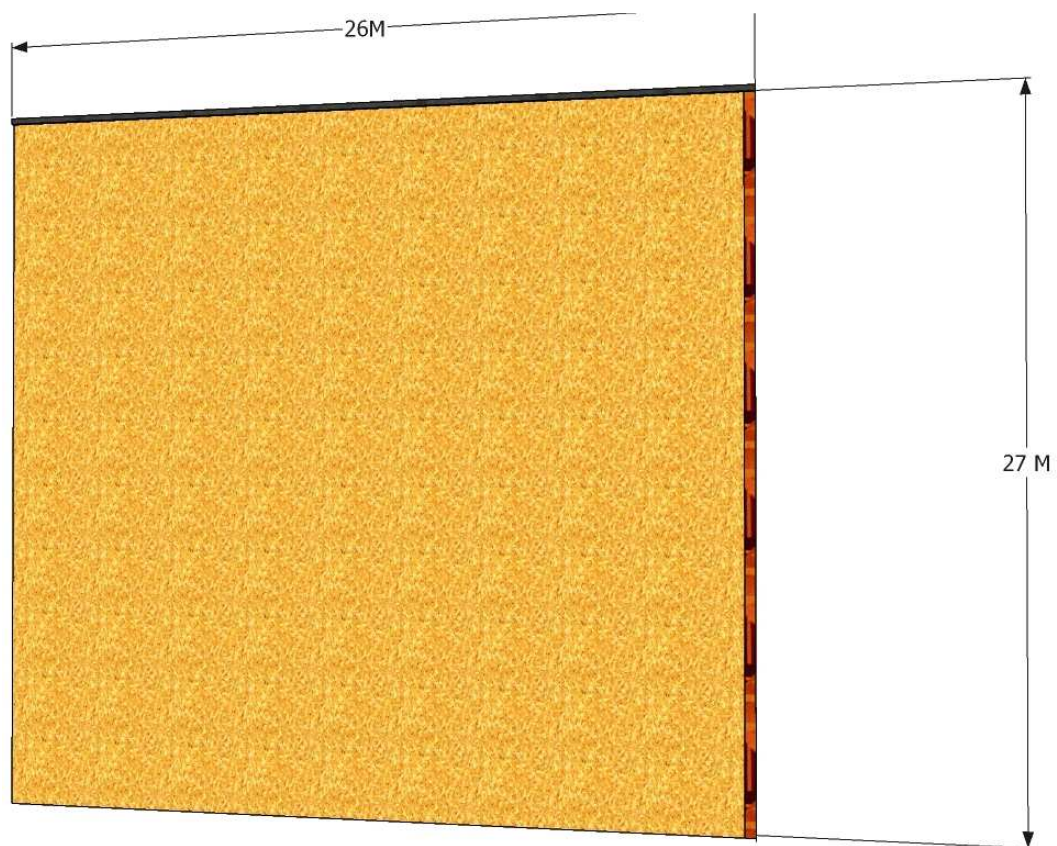


Figure 55 Cloison amovible pour les portées de 30M

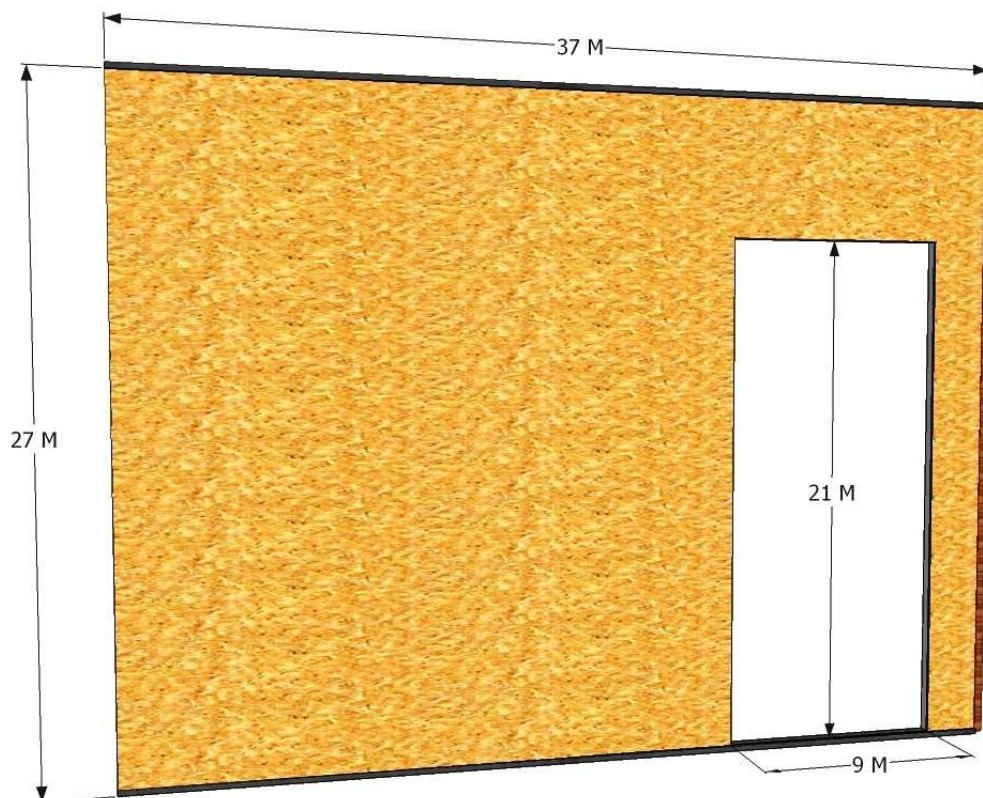


Figure 56 Cloison amovible avec porte pour les portées de 40M

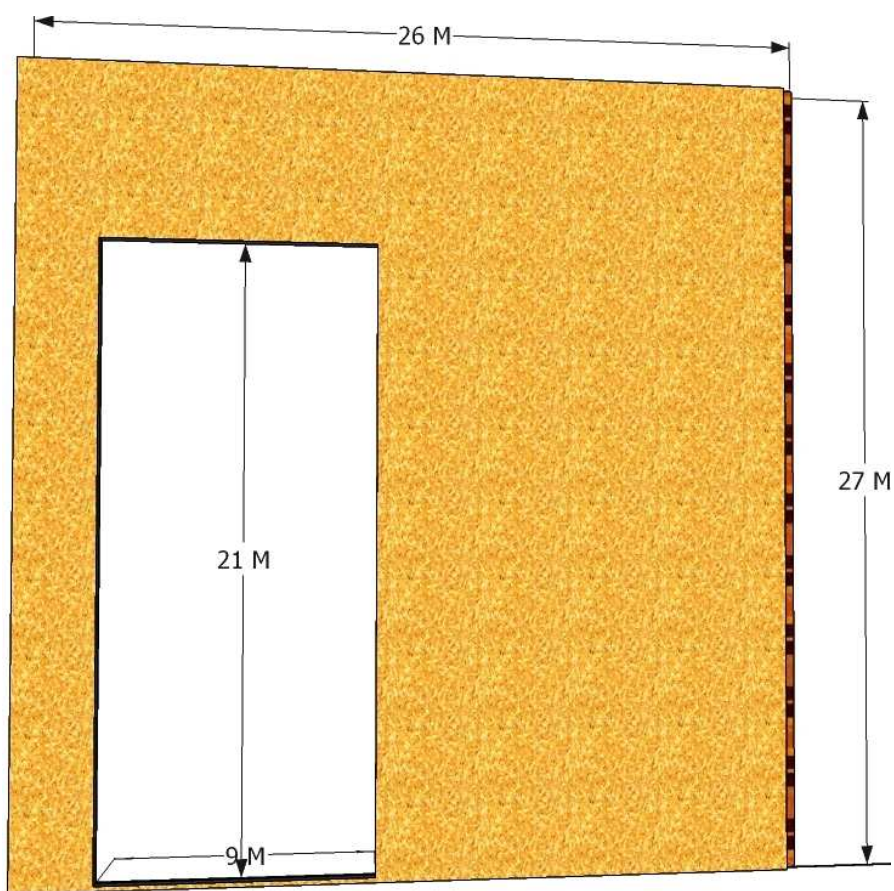


Figure 57 Cloison amovible avec porte pour les portées de 30M

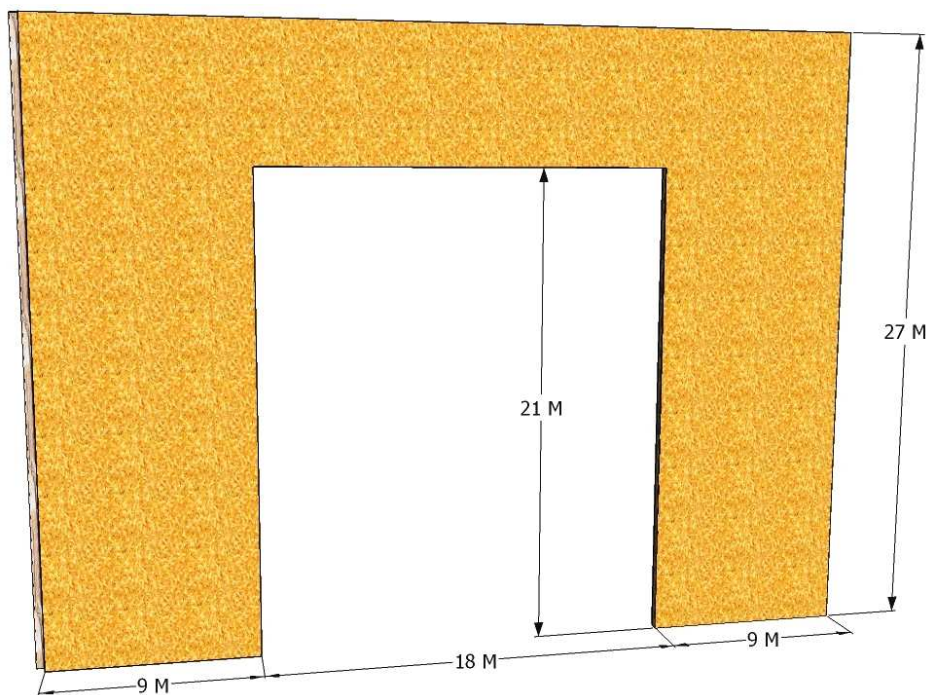


Figure 58 Cloison amovible avec porte en double vantaux pour les portées de 40M

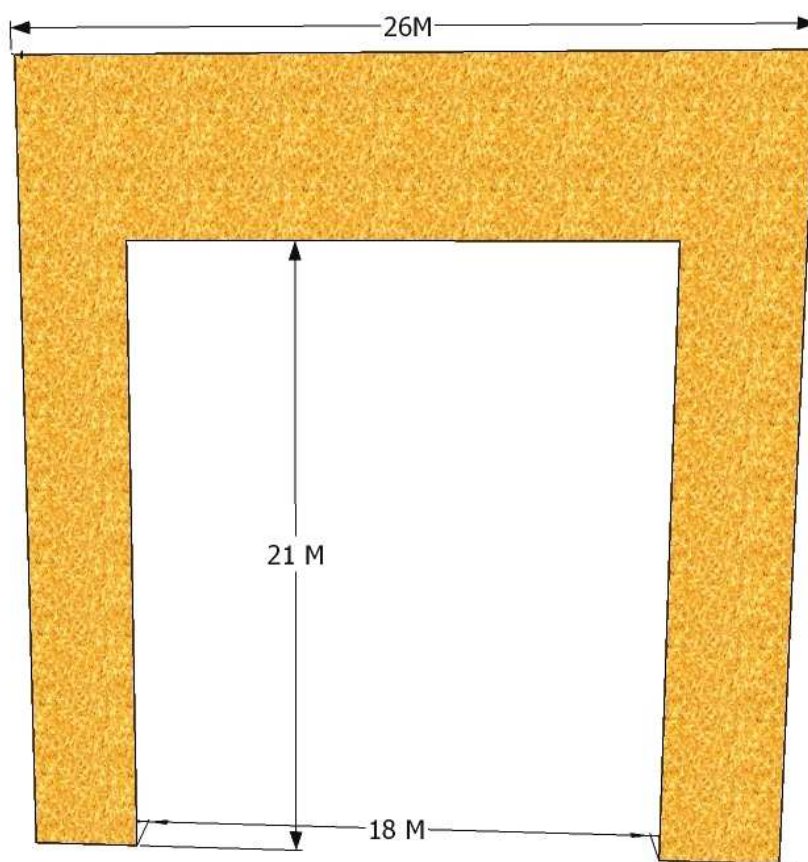


Figure 59 Cloison amovible avec porte en double vantaux pour les portées de 40M

2.2.3.2 Faux-plafond

Faux-plafond démontable

Il a été prévu de réaliser de faux plafond suspendus modulaires dont les dalles en plaque de plâtre cartonées perforées ou non, de forme carré de 6M de côté résistantes au feu, reposent sur une ossature de profilés métalliques en T non apparents ces plaques sont peintes en usine et revêtues au verso d'un voile de fibre destiné à l'absorption acoustique et à la protection contre la poussière.

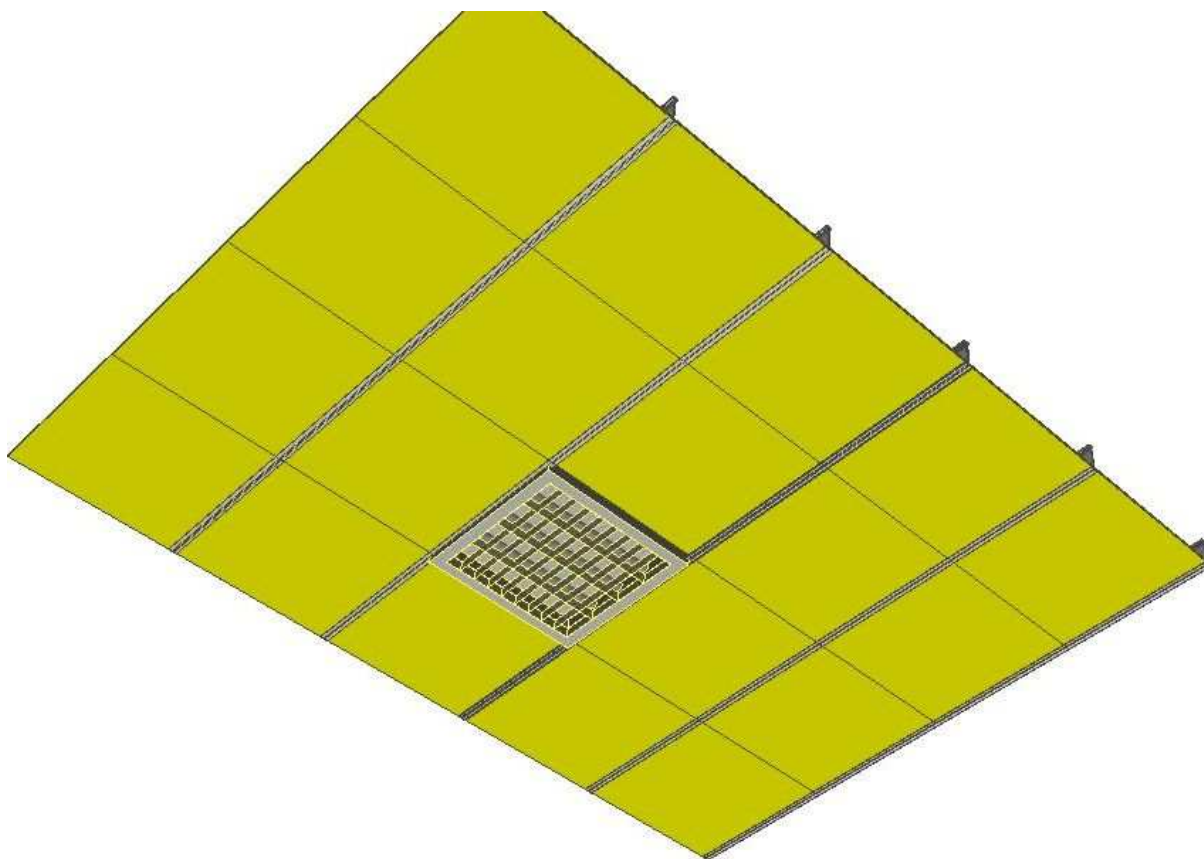


Figure 60 Faux-plafond démontable

Escaliers

Les escaliers intérieurs, disposeront d'une rampe en acier. Les marches et contremarches seront en bois et la main courante en aluminium

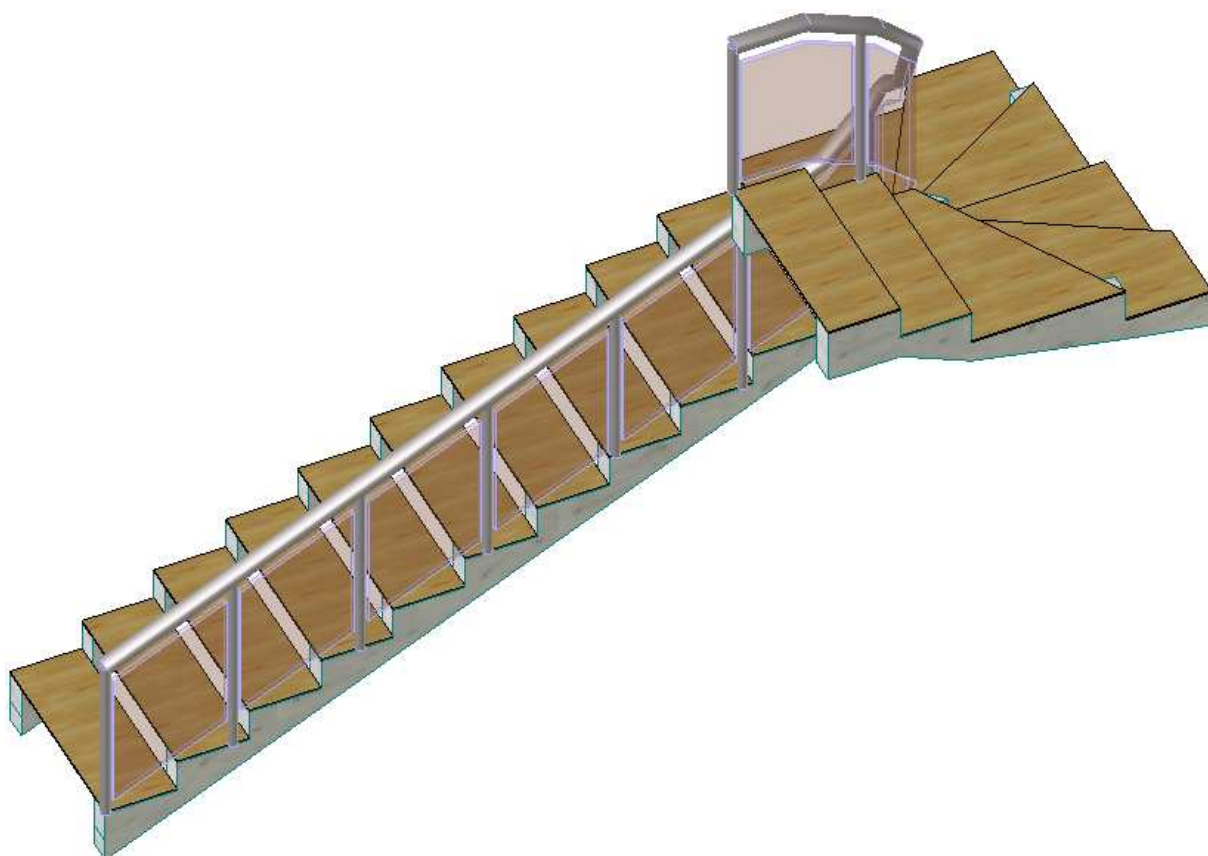


Figure 61 Escalier

Espace salle d'eau

L'espace salle d'eau (salle de bain et WC) proposé qui va être réalisé en usine en un seul élément tridimensionnel comme il est présenté et détaillé dans la figure qui suit.

Les cloisons seront composées de deux profilés PVC ou deux bandes polyéthylènes avec un isolant à l'intérieur.

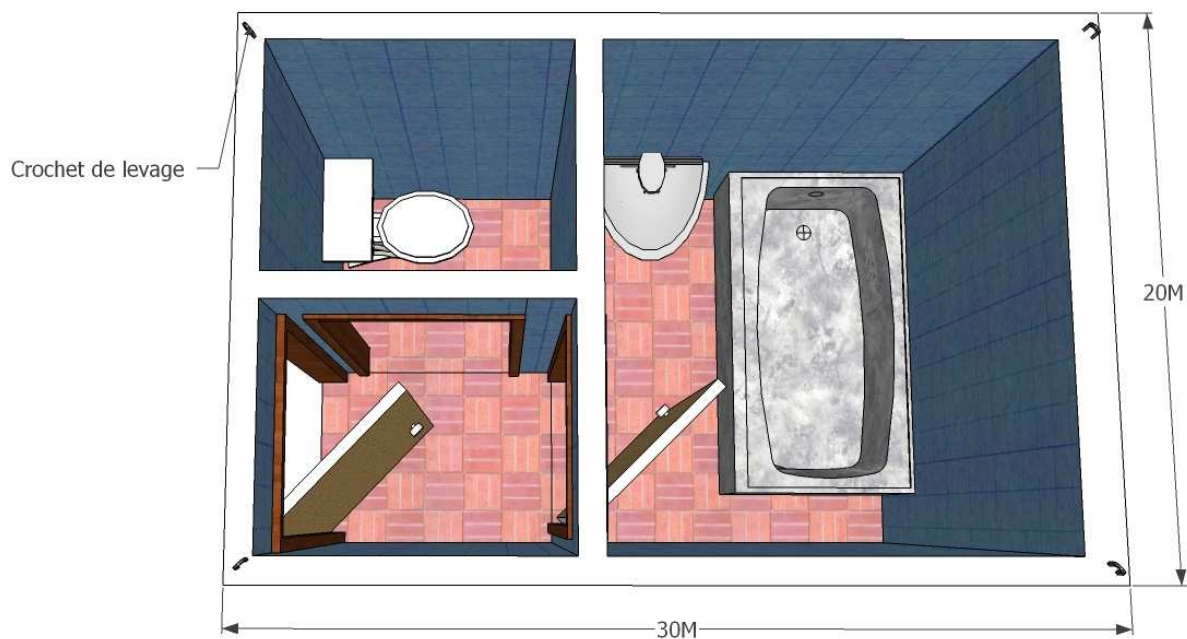


Figure 62 Salle d'eau vue en plan

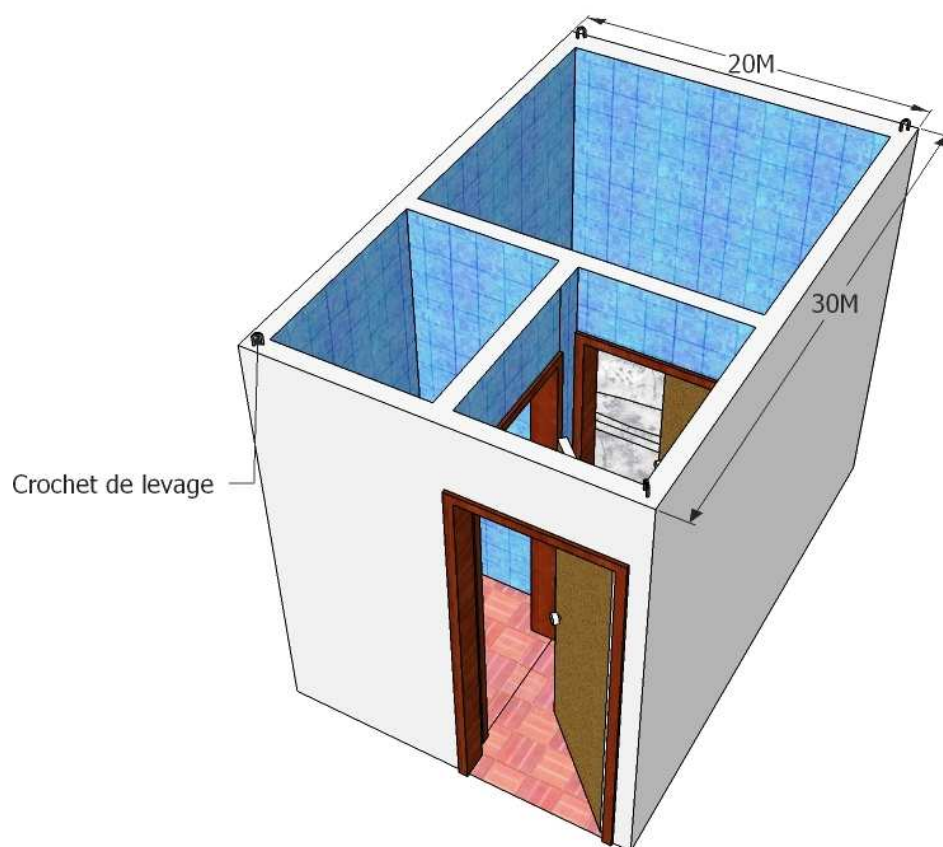


Figure 63 Salle d'eau vue en perspective 1

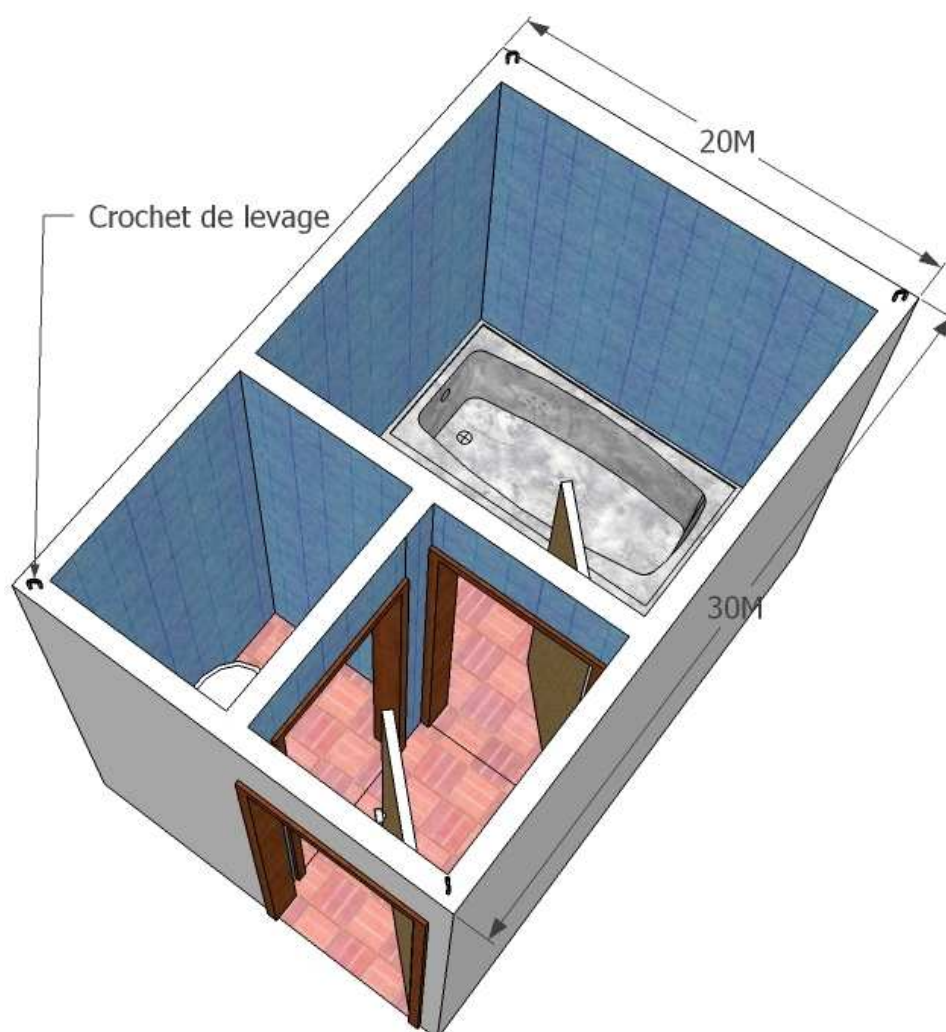


Figure 64 Salle d'eau vue en perspective 2

2.3. Assemblage des éléments constructifs

On a proposé le type d'assemblage par boulonnage simple et par emboîtement entre éléments pour assurer une très grande souplesse l'hors du montage sur chantier ainsi pour le démontage en fin de vie.

2.3.1. Assemblage du sous système de structure

2.3.1.1 Assemblage entre poteau longrine et semelle

L'assemblage entre poteau, longrine et semelle se fait par emboîtement, et on utilisant la tige avec un ressort de rappel dans les zones sismiques.

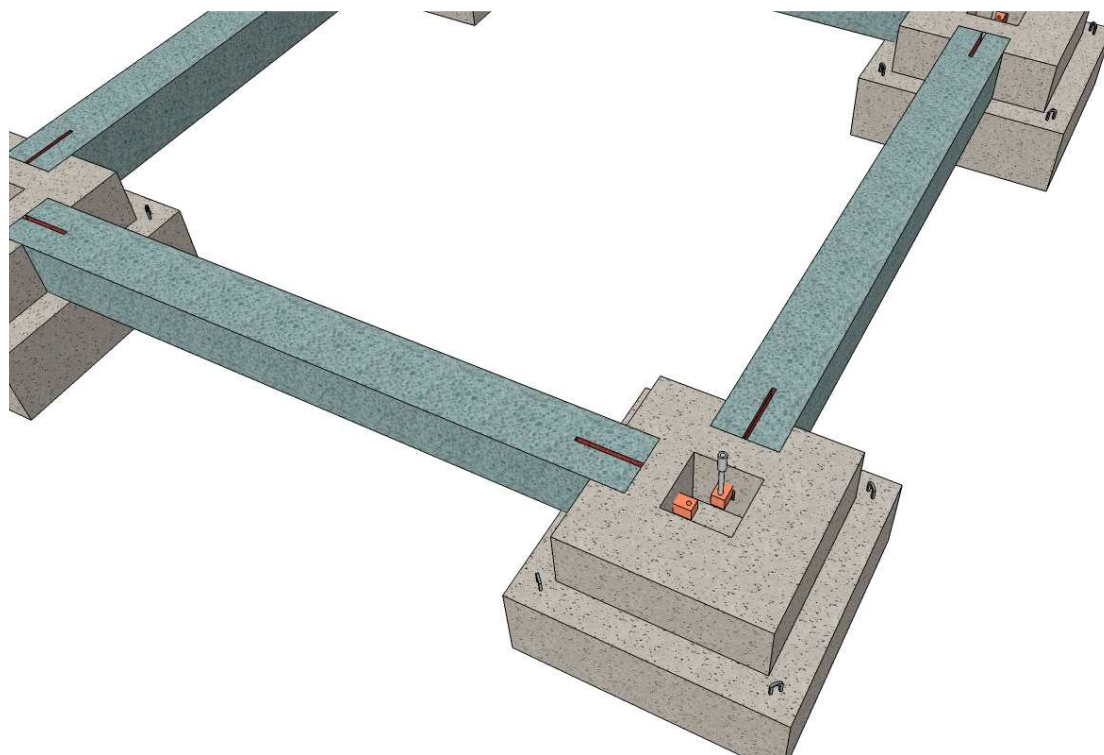


Figure 65 Assemblage (semelle+ longrine)

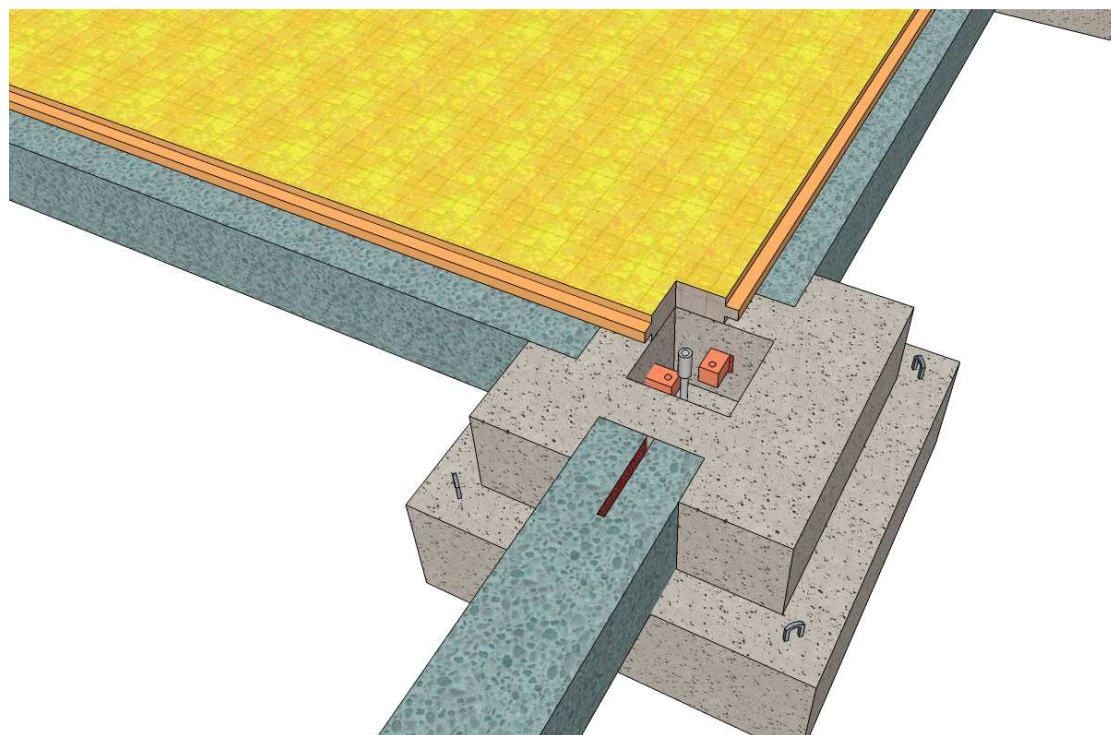


Figure 66: assemblage (semelle+ longrine+ dalle)

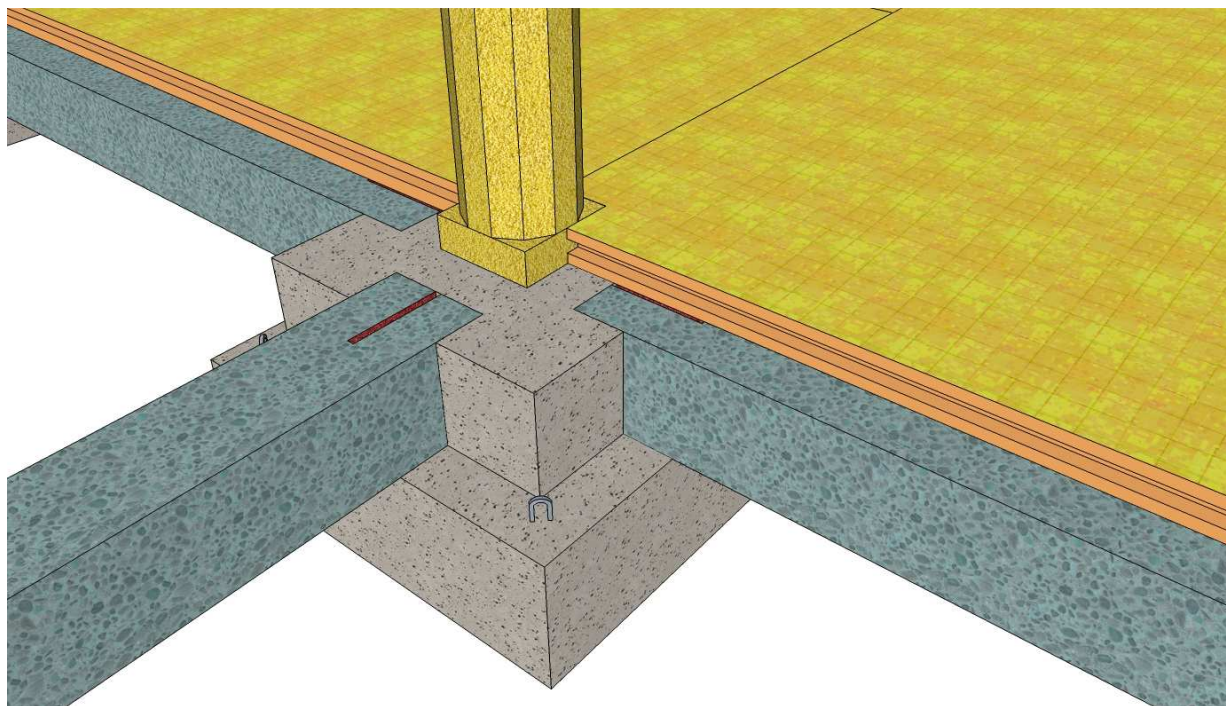


Figure 67: assemblage (semelle+ longrine+dalle+poteau)

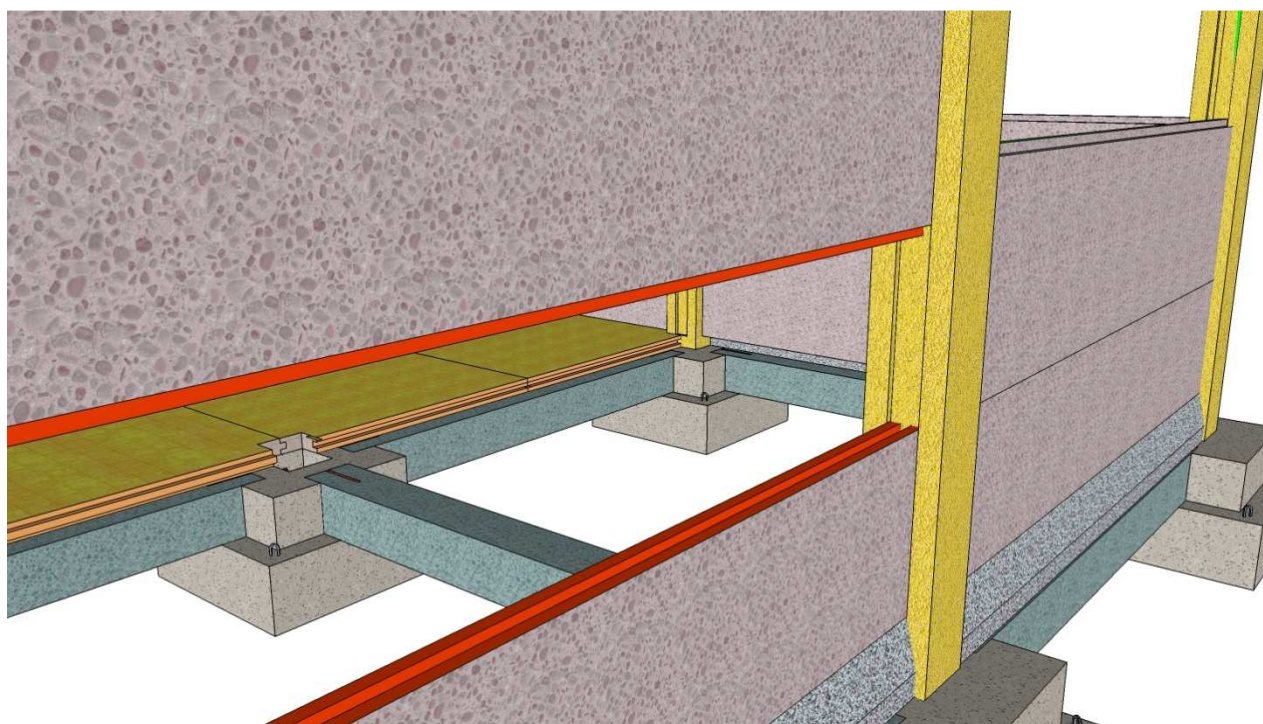


Figure 68 : assemblage par emboîtement (Panneau extérieur avec poteau)

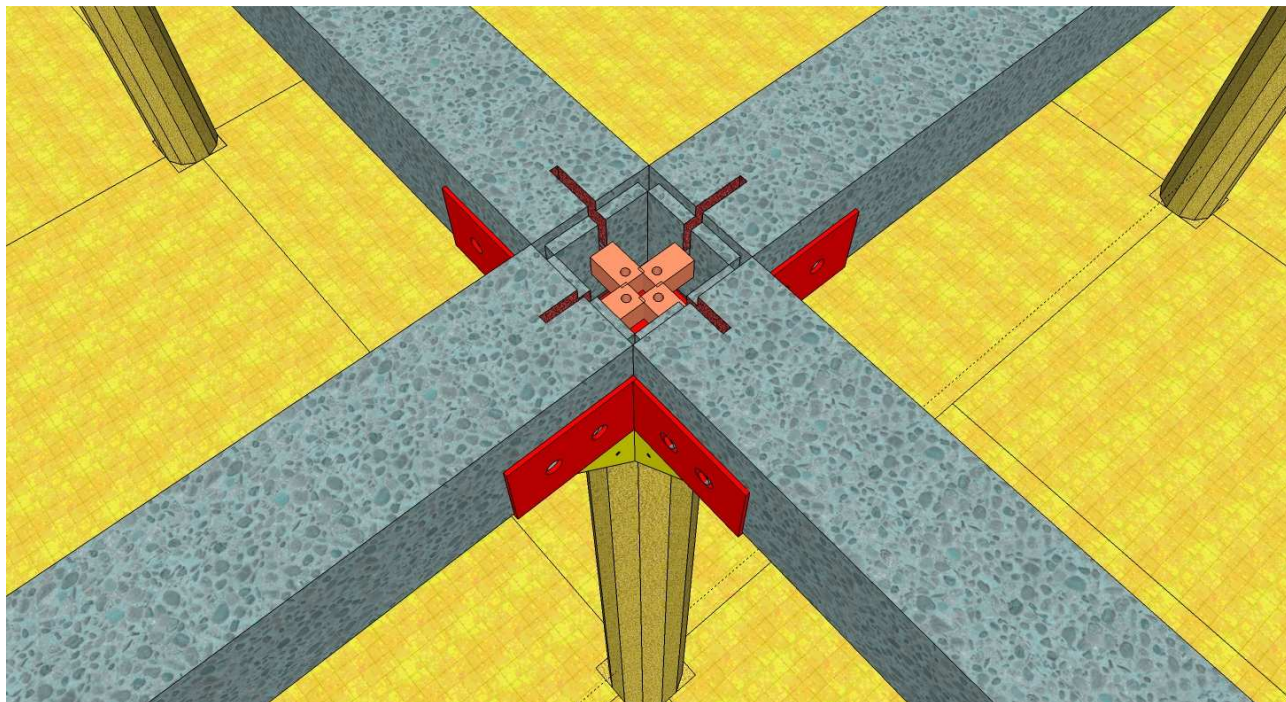


Figure 69 : assemblage (nœud intermédiaire+poutres)

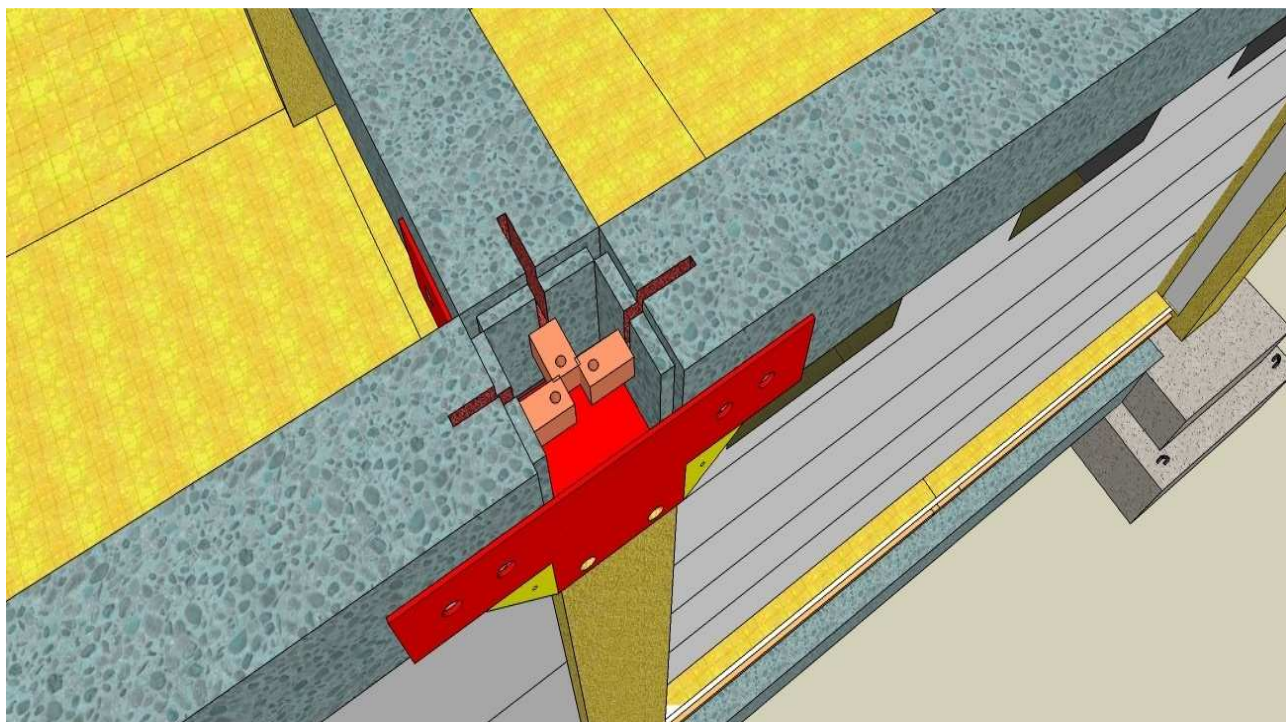


Figure 70 : assemblage (nœud de rive+poutres)

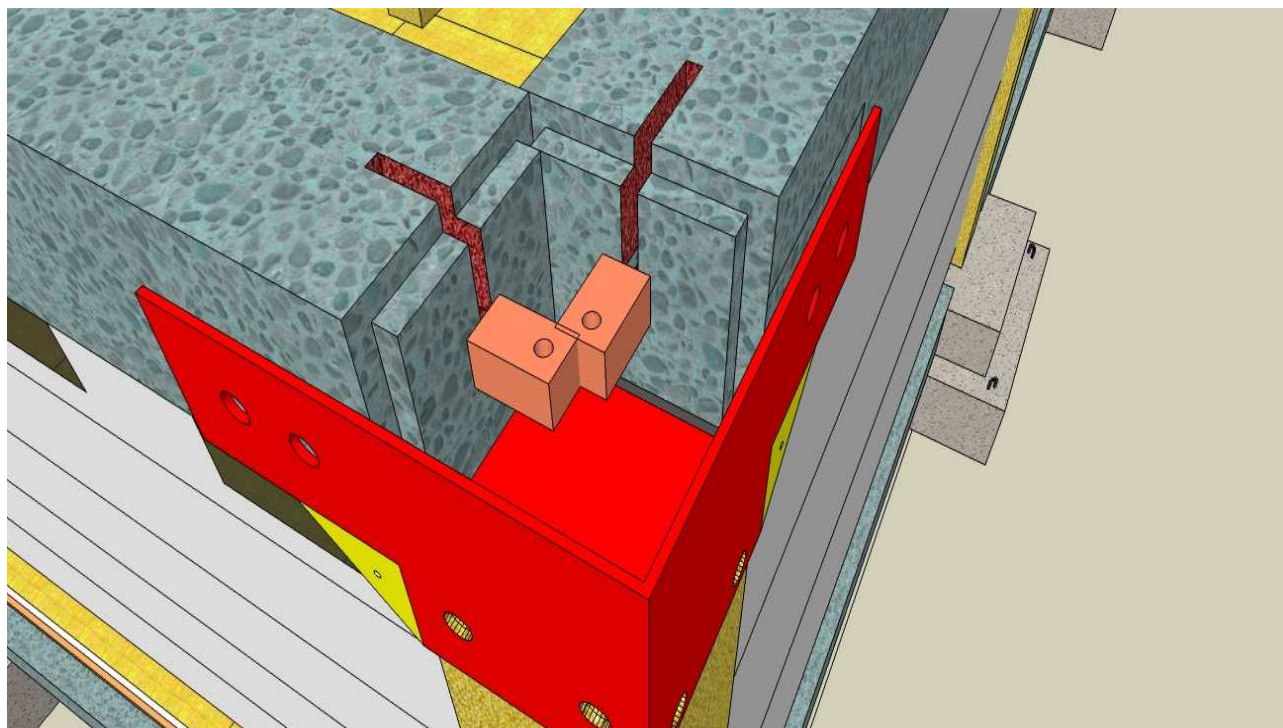


Figure 71 : assemblage (nœud de coin+poutres)

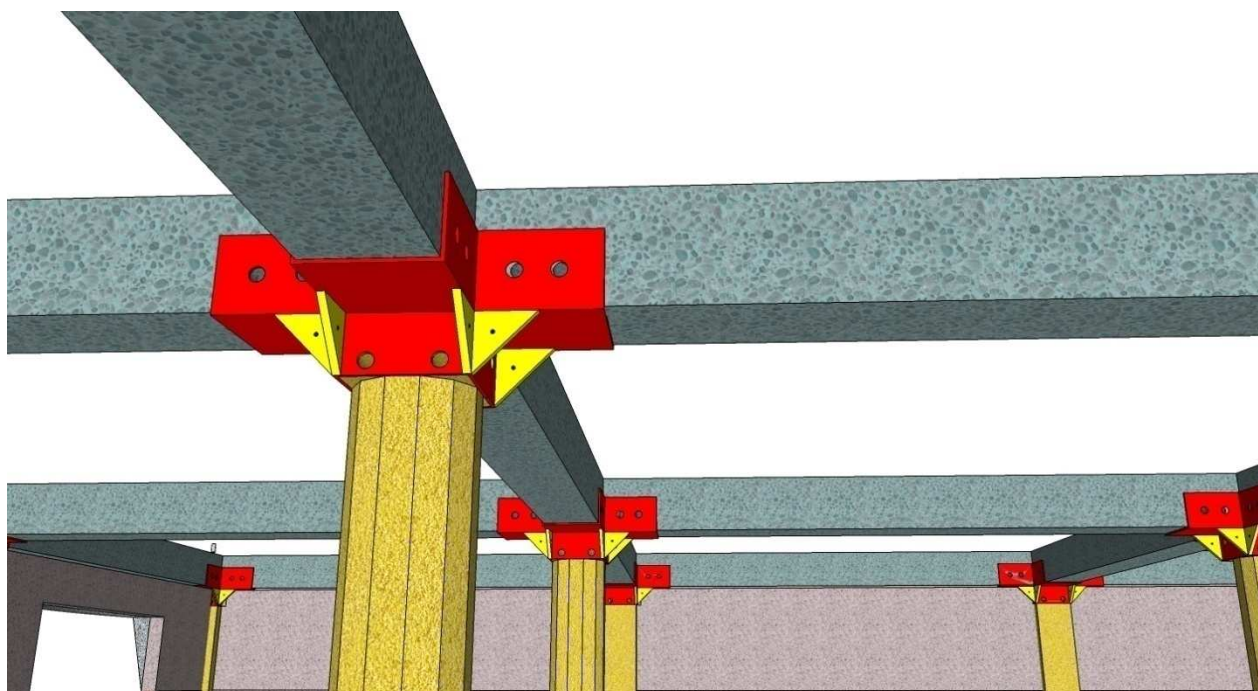


Figure 72 : vue de bas en haut exposant l'assemblage des poutres et poteau avec le nœud

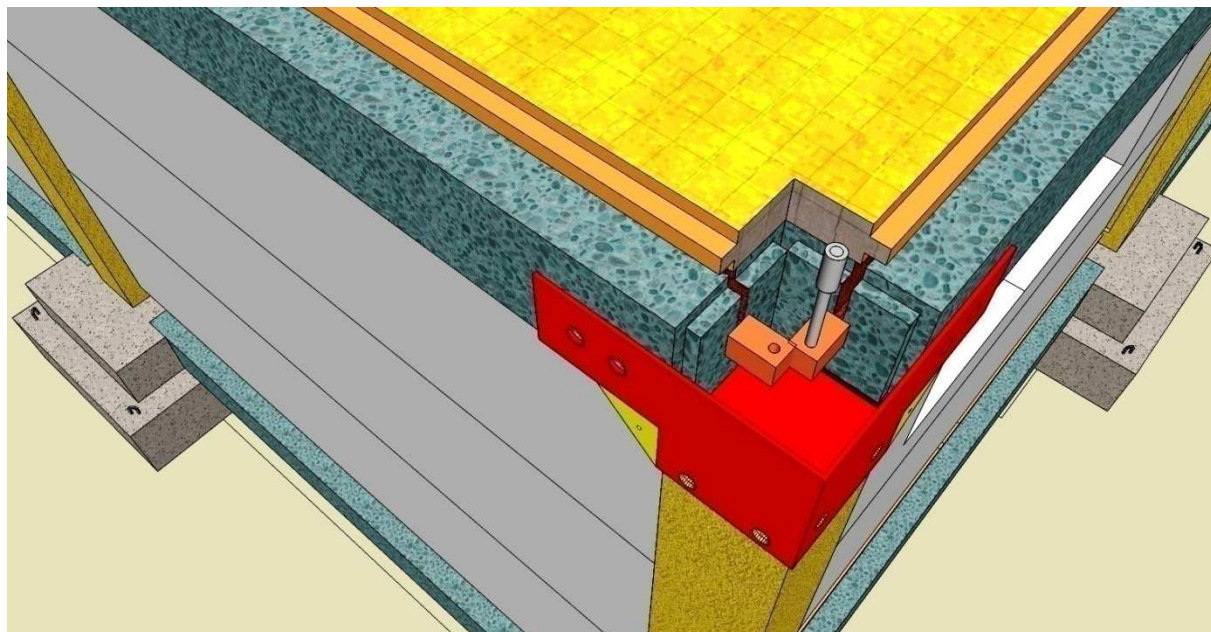


Figure 73 : vue exposant l'assemblage des poutres de coin, dalle, nœud sur poteau

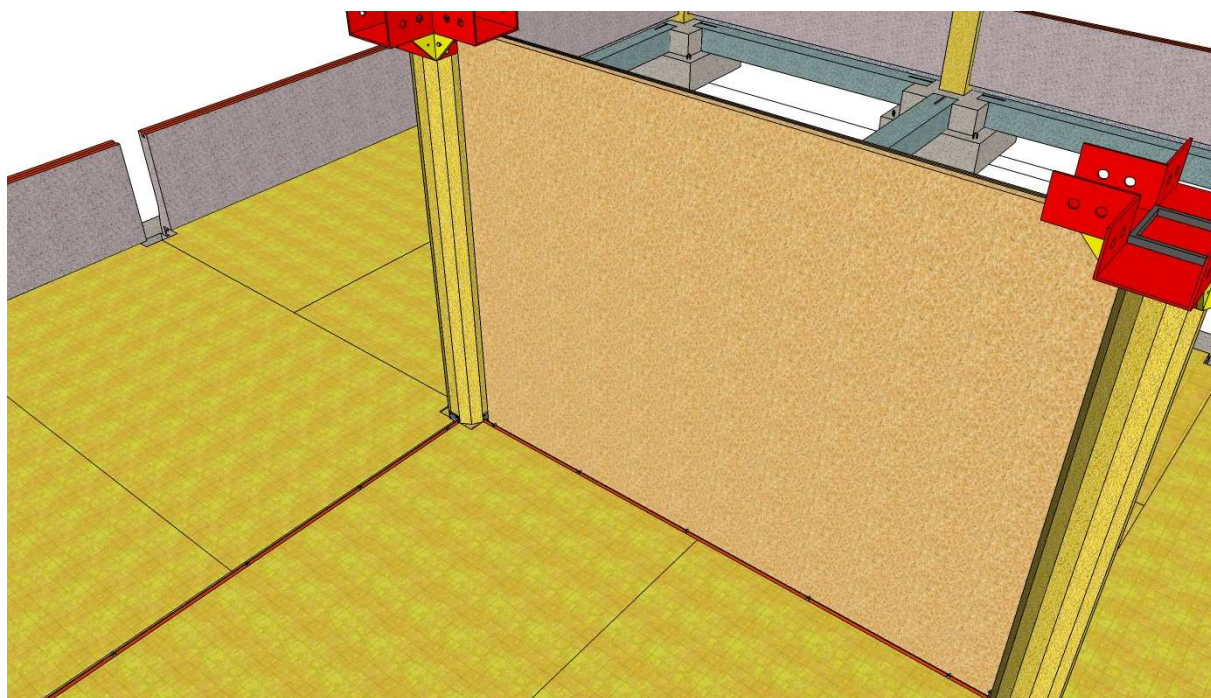


Figure 74 : vue exposant l'assemblage de la cloison de partition

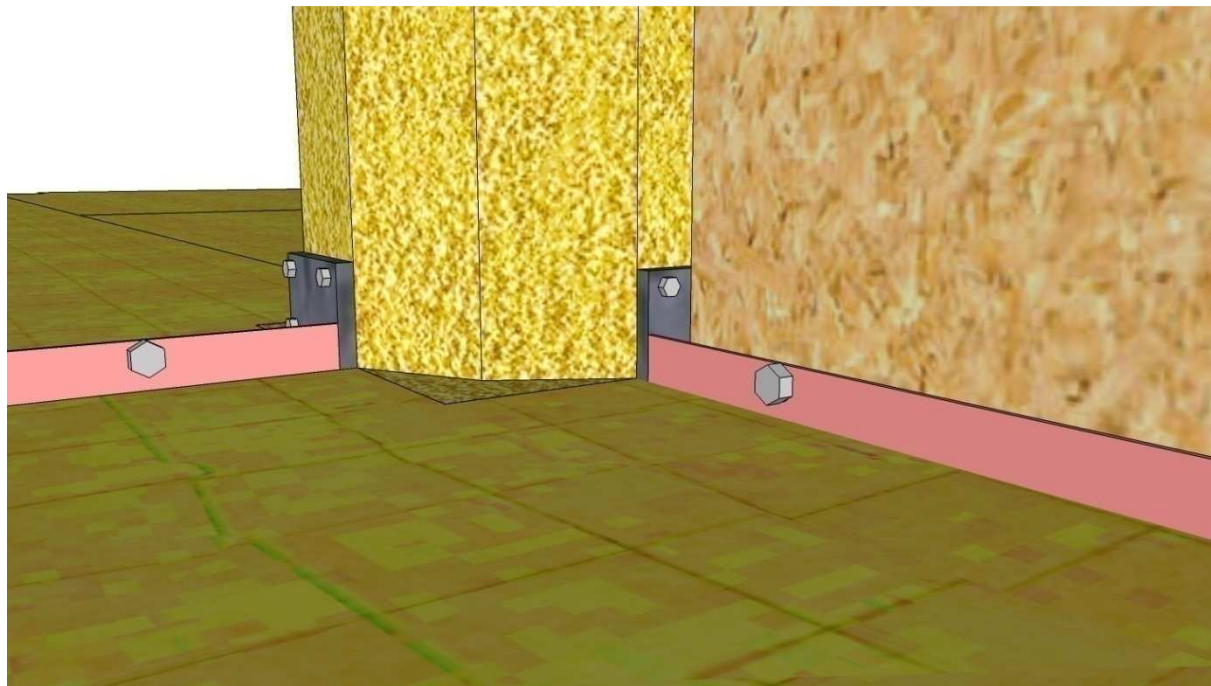


Figure 75 : vue exposant l'assemblage de la cloison de partition par une cornière de fixation

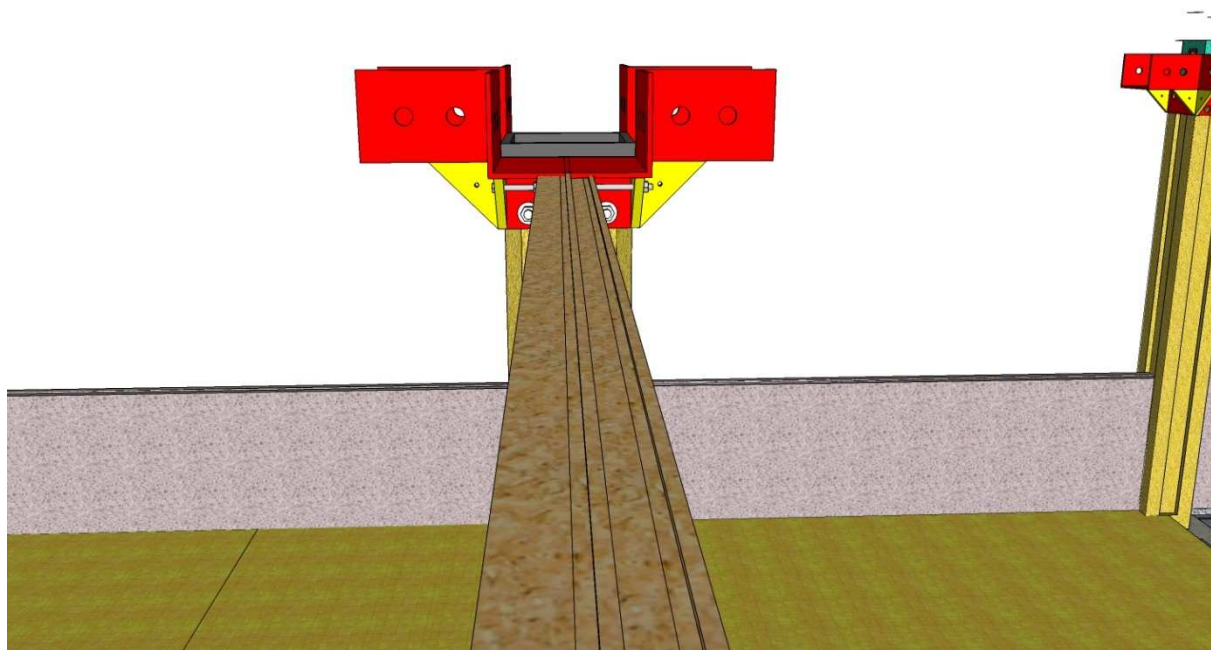


Figure 76 : vue exposant l'assemblage de la cloison de partition au nœud par boulonnage

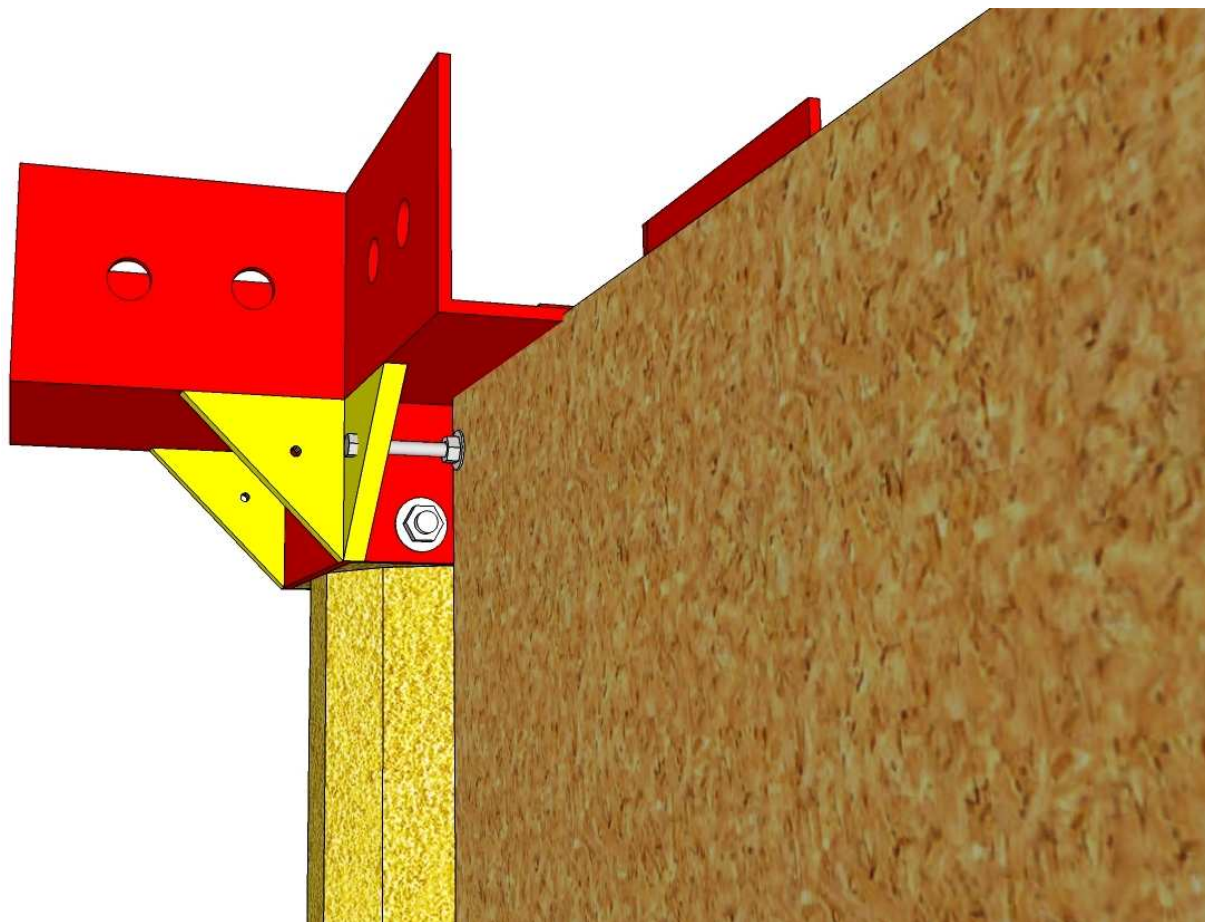


Figure 77 : vue exposant l'assemblage de la cloison de partition par une cornière de fixation



Figure 78 : vue exposant l'assemblage de la cloison de partition par une cornière de fixation

2.4. Transport et manutention

Grâce à la préfabrication en éléments constructifs, le temps passé sur chantier est minimisé, les erreurs possibles liées à la mise en œuvre sont limitées, les difficultés liées aux intempéries réduites au minimum. Tout est taillé au millimètre près.

Après la fin des travaux d'assemblages, il n'y a pas de déchet polluant sur le chantier, le terrain reste propre.

Les éléments industrialisés sont transportés par camion semi lourde grasse à la forme géométrique simple et de dimensions , cette dernière prêts à être déchargés puis assemblés sur chantier facilement par une grue automatique que se permet de faire des manœuvres même dans des voiries urbaines.



Figure 79 : levage des composants constructifs par une grue automotrice⁵⁴.

2.5. Sollicitations des éléments préfabriqués

Les pièces sont soumises à différentes sollicitations en usine ou sur le chantier.⁵⁵

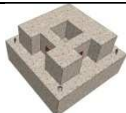
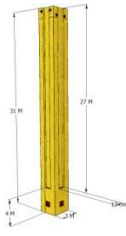
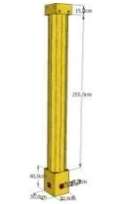
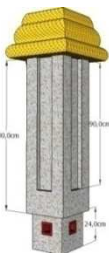



- ✓ En cours de fabrication, ce qui demande une bonne résistance du béton à fin de pouvoir procéder au démoulage.
- ✓ Pendant le transport, cependant le béton doit être suffisamment dur et résistant pour parer à tout risque d'épaufrure des arêtes. Les éléments de façade seront transportés verticalement ou légèrement inclinés.
- ✓ Lors de la manutention et du montage, ce qui nous a imposé de prévoir des crochets de levage afin d'éviter les fissurations.

⁵⁴ Revue : Wood Surfer n°35 - août/septembre 2006 • P 41

⁵⁵ La fabrication du bâtiment –le gros-œuvre P385

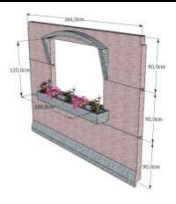
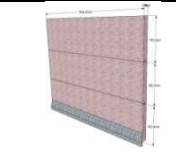


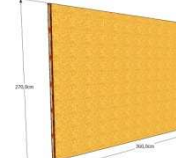
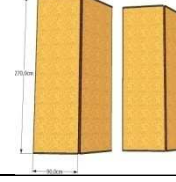
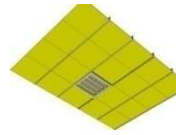
2.6. Nomenclature des éléments constructifs

A la fin de ce chapitre, nous allons résumer tous les descriptifs des éléments industrialisés de sous systèmes proposés et leurs caractéristiques dans le tableau qui suit.

Désignation des éléments constructifs	Matériaux et teinte	Composition, dimension	Forme
Sous système de structure			
A- Eléments verticaux			
1. Semelle	Béton armé teinte naturel	(12M*12M)	
2. Poteau extérieur	Béton armé teinté dans la masse par un pigment d'oxyde de fer jaune dosé à 2% ciment gris ⁵⁶	(3M*3M)*27M	
3. Poteau intérieur	Béton armé teinté dans la masse par un pigment d'oxyde de fer jaune dosé à 2% ciment	(3M*3M)*27M	
4. Poteau de terrasse	Béton armé teinté dans la masse par un pigment d'oxyde de fer jaune dosé à 2% ciment	(3M*3M)*12M	
B- Eléments horizontaux			
1. Longrine	Surface de béton armé lisse, ciment gris	Pour les portées de 40M (3M*3M)*37M Pour les portées de 30M (3M*3M)*27M	
2. Poutre	Surface de béton armé lisse, ciment gris	Pour les portées de 40M (3M*3M)*37M Pour les portées de 30M (3M*3M)*27M	
3. Nœud	en acier pré-laqué ou acier inoxydable	épaisseur de 1cm	

Gérard Karsenty Ingénieur de l'école Centrale de LYON 2003

⁵⁶ IDEM p67 figure 2.2.2

Sous système d'enveloppes			
A- Eléments de façade			
1. Panneau de façade non porteur avec ouverture de fenêtre	Béton armé teinté dans la masse par un pigment d'oxyde de fer jaune dosé à 2% ciment gris	(38M*27M)	
2. Panneau de façade non porteur	Béton armé teinté dans la masse par un pigment d'oxyde de fer jaune dosé à 2% ciment gris	(38M*27M)	
3. Panneau de façade non porteur type fenêtre et type port	Béton armé teinté dans la masse par un pigment d'oxyde de fer jaune dosé à 2% ciment gris	(38M*27M)	
B- Eléments de couverture			
4. Dalle de plate fore ou dalle entre niveau	Deux couches de Béton armé séparer par une couche d'isolons thermique et acoustique. Surface de béton armé lisse, ciment gris ⁵⁷	Trois couches de 0,4M pour chacune.	
5. Ecoulement des eaux pluviales	crapaudine en aluminium et des descentes d'eaux en PVC	Diamètre des descentes en PVC et de 8M	
Sous système de partitions internes			
A- Eléments verticales (cloisonnements)			
1. Cloison intérieure flexible (amovible)	Bois teinté	(27M*37M) et de M d'épaisseur	
2. Cloison intérieure flexible (mobile)	Bois teinté	(9M*27M) et de M d'épaisseur	
B- Faux-plafond et équipement			
1. Faux-plafond démontable suspendus modulaires	plaque de plâtre cartonées couleur au choix	D'une forme carré, 6M de côté	

⁵⁷ Construire en béton

Conception des bâtiments en béton armé p67 figure 2.2.3

FriedberT Kind-Barkauskas Stefan Poloyi

Bruno Kauhsen Jorg Brandt

Presses Polytechniques et Universitaires Romandes 2006

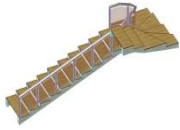
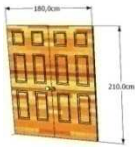
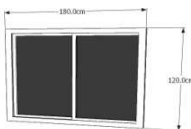
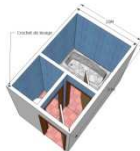
2. Escalier	Bois teinté	Module de (40M*40M)	
3. Porte en bois	Bois teinté	(21M*18M)	
4. Fenêtre	Aluminium couleur au choix Et du verre miroir.	(18M*12M)	
5. Bloc sanitaire	Les cloisons seront composées de deux profilés PVC ou deux bandes polyéthylènes avec un isolant	Module de (40M*20M)	

Tableau 21: Tableau descriptif des éléments constructifs industrialisés

Conclusion

Nous voyons mieux à présent le lien direct entre les matériaux de construction et le choix des techniques constructives en rapport aux exigences du projet.

Les préoccupations environnementales (limitation des impacts environnementaux liés à la fabrication, l'utilisation et la fin de vie des produits) incitent et orientent les recherches actuelles sur les matériaux de construction vers l'utilisation préférentielle de matériaux et matières premières locaux et le recyclage de déchets.

Cependant, l'utilisation massive de ces matériaux composites est conditionnée par leur durabilité : il faut s'assurer que les matériaux composites ne perdent pas ou peu leurs caractéristiques initiales sous l'effet de la nature (gel-dégel et de mouillage-séchage).

Chapitre3. Flexibilité et adaptation du système constructif sur quelques cellules

Introduction

Pour assurer l'adaptation des éléments constructifs industrialisés objet de notre recherche, nous avons proposés trois types de cellules dont chacune d'entre elle est d'une trame modulaire de 4x4.

3.1. Flexibilité horizontale

3.1.1. Adaptation du système à la cellule N°1

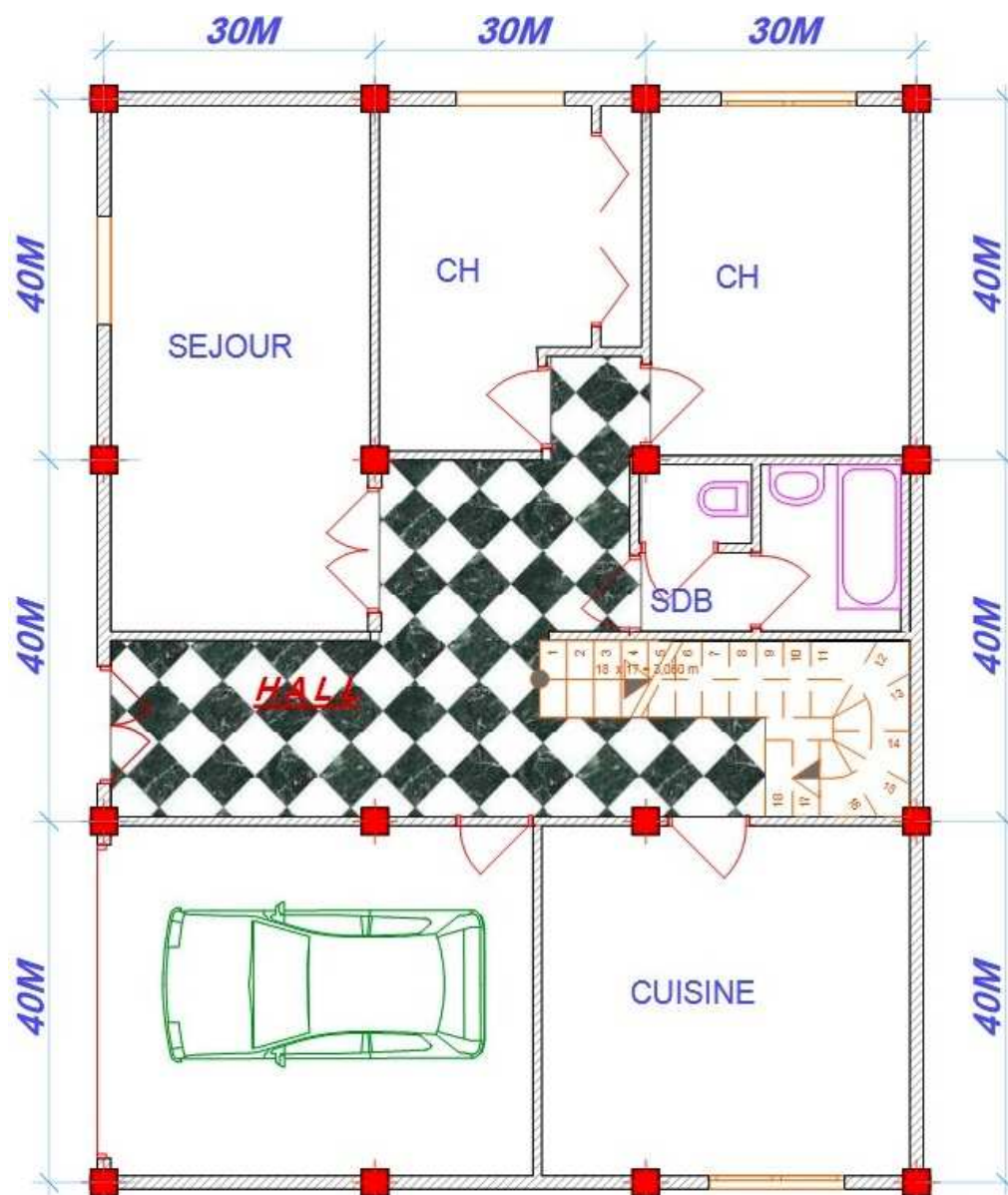


Figure 80 : Plans RDC de la première variante.

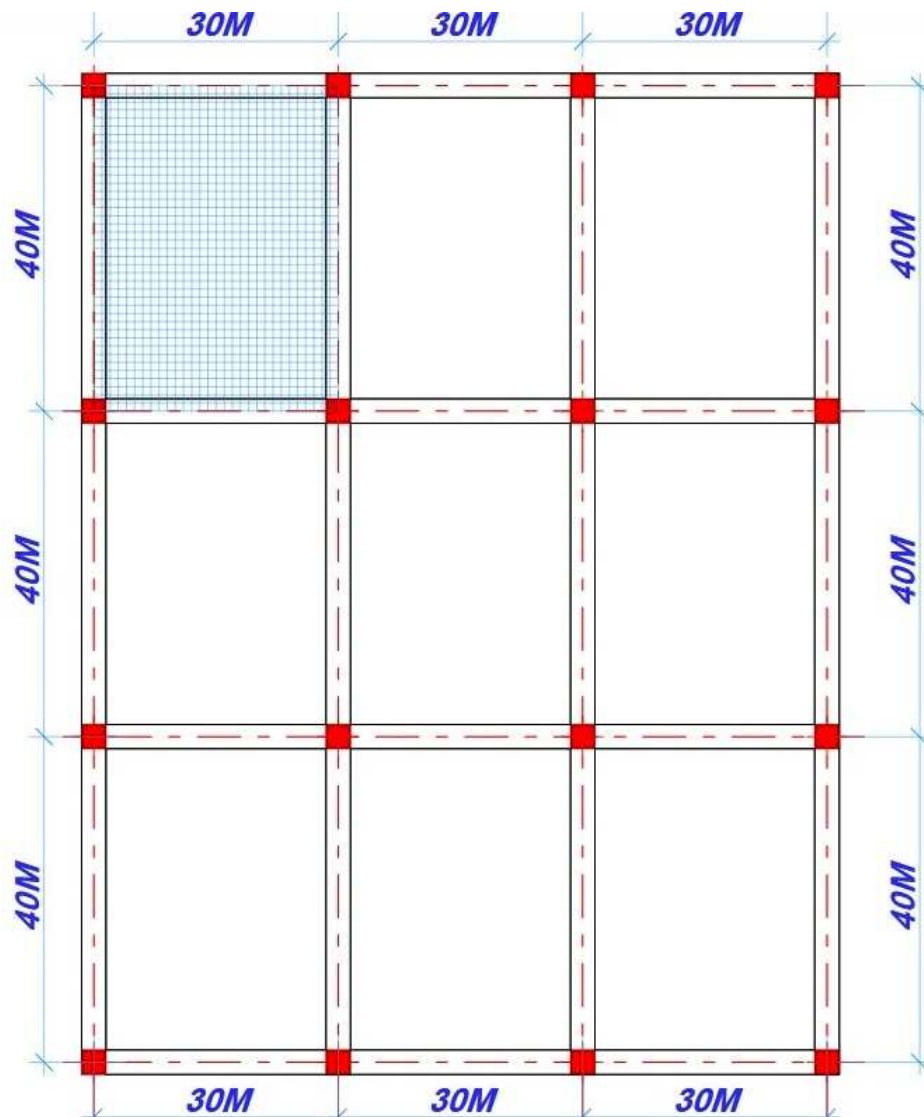


Figure 81 : Trame modulaire de la première variante.

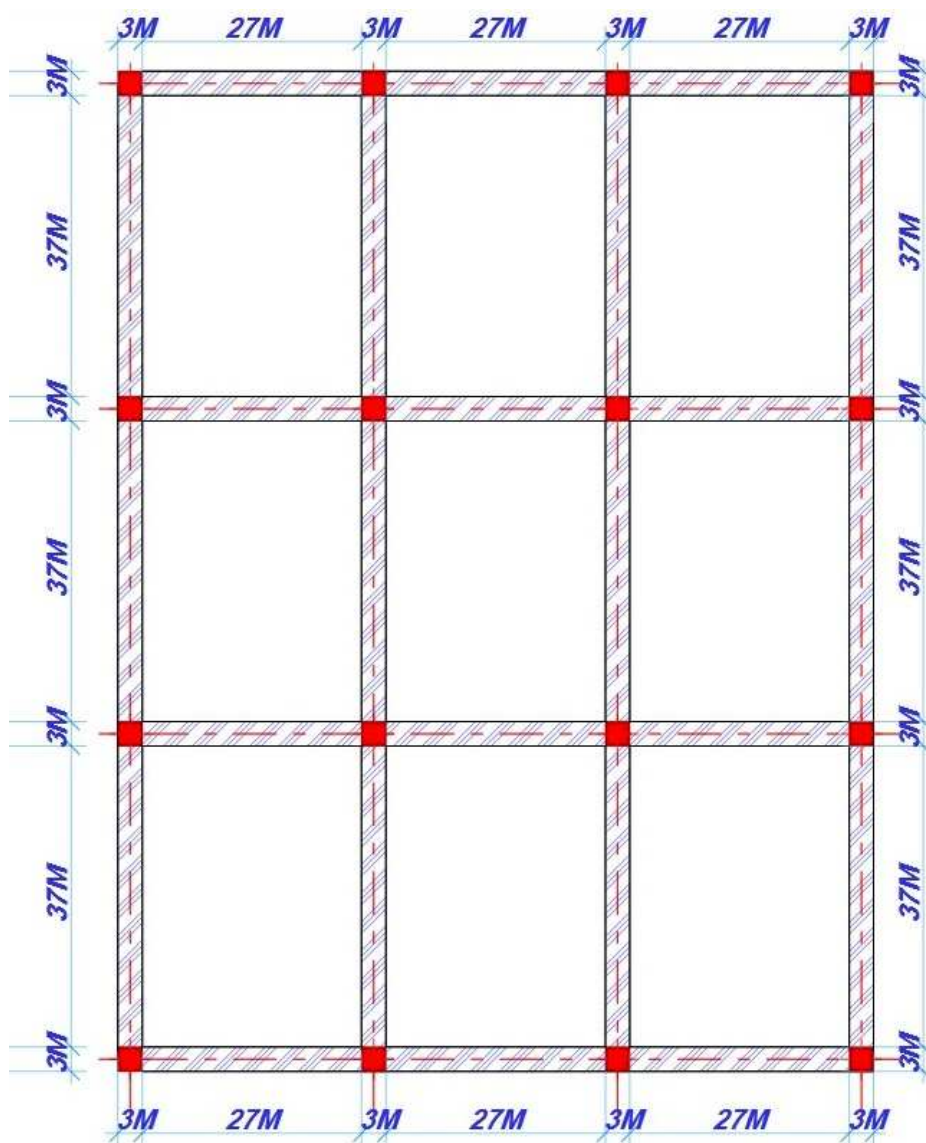


Figure 82 : Trame modulaire réservée à l'ossature de la première variante.

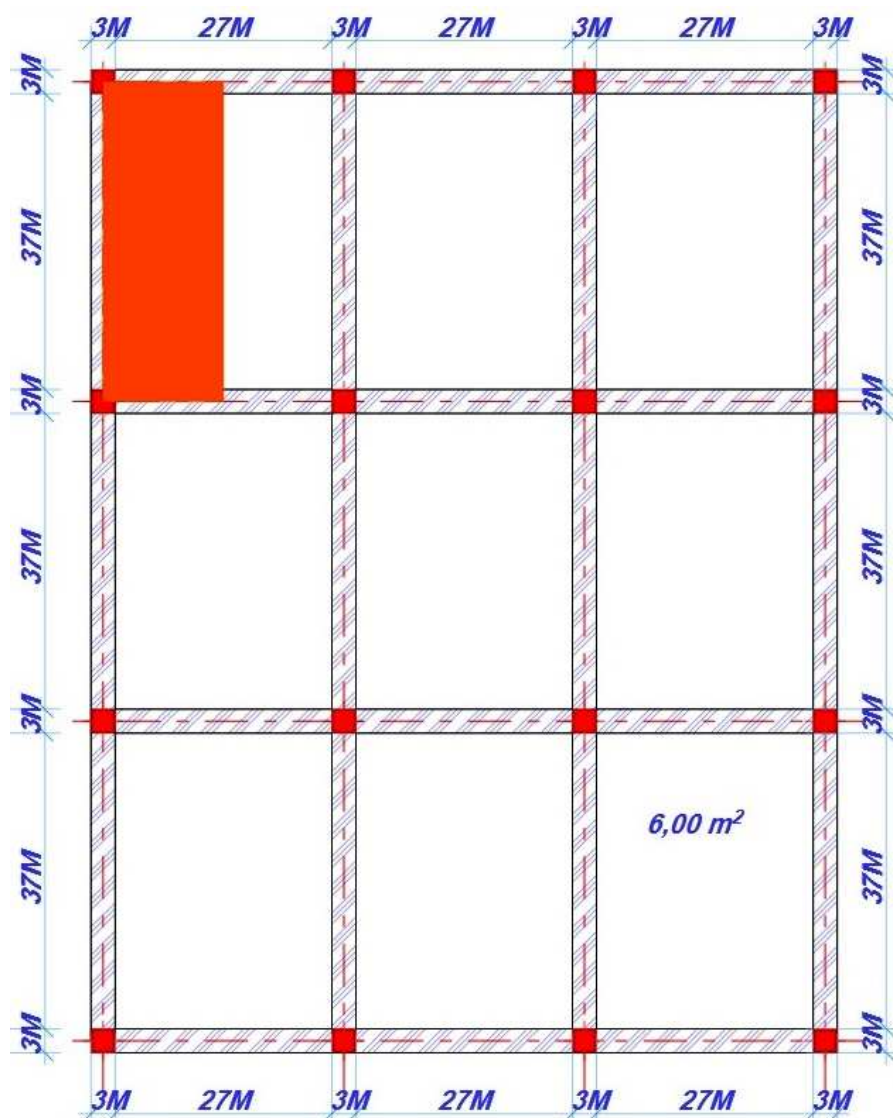


Figure 83 : Trame modulaire de positionnement des dalles de la première variante.

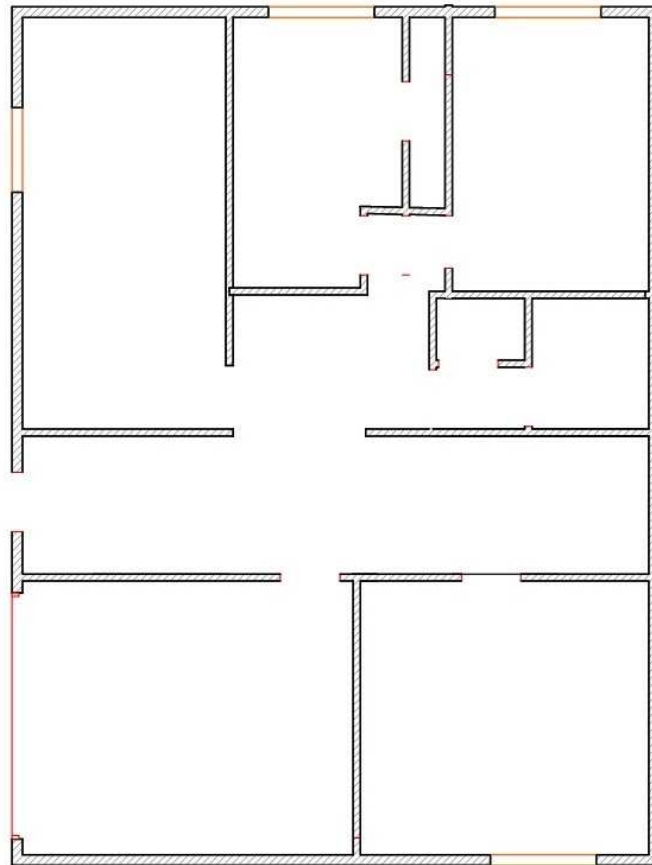


Figure 84 : Trame modulaire des cloisons intérieure de la première variante.

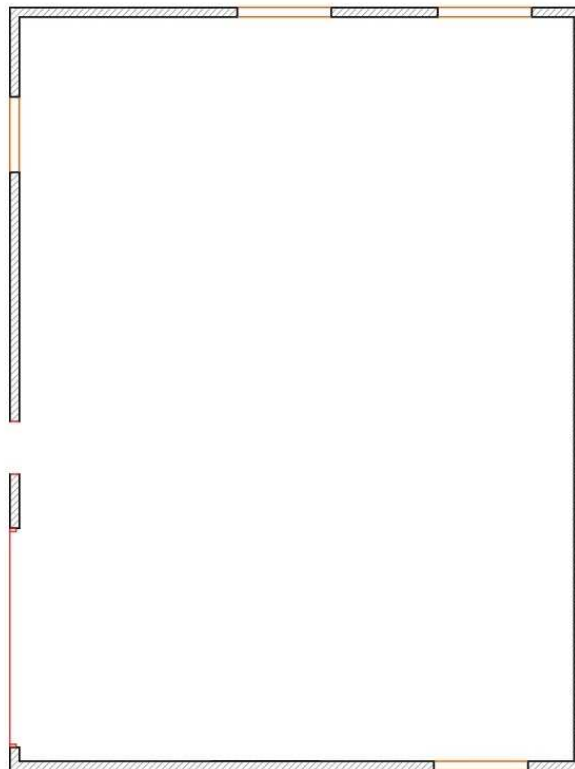


Figure 85 : Trame modulaire d'enveloppe extérieure de la première variante.

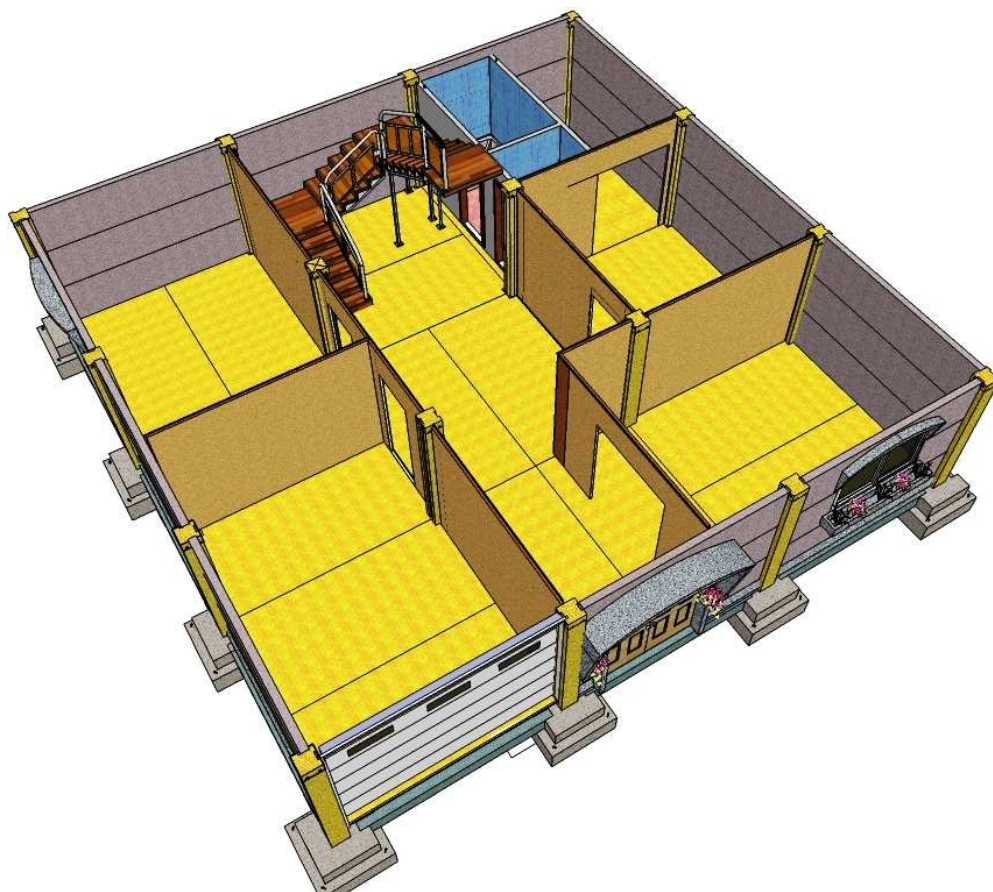


Figure 86 : Vue en perspective n°1 de la première variante.

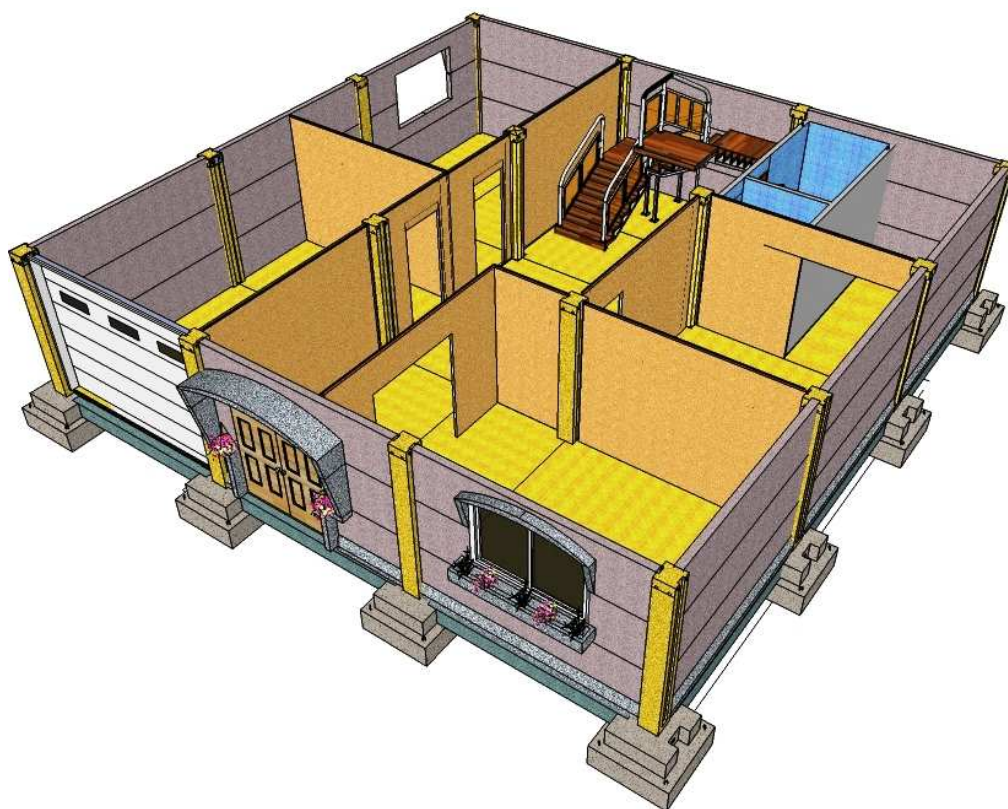


Figure 87 : Vue en perspective n°2 de la première variante

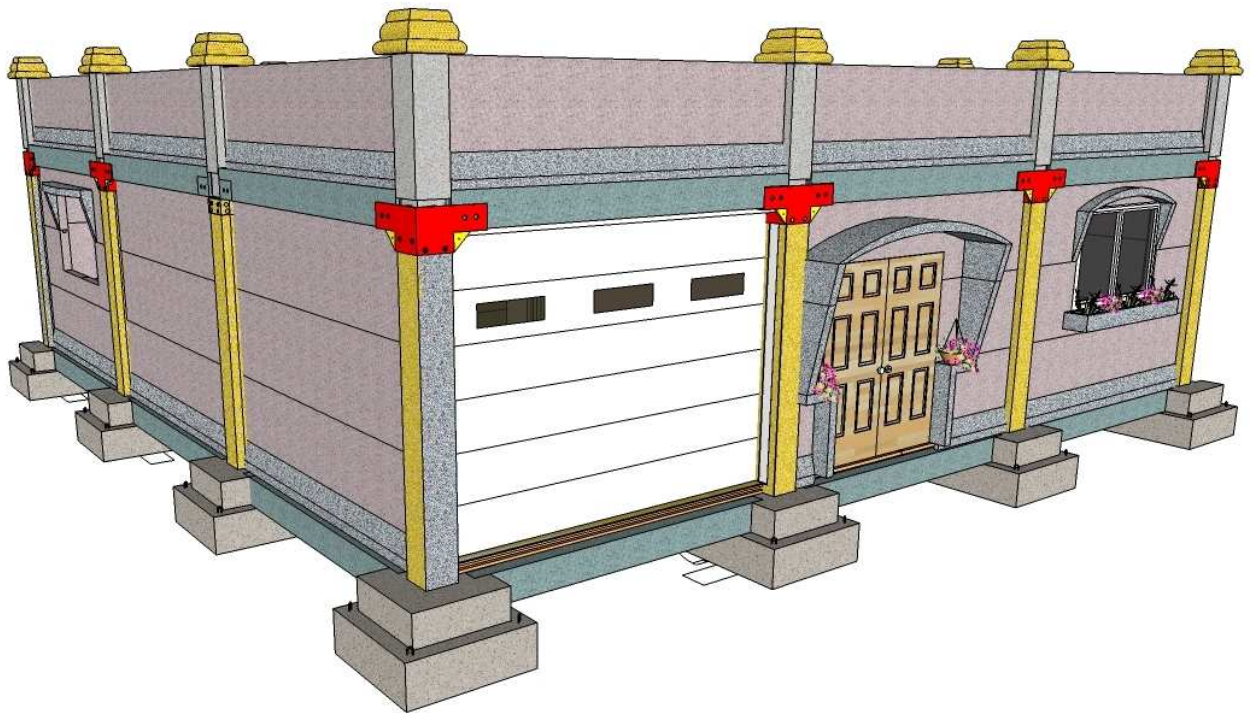


Figure 88 : Vue en perspective n°3 de la première variante

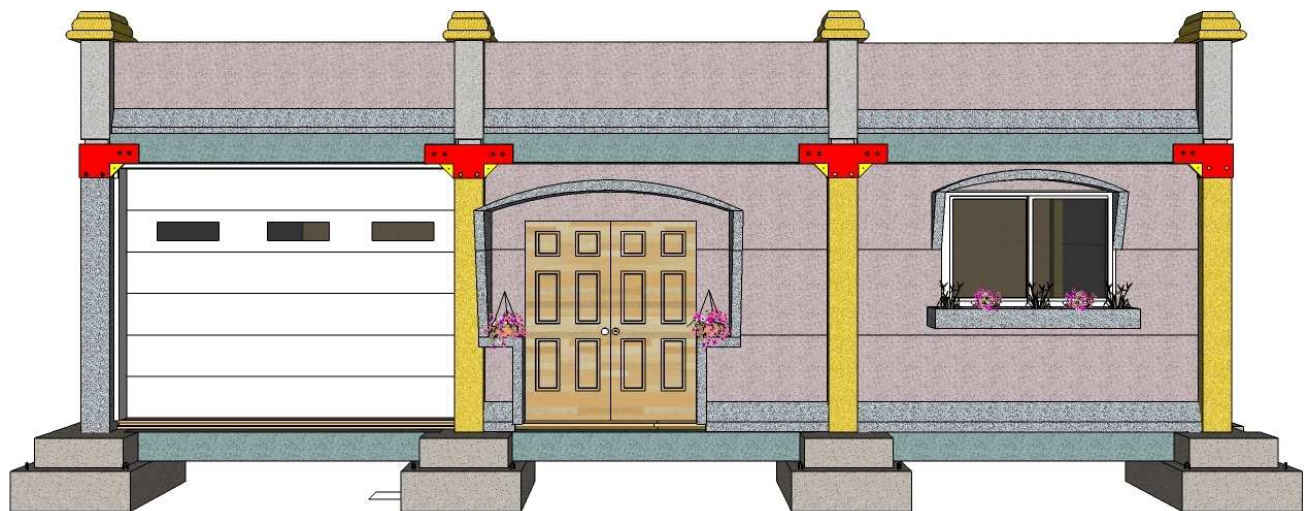


Figure 89 : Façade de la première variante.

3.1.2. Adaptation du système à la cellule N°2

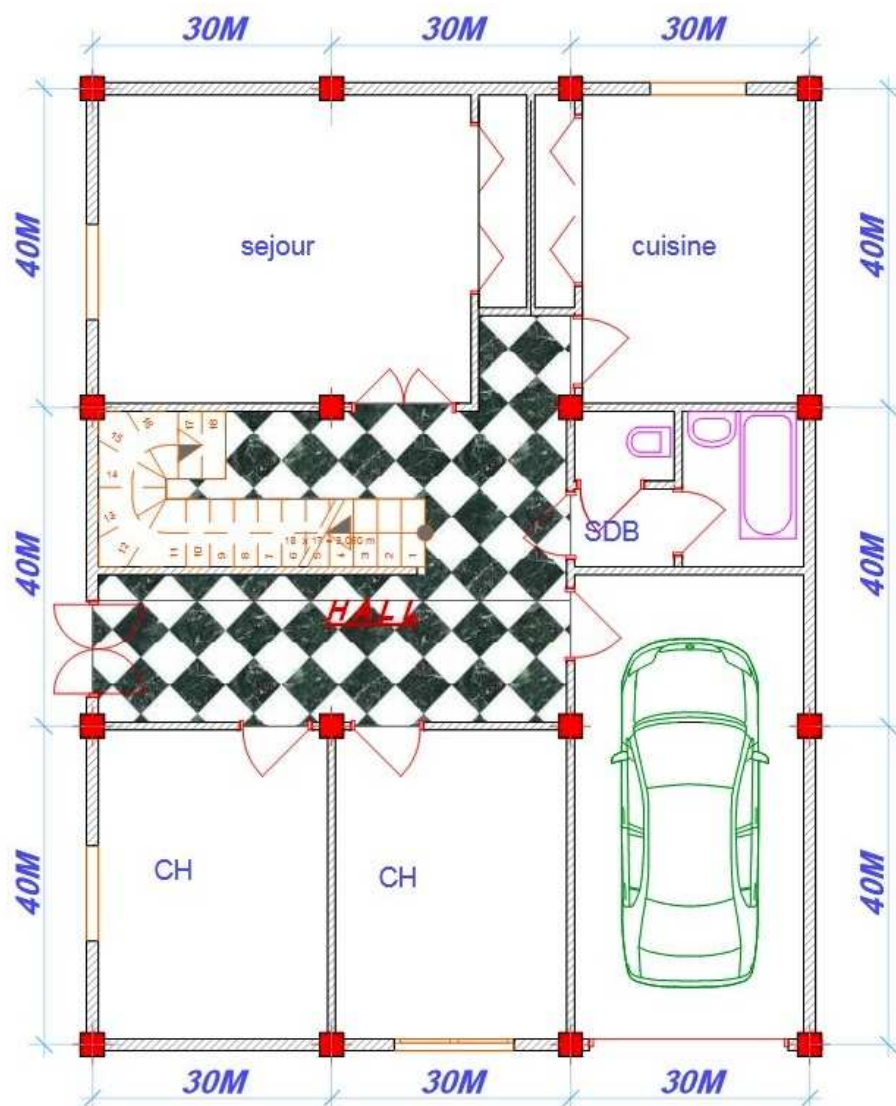


Figure 90 : Plan RDC de la deuxième variante.

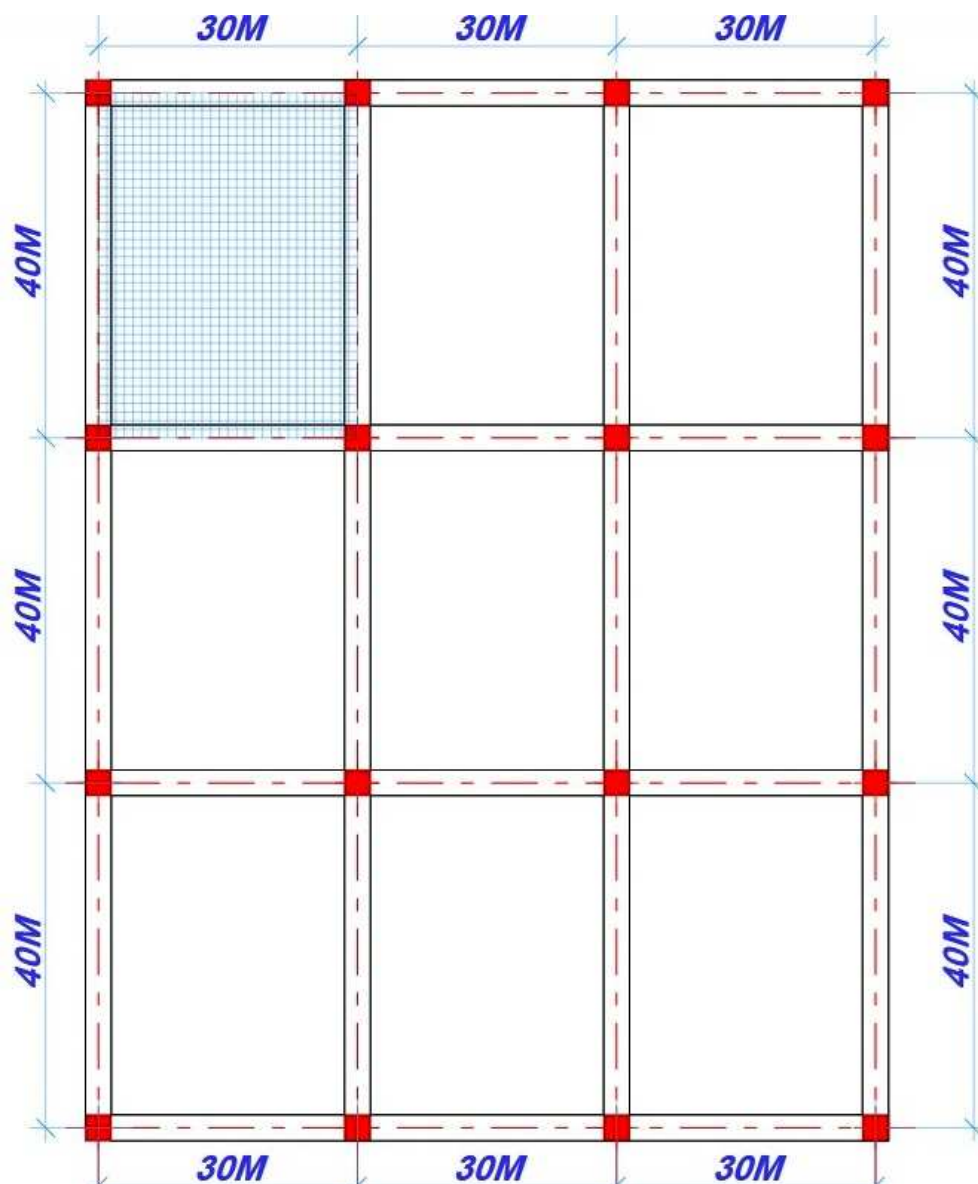


Figure 91 : Trame modulaire de la deuxième variante.

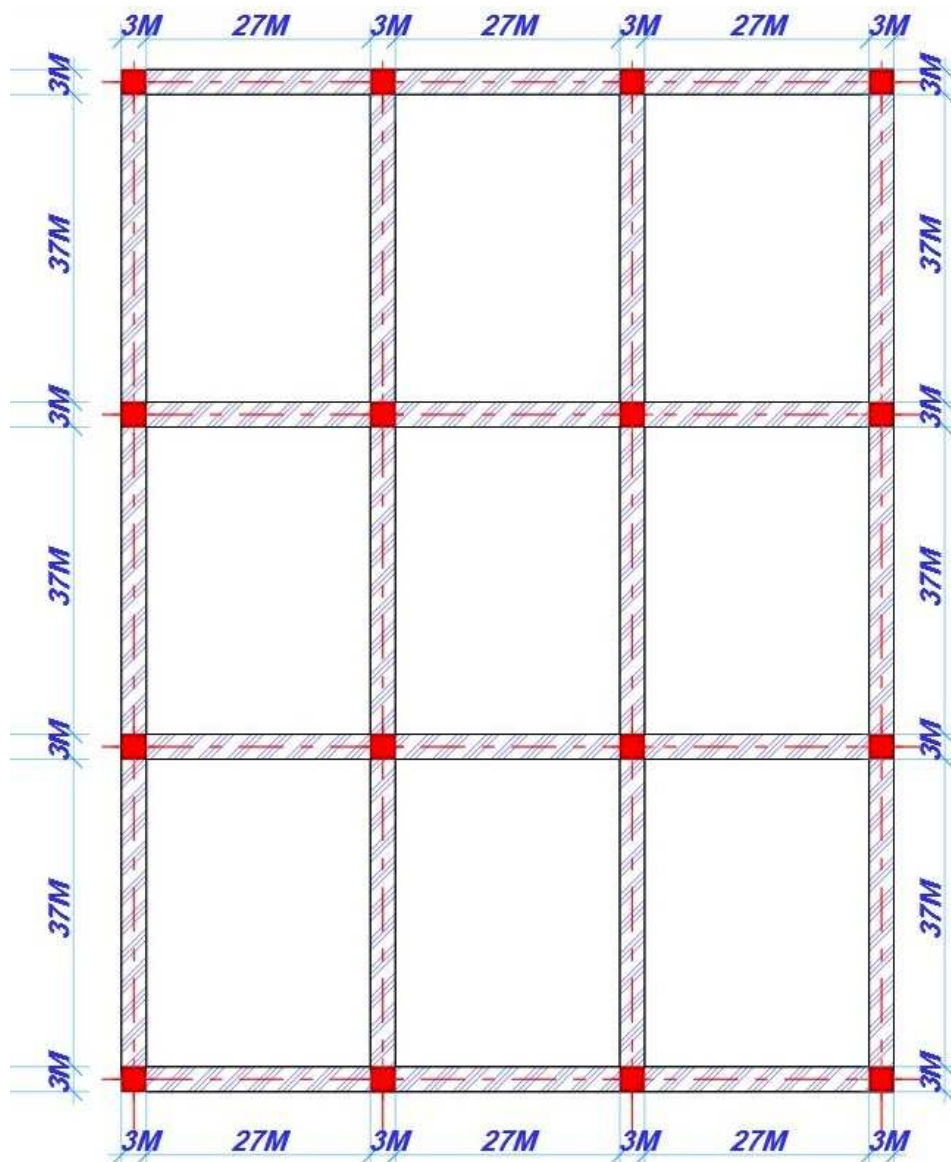


Figure 92 : Trame modulaire réservée à l'ossature de la deuxième variante.

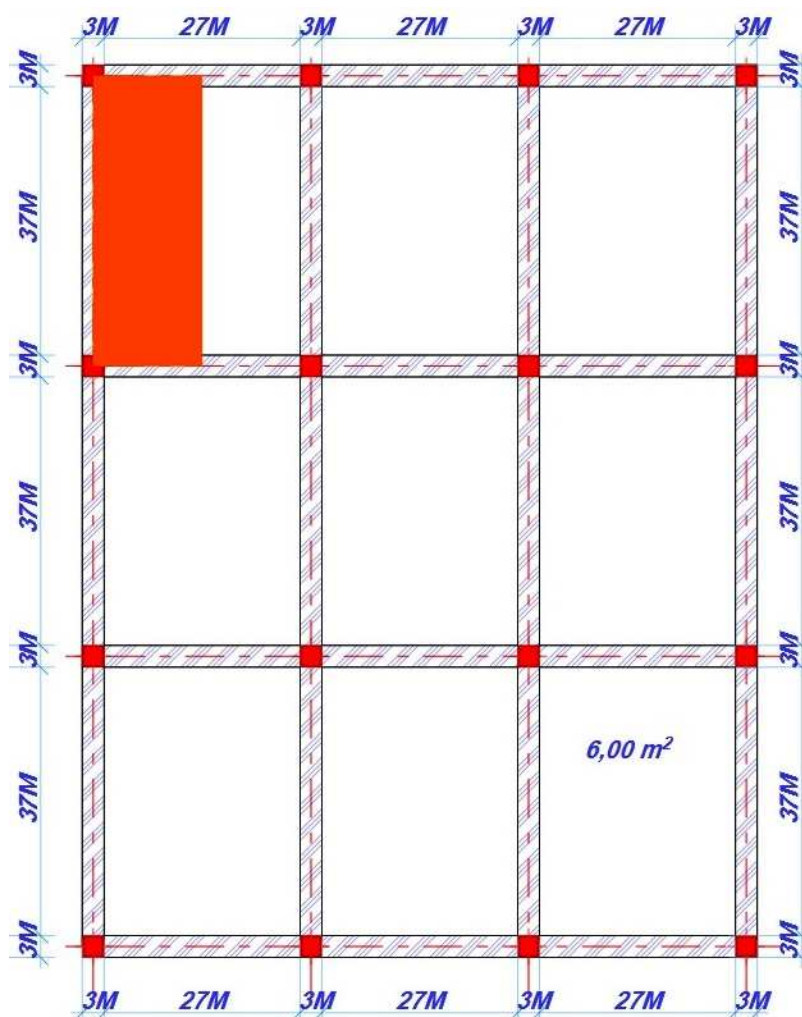


Figure 93 : Trame modulaire de positionnement des dalles de la deuxième variante.

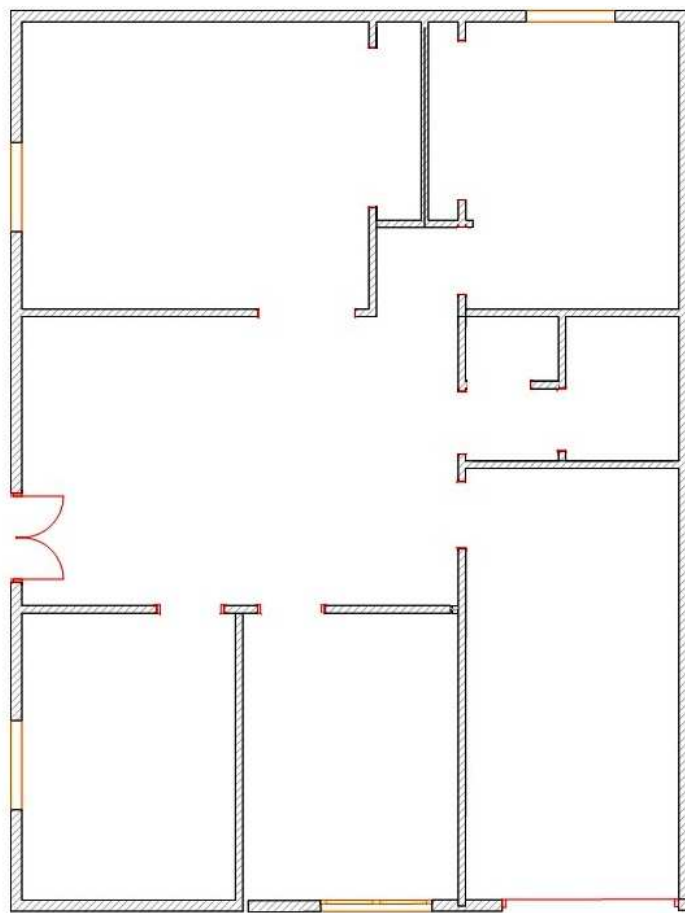


Figure 94 : Trame modulaire des cloisons intérieure de la deuxième variante.

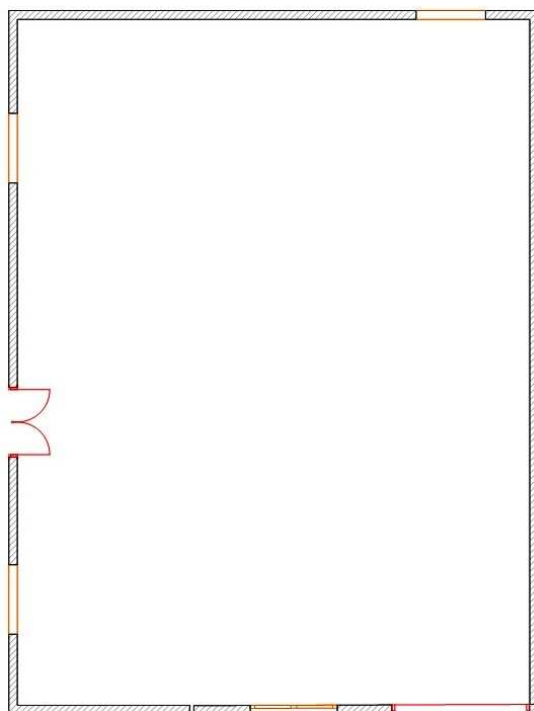


Figure 95 : Trame modulaire d'enveloppe extérieure de la deuxième variante.



Figure 96 : Vue en perspective n°1 de la deuxième variante.

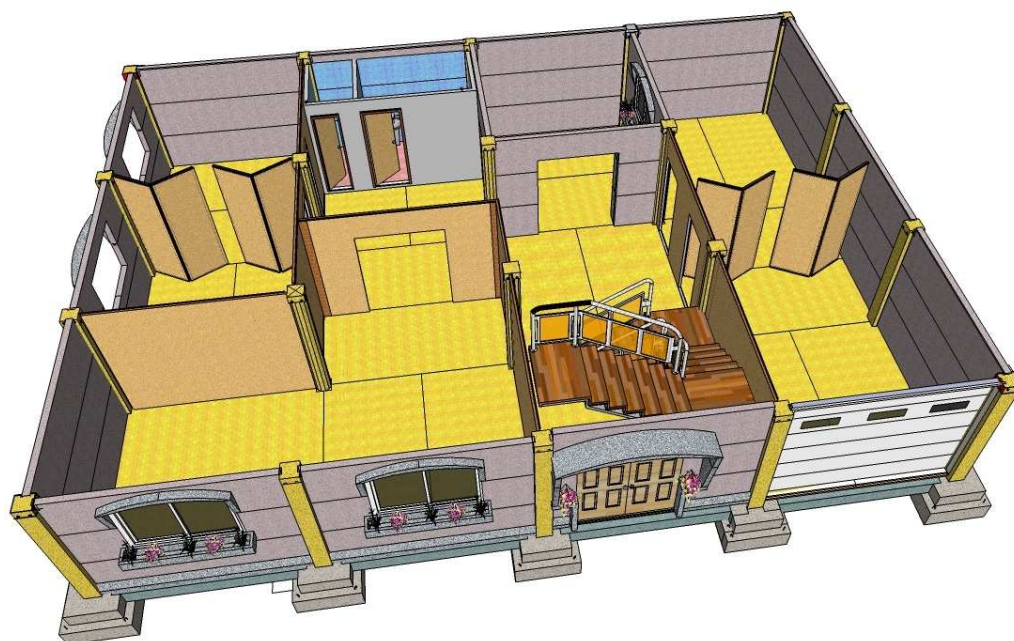


Figure 97 : Vue en perspective n°2 de la deuxième variante

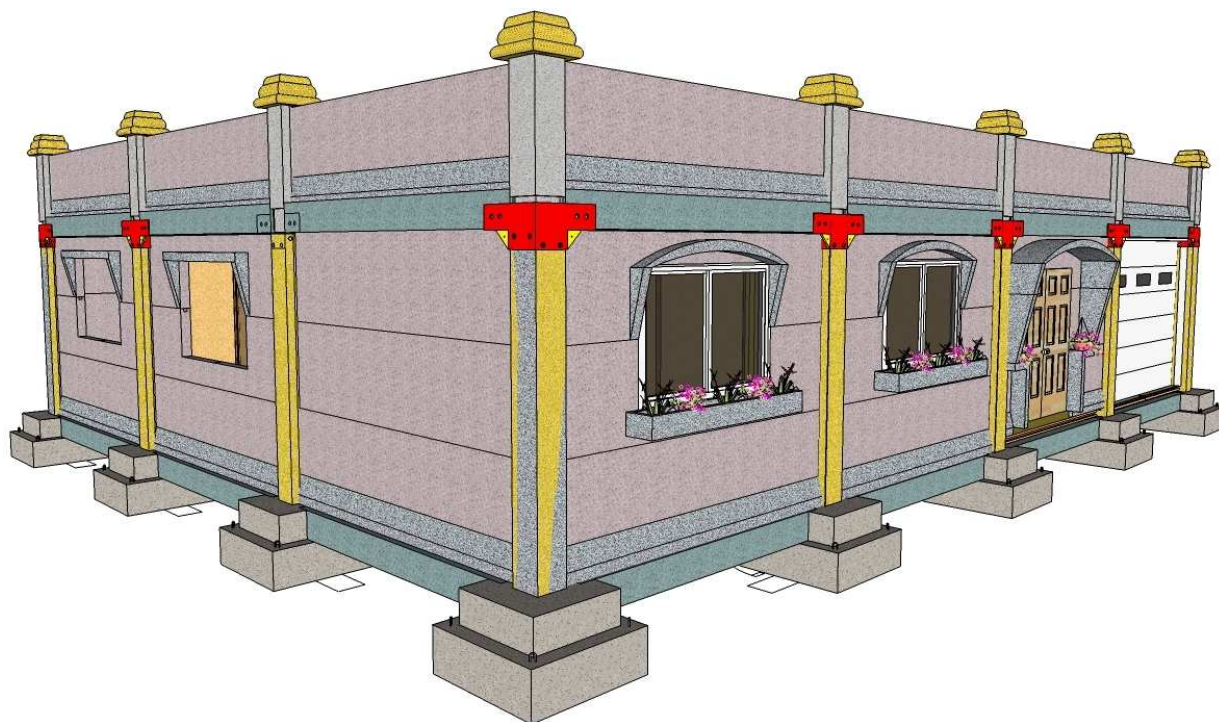


Figure 98 : Vue en perspective n°3 de la deuxième variante

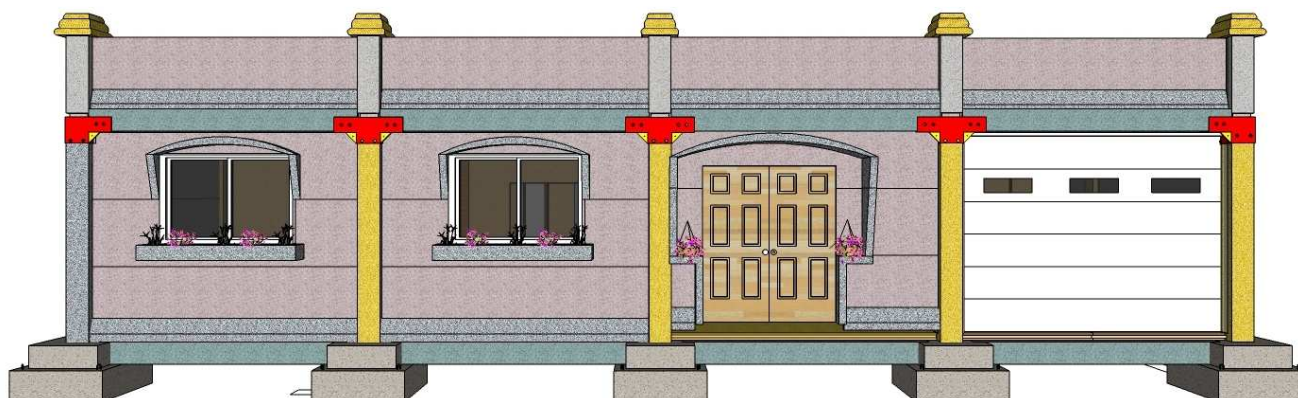


Figure 99 : Façade la deuxième variante.

3.1.3. Adaptation du système à la cellule N°3

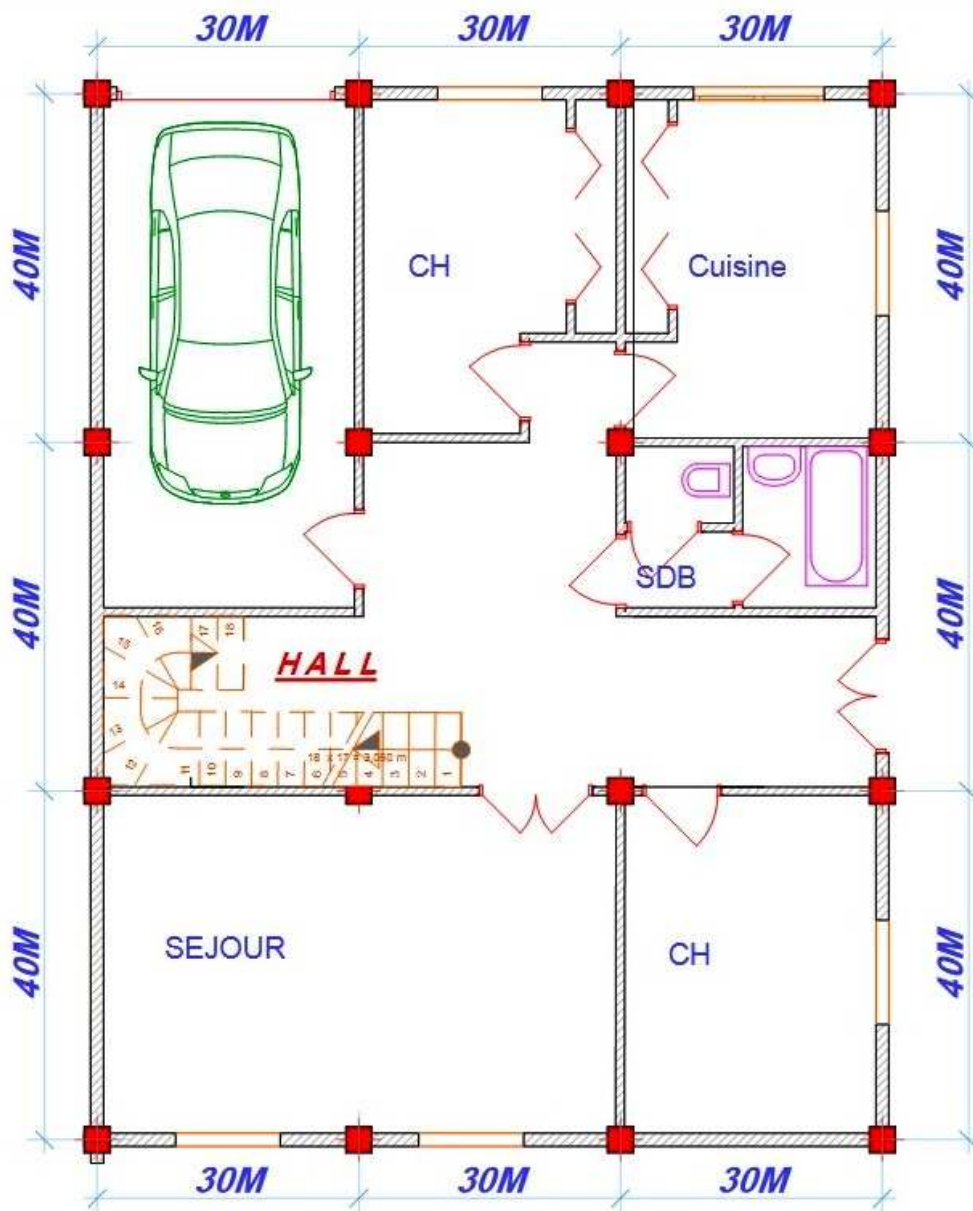


Figure 100 : Plan RDC de la troisième variante.

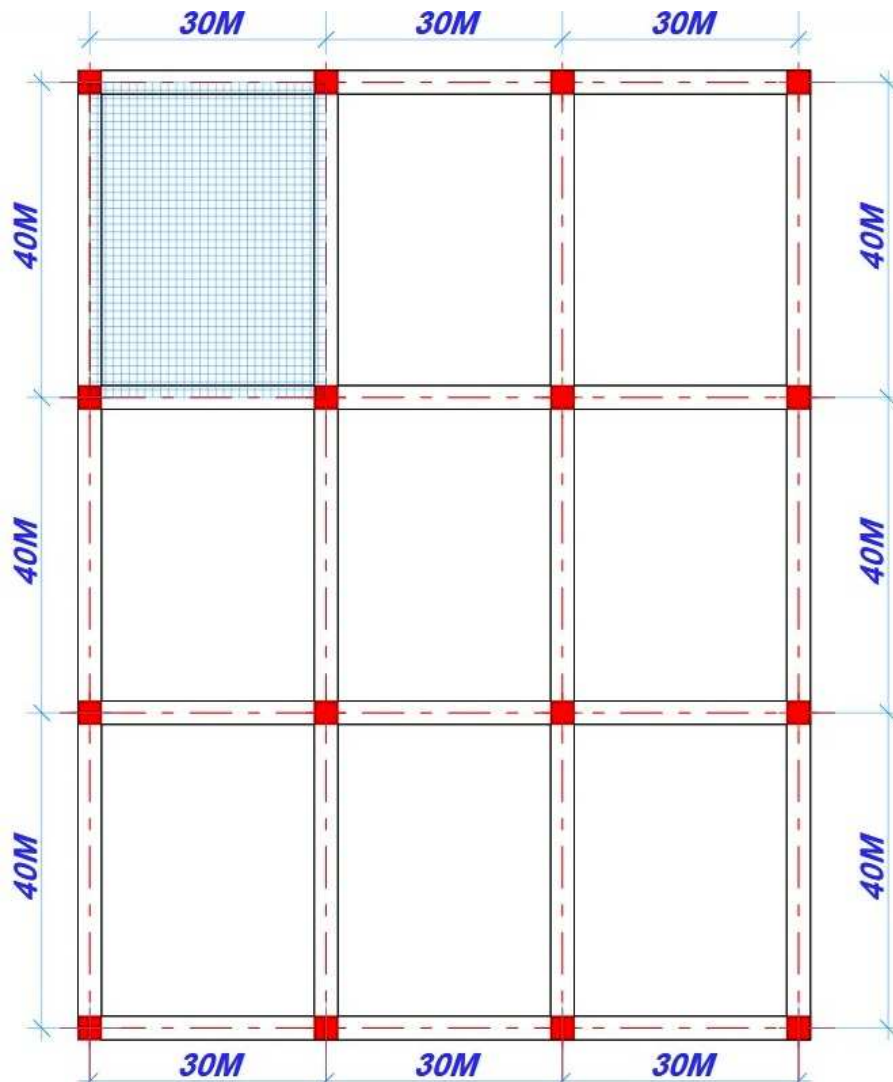


Figure 101 : Trame modulaire de la troisième variante.

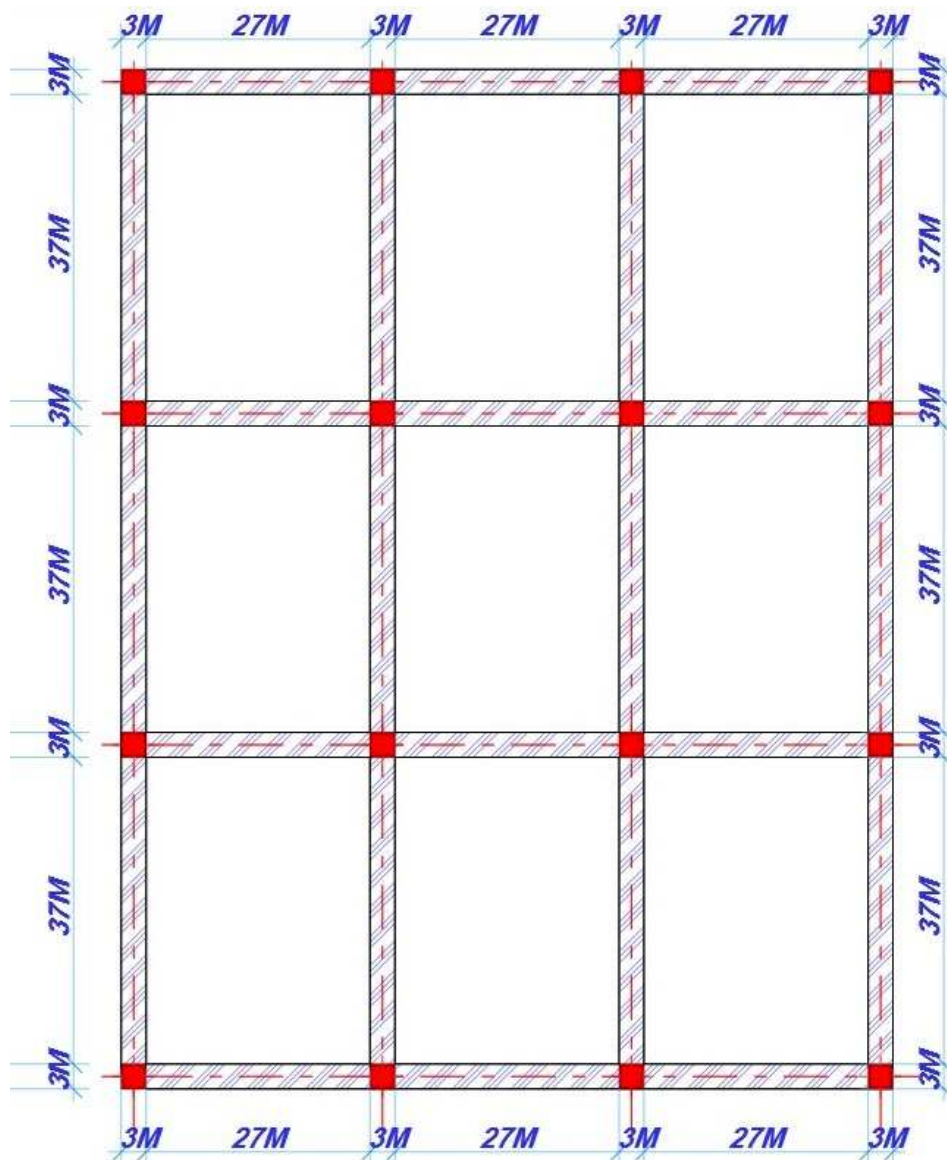


Figure 102 : Trame modulaire réservée à l'ossature de la troisième variante.

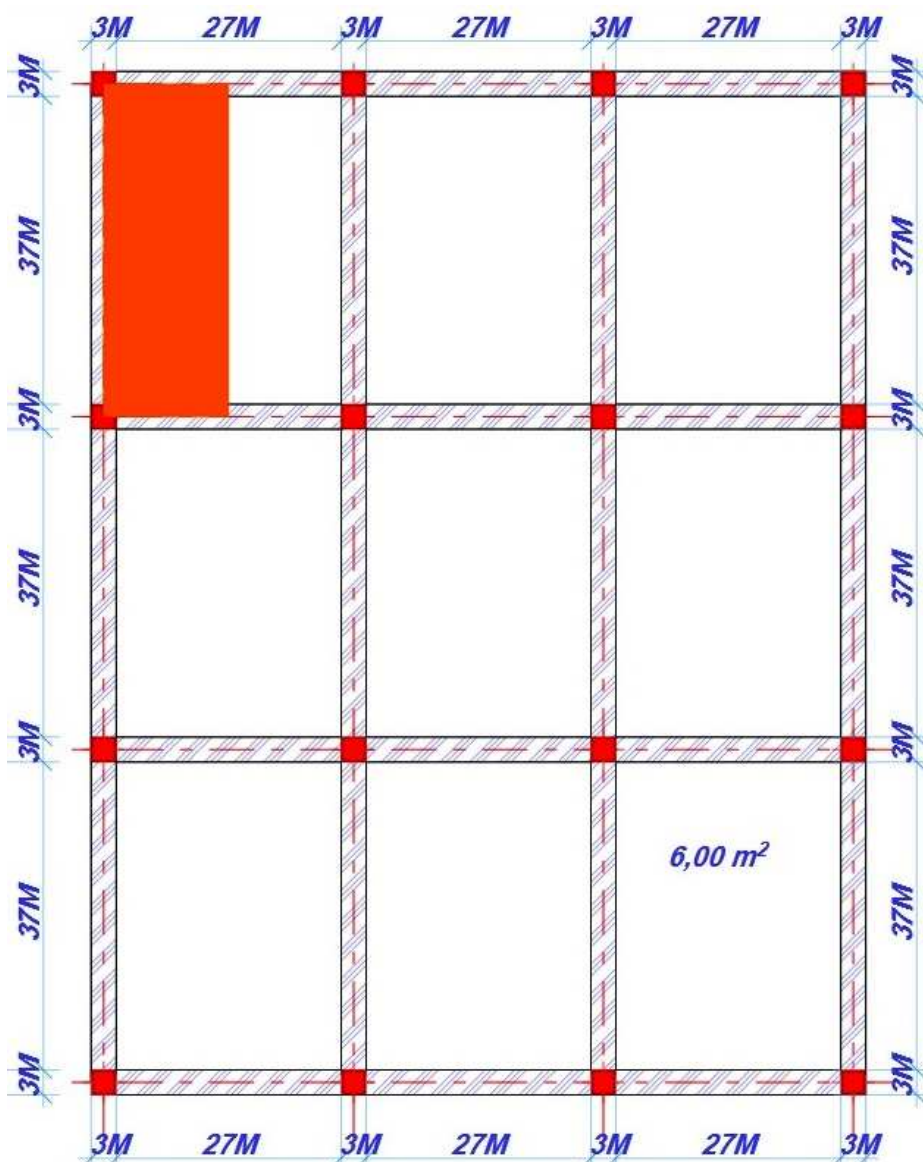


Figure 103 : Trame modulaire de positionnement des dalles de la troisième variante.

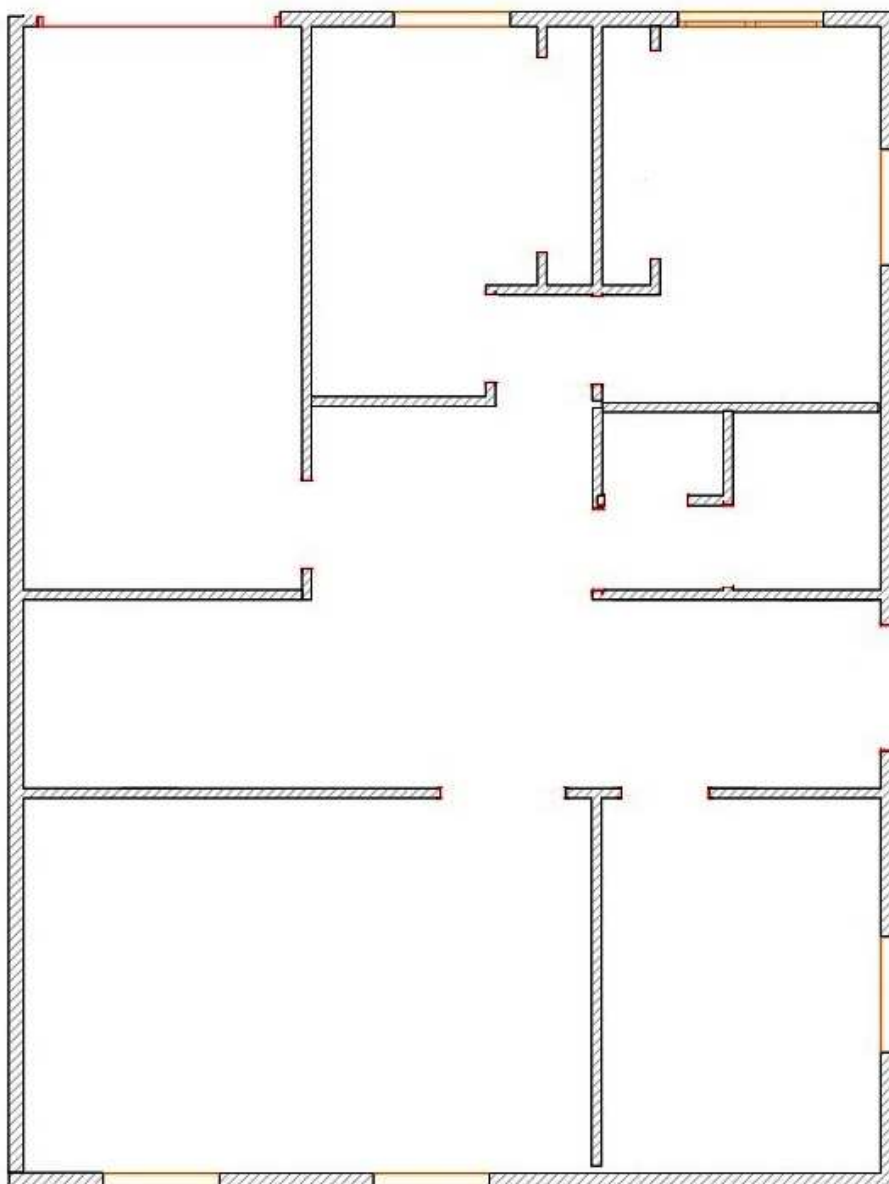


Figure 104 : Trame modulaire des cloisons intérieure de la troisième variante.

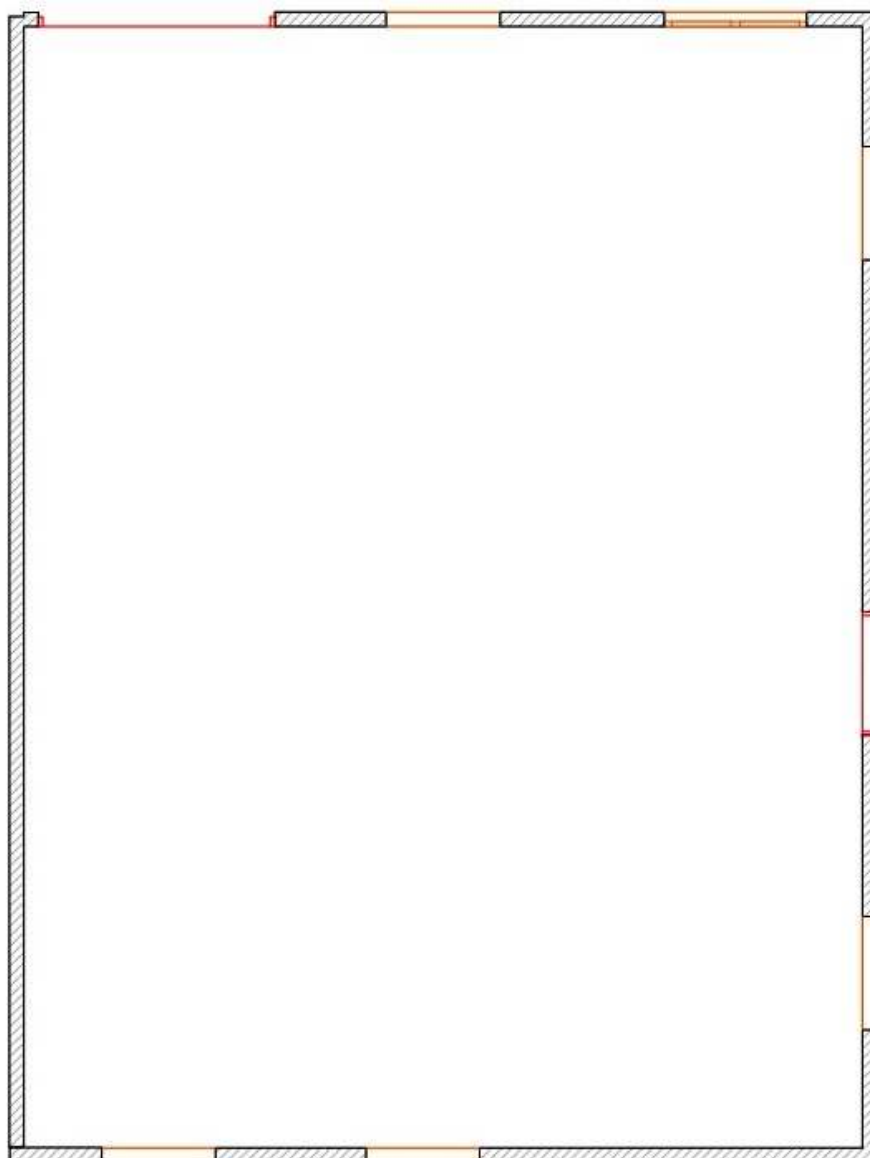


Figure 105 : Trame modulaire d'enveloppe extérieure de la troisième variante.

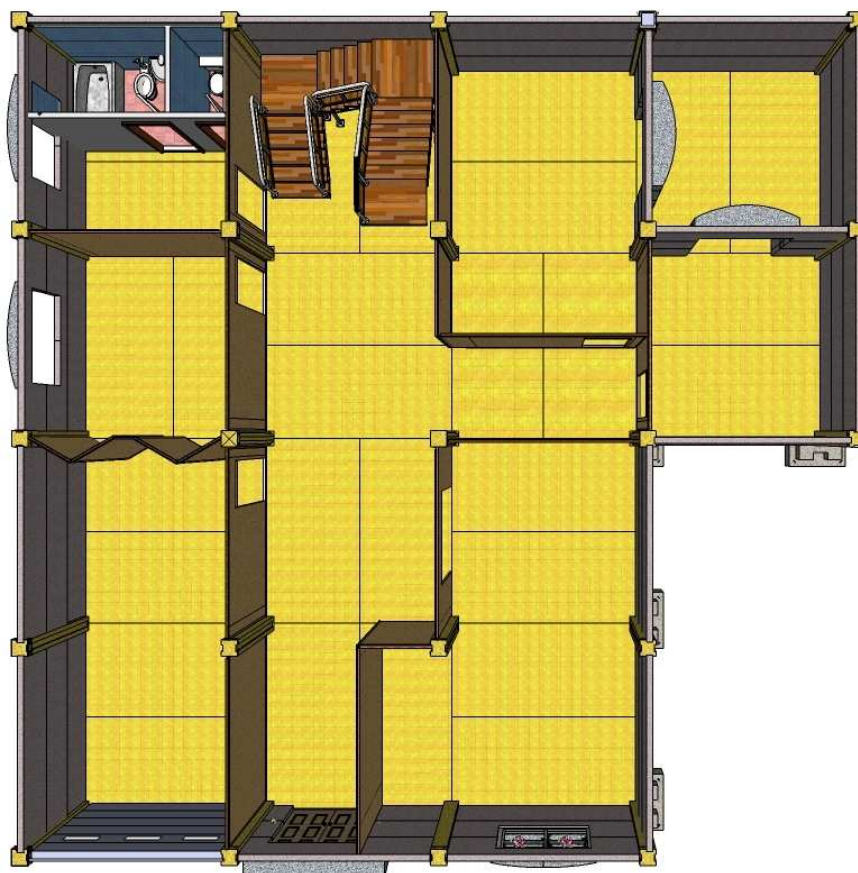


Figure 106 : Vue en perspective n°1 de la troisième variante.

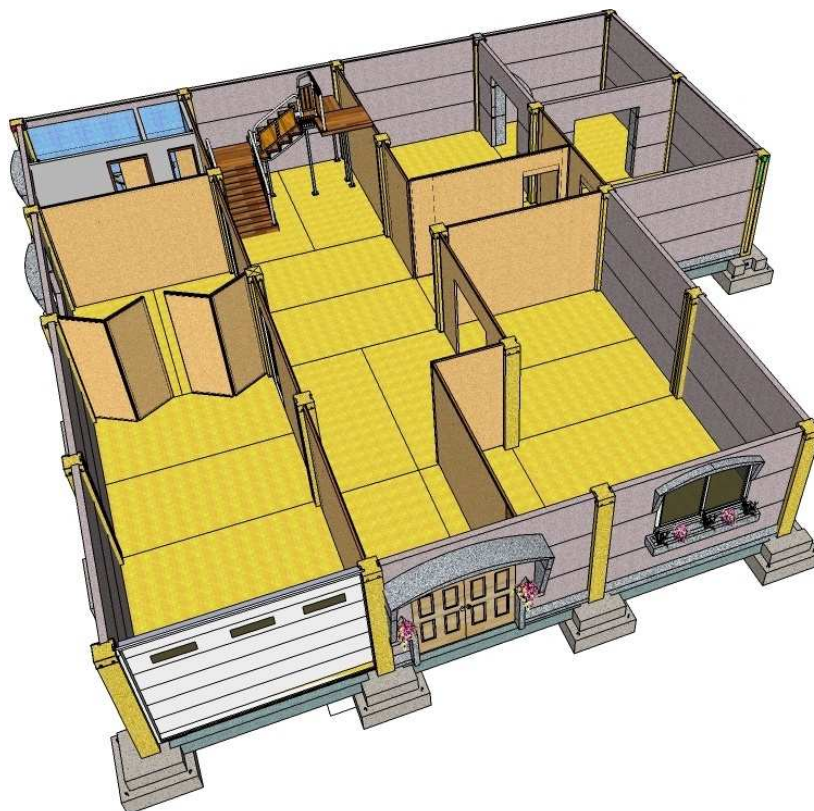


Figure 107 : Vue en perspective n°2 de la troisième variante

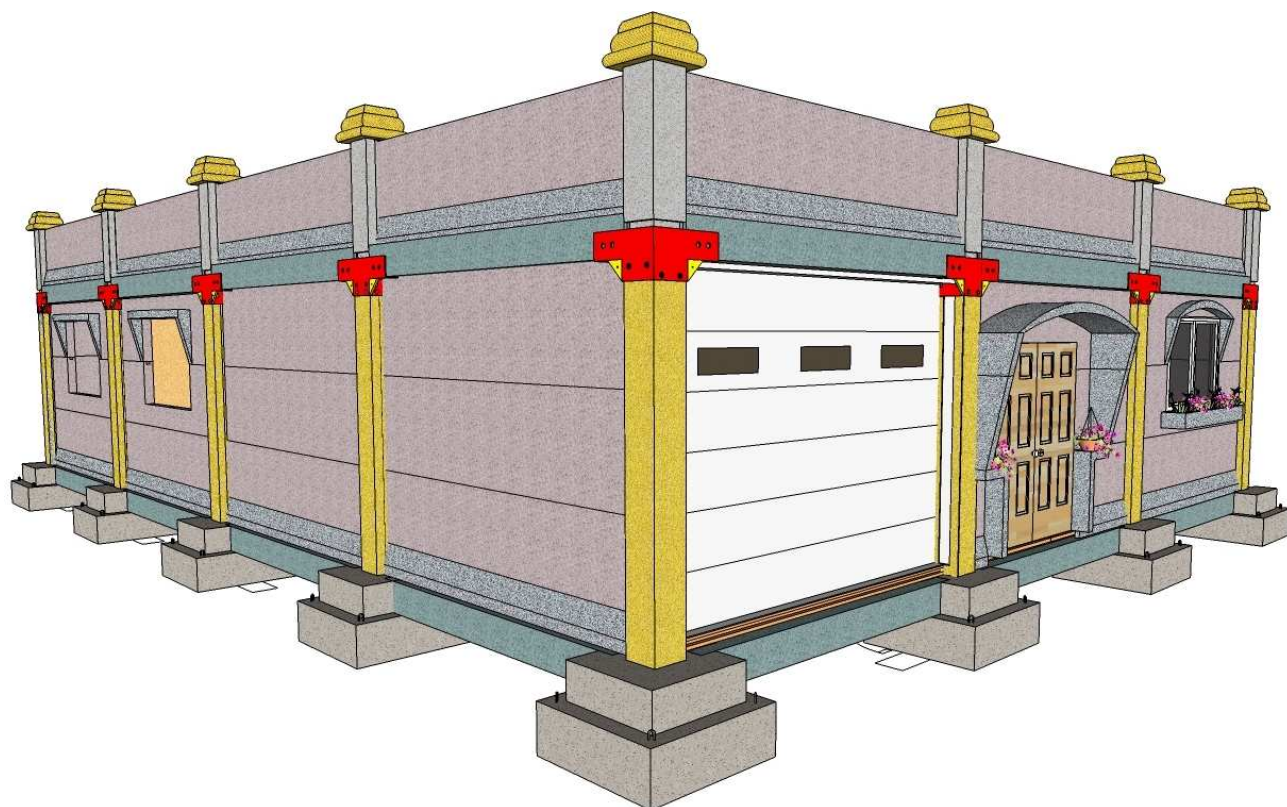


Figure 108 : Vue en perspective n°3 de la troisième variante

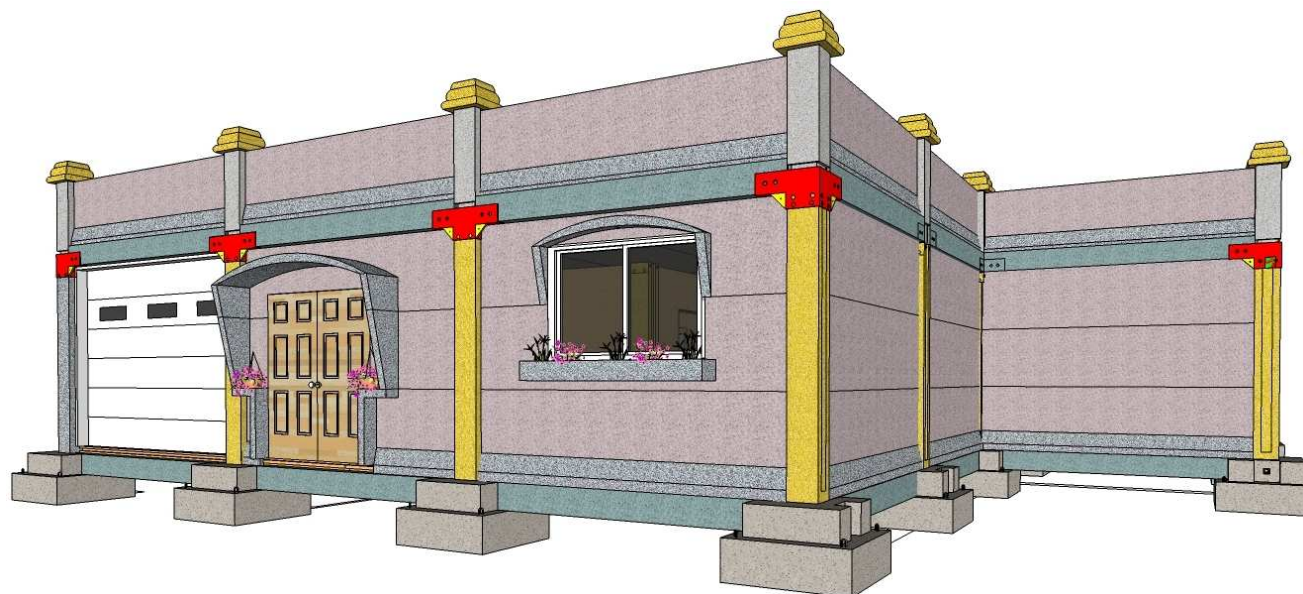


Figure 109 : Façade de la troisième variante.

3.1.4. Adaptation du système à la cellule N°4

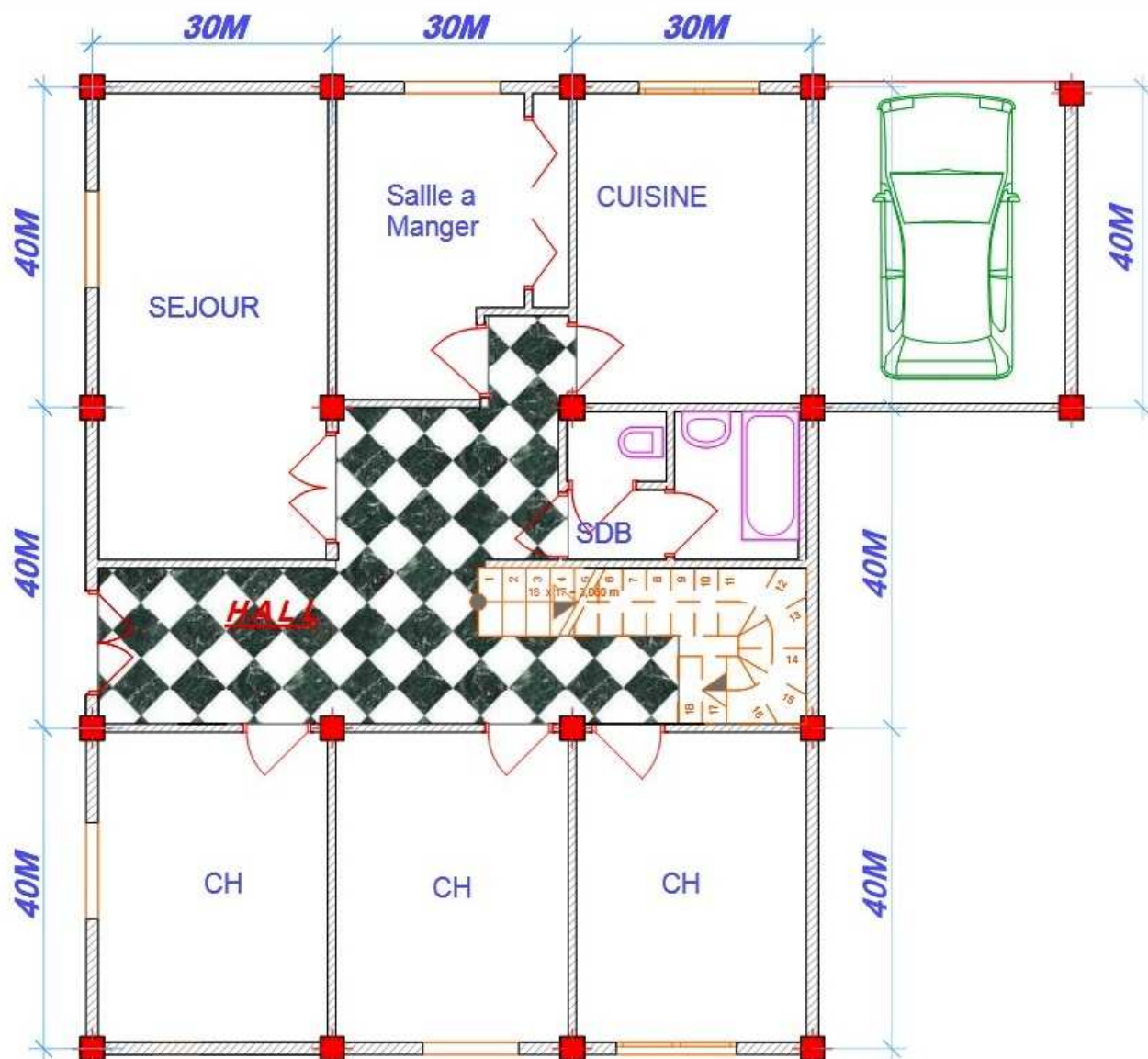


Figure 110 : Plan RDC de la quatrième variante.

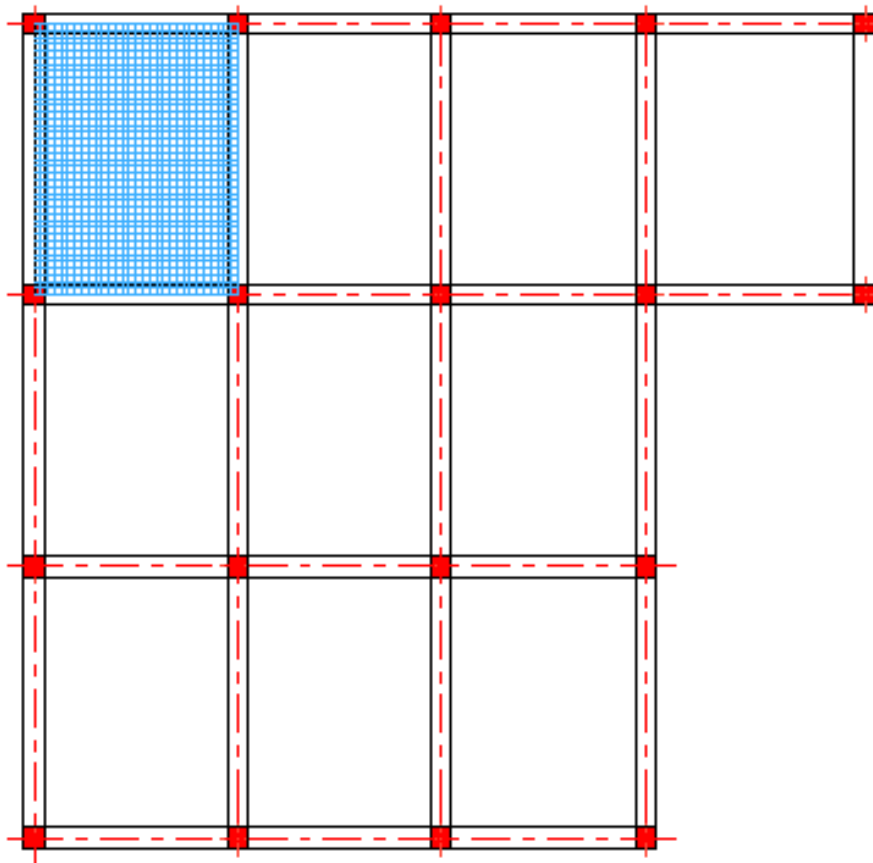


Figure 111 : Trame modulaire de la quatrième variante.

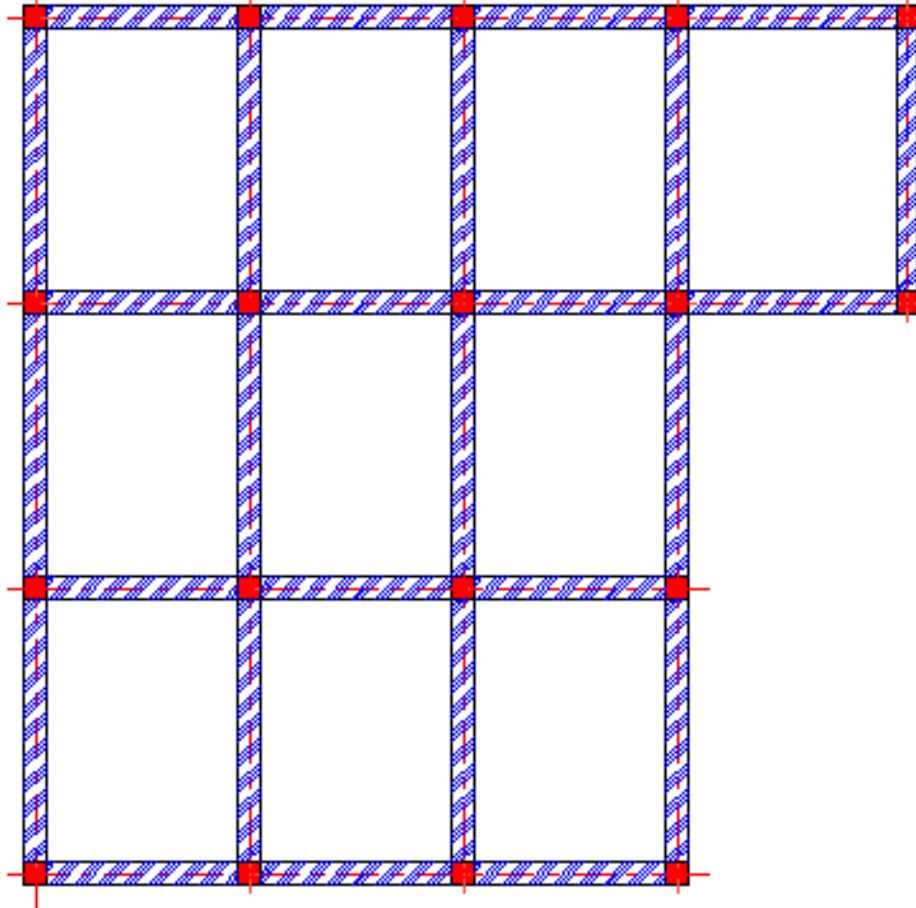


Figure 112 : Trame modulaire réservée à l'ossature de la troisième variante..

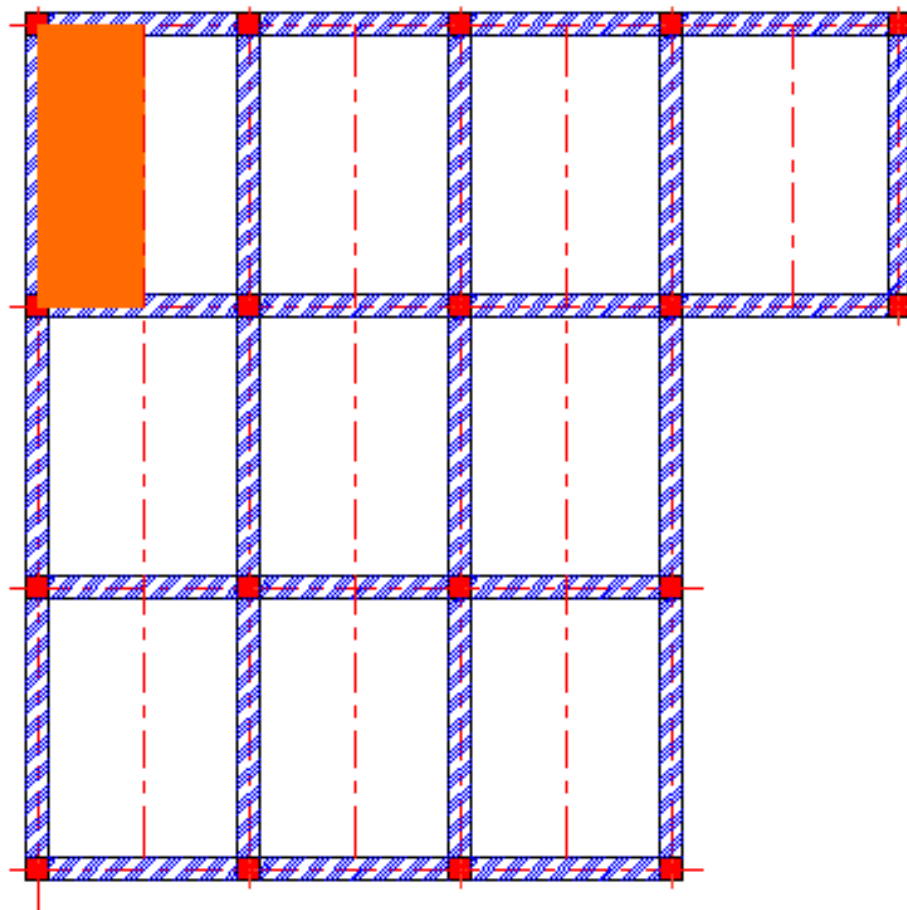


Figure 113 : Trame modulaire de positionnement des dalles de la quatrième variante.

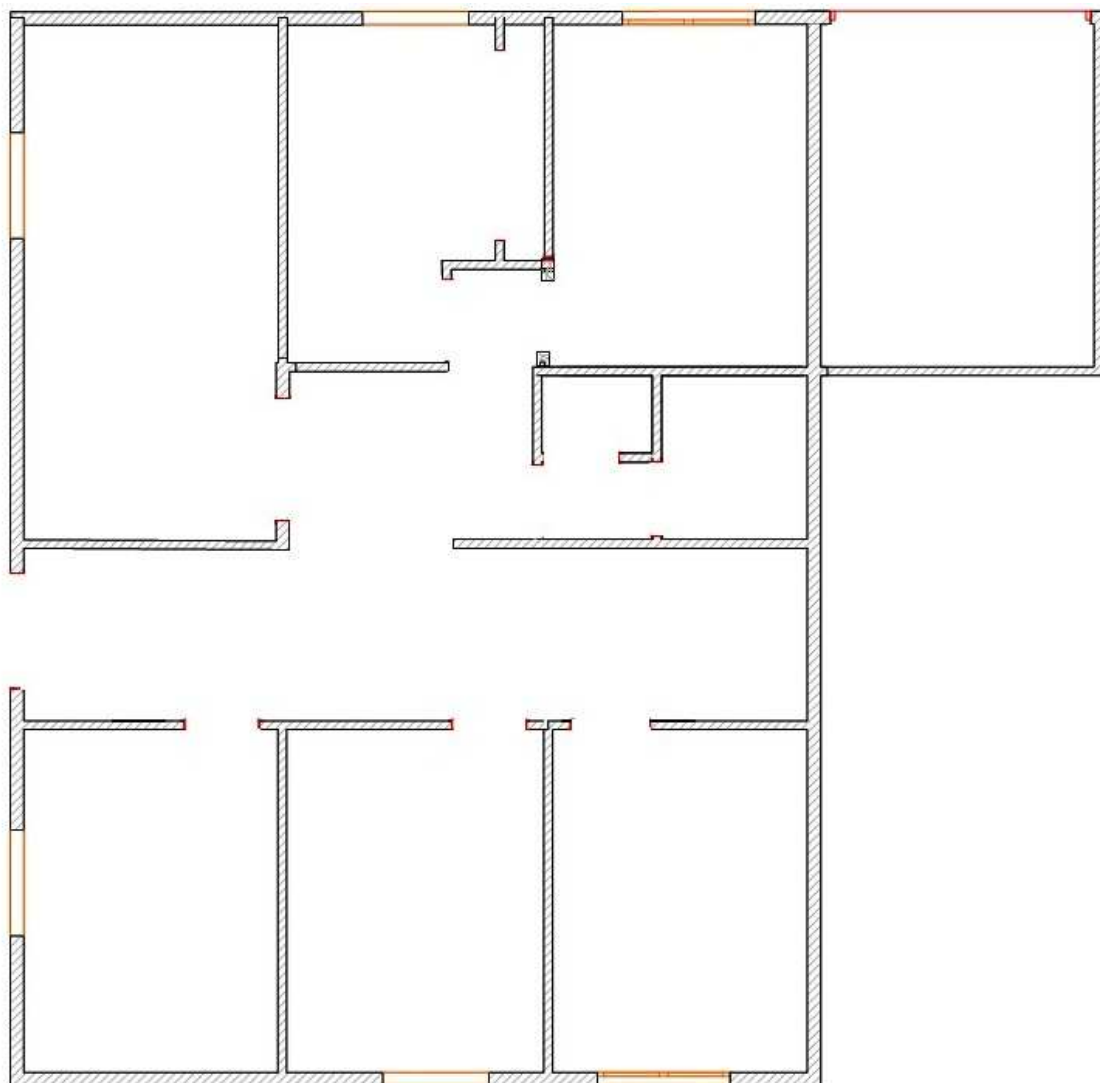


Figure 114 : Trame modulaire des cloisons intérieure de la quatrième variante.

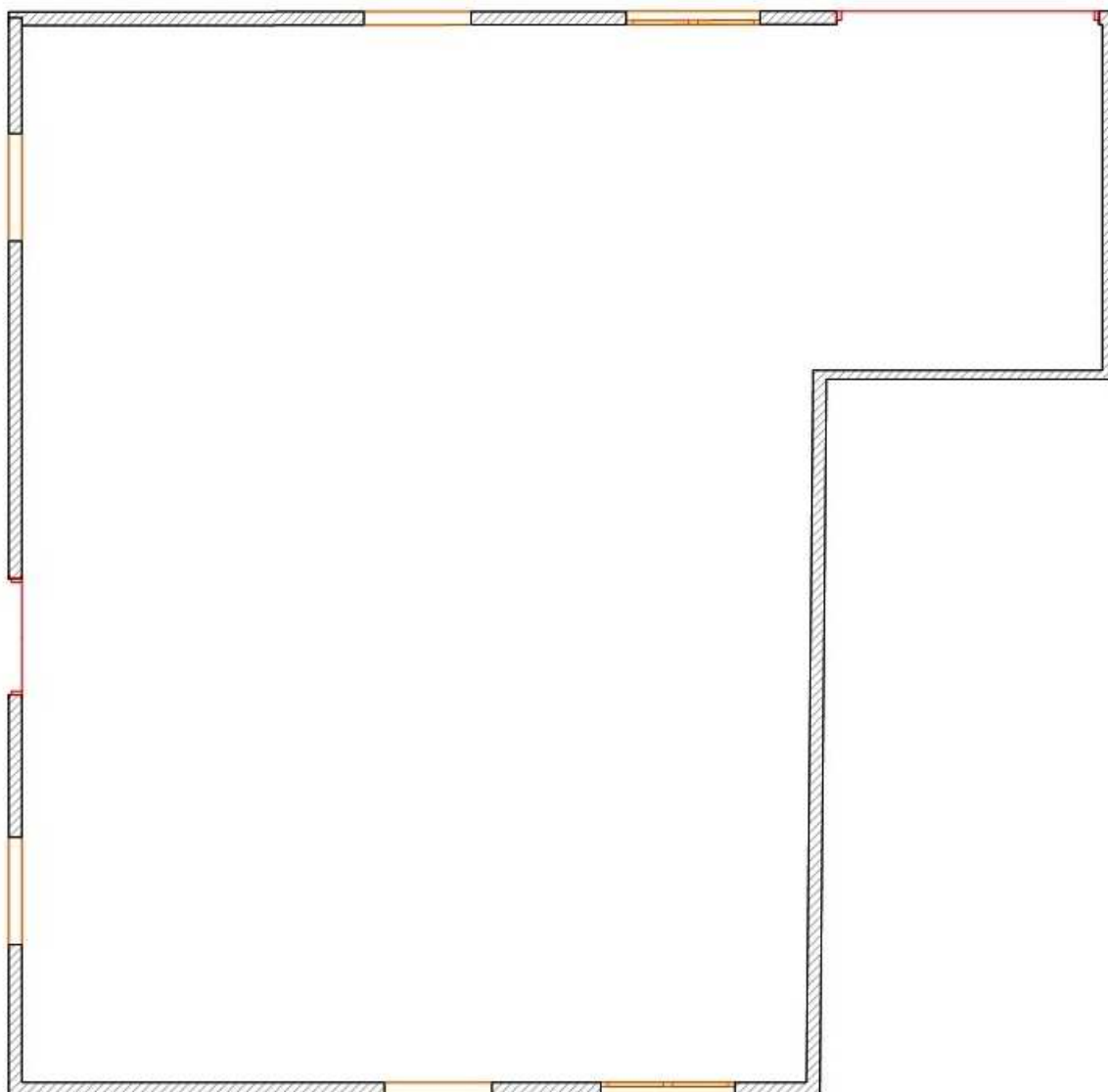


Figure 115 : Trame modulaire d'enveloppe extérieure de la quatrième variante.

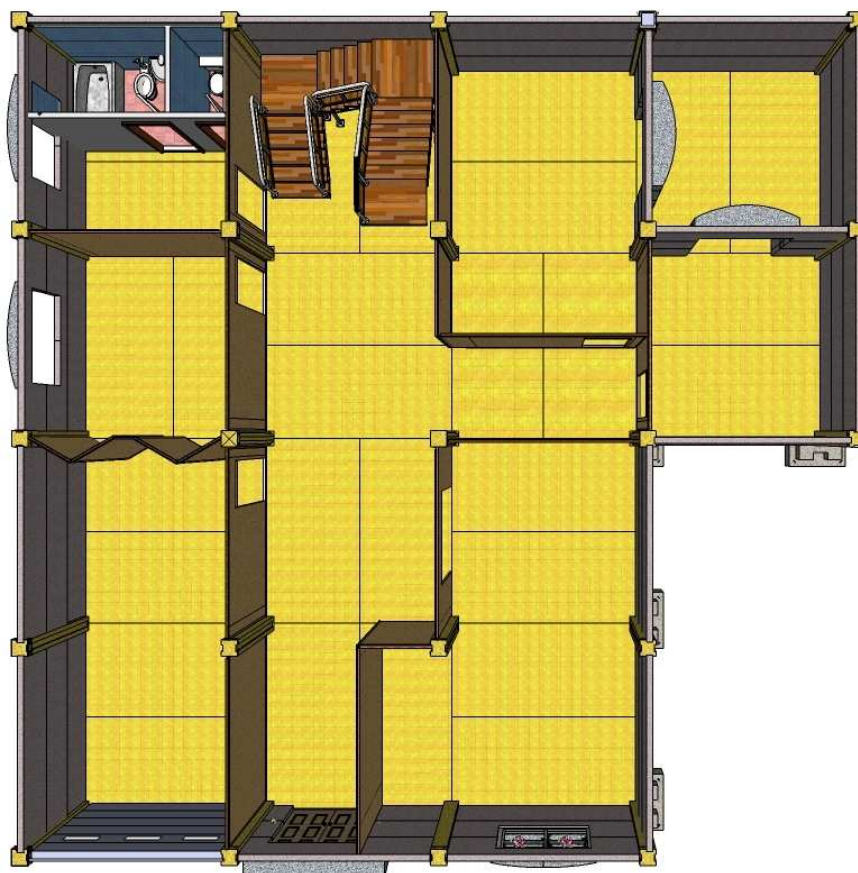


Figure 116 : Vue en perspective n°1 de la quatrième variante.

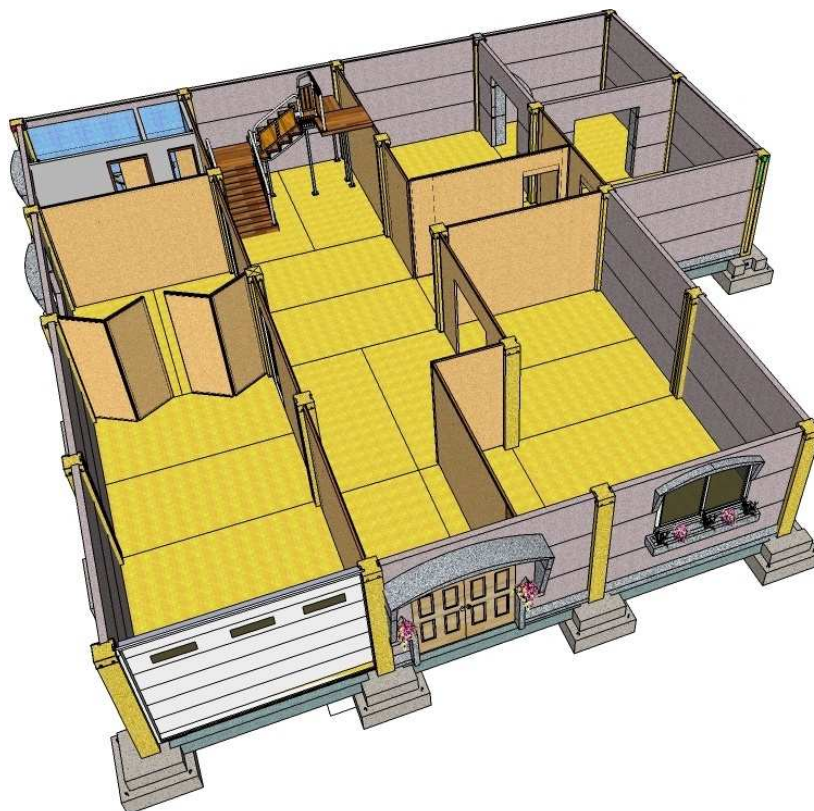


Figure 117 : Vue en perspective n°2 de la quatrième variante

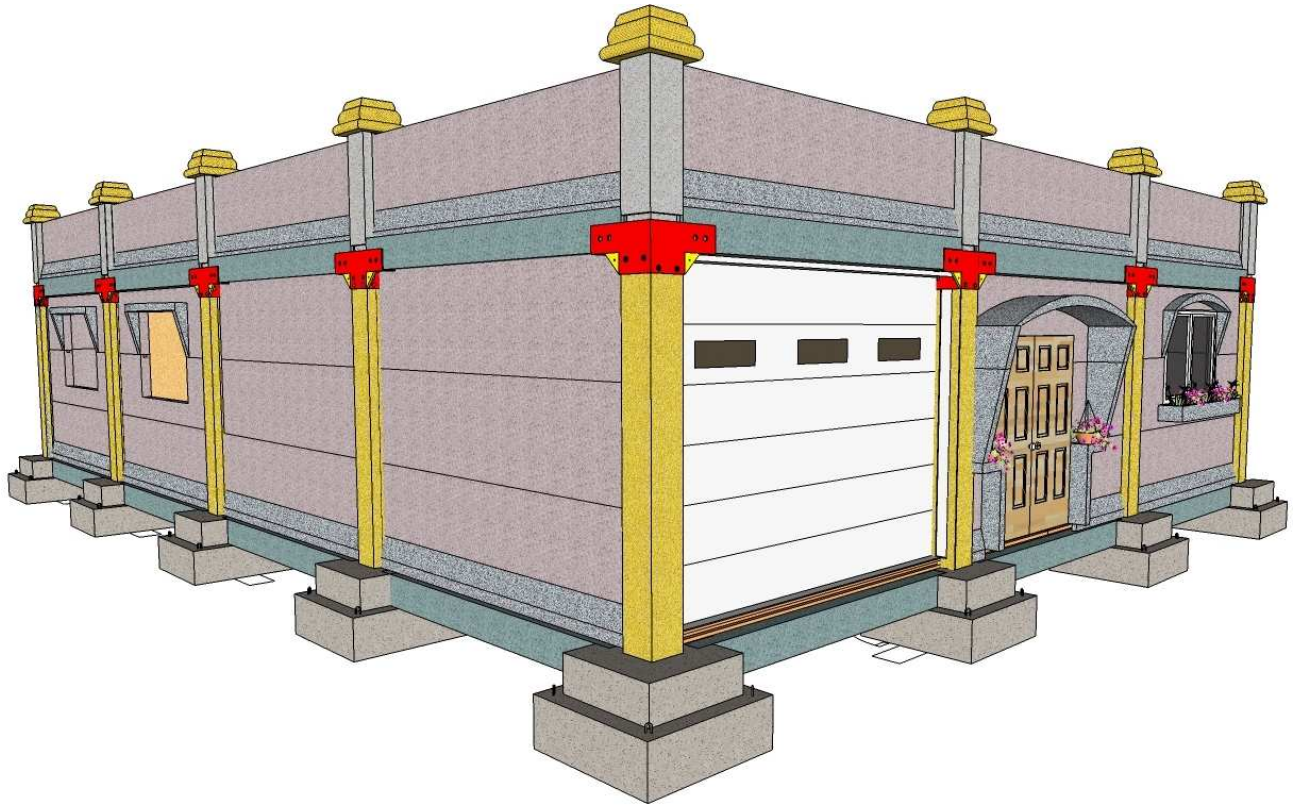


Figure 118 : Vue en perspective n°3 de la quatrième variante

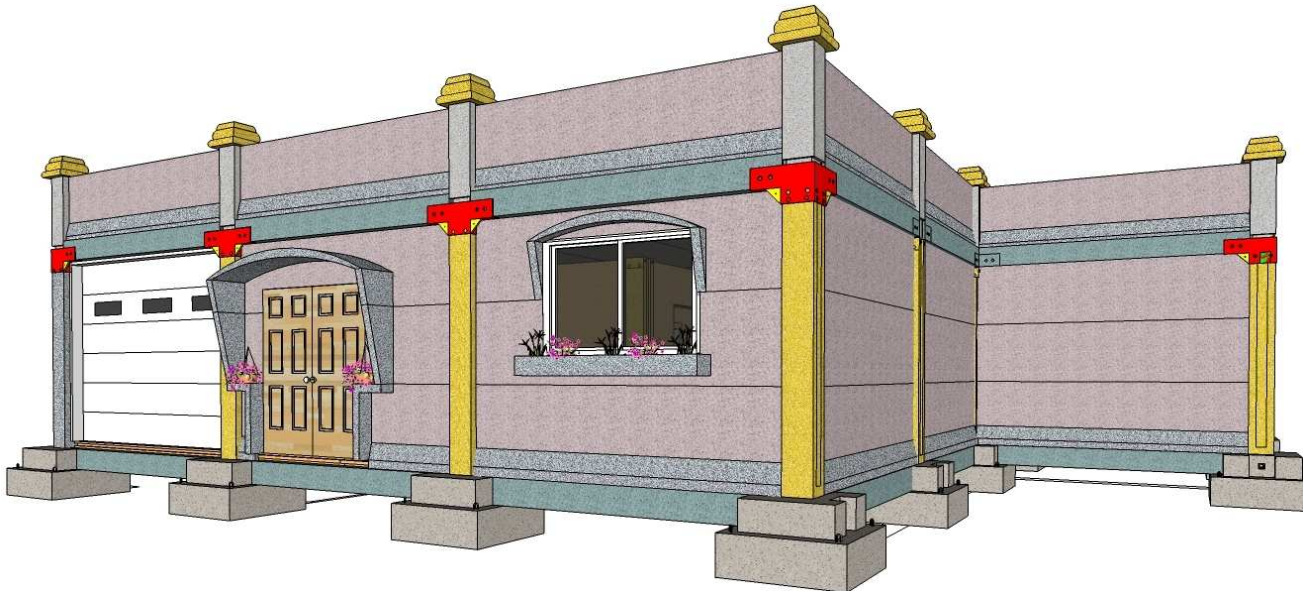


Figure 119 : Façade de la quatrième variante.

3.2. Flexibilité verticale

3.2.1. Différentes étapes de la construction du logement

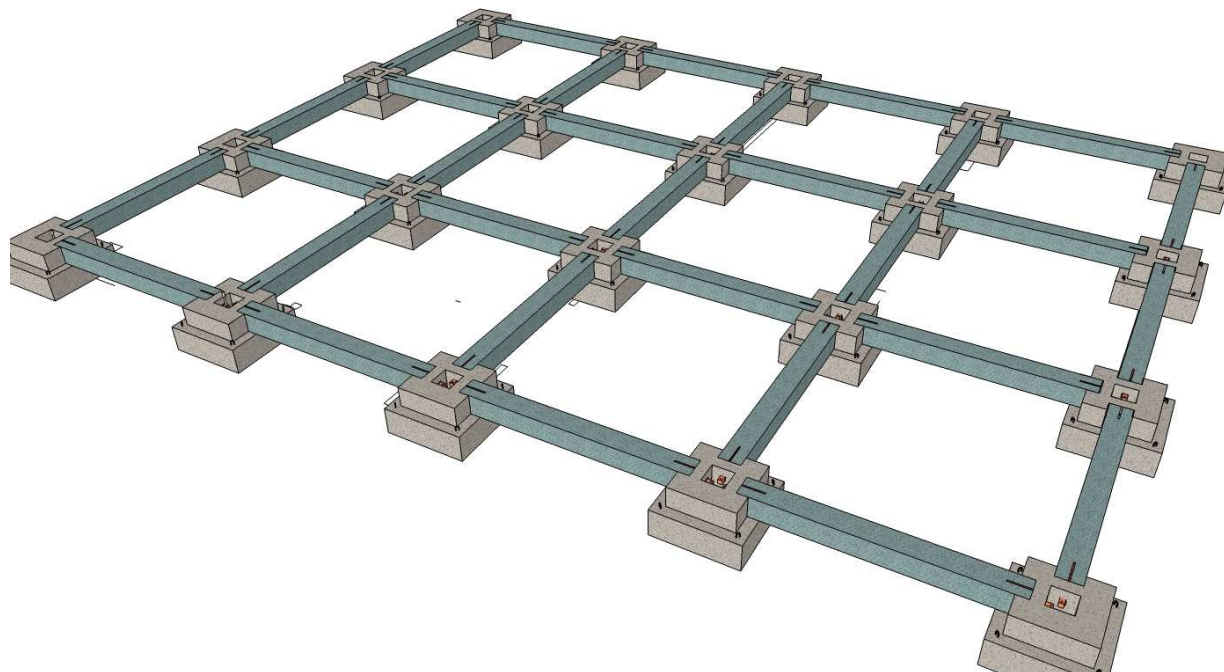


Figure 120 : Pose des semelles et longrines

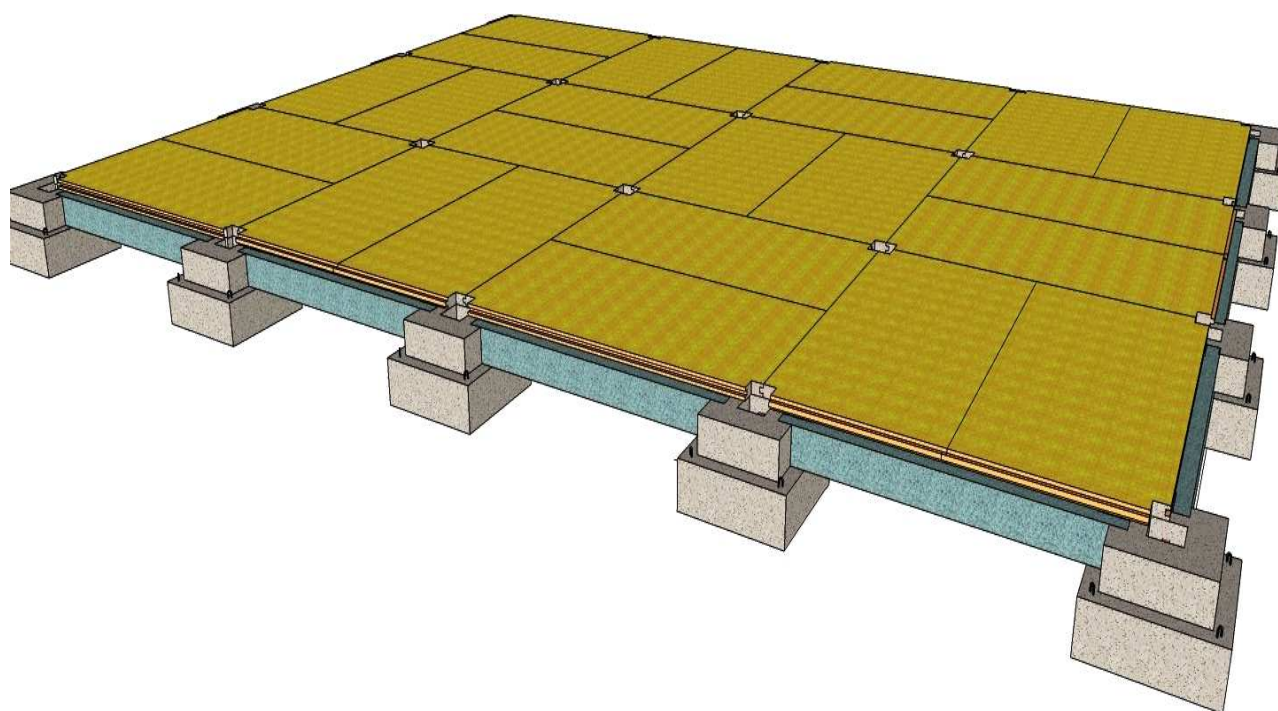


Figure 121 : Pose des dalles

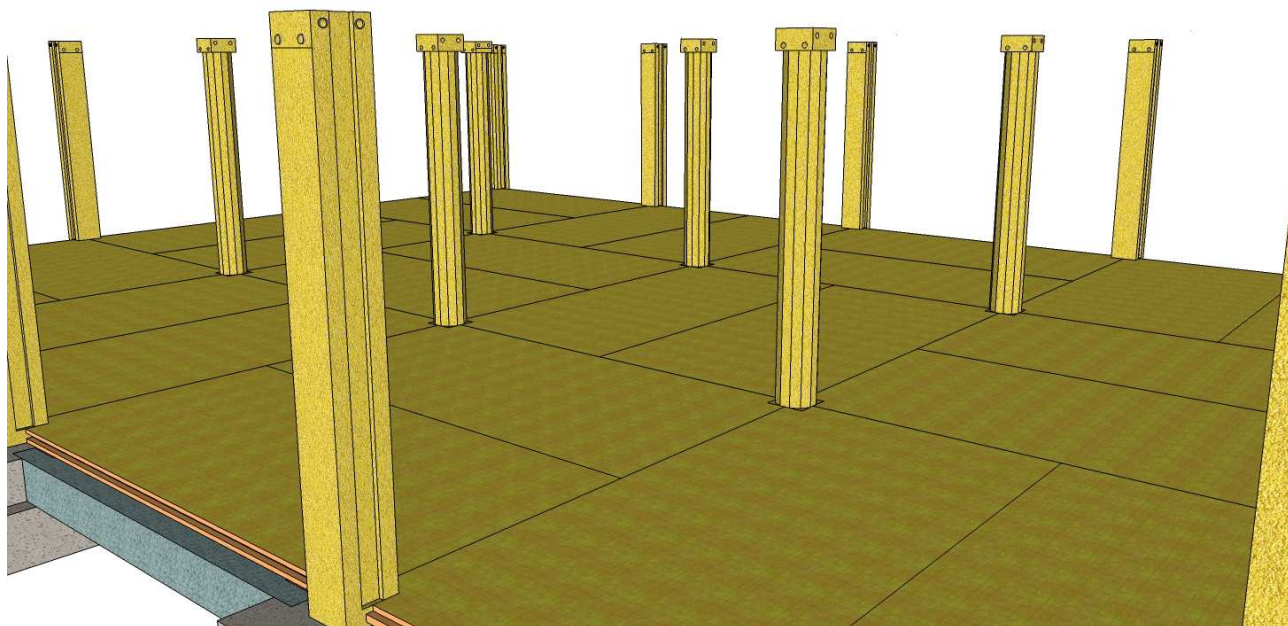


Figure 122 : Pose des poteaux

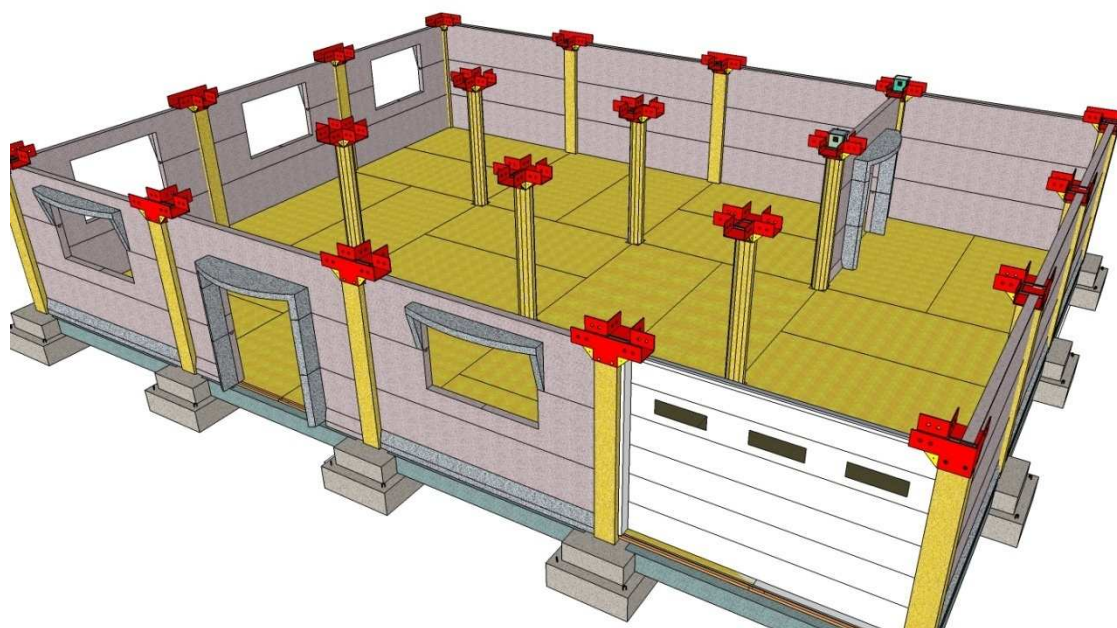


Figure 123 : Pose des panneaux extérieurs et nœuds

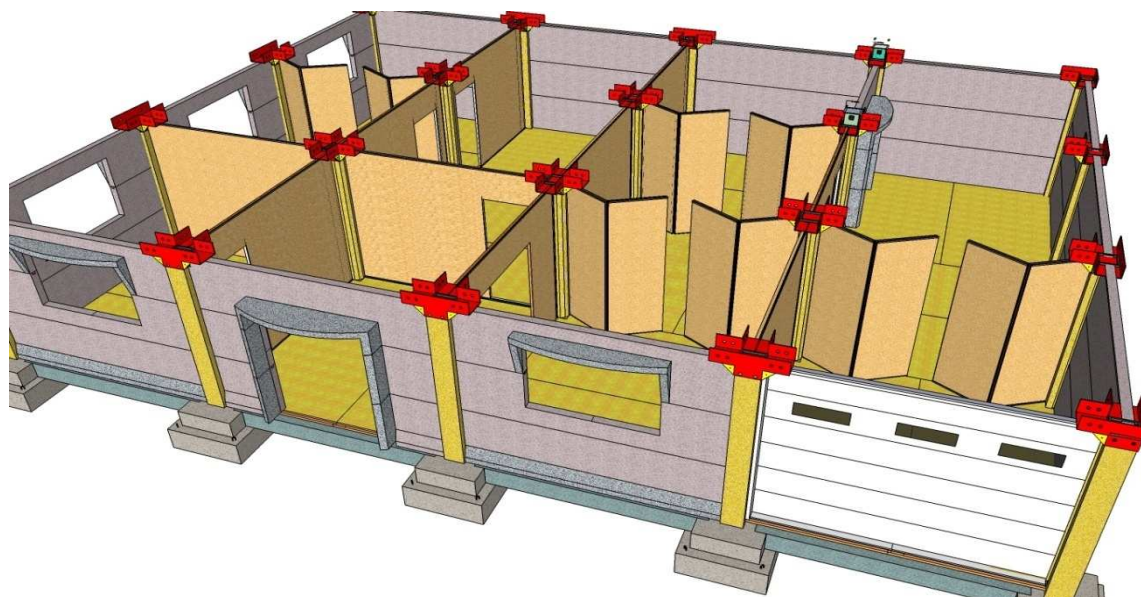


Figure 124 : Pose de cloisons intérieures

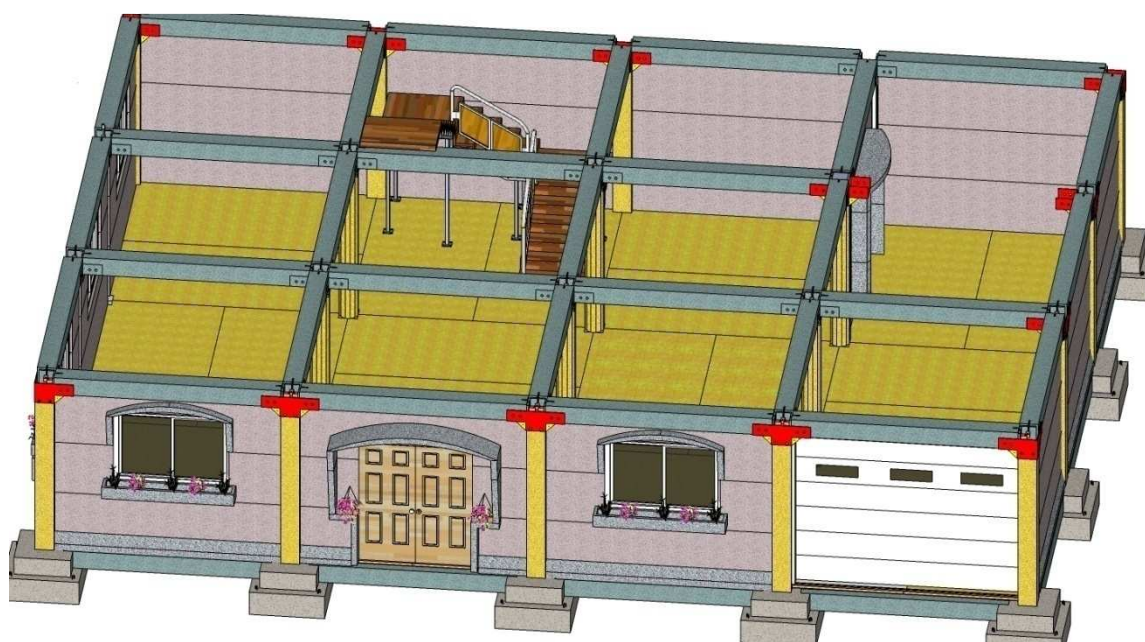


Figure 125 : Pose des poutres



Figure 126 : Pose des dalles de planché

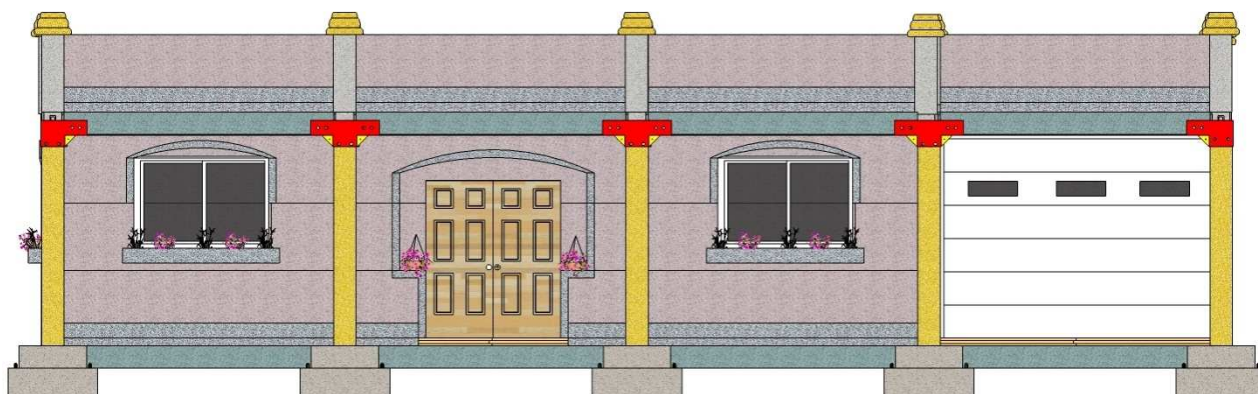


Figure 127 : Pose des éléments d'acrotères



Figure 128 : Flexibilité en hauteur par la pose des éléments constructifs d'étage.

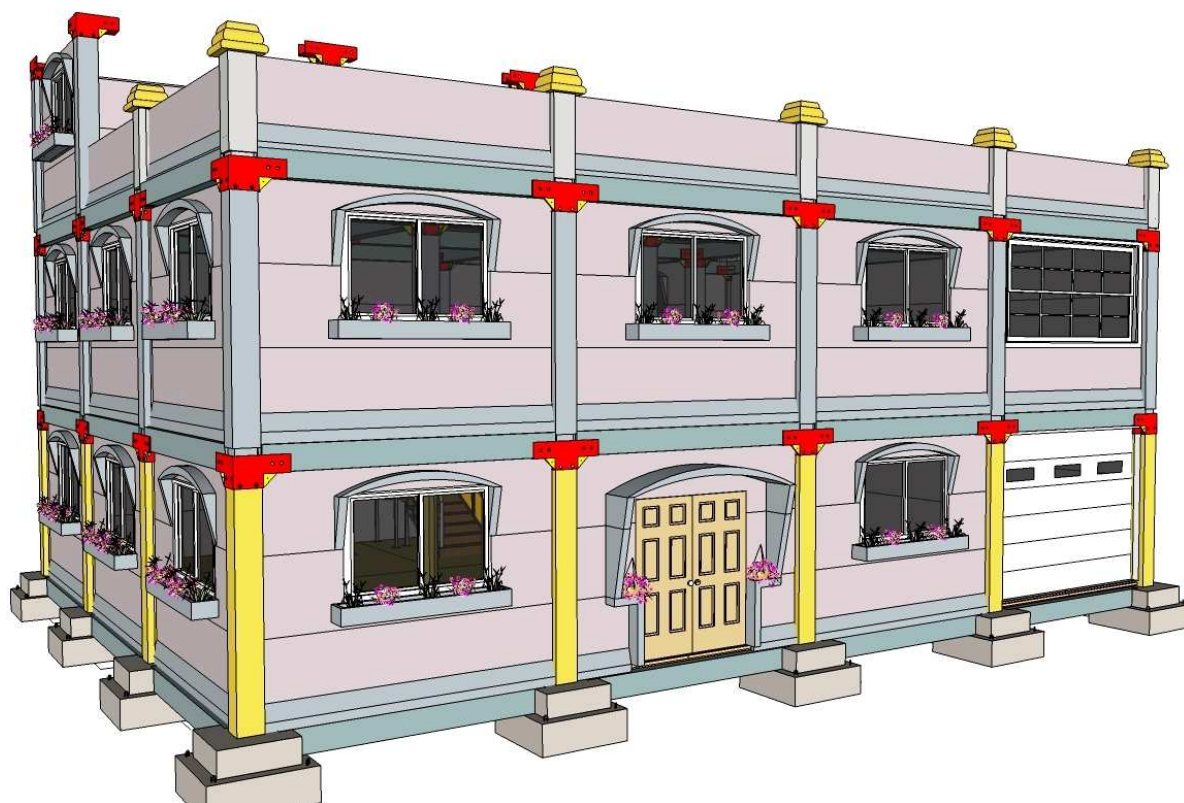


Figure 129: logement individuel fini.

Conclusion

D'après les projections éclatées à partir de cellules tramées régulièrement, nous pouvons conclure que notre système proposé permet la flexibilité horizontale et verticale, et ce à la demande des usagers.

Conclusion générale

Au terme de notre étude et au vu de la problématique posée, nous pouvons constater que les éléments ci-après ont aggravé de manière substantielle la situation du logement collectif dans notre pays :

1. L'exiguïté et le surpeuplement relatif des espaces habités corrélés au non respect des normes techniques et hygiène.
2. L'inadaptation du collectif à la culture dominante ayant pour conséquence du sentiment de mal-vie (inconfort et enfermement) d'où la propension des usagers à entreprendre très souvent et sans respect des procédures ou même du bon sens à l'entreprendre des travaux complémentaires de « réhabilitation » (extension, surélévation....). souvent anarchiques, compromettantes pour la sécurité et l'esthétique urbaine avec fragmentation dans le temps de ces actions (impression de pérennisation des travaux) et enfin sans aucune homogénéité des éléments et des cellules.
3. Les dysfonctionnements et la dégradation des relations de voisinage dû à la copropriété d'où dégradation rapide et usure des espaces habités à défaut d'une stratégie claire et d'une juridiction efficace en matière de maintenance de location et de cession.
4. En dépit de ses aspects négatifs la population algérienne aspire à des meilleures conditions de vie en général et de logement en particulier (logement sain sécurisé, spacieux) et à un coût compétitif au regard de leur pouvoir d'achat. La technologie permettant de ce fait de réelles performances en matière de nouveaux produits et des standards nouveaux de logement.
5. L'intégration du logement à l'environnement est cependant à revoir.

Cela pousse impérativement à reconcevoir les manières et procédés de conception, réalisation, financement et maintenance de nouveaux modèles de constructions résidentielles. Cela interpelle les opérateurs et les pouvoirs publics à corrélérer cette nouvelle problématique aux besoins tant quantitatifs que qualitatifs des générations futures sur le secteur tant immobilier que locatif. Il est par ailleurs impératif d'intégrer ce schéma dans la conception dominante du développement durable faisant l'équilibre entre consommation rationnelle des matériaux de construction (traditionnel ou composites...) d'une part et les besoins des générations futures dans le respect de l'environnement, la maîtrise des coûts prohibitifs (de la spéculation immobilière) la prise en compte des aspects socioculturelles d'autre part.

Au delà de tous ces défis, la persistance de la crise du logement et sa régulation en conséquence laisse entrevoir au chercheur d'autres questionnements : est-ce une crise de production de logement ou une crise de la distribution ? Et quels promoteur optimal choisir pour la dépasser (Etat - privé - société étrangère ou un certain couplage entre eux) ?

Nous avons préféré opter pour une réflexion globale sur d'abord une nouvelle façon de construire qui se doit d'être flexible, rapide, de qualité et peu coûteuse. Cela appelle des nouveaux procédés de constructions on envisageant une architecture modulaire, facilitant la préfabrication.

Résumé

La recherche qui est proposée fait appel à une démarche qui implique l'utilisation de règles d'industrialisation ouverte et de composants.

Le problème essentiel n'est pas de trouver des composants standards mais plutôt de les concevoir et de les disposer de manière à laisser ouvert le plus possible l'emploi de composants de second œuvre et d'équipement existants ou à créer.

Il est évident qu'au stade actuel de l'industrialisation ouverte en Algérie, le choix offert par les composants du marché est très réduit, sinon inexistant.

Notre travail sera donc de proposer ou d'imaginer des simulations de ces composants afin de les rendre compatibles en dehors des systèmes clos ou fermé qui ont été jusqu'ici utilisés dans le domaine de l'habitat en Algérie.

Abstract

The present research study involves an approach entailing the utilization of open industrialization regulations along with components.

The major does not lie on the fact to find out standard components but rather to devise and arrange them in a way they keep the use of second work and existing equipments as open as possible.

It is obvious that in the current stage of open industrialization in Algeria, the choice given by such components in the market is very cut down on if not nonexistent.

Hence, our work will suggest through simulation of such components in order to render them compatible apart from closed systems that are up to now used in Algeria's habitat.

Bibliographie

Ouvrage généraux :

1. **Alexandre Ch.- Chermayef S.** : Intimité et vie communautaire. Coll. Aspects de l'urbanisme ;Ed. Dunod, Paris 1972.
2. **BRESSON. M** : Les S.D.F. – Le nouveau contrat social-1997-Paris -Ed. L'Harmattan.
3. **Chemillier Pierre, dir. Bittenwieser Isabelle; Chevet Hélène** « Panorama des techniques du bâtiment1947-1997 » Paris : CSTB / PCA, 1997. ill., bibliogr. ; ISBN 2-86891-272-9.Les 50 ans du CSTB (créé en 1947) et les 25 ans du PCA (créé en 1971) SCH AUH/H029 http://boutique.cstb.fr/dyn/cstb/fiche_produit.asp?pf_id=278.
4. **El Kadi. Galila** - « La Démocratisation du Logement en Algérie Discours et Pratiques » Institut D'urbanisme Université de paris XIICréteil- Documentaire N° 23770 du 29/07/1987.
5. **FREY Jean-Pierre** - Formes du logement et mots de la maison. In. Brun Jaques, Driant Jean- Claude, Segaud Marion : Dictionnaire de l'habitat et du logement. Ed. Armand Colin ; Paris 2003, Coll. Dictionnaire.
6. **FROMMES B.** « Le logement dans son environnement » 1980 - Luxembourg.
7. **Hall Edward T.** : La dimension cachée. Ed. Seuil ; Paris, 1971.
8. **Hamidou Rachid** : « Le logement - un défi » - Alger – co-édition 1989.
9. **Havel J. E** : « Habitat et logement ».
10. **Hugues de Jouvenel** ; Dans la revue « constructif »; paris Janvier 2002.
11. **Leroux R.** : « Ecologie Humaine – Sciences de l'habitat » - éd .Eyrolles- 1963.
12. **Mertens. Charles (en collaboration avec Fontaine Sébastien)**, «Les politiques du logement durable en Europe» Ministère de la Région wallonne, Direction générale de l'Aménagement du Territoire, du Logement et du Patrimoine, Namur, Belgique.
13. **Morchand Louis** : « le marketing des logements collectifs et individuels ».
14. **Pinson. D**, «La monumentalisation du logement ou l'architecture des Z.U.P. comme culture»; in les cahiers de la recherche architecturale n°38-39, Paris 1996.
15. **Serfaty-Garzon Perla** : « L'Appropriation. L'Habiter. Le chez-soi, habitat et intimité ». In. Dictionnaire Critique de l'Habitat et du logement. Ed. Armand Colin. Paris, 2003.
16. **Petit Rober** « dictionnaire alphabétique et de longue française », paris.

Ouvrages spécialisés :

1. **Benmatti .N.A** "L'habitat du tiers-monde. Cas de l'Algérie. SNED, Algérie, 1982.
2. **Cabinet Olivier Sidler Ingénieurs Conseils** « Logements à Faibles Besoins en Energie Guide de recommandations et d'aide à la conception » **Région Rhône-Alpes Ademe ODH 26 Conseil Général de Savoie.**
3. **Delrue Jan** « Rationalisation de la Planification et de la Construction des Installation de Soins Médicaux dans les Pays en Développement » Université Catholique de Louvain, Belgique.
4. **Eleb-Vidal. Monique / Marie Chatelet. Anne- / Mandoul. Thierry** « Penser L'Habité Le Logement en Questions » Pierre Mardaga éditeue 1988.
5. **IBGE-** « Guide pratique pour la construction et la rénovation durable de petits bâtiments » Institut Bruxelles pour la gestion de l'environnement DEC. 2007.
6. **Karsenty. Gérard** « La fabrication du bâtiment –le gros-œuvre » Ingénieur de l'école Centrale de LYON 2003.
7. **kind-Barkauskas Friedbert, Poloyi Stefan, Kauhsen Bruno, Brandt. Jorg** « Construire en béton- Conception des bâtiments en béton armé-». Presses Polytechniques et Universitaires Romandes 2006.
8. **Neufert Ernst** « les éléments de s projets de construction » Dumod, paris, 2002 ; pour la 8émé édition française.
9. **Ragot Gilles, Tapie Guy** « Habitat Individuel, Architecture, Urbanité » École d'architecture et de paysage de Bordeaux. 2001.
10. **Syndicat National des Fabricants de Béton Cellulaire :** «Construire en béton cellulaire» Edition Eyrolles2007.
11. **Union National des Entrepreneurs de Sols Industriels** « Les bétons apparents Prescriptions techniques | Betocib | » Edition 2009.

Reuves et rapports :

1. La Revue de l'Habitat N° 01• Juin 2008 p31
2. La Revue de l'Habitat N° 03 - Mars 2009 •p33•
3. La Revue de l'Habitat N° 04 - Septembre 2009 •p42•
4. « La prévision technologique à long terme dans la construction ». **B.I.P.E.-1972.**
5. **Microsoft ® Encarta ® 2008.** © 1993-2007 Microsoft Corporation..
6. Manuel d'urbanisme.

7. «Problèmes du développement intensif de l'habitat en Algérie ». **MCIMC.**- République Populaire de Pologne-1978.
8. **Réné Vittone** « Bâtir ; manuel de la construction » Presses Polytechniques et Universitaires Romandes 2006.
9. Recensement général de la population R.G.P.H 1966-1976-1998
10. Rapport du C.N.E.S. : 23^{ème} session.
11. « Répertoire national des systèmes de constructions industrialisées utilisés en Algérie » **C.N.A.T.**-novembre 1979.
12. **Rapoport Amos** : « Pour une anthropologie de la maison. Coll. Aspects de l'urbanisme » Paris 1972.

Sites internet :

www.ademe.fr.

www.archi.fr.

www.arenidf.org/HQE-urbanisme/pdf/.

www.ascomade.org.

www.editions-eyrolles.com.

www.mascherpa-architectes.com.

www.mascherpa-architectes.com.

www.planetecologie.org.

www.pwc.fr/lassociation_pour_la_haute_qualite_environnementale_hqe

Liste des tableaux

Tableau 1 prévisions et réalisation des opérations d'habitat urbain et rural du 2eme plan quadriennal	20
Tableau 2: la situation globale de la réalisation des programmes de logement à la fin de la période 1967-1978. 20	20
Tableau 3: Prévisions et réalisations de logements urbains en termes physiques de 1967 à 1977.....	21
Tableau 4: Prévisions et réalisations de logements urbains en termes financiers de 1967 à 1977	21
Tableau 5 : Taux de réalisation des logements urbains en termes physiques et financiers de 1967 à 1977.....	22
Tableau 6: L'évolution des décaissements de 2002 à 2007, pour les principaux programmes du secteur.....	24
Tableau 7: Détail des consommations cumulées durant le quinquennal (de janvier 2005 à fin mars 2008).....	24
Tableau 8: les réalisations de 1999 à 2009.....	25
Tableau 9: les principales réalisations de 1999 à 2008 par segment d'offre	26
Tableau 10: la situation du programme en cours (PEC) en 2009.....	26
Tableau 11: Structure du parc de logements occupés selon le nombre de pièces	47
Tableau 12: La répartition des surfaces par taille de logement	47
Tableau 13: Surface des espaces du logement F3 cas d'étude	49
Tableau 14: Structure des logements occupés selon le type de construction	60
Tableau 15 Caractéristiques du parc de logements dans quelques pays (données 1995).....	63
Tableau 16: Tableau N°1 Grille d'observation du logement collectif.....	67
Tableau 17: Tableau N°2 Grille d'observation du logement semi-collectif.....	68
Tableau 18: Tableau N°3 Grille d'observation du logement individuel	70
Tableau 19: différent rapports du Coefficient de disposition et de confort pour chaque sous espaces	84
Tableau 20: rapport proportionnel des sous espaces.	88
Tableau 21: Tableau descriptif des éléments constructifs industrialisés	152

Liste des figures

Figure 1:logements livrés depuis 2004 à 2008	25
Figure 2: vue de deux blocs jumelés comprenant quatre logements de type F3	38
Figure 3: vue de la cage d'escalier	39
Figure 4: Corrosion des éléments de l'ossature en acier	40
Figure 5:Dégradation des éléments de séparation en	40
Figure 6: Détérioration des éléments de plaques en amiante.	41
Figure 7: Vue en plan du logement F3qui fait parti des 850 logements sociaux locatifs POS N° 08 (première tranche) Souk-Ahras.	53
Figure 8: Le paysage de la cité 418 logements à Souk-Ahras tel qu'il a été observé, témoigne d'une grave dégradation du cadre de vie.	55
Figure 9: Schéma concept	74
Figure 10: Organigramme fonctionnel	74
Figure 11: la disposition possible des équipements de la chambre des parents	75
Figure 12: la disposition possible des équipements de la chambre des enfants	77
Figure 13: la disposition possible de la cuisine/salle à manger	78
Figure 14: la disposition possible de la salle du séjour	80
Figure 15: la disposition possible du garage	81
Figure 16: la disposition possible du sanitaire	83
Figure 17 : semelle de rive	104
Figure 18 : Semelle intermédiaire	105
Figure 19 : Semelle de coin	105
Figure 20 : Poteau de coin et intermédiaire destiné au premier étage	107
Figure 21 : Poteau central destiné au premier étage	108
Figure 22 Poteau extérieur de coin et intermédiaire destiné au deuxième étage	109
Figure 23 : Poteau central destiné au premier étage détail 04	110
Figure 24 : Poteau d'acrotère détail 05	111
Figure 25 : longrine où poutre pour les portées de 40M	112
Figure 26 : Longrine détail	112
Figure 27 : Longrine où poutre pour les portées de 30M	112
Figure 28 : Tige avec un ressort	113
Figure 29 Nœud intermédiaire détail 01	114
Figure 30 Nœud intermédiaire détail 02	115
Figure 31 Nœud de rive détail 01	115
Figure 32 Nœud de rive détail 02	116
Figure 33 Nœud de coin détail 01	116
Figure 34 Nœud de coin détail 02	117
Figure 35 Panneau de façade (type 1) avec ouverture de fenêtre pour les portées de 40M	118

Figure 36 : Panneau de façade (type 1) avec ouverture de fenêtre détail 02 _____	119
Figure 37 : Panneau de façade (type 1) avec ouverture de fenêtre détail 03 _____	120
Figure 38 : Panneau de façade (type 2) avec ouverture de fenêtre pour les portées de 30M _____	121
Figure 39 : Panneau de façade (type 1) avec ouverture de porte d'entrée pour les portées de 40M _____	122
Figure 40 : Panneau de façade (type 1) avec ouverture de porte d'entrée détail 02 _____	123
Figure 41 : Panneau de façade (type 1) avec ouverture de porte d'entrée détail 03 _____	124
Figure 42 : Panneau de façade (type 1) l'un avec ouverture de porte d'entrée et l'autre avec fenêtre détail 03 _____	124
Figure 43 : Panneau de façade (type 2) avec ouverture de porte d'entrée pour les portées de 30M _____	125
Figure 44 : Panneau de façade (type 2) l'un avec porte et l'autre avec fenêtre _____	125
Figure 45 : Panneau d'extérieur pour les portées de 40M _____	126
Figure 46 : Panneau d'extérieur pour les portées de 30M _____	127
Figure 47 : Panneau d'extérieur détail 03 _____	128
Figure 48 Porte d'entrée en bois _____	129
Figure 49 Fenêtre en aluminium _____	130
Figure 50 : Dalle détail 01 _____	131
Figure 51 : Dalle détail 02 _____	132
Figure 52 Composition de panneau de cloison mobile et amovible détail 01 _____	133
Figure 53 Cloison mobile détail _____	134
Figure 54 Cloison amovible pour les portées de 40M _____	135
Figure 55 Cloison amovible pour les portées de 30M _____	135
Figure 56 Cloison amovible avec porte pour les portées de 40M _____	136
Figure 57 Cloison amovible avec porte pour les portées de 30M _____	136
Figure 58 Cloison amovible avec porte en double vantaux pour les portées de 40M _____	137
Figure 59 Cloison amovible avec porte en double vantaux pour les portées de 40M _____	137
Figure 60 Faux-plafond démontable _____	138
Figure 61 Escalier _____	139
Figure 62 Salle d'eau vue en plan _____	140
Figure 63 Salle d'eau vue en perspective 1 _____	140
Figure 64 Salle d'eau vue en perspective 2 _____	141
Figure 65 Assemblage (semelle+ longrine) _____	142
Figure 66: assemblage (semelle+ longrine+ dalle) _____	142
Figure 67: assemblage (semelle+ longrine+dalle+poteau) _____	143
Figure 68 : assemblage par emboîtement (Panneau extérieur avec poteau) _____	143
Figure 69 : assemblage (nœud intermédiaire+poutres) _____	144
Figure 70 : assemblage (nœud de rive+poutres) _____	144
Figure 71 : assemblage (nœud de coin+poutres) _____	145
Figure 72 : vue de bas en haut exposant l'assemblage des poutres et poteau avec le nœud _____	145

Figure 73 : vue exposant l'assemblage des poutres de coin, dalle, nœud sur poteau	146
Figure 74 : vue exposant l'assemblage de la cloison de partition	146
Figure 75 : vue exposant l'assemblage de la cloison de partition par une cornière de fixation	147
Figure 76 : vue exposant l'assemblage de la cloison de partition au nœud par boulonnage	147
Figure 77 : vue exposant l'assemblage de la cloison de partition par une cornière de fixation	148
Figure 78 : vue exposant l'assemblage de la cloison de partition par une cornière de fixation	148
Figure 79 : levage des composants constructifs par une grue automotrice.	149
Figure 80 : Plans RDC de la première variante.	153
Figure 81 : Trame modulaire de la première variante.	154
Figure 82 : Trame modulaire réservée à l'ossature de la première variante.	155
Figure 83 : Trame modulaire de positionnement des dalles de la première variante.	156
Figure 84 : Trame modulaire des cloisons intérieure de la première variante.	157
Figure 85 : Trame modulaire d'enveloppe extérieure de la première variante.	157
Figure 86 : Vue en perspective n°1 de la première variante.	158
Figure 87 : Vue en perspective n°2 de la première variante	158
Figure 88 : Vue en perspective n°3 de la première variante	159
Figure 89 : Façade de la première variante.	159
Figure 90 : Plan RDC de la deuxième variante.	160
Figure 91 : Trame modulaire de la deuxième variante.	161
Figure 92 : Trame modulaire réservée à l'ossature de la deuxième variante.	162
Figure 93 : Trame modulaire de positionnement des dalles de la deuxième variante.	163
Figure 94 : Trame modulaire des cloisons intérieure de la deuxième variante.	164
Figure 95 : Trame modulaire d'enveloppe extérieure de la deuxième variante.	164
Figure 96 : Vue en perspective n°1 de la deuxième variante.	165
Figure 97 : Vue en perspective n°2 de la deuxième variante	165
Figure 98 : Vue en perspective n°3 de la deuxième variante	166
Figure 99 : Façade la deuxième variante.	166
Figure 100 : Plan RDC de la troisième variante.	167
Figure 101 : Trame modulaire de la troisième variante.	168
Figure 102 : Trame modulaire réservée à l'ossature de la troisième variante.	169
Figure 103 : Trame modulaire de positionnement des dalles de la troisième variante.	170
Figure 104 : Trame modulaire des cloisons intérieure de la troisième variante.	171
Figure 105 : Trame modulaire d'enveloppe extérieure de la troisième variante.	172
Figure 106 : Vue en perspective n°1 de la troisième variante.	173
Figure 107 : Vue en perspective n°2 de la troisième variante	173
Figure 108 : Vue en perspective n°3 de la troisième variante	174
Figure 109 : Façade de la troisième variante.	174

Figure 110 : Plan RDC de la quatrième variante. _____	175
Figure 111 : Trame modulaire de la quatrième variante. _____	176
Figure 112 : Trame modulaire réservée à l'ossature de la troisième variante.. _____	177
Figure 113 : Trame modulaire de positionnement des dalles de la quatrième variante. _____	178
Figure 114 : Trame modulaire des cloisons intérieure de la quatrième variante. _____	179
Figure 115 : Trame modulaire d'enveloppe extérieure de la quatrième variante. _____	180
Figure 116 : Vue en perspective n°1 de la quatrième variante. _____	181
Figure 117 : Vue en perspective n°2 de la quatrième variante _____	181
Figure 118 : Vue en perspective n°3 de la quatrième variante _____	182
Figure 119 : Façade de la quatrième variante. _____	182
Figure 120 : Pose des semelles et longrines _____	183
Figure 121 : Pose des dalles _____	183
Figure 122 : Pose des poteaux _____	184
Figure 123 : Pose des panneaux extérieurs et nœuds _____	184
Figure 124 : Pose de cloisons intérieures _____	185
Figure 125 : Pose des poutres _____	185
Figure 126 : Pose des dalles de planché _____	186
Figure 127 : Pose des éléments d'acrotères _____	186
Figure 128 : Flexibilité en hauteur par la pose des éléments constructifs d'étage. _____	187
Figure 129: logement individuel fini. _____	187
Figure 130: Nœud rigide en acier _____	200
Figure 131: Assemblage entre poteau et poutre par nœud rigide en acier _____	200

Annexe :

Assemblage Poteau poutre aux niveaux des nœuds

Analyse

Notre cas vise à illustrer un système d'assemblage par un élément en acier boulonné entre poteaux et poutres en béton armé préfabriqués. Cet assemblage appelé Nœud rigide par des profilées laminées en épaisseurs normalisées pré-calculés permettant la flexibilité de la bâtisse de RDC en R+1, par simple boulonnage ou soudure. Ces calculs se font selon les normes de DIN (réglementations allemandes) volets Charpentes métalliques et les règlements en vigueur pour leurs assemblages par connecteur aux éléments préfabriqués en béton armée.

L'assemblage d'une poutre à un poteau dans une ossature en portique implique nécessairement, à l'intersection de ces éléments, une zone de discontinuité qui demande une attention particulière :

Assemblages poutre-poteau et panneau d'âme du poteau en charpente métallique, confinement des zones critiques du poteau et des nœuds en béton armé et en mixte.

Dans les ossatures en portique, la position des rotules plastiques conforme au schéma global du Mécanisme plastique implique la formation des rotules aux extrémités des poutres, aussi bien sous Moment positif que négatif, voir Figures N°130,131.

L'Eurocode 4 définit des largeurs participantes adaptées aux chargements gravitaires, mais elles ne correspondent pas aux largeurs participantes sous sollicitations sismiques, car les diagrammes de Moment sont fort différents. Sous action sismique, des moments positifs aux nœuds sont possibles et les changements de signe entre côté gauche et côté droit du nœud sont abrupts, ce qui rend la largeur participante très dépendante de la conception du nœud (armatures de la dalle, connecteurs, poutres Transversale, sur-largeurs d'aile du poteau,...).

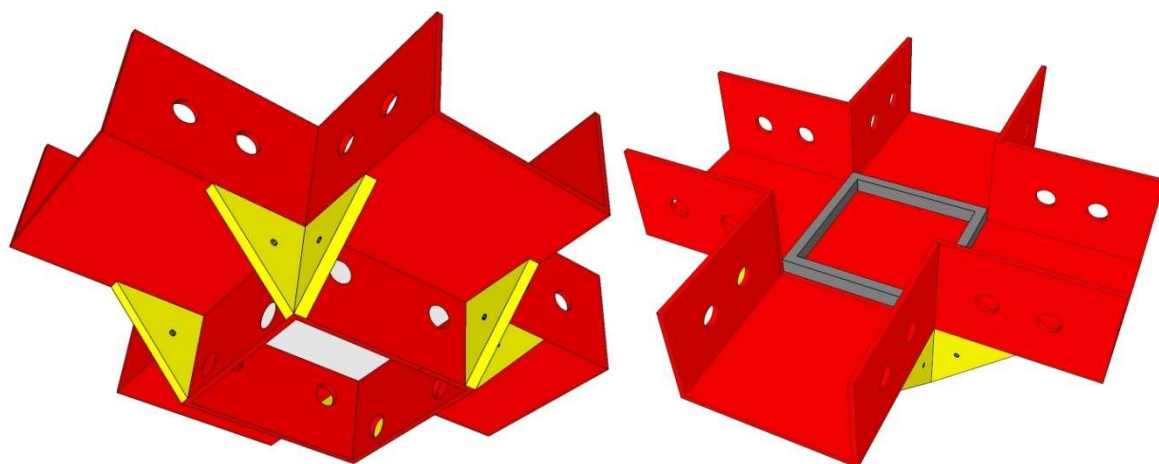


Figure 130: Nœud rigide en acier

Source : personnelle

En parallèle au projet purement mixte acier-béton, il a été envisagé dans une recherche récente soutenue par ARCELOR d'effectuer un usage restreint de poteaux mixtes dans une structure qui, par ailleurs, reste essentiellement du béton armé. Cette utilisation locale d'élément mixte a été envisagée afin de mettre à un niveau convenable la sécurité de ce type de construction. Le contexte est le suivant. Le mode de ruine le plus fréquent des ossatures auto stables en portique de béton armé est le mécanisme local "d'étage" affectant le rez-de-chaussée du bâtiment.

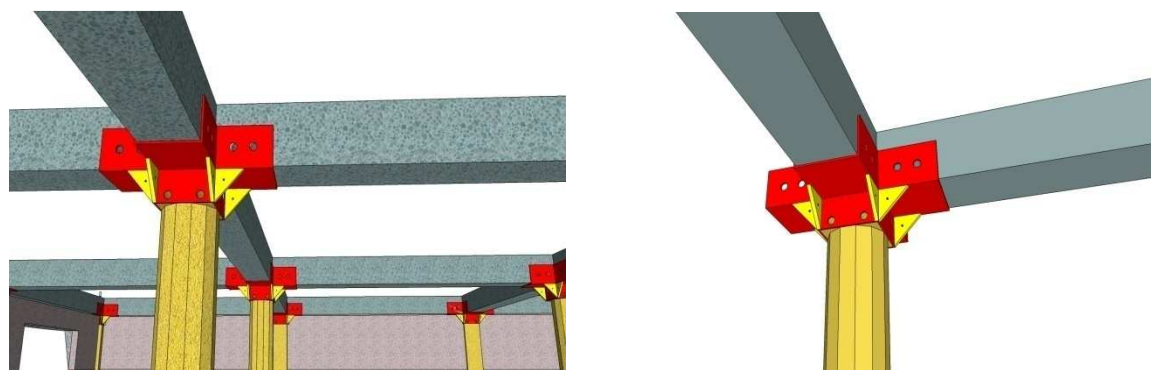


Figure 131: Assemblage entre poteau et poutre par nœud rigide en acier

Source : personnelle

Conclusions

D'après les recherches qui ont été faites, il n'est jamais difficile ou impossible d'adhérer les éléments constructifs et structuraux en béton à celles en aciers. Seulement il faut élaborer les vitrifications selon les réglementations en vigueur EUROCODE et autre vis avis à la résistance pour les structures en béton armé, et aux phénomènes d'instabilité pour les organes métalliques.