

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 sciences de l'ingénieur

Génie civil

Option: C.C.I

Mémoire de Magister

Rationalisation et développement des systèmes constructifs industrialisés

TITRE :

**Développement d'un système constructif en milieu hospitalier :
démarche méthodologique pour la réalisation d'un complexe mère et
enfant**

Kahlouche Noureddine

Jury :

- | | | |
|----|-----------------------|------------|
| 1- | Dr. BOULEKROUN HEDDYA | Présidente |
| 2- | Dr. KABAB AHMED | Rapporteur |
| 3- | Dr. DJAGHAR AICHA | Examineur |
| 4- | Dr. ROULI AHMED | Examineur |

Directeur de recherche: Dr. AHMED KABAB

JUIN 2012

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mohamed Chérif Messaadia Souk-Ahras
Institut des sciences et sciences de l'ingénieur

Génie civil

Option: C.C.I

Mémoire de Magister

Rationalisation et développement des systèmes constructifs industrialisés

TITRE :

**Développement d'un système constructif en milieu hospitalier :
démarche méthodologique pour la réalisation d'un complexe mère et
enfant**

Kahlouche Noureddine

Jury :

- | | | |
|-----------|------------------------------|-------------------|
| 1- | Dr. BOULEKROUN HEDDYA | Présidente |
| 2- | Dr. KABAB AHMED | Rapporteur |
| 3- | Dr. DJAGHAR AICHA | Examineur |
| 4- | Dr. ROUILI AHMED | Examineur |

Directeur de recherche: Dr. AHMED KABAB

JUIN 2012

Remerciements

Qu'il me soit permis de présenter ici mes remerciements à tout un petit monde de personnes qui ont rendu possible la présente étude et qui ont contribué à son élaboration sous quelle forme qu'elle ce soit. Je tiens tout d'abord à dire ma reconnaissance envers Dr. AHMED KABAB qui, malgré les prérogatives qui sont siennes, a accepté sans réserve, de diriger ce mémoire. Il s'y est grandement impliqué par ses directives, ses remarques et suggestions, mais aussi par ses encouragements dans les moments clés de son élaboration.

Mes remerciements s'étendent également à mes amis et collègues membres du Groupe de Recherche. Je les remercie tous pour cette opportunité, cette atmosphère de recherche conviviale.

Je ne manquerais pas non plus de dire un grand merci aux membres du jury qui ont accepté, d'évaluer cette thèse à sa juste valeur, et de me faire part de leurs remarques sûrement pertinentes qui, avec un peu de recul, contribueront, sans nul doute, au perfectionnement du présent travail.

Je saisis aussi cette occasion pour adresser un mot de gratitude aux responsables de l'institut de génie civil du centre universitaire de Souk Ahras, j'en viens à ma famille, à ma mère, mon père, à mon adorable femme, à celle qui est toujours présente et continue de l'être pour faire mon bonheur.

الملخص

في العقود الأخيرة، عرفت البلدان السانرة في طريق النمو تغيرات اجتماعية معتبرة نتج عنها نضج الوعي عند شعوبها وإدراكها لحقوقها المشروعة و على رأسها التكفل الصحي.

النمو الديمغرافي وسوء التكفل الصحي في بعض الأحيان يفرضان اللجوء إلى انجاز منشآت قاعدية للصحة من جهة ,

و من جهة أخرى المنشآت المخلفة من طرف الاستعمار أصبحت لا تليي الطلب المتزايد من طرف السكان بالرغم من إعادة ترميمها و تهيئتها .

أمام هذه المتطلبات و الاحتياجات التي تعززها تقارير رسمية، ارتأينا إلى أن نبحث عن أسلوب تصميم للمنشآت الصحية بتقنيات تتكيف مع احتياجاتنا و مشاكلنا لمواجهة متطلبات التقدم الطبي من جهة، المرونة و التكيف مع مرور الوقت بكفاءة عالية في الجانب التقني و الاقتصادي من جهة أخرى .

هذا البحث سوف يمكننا من وضع منهجية بسيطة لاستحداث نظام بنائي مصنع مفتوح لإنشاء مستشفيات للأمهات و الأطفال نتيجة الطلب المتزايد على هذا القطاع.

:الكلمات الرئيسية : نظام بنائي، التصنيع المفتوح، المرونة، العقلانية.

Résumé :

Ces dernières décennies, les pays en voie de développement connaissent un bouleversement social spectaculaire.

C'est ainsi que les populations concernées prennent chaque jour un peu plus conscience de leurs droits légitimes en matière de prise en charge médicale.

La démographie galopante et la prise en charge médicale bien des fois défailante exercent à leurs tours un besoin exacerbé en matière d'infrastructures sanitaires modernes.

Par ailleurs, le patrimoine d'équipements sanitaires légué par l'ex-colonisateur bien que restructuré, réaménagé tant bien que mal est depuis fort longtemps dépassé par la demande de jour en jour plus accrue des citoyens.

Face à ces préoccupations confortées par des bilans officiels alarmants, nous avons été amenés à nous pencher sur une méthode de conception d'infrastructures sanitaires avec des techniques adaptées à nos besoins et à nos problèmes pour répondre d'une part aux exigences de la progression de la médecine et d'autre part, résoudre les problèmes de flexibilité et d'adaptabilité dans le temps avec une efficacité importante tant sur les plans techniques qu' économiques.

Cette recherche nous permettra d'affiner une démarche méthodologique de rationalisation d'un système constructif industrialisé et ouvert pour la réalisation de complexes mères et enfants considérant le besoin accru dans ce domaine particulier.

Mots Clés : système constructif – l'industrialisation ouverte – flexibilité - rationalisation

SOMMAIRE

Remerciement	
Résumé	
Introduction générale	10
Problématique	12
Les concepts développés	15
Méthodologie	21
Première partie	
La genèse d'un hôpital mère et enfant à Souk Ahras	
Introduction	22
Chapitre I : Approche générale du secteur de la santé publique.....	23
1- La période coloniale.....	23
2- La période de l'indépendance.....	24
3- Organisation actuelle et perspective de développement du secteur.....	27
Chapitre II	
Répartition géographique des équipements hospitaliers de la Wilaya de Souk Ahras.....	29
1- Recensement des équipements hospitaliers opérationnels.....	29
1-1- Présentation de la wilaya de souk Ahras.....	29
1-2- Le secteur sanitaire de la Wilaya de Souk Ahras	29
1-2-1- Répartition des polycliniques et salles de soins par établissement public de santé de proximité.....	30
1-2-2- Répartition des hôpitaux par établissement public hospitalier.....	34
1-2-3- Carte sanitaire.....	36
1-2-4- Couverture sanitaire et normes internationales.....	36
2- Disfonctionnements et corrections nécessaires.....	37
Chapitre III : projection d'un hôpital mère et enfant à souk Ahras.....	39
1- Enjeux d'établissement d'un hôpital mère et enfant à souk Ahras.....	39
1-1- Enjeux du pôle Naissance et Pathologies de la Femme.....	40

1-2- Enjeux du pôle enfant.....	40
2- L'hôpital mère et enfant.....	42
2-1Exemple: Le « Pôle naissance » de l'hôpital privé d'Antony.....	44
3- Les perceptions architecturales de cet hôpital.....	50
3-1- étude des exemples livresques.....	50
3-1-1- Un hôpital évolutif et modulaire : le CHU de Nice.....	50
3-1-2 Le concept de monospace de l'Hôpital Sainte Musse de Toulon-la Seyne sur mer....	51
Conclusion.....	54

Deuxième partie :

Approche méthodologique de développement du système constructif indus

Introduction.....	55
Chapitre I : Pourquoi l'industrialisation du bâtiment hospitalier ?.....	56
1- C'est quoi l'industrialisation du bâtiment?.....	56
1-1- La construction industrialisée close: première génération.....	56
1-2- La construction industrialisée ouverte : seconde génération.....	58
2- Un problème d'urgence.....	58
2-1 Des attentes légitimes incontournables en matière de qualité architecturale.....	59
Chapitre II : Comment industrialiser un bâtiment hospitalier?.....	60
1- Industrialiser comment?.....	60
1-1- La programmation fonctionnelle étape déterminante.....	60
1-1-1- la programmation fonctionnelle de l'hôpital mère et enfant.....	62
A- Les données conceptuelles de la maternité de l'hôpital mère et enfant.....	62
B- Dimensionnement de la salle d'accouchement.....	64
C- Dimensionnement de la chambre pluridisciplinaire.....	65
D- Programme technique détaillé.....	73
1-2- Coordination modulaire : Clé de la construction industrialisée.....	74
1 2-1détermination du module de base.....	74

1-2-2 Dimensionnement horizontal de l'hôpital.....	76
1-2-3 Dimensionnement vertical de l'hôpital.....	80
Conclusion.....	81

Troisième partie

Conception du système constructif industrialisé

Introduction.....	82
Chapitre I: Projection du système constructif.....	82
1- le système constructif.....	82
1-1- principes constructifs.....	82
1-2- Les composants du système.....	83
1-2-1 Les fondations.....	83
1-2-2 Porteurs verticaux.....	84
1-2-2-1 Les poteaux	84
1-2-3 Porteurs horizontaux.....	85
1-2-3-1 Les poutres	85
1- 2-3-2 les poutrelles	86
1-2-3-3 les dalles	87
1-2- 4 Les composants d'enveloppe.....	92
1-2- 4-1 Adaptateurs façade.....	101
1-2-5 Les composants de Toiture	102
1-2-6 Menuiseries extérieures.....	102
1-2-7 Les composants de partition.....	103
1-2-7- 1 Adaptateurs de cloisons.....	105
1-2-8 Plafonds.....	106
1-2-9 Les composants d'équipements.....	108
1-2-10 Escalier et ascenseur.....	108
1-3 Assemblage des composants.....	109

1-3-1	Assemblage des composants de l'ossature	110
1-3-1-1	Assemblage poteau – poteau.....	110
1-3-1-2	Assemblage poteau – poutre.....	111
1-3-1-3	Assemblage poteau – dalle.....	111
1-3-1-4	Assemblage poutre – dalle.....	113
1-3-1-5	Assemblage escalier – Plancher.....	114
1-3-2	Assemblage des composants de partition	114
1-3-2-1	Assemblage mur – mur.....	114
1-3-2-2	Assemblage mur – poteau.....	115
1-3-2-3	Assemblage mur - adaptateur de partition.....	116
1-3-2-4	Assemblage mur – adaptateur de façade.....	118
1-3-3	Assemblage des composants d'enveloppe.....	119
1-3-3-1	Assemblage panneau – panneau.....	119
1-3-3-2	Assemblage adaptateur – adaptateur.....	119
1-3-3-3	Assemblage panneau - poutre	119
1-3-3-4	Assemblage adaptateur – poutre.....	120
1-4	La géométrie du système.....	120
1-4-1	Coordination horizontale.....	120
1-4-2	Coordination verticale	120
1-4-3	règles d'implantations des composants sur la trame horizontale.....	120
1-4-3-1	Règles d'implantation des poteaux et poutres.....	120
1-4-3-2	Règle d'implantation des planchers.....	121
1-4-3-3	Règles d'implantation des partitions.....	122
1-4-3-4	Règles d'implantation d'escalier et trémie.....	124
1-4-4	règles d'implantations des composants sur la trame verticale.....	125
1-4-4-1	Règles d'implantation des composants d'ossature.....	125
1-4-4-2	Règles d'implantation des composants d'enveloppe.....	126
1-4-4-3	Règles d'implantation des composants de partition.....	126

1-5 souplesse du système.....	126
1-5-1 Utilisations particulières du système	126
1-5-1-1 Changement de sens de la trame.....	126
1-5-1-2 adaptation au site.....	126
1-5-1-3 Les balcons.....	126
1 5-2 Ouvertures techniques.....	127
1-5-2-1 Composants de gros œuvres.....	127
1-5-2-2 Composants d'enveloppe.....	128
1-5-2-3 Nouveaux composants spécifiques.....	128
1-6 performances qualitatives.....	128
1-6-1 Tenue coupe feu	128
1-6-2 Contreventement	129
1-6-3 Isolation thermique	129
1-6-4 Isolation phonique	129
1-7 condition de mise en œuvre	130
1 7-1 Transport.....	130
1 7-2 Organisation du chantier	130
1-7-3 Manutention et montage	130
1- 8 influences des séries sur les coûts des éléments de construction.....	130
1-8-1 Incidence de séries d'éléments identiques dans les diverses phases de la construction	130
1-8-2 Influence sur les coûts de fabrication du produit industriel.....	131
1-8-2-1 Loi de série	131
1-9 visualisations de l'unité de base en perspective éclaté.....	132
1-10 Le catalogue.....	136
Chapitre 2: Adaptation du système constructif	140
1-Situation du terrain et analyse du site	140
2- Esquisse et sa visualisation de l'étude	142

Conclusion	144
Conclusion générale.....	145
Références bibliographiques.....	147
Liste des figures.....	149
Liste des tableaux.....	153

Introduction générale

Avec le développement formidable des techniques au siècle passé, on a très tôt imaginé que le secteur du bâtiment pourrait, comme les autres productions d'équipements, s'affranchir au moins partiellement des aléas climatiques et partant gagner en productivité, en fiabilité, en sécurité. On a alors commencé à parler de préfabrication, c'est-à-dire de la réalisation de parties d'un bâtiment dans une ambiance contrôlée. L'idée de base était qu'une partie constitutive d'un bâtiment pouvait être produite non pas à l'emplacement même où elle allait servir, mais dans un endroit particulier à partir duquel elle serait transportée pour être mise en place dans sa position définitive au sein du bâtiment. Cet endroit peut être tout proche du chantier, dans le cas par exemple d'une chaîne de production foraine montée sur le même site que le chantier pendant la réalisation de celui-ci, ou au contraire à une certaine distance dans une usine fixe, comme c'est classiquement le cas dans la production industrielle.

Précisons que les notions que nous abordons ici sont relatives, car même dans la construction classique, tout n'est pas réalisé sur le chantier :

En particulier, les éléments du second œuvre sont la plupart du temps préfabriqués : portes, fenêtres, installations. Même certains éléments de base du gros œuvre comme les briques sont des objets industrialisés. La préfabrication est donc surtout à comprendre comme un transfert rétroactif, du chantier à l'usine, du temps de travail nécessaire à produire un bâtiment. Ce transfert correspond à une tendance à minimiser la part du temps de travail sur le chantier et à y transporter les éléments constructifs aussi finis que possible, c'est-à-dire dans un état où ils ne nécessitent plus que leur montage et quelques finitions. Dès le moment où l'on pouvait partir le bâtiment en parties réalisées classiquement sur le chantier et en parties importantes réalisées en usine, puis montées sur le chantier, il est "bientôt apparu le concept de système constructif, puisqu'un système est un ensemble de parties, généré par l'assemblage de celles-ci.

Par "parties importantes", nous entendons des composants repérables dans le bâtiment et remplissant une ou plusieurs fonctions du bâtiment ; c'est par exemple une poutre, un poteau, un panneau, une porte, ce n'est pas bien sûr, une brique, un clou. Il convient ici encore d'apporter une nouvelle précision concernant le renouvellement du processus de production de bâtiments par le transfert de tâches du chantier à l'usine. Dans les premiers temps de l'utilisation significative de composants industrialisés dans la construction, ce renouvellement du processus se limitait essentiellement au constructeur, qui cherchait à moderniser ses techniques de réalisation d'un projet conçu classiquement. C'est ce qu'on appelle la rationalisation de la construction. Elle permet le recours à certains composants industrialisés pour autant qu'ils puissent remplacer certaines parties de la construction, conçues comme devant être réalisées traditionnellement, sans modification du projet. Elle porte par ailleurs sur une systématisation des coûts et des tâches qui permet un meilleur contrôle.

Schématiquement, dans cette situation, une fois le travail de conception de l'architecte terminé sous la forme de plans, on étudie la manière d'en simplifier la réalisation, notamment en repérant les éléments voisins ou semblables qui peuvent être produits séparément, donc industriellement. Les contraintes issues de la rationalisation et des techniques industrielles, sont donc subordonnées aux contraintes spatio-fonctionnelles qui ont conduit le travail de l'architecte. On donne le nom de système constructif industrialisé, seulement à un ensemble de composants définis en détails dimensionnels du type de bâtiment.

La conception architecturale et la construction des installations médicales ont toujours été considérées à chaque fois comme un cas d'espèce comportant une "solution unique", et les hôpitaux construits en Algérie ont été de la sorte conçus comme des projets individuels. En d'autres termes, les architectes et les planificateurs ont toujours cherché un plan bien déterminé de construction.

Notre gouvernement, de même que les responsables de programmes à grande échelle et à long terme, sont bien placés pour attaquer les problèmes de la programmation, de la conception et de la construction fonctionnelles de ces installations sur une base rationnelle uniforme. Ce qu'on appelle "l'approche systémique" présente de grands avantages lorsqu'on l'applique au niveau national, voire international, à des pays présentant des caractéristiques analogues (par exemple, les pays de langue arabe, les pays latino-américains, etc.).

Cette façon de voir exige une coopération étroite entre les éléments d'avant-garde de toutes les professions intéressées : médecins, infirmières, architectes et autres planificateurs professionnels. En effet, pour concevoir et mettre en place un programme de construction de services nationaux de santé, il faut investir une proportion considérable des ressources nationales. Il serait donc inexcusable de se lancer dans un pareil programme sans avoir d'abord fait tous les efforts nécessaires pour prévoir l'évolution future et construire un système capable d'y faire face. Il serait heureux qu'une période d'expansion quantitative des services de santé coïncide avec un réexamen fondamental de la portée, des fonctions et de la nature de ces services, du point de vue de leurs besoins architecturaux

En conséquence, on ne donne le nom d'industrialisation que dans les cas où l'on a décidé qu'un bâtiment serait industrialisé avant la conception du projet. Ce renouvellement du processus ne concerne donc plus seulement l'entrepreneur qui réalise, mais également le constructeur industriel et l'architecte. Il doit donc s'instituer une collaboration étroite entre ces trois partenaires visant à définir un système de référence dimensionnelle, basé sur une unité que l'on appelle module, qui permet de faire la synthèse entre les contraintes fonctionnelles et les contraintes techniques.

Problématique

La mortalité maternelle et infantile est parmi les meilleurs indicateurs de performance d'un système ou d'une politique de santé. Particulièrement, le taux de mortalité périnatale, mais aussi le taux de mortalité maternelle (taux de décès des femmes de 15-45 ans du fait de la grossesse). La mortalité maternelle demeure un problème de santé publique qui touche surtout les pays en voie de développement. En effet, les chiffres sont alarmants. Sur les 500 000 décès maternels qui se produisent annuellement à travers le monde, plus de 250 000 surviennent en Afrique et 99% des décès d'accouchées ou de nouveau-nés surviennent dans des pays en voie de développement.

Le taux de mortalité maternelle en Algérie était de 88,9 pour 10 000 naissances vivantes en 2007 (date des dernières statistiques) alors que la mortalité était de 26,2 pour 1 000 naissances. Ces statistiques sont pour le moins alarmantes quand on sait que dans les pays développés, on enregistre 10 décès sur 100 000 naissances vivantes.

Ces chiffres inquiétants de la mortalité maternelle sont souvent à l'origine d'une hausse de la mortalité infantile. Cette dernière est un indicateur de développement humain. Elle représente le nombre d'enfants décédés avant d'avoir atteint un an, par rapport à 1 000 naissances. Elle permet également d'évaluer le niveau de développement humain, l'accès aux soins, la qualité de la médecine obstétrique et pédiatrique, et notamment le niveau de lutte contre les maladies infectieuses pour un pays donné. Chaque année, 7,5 millions d'enfants de moins d'un an meurent dans le monde, soit 1 enfant sur 20.

Le taux de mortalité infantile en Algérie a connu une légère baisse soit 34,7% en 2002 contre 26,7 en 2007. Selon les prévisions du plan national de périnatalité, le taux de mortalité infantile sera réduit en Algérie à 20,28 enfants pour mille. L'objectif majeur du programme national mis en place par le ministère de la Santé et de la Réforme hospitalière en matière de soins de périnatalité « vise à réduire d'ici à 2015 le taux de mortalité infantile de deux tiers pour le ramener à 13,6 enfants pour mille ». Déplorant l'absence de statistiques officielles au sujet du taux de mortalité maternel à l'accouchement, on a souligné que 10% des bébés prématurés sur 80 000 naissances enregistrées meurent chaque année. Les mort-nés représentent 35,92% des décès dus essentiellement, à la mauvaise qualité des soins fournis. La mortalité néonatale représente 80% de la mortalité infantile, 50% des bébés meurent après 24 heures. La moitié des décès surviennent dans les 24 heures qui suivent. C'est pourquoi le ministère de la santé a affiché sa disponibilité à répondre à un certain nombre de carences qui continuent à porter préjudice à la mère et à l'enfant. Dans la foulée du plan national de réduction de la mortalité maternelle et infantile, le ministère, envisage de doter toutes les unités de maternité d'un service de néonatalogie. Mais aussi la réalisation d'une vingtaine **d'hôpitaux mère-enfant** et la mise en place de moyens matériels tout en veillant à l'amélioration de la formation pour concrétiser l'objectif assigné.

Souk Ahras est l'une des régions touchées par ses carences selon les statistiques les plus récentes du ministère de la Santé indiquant, en effet, que pour 100 000 naissances vivantes, 97 femmes décèdent des suites de couches et que 25,5 enfants pour mille meurent de différentes pathologies chaque année.

Pour atteindre l'objectif visé par le ministère, il est nécessaire de prendre des mesures de réhabilitation à ce secteur de la maternité et la pédiatrie. L'option la mieux adaptée à la résolution de ces problèmes est la projection d'un **hôpital mère et enfant** qui va couvrir toute la région de Souk-Ahras en répondant à ces préoccupations:

- Remédier au problème de dispersion des différentes unités en relation avec le secteur de la maternité et la pédiatrie pour éviter les déplacements inutiles des patients et ceci en proposant un établissement qui regroupe toutes les composantes du plateau médical et technique nécessaire à son bon fonctionnement : un secteur de type tout en un;
- Décharger les autres structures spécialisées en maternité et pédiatrie de volume en besoins sanitaires auxquels elles ne peuvent pas répondre;

- Suivre la politique de la décentralisation des secteurs autonomes, politique qui a démontré son efficacité vue le bon fonctionnement des hôpitaux spécialisés;
- Créer un cadre de travail agréable et moderne pour assurer les meilleures conditions de travail pour le personnel médical et la meilleure qualité de soin pour les malades.

Lorsqu'on entend parler d'hôpitaux en Algérie, on entend souvent aussi les mots_surchargés, attente, manque de convivialité, budgets étriqués et bien d'autres critiques.

Il est vrai que si l'on s'attarde à visiter les hôpitaux tels qu'ils ont été faits ces 40 dernières années, on ressent souvent cette sensation d'oppression, de perte de repères au sein de ces structures immenses. De nombreux hôpitaux ont été construits, ils ont souvent des silhouettes imposantes. Ce mode de construction, adapté ou non aujourd'hui, a dû être la réponse à un besoin précis à une époque donnée car finalement, c'est le rôle de l'architecture.

Mais les sensations du visiteur ne sont-elles pas dues à un manque d'ouvertures dans ces structures massives et compactes, à des lumières ou aérations artificielles, à des ambiances finalement confinées et stériles. Au final, on peut se demander à quoi sont dues ces ambiances ? Sont-elles indispensables ou certaines dispositions permettraient-elles de les rendre plus agréables ?

On peut déjà supposer qu'un hôpital massif et compact permet de rapprocher les services et permet donc une meilleure réponse aux besoins médicaux et une fonctionnalité accrue. Mais n'existe-t-il pas d'autres moyens qu'ils soient technologiques, organisationnels ou autres capables de répondre aux exigences d'un milieu médical tout en respectant le bien-être quotidien du malade ?

La construction des hôpitaux est un domaine exigeant qui varie extrêmement vite, que ce soit suite au progrès de la médecine, à l'augmentation du nombre de malades, aux avancées technologiques ou encore suite à de nouvelles tendances politiques.

La conception architecturale et la construction des installations médicales ont toujours été considérées à chaque fois comme un cas d'espèce comportant une "solution unique", et les hôpitaux construits en Algérie ont été de la sorte conçus comme des projets individuels. En d'autres termes, les architectes et les planificateurs ont toujours cherché un plan bien déterminé de construction. Souvent, sinon toujours, cette recherche ne fait intervenir aucun principe de conception systémique.

Dans les pays développés, on s'efforce depuis une dizaine d'années de rationaliser les bâtiments hospitaliers. Il existe à ce sujet de nombreuses publications, et certains plans en sont arrivés au stade de la réalisation pratique. Certaines des idées les plus frappantes se trouvent dans les études effectuées aux Etats-Unis par l'administration des hôpitaux des anciens combattants, et au Royaume Uni par le ministère de la santé et de la sécurité sociale, on trouve également des données intéressantes dans les recherches sur l'hôpital extensibles. Tous ses efforts de rationalisation dans les pays développés répondent aux préoccupations suivantes :

- 1) Élévation rapide des coûts de construction ;
- 2) Complexité des techniques de construction et de l'équipement
- 3) Salaires élevés de la main d'œuvre et rareté du personnel qualifié ;
- 4) Problème de vétusté rapide et de modifications dictées par la croissance et l'évolution

Les pays dont les ressources sont limitées doivent savoir que la nouvelle technologie de construction des hôpitaux dans les pays développés où l'on possède une main d'œuvre qualifiée mais très chère, ne convient peut-être pas du tout à des circonstances où la main d'œuvre est surabondante mais peu qualifiée. Ces pays tel que l'Algérie doivent mettre au point des techniques adaptées à ses besoins et à ses problèmes. Cependant, on peut sans doute tirer quelques leçons des expériences, bonnes ou mauvaises,

qui ont été tentées dans les pays développées. Les hôpitaux sont toujours des bâtiments complexes, même s'ils ne sont pas équipés d'un matériel mécanique et électrique très élaboré.

Est ce que la rationalisation d'un procédé de construction ou un système constructif industrialisé adapté aux hôpitaux et d'autres bâtiment à usages déferents capable de répondre et de faire face aux préoccupations citées?

Source:

*Statistiques □ Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), le taux de mortalité infantile a été de 25,5 enfants pour 1 000 en 2008 soit environ 20 000 décès durant cette année.

* forum d'El-Moudjahid dans une conférence ayant pour thème «La femme et l'enfant», le professeur Djamil Leben, chef de service de néonatalogie au CHU Mustapha-Pacha et coordonnateur du programme de périnatalité et de néonatalogie

*(article de presse, Info soir le 03/06/2009)

Les concepts développés

Les concepts utilisés dans la suite du présent travail sont définis selon les thèmes suivants:

A- Santé

1- La santé

La santé est l'équilibre et l'harmonie de toutes les possibilités de la personne humaine, biologiques, psychologiques et social, cet équilibre exige d'une part la satisfaction des besoins fondamentaux de l'homme qui sont qualitativement les mêmes pour tous les êtres humains (besoins affectifs, nutritionnels, sanitaires, éducatifs et sociaux), d'autre part une adaptation sans cesse remise en question de l'homme à un environnement en perpétuelle mutation. Là, donc, la sante c'est l'état de fonctionnement normal de l'organisme en l'absence des maladies, c'est ce qu'on pourrait qualifier de « bien être physique, moral et social de l'être humain » **Larousse**.

-La santé physique : elle dépend de plusieurs facteurs d'hygiène et de vie et de la sante dès la naissance.

- La santé publique : c'est l'ensemble des moyens et des protections visant à améliorer et à maintenir la santé au sein d'une collectivité humaine, par des actions issues de programmes politiques visant l'intérêt public.

Elle s'articule sur quatre axes principaux :

- soigner le malade ;
- prévenir les maladies contagieuses ;
- organiser des services de planification, de diagnostic et de traitement ;
- réhabiliter les malades et les infirmes.

2- La Pédiatrie

La pédiatrie est une spécialité de la médecine portant sur l'étude des maladies infantiles de la naissance à la majorité. La pédiatrie peut être considérée comme la médecine des enfants. Des pédiatres sont également spécialisés chez les nouveau-nés

3- L'Obstétrique

L'obstétrique est une spécialité médico-chirurgicale qui a pour objet l'étude et la prise en charge de la grossesse et de l'accouchement. La sage-femme et le médecin en sont les principaux praticiens. Le médecin qui la pratique s'appelle un obstétricien.

4- Néonatalogie

La néonatalogie est une branche de la pédiatrie qui se consacre aux soins du nouveau-né normal ou pathologique.

5- L'hôpital

L'hôpital a reçu deux définitions de l'organisation mondiale de la santé (O.M.S) la première est pratique : « établissement desservi de façon permanente par au moins un médecin et assurant aux malades, outre hébergement, les soins médicaux et infirmiers ».

l'autre définition décrit la fonction que l'hôpital moderne devrait assumer : « l'hôpital est l'élément d'une organisation de caractère médical et social dont la fonction consiste à assurer à la population des soins médicaux complets, curatifs et préventifs, et dont les services extérieurs irradiant jusqu'à la cellule

familiale considérée dans son milieu, c'est aussi un centre d'enseignement de la médecine et de recherche bio sociale ».

5-1- Quel hôpital pour la mère et l'enfant ?

5-1-1-pour l'enfant : construire un hôpital d'enfant, c'est rechercher des compromis acceptables à une série de contradictions, l'hôpital est un lieu d'ordre, de technique et de rationalité. C'est un lieu d'adultes, fait par des adultes, pour d'autres adultes, qui pour leur travail, doivent y trouver des conditions qui les satisfont professionnellement.

L'hôpital d'enfant n'échappe pas à cette règle. Pour soigner un enfant il est essentiel de respecter ses besoins spécifiques. Un lieu conçu pour l'enfant doit être un lieu de vie, et dans un hôpital ces besoins s'expriment en termes de locaux, d'aménagement d'espaces, de circulation, de couleurs et d'équipements.

Le tout premier besoin d'un enfant malade est le besoin de sécurité affective, il a besoin de ses parents. Leur place doit être prévue avec des lieux pensés pour eux.

Un enfant a besoin de repères, et pour pouvoir comprendre cet environnement, il doit pour cela pouvoir retrouver des aménagements familiaux comme ceux de la crèche, de l'école, et de la maison.

Un enfant a besoin de jouer. Ce besoin est à respecter chez l'enfant hospitalisé, il pourra l'aider à mieux vivre cette période difficile. C'est aménager des couloirs, des halls, des salles de jeux facilement accessibles. Un enfant a besoin d'être comme les autres, l'école fait partie de la vie quotidienne de tous les enfants, la salle de classe doit faire partie intégrante d'un service de pédiatrie.

Un enfant a besoin de calme et d'intimité, la chambre est son refuge. Il doit pouvoir la personnaliser qu'il la partage ou non il aimera y recevoir ses parents, ses frères et ses sœurs, ses amis, elle doit donc être spacieuse.

En conclusion, l'objectif à atteindre pour tout concepteur est de minimiser la rupture avec l'extérieur. Dans un hôpital, l'enfant doit se sentir dans un lieu pensé à lui, où les ambiances, les couleurs, les objets et les espaces lui permettent de se sentir libre dans ses jeux, mais aussi protégé matériellement et affectivement.

5-1-2- pour la mère : la maternité assure le suivi médical de la parturiente, la délivrance de la mère, et son hospitalisation, les traitements gynécologiques et en néonatalogie, et pour que la maternité puisse contribuer de manière efficace. Il faut que sa forme et son contenu, son usage et environnement préservent l'autonomie des mères pendant la grossesse qui n'est qu'un phénomène physiologique normal.

L'établissement sanitaire autorisé à pratiquer l'obstétrique met en place une organisation permettant :

- De fournir aux femmes enceintes des informations sur le déroulement de l'accouchement, ses suites et l'organisation de soins ;
- D'assurer une préparation à la naissance et d'effectuer des visites du secteur de naissance ;
- D'assurer au début du dernier trimestre de la grossesse une consultation par un gynécologue – obstétricien ou une sage femme.

Toute unité d'obstétrique comprend des locaux réservés, d'une part à l'accueil des patientes, d'autre part aux consultations, un secteur de naissance, un secteur d'hospitalisation pour l'hébergement et les soins avant et après l'accouchement.

B- L'industrialisation du bâtiment

1- Système constructif

On appelle donc système constructif un ensemble de composants de construction permettant de réaliser une part significative des tâches de construction et conçu dans le respect de règles dimensionnelles et d'assemblage entre ces composants.

2- Les systèmes constructifs fermés

Les premiers systèmes constructifs ont essentiellement été des expériences isolées, œuvre d'un constructeur-concepteur particulièrement inventif.

Un tel agent (groupe ou individu) produit, pour un type de construction ou pour son marché, un nombre fini de types de composants constructifs. Chaque type de composants est défini par sa fonction et il y a généralement un nombre limité de types de composants par fonction, pour des questions de taille de séries. Faute de coordination entre constructeurs quant au module et aux assemblages, il n'est pas possible de remplacer, au sein d'un système constructif, un type de composants produit par un constructeur, par le type de composant répondant à la même fonction, mais appartenant à un autre système constructif et produit par un autre constructeur. Ce nombre fini de types de composants est donc souvent figé ; on a défini ce genre d'industrialisation de la construction par le terme "industrialisation fermée".

3- Le système ouvert

Pour dépasser les inconvénients liés à la non-interchangeabilité de composants appartenant à des systèmes constructifs différents, on se mit à étudier des règles communes à plusieurs fabricants, visant à intégrer leurs produits respectifs au sein du même système constructif. C'est ce que l'on appelle l'"industrialisation ouverte".

Un système constructif industrialisé est dit ouvert lorsqu'il est constitué de types de composants produits par des fabricants différents, dont un ou plusieurs types peuvent remplir la même fonction, et dont l'ensemble remplit l'essentiel des fonctions d'un bâtiment.

4- Les degrés d'industrialisation

Tableau 1 : degrés d'industrialisation

Degrés	Exemples
<p>Degré 1 Organisation rationnelle du chantier et emploi de moyens mécaniques sur le chantier, en remplacement de la main-d'œuvre humaine.</p>	<p>Planning PERT. Organisation séquentielle des montages. Emploi de moyens mécaniques de travail et de levage. Automation de ces moyens. Emploi de coffrages outils, de gabarits de montage, etc.</p>
<p>Degré 2 Préfabrication sur le site. Petites séries propres à un chantier.</p>	<p>Préfabrication au sol. Ateliers forains de préfabrication.</p>
<p>Degré 3 Préfabrication en usine, travaillant pour plusieurs chantiers.</p>	<p>Usines de préfabrication lourde. Ateliers de charpente métallique ou de bois.</p>
<p>Degré 4 Préfabrication en usine d'éléments sur catalogue sans destination précise (sur commandes périodiques, sur marché hypothétique, etc.). Petites séries communes à plusieurs chantiers.</p>	<p>Poteaux en fonte, Portes iso planes. Fenêtres sur <i>gammes</i>. composants.</p>
<p>Degré 5 Grandes séries industrielles. Emploi de machines automatiques, d'ateliers robotisés.</p>	<p>Quincaillerie, boulonnerie standards. Composants industrialisés ouverts.</p>

5- Les formes d'industrialisation

Tableau 2 : formes d'industrialisation

Formes	Exemples
<p>Modèles Séries de bâtiments identiques ou à faibles variantes et possibilités réduites de transformations.</p>	<p>Automobiles de série). (Objets manufacturés). Constructions standards. Maisons individuelles typifiées.</p>
<p>Procédés. Semi-composants Un procédé propose un processus de fabrication et (ou) d'assemblage sur place de produits industrialisés ou non, dont certaines dimensions sont typifiées ou normalisées et</p>	<p>Constructions métalliques (qui utilisent des produits sidérurgiques normalisés). Tôles galvanisées nervurées pour planchers, couvertures, bardages, associées ou non à</p>

d'autres fixées à la demande	d'autres matériaux (composites).
<p style="text-align: center;">Systemes</p> <p>Jeux de composants parfaitement définis, à assembler suivant une combinatoire précise propre à chaque système (règle du jeu). Deux systèmes sont en général incompatibles, seuls les éléments d'un même système pouvant être assemblés entre eux dans une construction</p>	Meccano. Systemes de constructions lourdes ou légères.
<p style="text-align: center;">Composants ouverts</p> <p>Composants fabriqués indépendamment (par des fabricants en général différents) pouvant être associés dans une même construction, suivant des <i>règles générales</i> convenues entre fabricants ou professions de fabricants et appliquées par tous les intervenants (concepteurs, moteurs, etc.).</p>	Catalogues de composants ouverts suivant conventions

6- Trame

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

7- Module

La modulation géométrique, en plan horizontal (trames constructives) et dans les trois dimensions (modules), est évidemment favorable à l'emploi d'éléments de dimensions identiques et, par conséquent, à leur industrialisation.

8- Coordination modulaire

terme normalisé par un organisme international Équivalent(s) English modular coordination
Réalisation de la coordination dimensionnelle au moyen d'un module.

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

On en trouve l'emploi dans des architectures de tous les temps et de toutes les régions du globe, la modulation géométrique et dimensionnelle, qui fait intervenir des angles et des dimensions typifiés, est un préalable à toute industrialisation. C'est ainsi que les premières règles de coordination entre composants ouverts ont été les **Conventions de coordination dimensionnelle** La seule convention internationale actuellement en vigueur concerne le **module de base**
M = 100 mm de la norme ISO.

Nota :

Il faut bien distinguer la **modulation**, qui peut utiliser une dimension de base quelconque (comme le mètre, le pied anglais, une coudée, le module ISO, etc.), de la normalisation, qui adopte conventionnellement ou réglementairement des dimensions des procédés, des assemblages, des qualités, etc., normalisés précis.

9- La programmation architecturale

La programmation architecturale et technique entre dans la catégorie des métiers d'assistance à l'ouvrage. Elle s'inscrit parmi les études dites préalables et a pour objectif de permettre aux maîtres d'ouvrage d'exprimer les objectifs et les contraintes du projet immobilier dont il a la charge.

À l'issue de la phase dite de programmation, le maître d'ouvrage dispose ainsi d'un cahier des charges architecturaux et technique nécessaire à la conception et à la réalisation de son projet appelé usuellement « programme de l'opération ».

Méthodologie

L'objectif de cette recherche est de mettre une méthodologie bien structurée pour développer un système constructif industrialisé à partir duquel, il est possible de construire en quasi-totalité un bâtiment hospitalier en particulier, et autres bâtiments d'architecture variée (système constructif ouvert).

La première partie est consacré à la genèse d'un hôpital mères et enfants à Souk-Ahras dont il est nécessaire de faire une vision générale sur le secteur de la santé en Algérie et à Souk-Ahras et de procurer une analyse concernant ce genre d'équipement.

La deuxième partie définit une démarche méthodologique de l'industrialisation du bâtiment hospitalier, en montrant pourquoi adopte-t-on ce processus de construction pour ces bâtiments? Et la méthode suivie pour le développer.

On présente **dans une dernière partie** un exemple d'un système constructif pour la réalisation d'un hôpital mère et enfant à Souk-Ahras tout en recherchant des améliorations à la méthode de développement qui répondent aux facteurs identifiés dans les parties précédentes.

En conclusion, nous devrions montrer que nous avons réellement besoin d'aller plus loin dans nos tentatives d'industrialisation du bâtiment tout en gardant la liberté de la conception architecturale (architectes).

Première partie : Genèse d'un hôpital mère et enfant à Souk-Ahras

Introduction

La santé est non seulement un droit universel fondamental, mais aussi une ressource majeure pour le développement social, économique et individuel. Compte tenu de ce principe, l'Algérie a consacré dans sa Constitution le droit des citoyens à la protection de leur santé. Si des résultats incontournables sont enregistrés aujourd'hui, il n'en demeure pas moins que le système national de santé algérien est confronté à de multiples contraintes qui altéreront son efficacité et ses performances. L'inadaptation de son organisation, de sa gestion et de ses modalités de financement face aux mutations socio-économiques que connaît le pays doit être combattue sans pour autant remettre en cause les principes d'équité, de solidarité qui fondent le système national de santé. L'enjeu est de taille: comment préserver et consolider les acquis? Quelles sont les mesures à prendre pour adapter le système aux nouveaux défis en matière de santé publique?

La politique de santé se réfère aux décisions, plans et actions qui sont entreprises pour atteindre des objectifs spécifiques de soins de santé dans une société. Une politique explicite de santé peut réaliser plusieurs choses: elle définit une vision pour l'avenir qui aide à établir des objectifs et des points de référence pour le court et moyen terme.

Je traiterai donc dans un premier chapitre les évolutions du secteur sanitaire en Algérie au cours de l'histoire, l'organisation actuelle et les perspectives de développement de ce secteur.

Puis, dans un deuxième chapitre, je tâcherai d'établir la répartition géographique des équipements hospitaliers de la wilaya de Souk-Ahras afin de mieux comprendre le manque, le dysfonctionnement et leur proposer les corrections nécessaires.

Enfin, dans un dernier chapitre je présente les enjeux d'implantation d'un hôpital mère et enfant à Souk-Ahras, et je m'appuierai sur quelques exemples pour effectuer une analyse objective dans le but de tenter une esquisse de l'hôpital mère et enfant et quelles sont les perceptions architecturales et constructives adoptées pour lui permettre de s'adapter au progrès, aux changements de populations, aux nouveaux besoins ?

Chapitre I : Approche générale du secteur de la santé publique

La santé est un des postes avancés des combats pour le respect de la vie et de la dignité humaine. Depuis l'indépendance l'Algérie a consenti des efforts importants sur le plan :

- de l'infrastructure sanitaire;
- de l'équipement;
- de la formation.

Comment a évolué la santé en Algérie?

1- La période coloniale

Avant 1830, la situation en Algérie n'était pas très différente des autres pays du monde, vue sa situation géographique; les sciences médicales techniques se propageaient dans tous les pays du bassin méditerranéen selon un circuit inauguré par la culture arabo-islamique.

La période coloniale a surtout considérablement transformé les pratiques sanitaires et le système de valeurs traditionnelles relatives aux notions de maladie, de santé, de douleur, de vie ou de mort. Plus encore, elle a forgé le modèle officiel d'organisation sanitaire et de pratiques médicales qui continuent jusqu'à présent à déterminer une grande partie de ce qui se fait en matière de santé. Pendant toute la période coloniale, deux modèles d'organisation sanitaires ont coexisté. Le premier suivait avec quelques années de retard, d'évolution des services de santé et de protection sociale de la France métropolitaine. Il était basé sur le modèle biomédical et s'adressait aux couches urbaines, d'origine européenne en particulier. La deuxième relevait d'une conception militaire de contrôle des populations et d'assainissement du milieu: les campagnes de masse, les brigades mobiles, le quadrillage sanitaire et la médecine rurale étaient les instruments de lutte contre des catégories déterminées de maladies. Les résultats sur la santé des populations étaient très inégalitaires. Ils reflétaient les disparités des conditions d'existence et de protection sanitaires entre populations musulmanes et européennes.

Cette dualité du système de soins en place s'est globalement maintenue malgré les réformes de 1948 et de 1956 qui ont eu pour effet la mise en place d'un système hospitalier moderne et d'une assurance maladie pour les populations urbaines et salariées.

En conclusion la période coloniale est caractérisée par une santé fortement inégalitaire,

- Santé militaire (destinée à servir l'armée et les populations coloniales).
- Hôpitaux implantés dans les grandes villes prodiguant des soins à une population essentiellement européenne.

1830 à 1850 : la distribution des soins est assurée par l'armée.

1850 à 1945: l'occupation achevée et consolidée au niveau des villes, l'administration attire les médecins qui sont de nombre limité

1945 à 1962 : le développement de l'infrastructure sanitaire toujours en faveur des soldats colons; en 1958 une réforme touchant l'infrastructure mais dans l'extension de " l'Algérie française".

2- La période de l'indépendance

L'Algérie héritait en 1962 d'un système de soins profondément marqué par la logique de la colonie de peuplement. Contrairement à beaucoup d'autres pays anciennement colonisés. L'Algérie s'est retrouvée à l'indépendance avec une infrastructure des équipements de soins en nombre relativement important même si leur répartition géographique était très déséquilibrée. On comptait en 1962 dans le secteur public: trois hôpitaux régionaux, un hôpital dans la plupart des villes du nord du pays, et des dispensaires et centres d'assistance médicales gratuites (AMG) dans presque toutes les agglomérations. Au total, ce secteur disposait de 40 000 lits pour dix millions d'habitants. Le secteur privé était constitué de 2500 cabinets dans les grandes villes et couvrait presque l'ensemble des spécialités. En janvier 1962, il y avait environ 2500 médecins; ils n'étaient plus que 600, dont 300 algériens, en juillet 1962.

Quelques indicateurs:

-Mortalité infantile 180/1000 en milieu urbain.

-Espérance de vie: 50 ans.

-1,2 à 1,6 médecins pour 10 000 habitants.

3 pharmacies pour 100 000 habitants.

La correction consistait à:

1. Réduction des disparités.
2. Intensification de la formation des personnes médicales et paramédicales.
3. Développement des infrastructures de bases.

La situation sanitaire en 1962 ne permet pas de répondre à toutes les exigences d'une population dépassant les 10 millions d'habitants ; et l'évolution du système national de santé s'est fait sur plusieurs périodes:

1963-1972:

La décennie 1963-1972 fut en matière de politique sanitaire celle de la difficile réanimation des structures sanitaires coloniales, du maintien du caractère dualiste du système de soins en place et de la multiplication des mesures contradictoires de gestion des structures et des personnels de soins. Le maintien du débat sur la politique sanitaire au sein de la sphère médicale rendait très difficile le dépassement du modèle conventionnel et l'adaptation aux changements rapides que vivaient l'économie et la société algériennes.

Dès l'indépendance, de nombreux débats opposèrent les délégués actuels et décideurs de la politique sanitaire sur la gestion de l'héritage colonial et de la doctrine adoptée. Dans les faits on assistait à côté d'une réaffirmation des principes doctrinaux à la multiplication de mesures contradictoires aboutissant globalement à un maintien du mode de fonctionnement antérieur dans un système de soins profondément déstabilisé par le départ des cadres européens.

La politique sanitaire s'employait d'abord à réanimer le système de soin légué par la colonisation et à reconstituer une élite médicale pour remplacer celle qui avait quitté le pays en 1962. Les promesses du mouvement national en matière de santé étaient le plus souvent comprises comme étant la généralisation de l'accès à la médecine moderne pour toute la population. Il s'agissait d'offrir l'hôpital gratuit pour les pauvres, le médecin de famille, qui se déplace et que l'on paie, pour les autres : soit en fait le modèle colonial démocratisé.

Trois mesures significatives suffisent à montrer les difficultés à concilier les intérêts de l'Etat, pour qui la médecine a pour vocation d'être une institution missionnaire de la modernité, et les intérêts d'une profession où le modèle libéral et biomédical est dominant. Elles concernent trois domaines sensibles : la place des actions de prévention, les indigents et enfin le statut des professions médicales.

1973- 1982:

La décision de médecine gratuite avait été précédée par des mesures de démocratisation de l'accès à l'enseignement supérieur et aux facultés de médecine dès 1971. Très rapidement, la politique de santé a été officiellement comprise en termes de croissance de l'offre. Ainsi, les effectifs du personnel médical et paramédical (moins de 5000 en 1962, plus de 75500 en 1991) ont été considérablement augmentés transformant radicalement la configuration humaine du système de soins.

Les effets réels de cette évolution des effectifs médicaux doivent être appréciés en tenant compte de la répartition géographique notamment des médecins algériens : en novembre 1979 par exemple, 73 % des médecins algériens exerçaient dans les trois principales villes du pays. Sur les 800 spécialistes répertoriés à la même date, 700 exerçaient à plein temps dans les centres hospitalo-universitaires et 140 étaient sous le régime du demi-temps. Dix ans après, on retrouve pratiquement les mêmes niveaux de disparités alors même que les effectifs ont beaucoup crû. La pratique de la médecine ne semble intéresser les Algériens que si elle est exercée en milieu hospitalo-universitaire ou en cabinet privé. Si les effectifs des personnels de soins ont évolué très rapidement, il n'en est pas de même pour les infrastructures sanitaires publiques qui ont relativement stagné jusqu'à la fin des années soixante dix. Un programme d'investissement concernant quarante hôpitaux "clés en main" a été réalisé par des firmes étrangères au cours des années quatre-vingts. Les difficultés d'assurer la maintenance des équipements sophistiqués installés jointes à celles d'y affecter un personnel médical et technique spécialisé et stable ont rendu ces structures très peu opérationnelles. De nombreux hôpitaux connaissent des pénuries permanentes en moyens et fonctionnent en utilisant moins de 60 % de leurs capacités.

En conclusion, cette époque a été marquée par trois faits majeurs:

* décision de l'instauration de la gratuité des soins à partir de 1974.

* la réforme du système éducatif et en particulier des études médicales qui a été à l'origine d'un accroissement rapide du nombre de praticiens.

* la création du secteur sanitaire auquel ont été rattachées toutes les unités de soin de base autrefois gérées par les communes ou le secteur paramédical public

1983- 1992:

Les années quatre-vingts s'ouvrent sur un bilan très critique de la situation économique et sociale. Le secteur de la santé est particulièrement visé; de nombreuses réunions nationales sont organisées et dressent un constat peu reluisant des politiques sanitaires antérieures. Des programmes très ambitieux sont élaborés, maintenant tous le principe de la gratuité des soins mais dans le cadre d'un système de

soins hiérarchisé et régulé par l'Etat. Dans les faits, aucun ministre ne restera suffisamment longtemps à la tête du secteur de la santé pour formuler et mettre en œuvre une politique cohérente. La plupart des projets de réforme du secteur de la santé resteront lettre morte, les changements au sein du système de soins proviendront des transformations brutales vécues par toute l'économie et la société algériennes.

Plusieurs vagues de réformes sont engagées au cours des années 1980. Elles visent principalement à restructurer le secteur public industriel, agricole et commercial et à utiliser de manière plus active les instruments monétaires et financiers pour gérer l'économie nationale et opérer le passage à "l'économie de marché". En matière de santé, il n'y a pas de réforme spécifique qui s'impose mais les mesures relatives à l'ensemble de l'appareil économique réagissent sur le secteur. Ainsi assistera-t-on à une restructuration des entreprises publiques liées au secteur de la santé, à une privatisation accrue de l'exercice des professions médicales, à une réduction de fait du domaine d'application de la médecine gratuite et enfin à une volonté d'autonomiser la gestion des hôpitaux.

Au début des années 1980, on assiste d'abord à la réinstallation du monopole du Ministère de la Santé sur l'offre public de soins : l'ensemble des services de santé dépendant de la Sécurité sociale, des entreprises publiques et de la médecine du travail est mis sous tutelle directe du Ministère de la Santé. Cette homogénéisation administrative de la tutelle des services publics de santé, en l'absence d'une politique de santé cohérente, se traduit par la dislocation de certaines équipes de soins et de recherche, le recul de la médecine du travail et le renforcement de la médecine privée. Le retour des structures médico-sanitaires de la Sécurité sociale dans le patrimoine de cette dernière en 1992 n'y changera rien sur le fond. La débudgétisation des dépenses des secteurs sanitaires est poursuivie alors que celles-ci ne cessent de croître jusqu'à 1991 sous l'effet de l'extension du parc hospitalier (40 hôpitaux ont été livrés "clés en main" dans les années quatre-vingts) et de l'accroissement des effectifs du personnel. En 1990 par exemple, le pan de la Sécurité sociale dans le financement des dépenses de santé dépasse les 65 %, celle de l'Etat ne cesse de chuter en termes relatifs. En 1992, le déficit de la Sécurité sociale oblige l'Etat à augmenter sa participation au financement des budgets des établissements sanitaires publics.

En parallèle, on note une privatisation accélérée de l'exercice des professions médicales et pharmaceutiques. Son champ s'élargit ; les effectifs augmentent rapidement, les généralistes puis les spécialistes sont concernés et enfin la possibilité d'ouvrir des cliniques est légalisée. A fin 1990, 40 cliniques totalisant 1300 lits sont autorisées. Elles concernent le plus souvent la chirurgie générale et l'obstétrique. Le nombre de médecins exerçant dans le secteur privé est de 5400 en 1990 dont 1200 spécialistes, celui des pharmaciens est de 1567, soit 73,4 % du total des diplômés de cette discipline. Les chirurgiens dentistes sont dans ce secteur au nombre de 1600, soit 22,2 % du total.

Cette privatisation a plusieurs effets immédiats. En premier lieu, elle vide les structures publiques de soins et de formation de cadres qualifiés et expérimentés. Les capacités du secteur public à assumer ses fonctions de soins spécialisés, d'enseignement et de recherche sont de ce fait largement compromises alors que la demande en ce domaine est croissante. En second lieu, le constat est fait que le secteur privé s'est naturellement déployé dans les villes universitaires : c'est le cas de 50 % des généralistes et 75 % des spécialistes. Et enfin, on peut dire que le secteur privé participe très largement à l'explosion des dépenses de santé : les remboursements par la Sécurité sociale des prestations médicales privées sont passés de 395 millions

Cette époque est caractérisée par :

*la réalisation d'importantes infrastructures sanitaires.

*l'existence d'un potentiel médical et paramédical

*l'acquisition de nombreux équipements.

Principes directeurs de l'organisation du système national après 1992 :

La nécessité d'une profonde réforme du système de soins est devenue incontournable pour au moins trois raisons. La première est que les conditions de reproduction du système en place ne sont plus réunies : ni la Sécurité sociale, ni l'Etat, ni la population ne sont disposés à continuer de payer pour des services aussi peu performants. La Sécurité sociale a été en déficit en 1990/1992 pour la première fois à cette échelle depuis l'Indépendance, le budget de l'Etat ne maintient un équilibre fragile qu'au prix d'une compression des dépenses d'investissement et de fonctionnement et d'une augmentation excessive de la masse monétaire.

La deuxième raison est qu'en trente ans, il y a eu un profond bouleversement du profil des pathologies dominantes. Ainsi, selon des données partielles d'une enquête nationale de santé effectuée en 1990, les maladies transmissibles n'arrivent plus qu'au cinquième rang des motifs de consultation et qu'au quatrième rang pour les motifs d'hospitalisation. Il est peut être trop tôt pour parler d'une véritable transition épidémiologique - les résultats obtenus restent bien fragiles -, mais il est certain qu'il y a au moins superposition de deux types de pathologies, celles du sous-développement et celles dites de civilisation. Par ailleurs, les comportements et les pratiques des Algériens face aux problèmes de santé ont eux-mêmes évolué rapidement, en même temps que la totale modification de l'architecture du système de soins.

La troisième raison est la relative médiocrité des résultats sanitaires obtenus face aux problèmes de santé nouveaux (cancers, maladies cardio-vasculaires, traumatismes, accidents du travail et de la route) et anciens (maladies infectieuses et parasitaires), et cela en regard des moyens matériels, humains et financiers mobilisés. A l'évidence, la combinaison des moyens disponibles et la consommation des ressources a manqué d'efficacité et d'efficience, même si l'on peut être satisfait de l'évolution de certains indicateurs généraux.

3- Organisation actuelle et perspective de développement du secteur

L'organisation du système de santé reposait jusqu'à ce jour sur un ensemble de structures administratives et techniques, établissements spécialisés et organes scientifiques et techniques. Outre l'administration centrale du ministère de la santé, les observatoires régionaux de la santé et les directions de la santé des 48 wilayas, ce système était basé essentiellement sur :

- 185 Secteurs Sanitaires (comprenant hôpitaux, polycliniques et dispensaires)
- 13 CHU (Centres Hospitalo-universitaires)
- 31 EHS (Etablissements Hospitaliers spécialisés)

Les règles de création, d'organisation et de fonctionnement des secteurs sanitaires, étaient fixées par le décret exécutif 2 décembre 1997, décret qui est abrogé depuis la parution du décret exécutif n° 07-140 du 19 mai 2007 portant création, organisation et fonctionnement des établissements publics hospitaliers et des établissements publics de santé de proximité.

Ce nouveau décret transforme les 185 Secteurs Sanitaires en :

- 189 établissements publics hospitaliers (EPH)
- 273 établissements publics de santé de proximité (EPSP).

Cette nouvelle carte sanitaire est en fait une décentralisation de la gestion des polycliniques et dispensaires qui ne dépendent plus du directeur de l'hôpital de l'ancien secteur sanitaire. Ils sont gérés par un conseil d'administration propre et une direction distincte de celle de l'établissement hospitalier de proximité. Même si on regrette que les différentes associations, syndicats de médecins et de paramédicaux n'aient pas été associés à l'élaboration de cette nouvelle organisation, de même d'ailleurs que les associations d'usagers des structures de soins, force est de reconnaître que la séparation des gestions des hôpitaux et des polycliniques et dispensaires est une très bonne initiative car jusqu'à ce jour, la répartition des moyens humains et matériels se faisait toujours au dépens de l'une des structures selon le poids et les arguments que faisaient valoir les responsables hospitaliers et les coordinateurs des ex-sous secteurs.

Un regret quand même, c'est le passage sous silence de certains hôpitaux d'Alger, d'Oran et peut-être de Constantine qui sur le plan pratique sont de réels CHU avec une capacité de formation estudiantine équivalente à celle des CHU officiels alors que ce volet est complètement ignoré tant dans l'ancien système des secteurs sanitaires que dans celui des EPH. Est ce que c'est cette volonté de la tutelle de maintenir le statut qui a exclu de la concertation les associations d'enseignants hospitalo-universitaires?

Les différents articles régissant les EPH et EPSP (tels qu'on peut le voir sur le décret exécutif n° 07-140 du 19 mai 2007) ne diffèrent pas de ceux régissant précédemment les secteurs sanitaires. Ceci permet encore une fois de constater que l'organisation d'un système de santé peut paraître correcte sur le papier mais c'est sa mise en application sur le terrain par les gestionnaires de santé qui en fera un succès ou un échec.

Nous constatons déjà, depuis la parution de ce décret, une certaine agitation au niveau des directeurs de secteurs sanitaires et de candidats potentiels pour ces EPH et EPSP. Est ce avec certains gestionnaires qui ont montré leurs limites dans la gestion des secteurs sanitaires que le ministère de la santé compte redynamiser le secteur ?

Chapitre II : Répartition géographique des équipements hospitaliers de la wilaya de Souk Ahras

1- Recensement des équipements hospitaliers opérationnels

1-1- Présentation de la wilaya de Souk Ahras

Issue du dernier découpage, la wilaya de Souk Ahras s'étend sur une superficie de 4.359.65 kilomètre carré avec une population égale à 423.050 habitants **(1)**.

Souk Ahras compte dix dairas et vingt six communes. C'est une Wilaya frontalière

Elle est limitrophe avec :

- EL-TAREF au nord-est;
- GUELMA au nord-ouest;
- TEBESSA au sud;
- OUM-ELBOUAGUI au sud-ouest;
- LA REPUBLIQUE TUNISIENNE à l'est

Sur le plan physique, la wilaya est caractérisée par trois zones :

- Le nord –ouest : relief montagneux, où les forêts couvrent une grande partie.
- Le sud : est constitué essentiellement des hautes plaines.
- Le sud-est : Zone steppique.

Les basses altitudes se situent entre 600et800 mètres, les poids culminants varient entre 1200 et 1400 mètres.

1-2- Le secteur sanitaire de la wilaya de Souk Ahras

La mise en œuvre, au début de l'année 2008 du décret n°07-140 du 19 mai 2007, prévoit une autre carte sanitaire en introduisant l'appellation d'établissements publics de santé de proximité (EPSP), qui comportent les polycliniques et les salles de soins en plus des établissements publics hospitaliers (EPH) avec un «avantage» d'une autonomie dans la gestion et un budget spécifique.

Les dénominations de centres de santé et secteurs n'ont plus cours après l'application du décret dont l'objectif est le rapprochement des structures de prévention et de soins élémentaires et une meilleure couverture en structures d'hospitalisation.

(1): statistique de la DPAT (direction de planification et de l'aménagement du territoire) au 31/12/2006.

1-2-1 Répartition des polycliniques et salles de soins par établissement public de santé de proximité

Tableau 3 : Répartition des polycliniques et salles de soins

<u>Etablissement public de santé de proximité</u>	<u>Communes ouvertes</u>	<u>Polycliniques rattachées</u>	<u>Lieu d'implantation des polycliniques rattachées</u>	<u>Salles de soins rattachées</u>
<p>EPSP</p> <p>SOUK AHRAS</p> <p>SIEGE: polyclinique RN 16 souk ahras</p>	<p>1- Souk ahras</p> <p>2- M'daourouch</p> <p>3- Ouled driss</p> <p>4- Ain zana</p> <p>5- Ouilen</p> <p>6- Hénancha</p>	<p>1- Bachir mantouri</p> <p>2- Route de tifech</p> <p>3- Mechroha</p> <p>4- Ouled driss</p> <p>5- Henancha</p> <p>6- RN 16</p>	<p>1- commune de souk ahras</p> <p>2- commune de souk ahras</p> <p>3- commune mechroha</p> <p>4- commune ouled driss</p> <p>5- commune henancha</p>	<p>1-Mezghiche(souk ahras)</p> <p>2-mouloud feraoun(s/ahras)</p> <p>3-baral salah (s/ahars)</p> <p>4-ibn rochd (s/ahras)</p> <p>5-PMI (s/ahras)</p> <p>6-ECTMR (souk ahras)</p> <p>7-Mechroha</p> <p>8-el mazaraa(mechroha)</p> <p>9-sidi brahim(mechroha)</p> <p>10-ain synour (mechroha)</p> <p>11-rmal hssan (ain seynour)</p> <p>12-Ain nafra (ain senour)</p> <p>13-Elguerria (ouled driss)</p> <p>14-Elgrid (ouled driss)</p> <p>15-Bouchehda (ouled driss)</p> <p>16-Elhdeb (ouled driss)</p> <p>17-Ain zana</p> <p>18-Elhamra (ain zana)</p> <p>19-Khiroun (ain zana)</p> <p>20-P.K.17 (ouilen)</p> <p>21-Boukabeche (ouilen)</p> <p>22-Sidi bader (ouilen)</p> <p>23-Dekma (henancha)</p> <p>24-Ain dalia (henencha)</p> <p>25-Elmadjen (hanancha)</p> <p>26-Madjerda (henancha)</p>

EPSP TAOURA SIEGE: polyclinique de taoura	1-Taoura	1- Zarouria	1-Commune zarouria	1-Taoura
	2-Zarouria	2-Merahna	2-Commune Merahna	2-Boumaaraf (taoura)
	3-Merahna	3-Heddada	3-Commune Heddada	3-El batoum (taoura)
	4-Heddada	4-Khedara	4-Commune Khedara	4-Ben atia (taoura)
	5-Sidi fredj	5-Taoura		5-Djelail (zarouria)
	6-Khedara			6-Oued chouk (zarouria)
	7-Ouled moumen			7-Djehifa (zarouria)
				8-Hammam tassa (zarouria)
				9-Ain tamatmat (zarouria)
				10-Controle frontalier (haddada)
				11-Sidi fredj
				12-Bouhraoua (sidi fredj)
				13- bordj hmama (sidi fredj)
				14- ain sayada (sidi fredj)
				15-ouled abbis (sidi fredj)
				16-Boumendjel (khedara)
				17-Elgrair (khedara)
				18-Khedara gare

				<p>19-Sidi badi (khedara)</p> <p>20-Ras elkef (ouled moumen)</p> <p>21-Elhemissi (ouled moumen)</p> <p>22-Elfoeid (ouled moumen)</p>
EPSP SEDRATA	1- Sedrata	1- route de	1-Commune sedrata	1-CTMR (sedrata)

<p>SIEGE: polyclinique route Ain Baida sedrata</p>	<p>2- Bir bouhouch 3-Ain soltane 4-Zouabi 5- Khemissa 6-Safel elouiden</p>	<p>medaourouch (sedrata) 2-Bir bouhouch 3-route ain elbeida</p>	<p>2-Commune bir bouhouch</p>	<p>2-Ain tolba (sedrata) 3-Sidi belghit 4-Harraga (sedrata) 5-Sedrata mobil 6-Kef belal (bir bouhouch) 7-Zouabi 8-Ain soltane 9-Khemissa 10-Safel ouiden</p>
<p>EPSP M'DAOUROUCH</p> <p>SIEGE: polyclinique de m'daourouch</p>	<p>1-M'daourouch 2-Mouladalim 3-Terrguelt 4-oued kebrit 5-Drea 6-Ragouba 7-Tifeche</p>	<p>1-Mouldaim 2-M'daourouch</p>	<p>1- Commune mouldaim</p>	<p>1- Guedren (m'daourouch) 2-Ain hadjar (m'daourouch) 3-Achouri ali (m'daourouch) 4-Mouhammed khemisti (m'daourouch) 5-bir elhadj tayeb (mouldaim) 6-Terrguelt 7-Gourmat (terrquelt) 8-Ras trouche (terrquelt)</p>

				9-Oued kebrit
				10-Daous (oued kebrit)
				11-Benibarbar (drea)
				12-Ragouba 1
				13-Ragouba 2
				14-Ain bousbaa (ragouba)
				15-Tifech

1-2-2 Répartition des hôpitaux par établissement public hospitalier

Tableau 4: Les hôpitaux à la commune de Souk Ahras

Structure sanitaire	Spécialités	Identification d'unités	Nombre d'unités
Hôpital central	-Gynécologie -pédiatrie	-unité gynécologique	03
	obstétriques -pneumo-physiologie	unité d'obstétriques -unité homme -post natal -unité femme	02
	-Chirurgie générale -contagieux	-unité homme -unité femme -unité femme	04
	-cardio-gastro	-unité de traumatologie -unité de cardiologie -unité de réanimation -Unité de gastrologie	02
	-O.R.L	/	01
	-Ophtalmologie		01
	-U.M.C	-urgence médicale	01
		-urgence chirurgicale	01
Hôpital Iben rochd	-médecine interne	-unité homme -unité femme -unité d'hémodialyse	01 01 01

Tableau 5 : L'hôpital à sedrata

Structure sanitaire	Spécialité	Identification d'unité	Nombre d'unité
Houari Boumediene	*Gynéco-obstétriques	-gynécologie -obstétriques -post natale	03
	*Chirurgie générale	-unité homme -unie femme	02
	*O.R.L *Ophtalmologie		01
	*U.M.C	-unité médicale -unité chirurgicale	02
	*Médecine interne	-unité homme -unité femme -hémodialyse	03
	*Pédiatrie	/	01
	*Pneumo-ptisiologie	/	01

1-2-3 Carte sanitaire

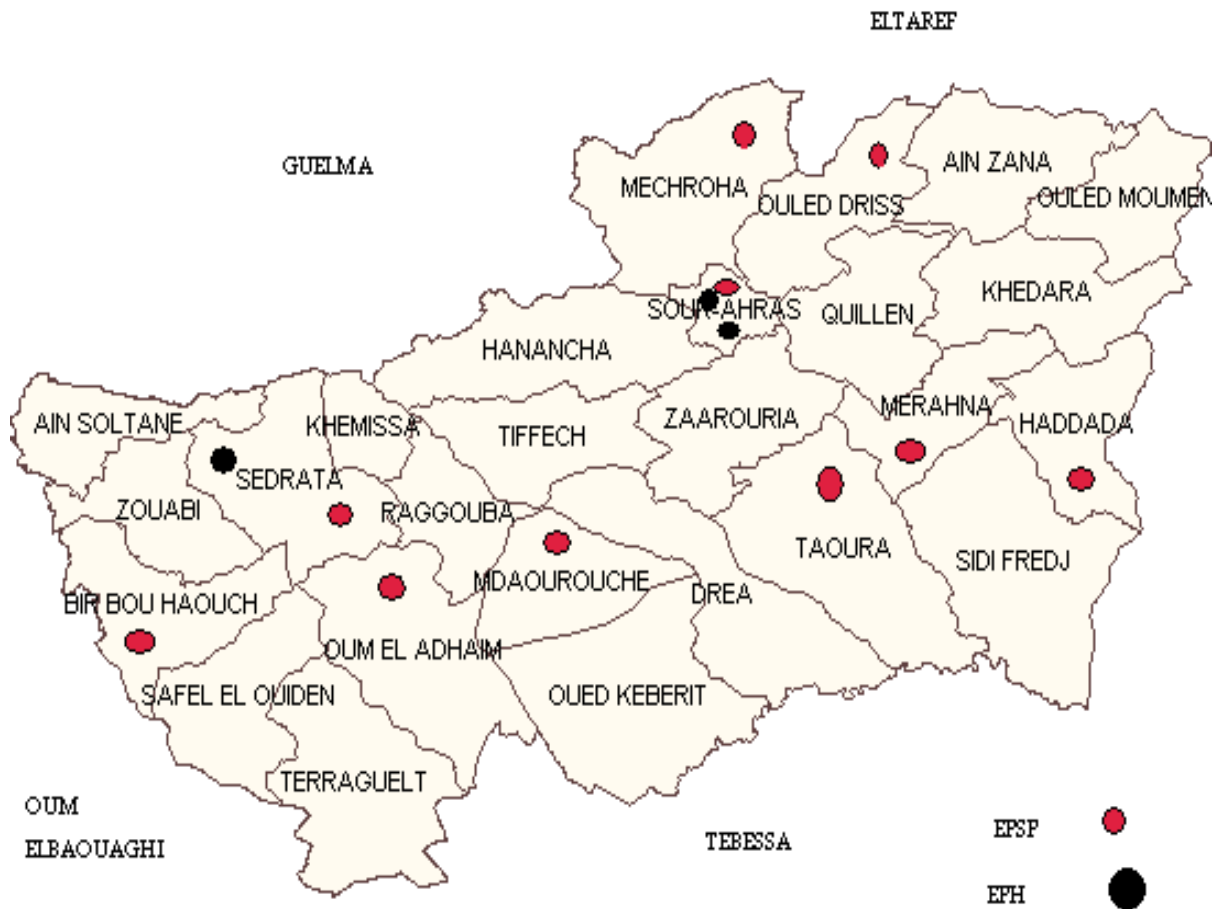


Fig 1: la nouvelle carte sanitaire de Souk Ahras

1-2-4 - Couverture sanitaire et normes internationales

En dépit des efforts fournis par les responsables concernés, la couverture sanitaire à souk ahras en termes d'infrastructures, de moyens humains et matériels, est assurée de manière inégale.

Beaucoup d'efforts restent à faire au niveau des structures sanitaires pour assurer une prise en charge adéquate des citoyens., le directeur de la santé de la wilaya de souk Ahras, a reconnu le dysfonctionnement du système sanitaire dans la wilaya dû au manque de moyens nécessaires pour faire face à une demande de soins croissante. Il est aussi lié à une mauvaise gestion de l'offre de soins. A titre d'exemple, les dispensaires et les polycliniques qui sont censés être un modèle en matière de prestation ne remplissent pas toujours leur mission.

Néanmoins, monsieur le directeur veut rassurer les habitants de la willaya, en indiquant que sur note du ministre de la Santé et de la Réforme hospitalière, chacune des communes de la willaya devra disposer d'une polyclinique, des dispensaires sont déjà disponibles et autres sont en cours de

réhabilitation. Le directeur a souligné que souk Ahras compte 1 médecin pour 404 habitants, ce qui répond, selon lui, aux normes internationales et justifie les efforts déployés par son département. Concernant les projets du ministère de la Santé pour la période 2009-2013, le directeur a annoncé un riche et vaste programme pour la willaya dont la réalisation d'un hôpital mère et enfant.

2- Disfonctionnements et corrections nécessaires

Dans la plupart des pays en développement et dans de nombreux pays en transition, les structures publiques de soins sont bien souvent les seules qui soient accessibles à la très grande majorité de la population. C'est à dire l'importance capitale du bon fonctionnement des établissements hospitaliers et des centres de soins pour la situation sanitaire de ces pays.

Le concept d'espace d'hospitalisation au sens d'espace de soins doit remplacer la terminologie classique « d'Hôpital » en raison des méthodes nouvelles en hospitalisation de jour, hospitalisation à domicile et pratiques ambulatoires. Il en résulte que les mêmes règles d'hygiène et de comportement sécuritaire sont applicables à tout système sanitaire et que la conception architecturale des centres de soins doit être adaptée à la lutte contre les infections exogènes.

Le bâtiment hospitalier doit répondre à des normes architecturales tenant compte :

- des risques de transmission des micro-organismes en respectant la pratique d'isolement en trois zones selon la probabilité de risque.
- du danger potentiel des matériels utilisés et des systèmes tels que ventilation, d'air, stagnation d'eau, faux plafonds.
- des conditions fonctionnelles et d'organisation des matériels et des équipes soignantes.

Soumis à une opération de réaménagement de grande envergure, l'établissement public hospitalier (EPH) de souk Ahras est confronté à un sérieux problème de dysfonctionnement au niveau de certains services. En effet, ces chantiers lancés et ayant dépassé les délais impartis ont contraint l'établissement à recourir à des procédures de secours pour assurer une certaine prise en charge des malades. Ainsi, la vétusté de l'ancien hôpital, ont créé un réel dysfonctionnement au sein de la gestion de certaines spécialités.

L'ancien hôpital, construit en 1917, a été un joyau de la médecine dans la région de souk Ahras. Et si aujourd'hui d'énormes efforts ont été consentis au niveau de la restructuration de ses différentes prestations médicales, beaucoup restent encore à faire en termes d'infrastructures, d'équipements et de mise à niveau des ressources humaines. De fait, l'hôpital souffre d'une infrastructure toujours insuffisante, d'un grand déficit en ressources humaines et d'équipements sanitaires obsolètes et mal entretenus.

L'examen détaillé du fonctionnement de cet établissement faisait avant tout apparaître une gestion des flux de mauvaise qualité tant pour les patients, contraints d'aller et venir dans les différents secteurs d'un même service du fait de ses dispositions internes ou de son éclatement que pour les personnels et la logistique.

Cela générerait outre des distances et des pertes de temps, une inefficacité dans la prise en charge des patients en termes d'accueil et de soins. Enfin, cela empêchait la mise en œuvre d'une organisation rationnelle des équipes médicales et soignantes. Cet éclatement inhérent au système pavillonnaire avait également une deuxième conséquence qui tenait à l'inadaptation des conditions de travail des personnels. Cette inadaptation n'était pas uniquement liée au caractère pavillonnaire du site. Elle

s'expliquait par la non conformité de nombreux secteurs ou locaux de soins, par l'insuffisance de surfaces qui imposait une gestion inadéquate des stockages ou des circuits dans les unités, par l'existence de pièces sans lumière naturelle... Cette insuffisance de surface avait également des conséquences sur l'accueil des patients: le manque des chambres, l'absence de sanitaire et de douche dans les chambres, l'absence des zones de repos, les difficultés de circulation. Cela engendre autant de protestation. Conscient de ces lacunes, la rédaction du programme des besoins s'est articulée autour de trois axes majeurs :

- l'accueil des patients,
- les conditions de travail des personnels,
- l'organisation médicale.

Chapitre III: projection d'un hôpital mère et enfant à Souk Ahras

La construction actuelle des hôpitaux, tant sur le plan architectural que fonctionnel, est le fruit de plusieurs siècles d'expérience. En effet, il existe un nombre incalculable de tentatives d'offrir à la population un centre d'accueil permettant de promulguer des soins efficaces et adaptés.

Comment peut-on affirmer qu'un hôpital est adapté à une demande de la population ?

Comment être sûr que cette demande est bien comprise ? Et enfin, qui peut affirmer qu'une réponse donnée à une population, à un moment précis de l'histoire, sera satisfaisante trente ans après.

Profiter de l'expérience de ceux qui sont passés avant nous pour en tirer le meilleur et ne pas reproduire leurs erreurs.

Nous verrons dans ce chapitre que les populations évoluent très vite. Le nombre d'individus peut croître ou au contraire diminuer à une vitesse phénoménale, influencé par des facteurs tels que les épidémies, les progrès de la médecine, d'autres facteurs tels que l'apparition de nouvelles technologies, une amélioration des conditions d'hygiène, le perfectionnement des lieux d'habitation, peuvent rendre les populations plus exigeantes. Autant d'éléments qui évoluent au cours du temps et peuvent influencer le mode de construction des hôpitaux. Je tacherai donc dans ce chapitre de traiter les principales objectifs, perceptions architecturales et leurs influences sur le mode de construction d'un hôpital mère et enfant à souk Ahras.

1- Enjeux d'établissement d'un hôpital mère et enfant à Souk Ahras

En attendant la construction d'un hôpital Mère-Enfant, projet commun aux deux pôles Enfant et Naissance et Pathologies de la Femme, dont la réalisation s'avère une nécessité qui demandera temps et moyens nouveaux, le pôle a souhaité concentrer son projet sur six axes de développement :

- L'organisation de la prise en charge de la grossesse et de l'accouchement normal afin d'augmenter la part du service public.
- L'organisation d'une chirurgie ambulatoire car la gynécologie obstétrique est particulièrement adaptée à ce type de prise en charge et aurait un volume d'activité conséquent.
- L'extension des autorisations de fonctionnement en assistance médicale à la procréation (couples à risque viral, ...).
- L'organisation d'un secteur d'échographie gynécologique et obstétricale de référence.
- La prise en charge de diagnostic et d'accompagnement des maladies génétiques.
- Le développement de l'oncogénétique et d'un laboratoire de référence pour la Biologie des Cancers en liaison forte avec l'activité d'oncologie gynécologique.

La construction d'un hôpital Mère-Enfant reste une ambition légitime pour garantir en volume et en recours une offre publique d'obstétrique permettant d'accompagner la croissance démographique de la région.

L'ensemble des acteurs du pôle se trouve pris dans des contraintes immobilières qui empêchent toute évolution significative.

Ainsi, les lits supplémentaires autorisés depuis plusieurs années pour accueillir les patientes obstétricales, n'ont pu être installés qu'avec de très grandes difficultés.

De nouvelles autorisations devraient être accordées pour répondre aux besoins d'une population en croissance rapide.

Il est donc indispensable que de nouvelles perspectives d'accueil des patientes puissent être données pour faire évoluer positivement l'activité médicale.

Les mêmes contraintes existent pour l'accueil des enfants (aussi bien en néonatalogie qu'en pédiatrie), rendant indispensable qu'une reconstruction prenne en compte l'ensemble de la filière sous la forme d'un hôpital Mère-Enfant.

1-1 Enjeux du pôle Naissance et Pathologies de la Femme

Assurer la mise en place fonctionnelle de la chirurgie ambulatoire en gynécologie-obstétrique

La spécialité Gynécologie-Obstétrique possède depuis longtemps une activité chirurgicale soutenue dont une des caractéristiques est la réalisation d'actes opératoires de courte durée dont la prise en charge se fait le plus souvent sur une journée ou moins d'hospitalisation. Cette activité peut donc répondre parfaitement aux exigences de la chirurgie ambulatoire.

Le développement de la prise en charge rend nécessaire cette évolution dans des espaces dédiés et une organisation spécifique.



Fig 2 : Échographie d'une femme enceinte

Développer une politique de prise en charge du bas risque périnatal

Seulement 30% des grossesses à bas risque sont prises en charge dans la maternité publique de l'ancien hôpital et la prise en charge des patientes n'est pas différenciée entre le bas risque et le haut risque périnatal.

Ce projet qui associe beaucoup les sages-femmes, contribue à équilibrer l'offre publique et permet de mieux garantir l'accessibilité à certaines catégories de population. Il a aussi l'avantage d'apporter de nouvelles recettes à l'établissement.

Améliorer l'ensemble de la prise en charge des maladies génétiques

Le service de Génétique Médicale propose de mettre en place une prise en charge globale (diagnostique, préventive et thérapeutique) des patients et des familles ayant une maladie génétique.

Il s'articule autour de quatre axes :

- Assurer aux malades un accès aux consultations de génétique dans des délais acceptables.
- Coordonner la prise en charge des malades atteints d'une maladie génétique.
- Développer les réseaux régionaux et nationaux de prise en charge des malades.
- Améliorer prévention et thérapeutique en aidant les familles dans les décisions de conseil génétique en particulier dans le cadre d'un diagnostic prénatal ou préimplantatoire (création d'un registre de patients susceptibles de bénéficier de thérapies innovantes).

1-2- Enjeux du pôle enfant

Les enjeux du pôle Enfant doivent s'inscrire dans :

- Le développement démographique qui sur ces tranches d'âge affecte surtout les agglomérations de La willaya.
- Les priorités de santé publique concernant, en particulier : les urgences pédiatriques, la néonatalogie, l'hémato-carcinologie pédiatrique, la prise en charge des maladies rares, le développement de la médecine de l'adolescent.

Au sein du pôle Enfant, l'éventail de prise en charge des patients va du grand prématuré, né à 25-26 semaines de grossesse, jusqu'au grand adolescent âgé de 15 ans.

Pour tous ces patients les activités médicales sont très larges et concernent tous les aspects de la pathologie de l'enfant :

- Activités de pédiatrie médicale et chirurgicale «aiguës» en lien, en particulier, avec les unités d'urgences pédiatriques, de réanimation pédiatrique et de radio pédiatrie.
- Activités de néonatalogie, de réanimation néonatale en liens étroits avec les unités d'obstétrique, de chirurgie infantile de radio-pédiatrie et d'électrophysiologie clinique de l'enfant, et ouvertes sur la région par le réseau Périnatal.
- Activités de pédiatrie médicale et chirurgicale spécialisées (cardiologie, diabétologie, endocrinologie, gastroentérologie, infectiologie, immuno-rhumatologie, néphrologie
- hémodialyse et transplantation rénale, neurologie, pneumologie, de même que chirurgies orthopédique, plastique, urologique et viscérale), en lien également avec les services de réanimation et soins intensifs médicaux et chirurgicaux.
- Activités d'hémato-carcinologie pédiatrique et de greffe de cellules souches hématopoïétiques.
- Prise en charge de la douleur en pédiatrie.



Fig 3:bébé dans une couveuse

Ces principaux enjeux sont :

***Développer la prise en charge multidisciplinaire du nouveau-né, du nourrisson, de l'enfant et de l'adolescent.**

Ce type de prise en charge s'applique à de nombreuses situations de pathologies chroniques, de handicaps, de maladies rares qui concernent la majorité des enfants suivis dans les différents services de pédiatrie.

Cette prise en charge multidisciplinaire se heurte actuellement au regroupement des consultations de pédiatrie, de chirurgie pédiatrique et de neuro pédiatrie pour permettre d'optimiser et de faciliter le suivi des patients concernés.

***Développer la chirurgie ambulatoire en pédiatrie**

Plus de 20% des interventions peuvent être réalisées en «ambulatoire» soit plus de 1000 hospitalisations annuelles avec une perspective de 1500 interventions/ an à l'horizon 2012.

L'unité de chirurgie ambulatoire pédiatrique sera commune et accessible aux différents services et unités de chirurgie pédiatrique et d'urologie pédiatrique.

Elle pourra également prendre en charge des enfants devant subir une anesthésie générale, soit pour une exploration endoscopique digestive, soit pour la réalisation d'un examen d'imagerie sous anesthésie.

***Développer les secteurs de soins intensifs pédiatriques**

Une activité pédiatrique de CHRU se bâtit sur un noyau de réanimation pédiatrique fort, couplé, comme prévu par les décrets récents, à une unité de soins de surveillance continue pédiatrique.

La situation à l'hôpital Ibn Rochd n'est pas satisfaisante et se caractérise par un nombre de lits de réanimation pédiatrique insuffisant et par l'absence d'unité de soins intensifs pédiatriques.

***Faire évoluer la filière patients urgences pédiatriques et les soins de proximité pédiatriques**

L'Unité d'Accueil des Urgences Pédiatriques et l'Unité d'Hospitalisation de Courte Durée pédiatrique fonctionnent en lien permanent avec les différents secteurs d'hospitalisations pédiatriques, médicaux et chirurgicaux.

L'augmentation prévisible de la démographie au niveau de l'agglomération doit amener à anticiper l'évolution de la filière des patients accueillis aux urgences pédiatriques, à l'optimisation des circuits voire au regroupement des structures.

***Assurer l'accueil et la prise en charge des adolescents**

La demande de plus en plus souvent exprimée de prise en charge pédiatrique jusqu'à l'âge de 15 ans impose de prendre en compte la problématique globale de la prise en charge des adolescents pour lesquels des conditions d'accueil spécifiques sont nécessaires au sein du pôle enfant.

***Les perspectives d'un complexe de la femme et de l'enfant invitent à l'action**

La logique de fonctionnement concernant les liens entre la néonatalogie et les services d'obstétrique voudrait que cet hôpital à venir soit un hôpital de la mère et de l'enfant.

Sans attendre cette réalisation qui ne pourra être effective qu'à la cour terme et sous réserve de financements suffisants issus de l'appel à projet Hôpital 2012, un certain nombre d'opérations doivent déjà commencer :

- Regroupement de l'ensemble des activités ambulatoires de pédiatrie médicale et chirurgicale (hormis le secteur de chirurgie ambulatoire) ainsi que les structures d'explorations fonctionnelles, et les structures organisationnelles des différents réseaux de soins existants, dans une structure qui pourrait se situer à proximité immédiate de l'hôpital ibn roched.
- Regroupement géographique et réorganisation des activités de chirurgie pédiatrique.
- Réorganisation des différents services de pédiatrie médicale.

2 –L'hôpital mère et enfant

Tout projet de construction ou de réaménagement interne des locaux d'un pôle mère enfant devra respecter la réglementation très abondante relative à l'obstétrique et à la néonatalogie.

Celle-ci impose notamment des proximités fonctionnelles obligatoires liées à des aspects sécuritaires et d'optimisation des ressources.

La réflexion architecturale devra également porter sur l'encouragement du développement des relations parents enfants.

Les maternités sont classées en trois catégories en fonction du niveau de technicité qu'elles présentent:

Niveau I : accueil des grossesses non pathologiques, sans complications prévisibles.

Niveau II : Grossesses légèrement à risque, présence d'un service de néonatalogie dont trois Sous-groupes sont distingués en fonction du type de prise en charge (2-a, 2-b, 2-c).

Niveau III : maternités regroupant toutes les grossesses pathologiques et disposant d'une réanimation néonatale (sont souvent retrouvées dans les CHU).

Les orientations actuelles autour des secteurs mère- enfant concernent essentiellement les relations entre les différentes parties qui les constituent et son intégration au reste de l'établissement de santé.

En effet, le pôle mère enfant a cette particularité d'être à la fois dans l'établissement, mais indépendant de celui-ci. C'est une position qui est parfois difficile à définir. Les orientations s'accordent à dire que le pôle mère- enfant doit pouvoir avoir une certaine autonomie, sa propre identité, tout en respectant les normes de sécurité.

Le pôle mère- enfant a généralement un accès individualisé. Les différentes zones qui constituent ce secteur doivent former un tout constituant un environnement spécifique propice au confort des patientes, à la sécurité des nourrissons et renforçant également la cohésion des équipes.

Seules les grosses structures possèdent un service d'urgences dédié. Pour les autres établissements deux solutions se présentent : un accueil aux urgences générales qui orientent immédiatement sur l'obstétrique ou un accueil direct au service de maternité par un système de sonnette ou d'appel. En

général, une ou deux salles d'examen sont disponibles pour les urgences, à l'entrée du bloc. Une petite salle d'attente spécifique peut être prévue pour les patientes et leurs accompagnants.

Pour un plus grand confort et une plus grande fonctionnalité l'organisation des secteurs doit être définie de manière détaillée. La proximité du bloc obstétrical avec le bloc opératoire est indispensable pour des raisons de sécurité de prise en charge. La salle de césarienne peut être implantée dans le bloc obstétrical.

Les liaisons à circuit rapides sont privilégiées pour l'ensemble des secteurs composant le pôle, notamment celles de l'hébergement obstétrical avec la néonatalogie. En effet, dans ce cas particulier, il s'agit de favoriser la relation mère enfant et de donner une plus grande souplesse au travail des puéricultrices et des pédiatres.

En ce qui concerne l'hébergement, la tendance est d'avoir uniquement des chambres individuelles entièrement équipées (douche, espace pour le bébé avec baignoire, table à langer et rangement). Leur surface est comprise entre 18 et 20m² pour être à la fois confortables mais ne pas favoriser par une taille trop importante les visites trop longues. La possibilité d'avoir un lit d'accompagnant existe dans pratiquement toutes les maternités mais cette opportunité reste peu demandée.

Les nurseries centrales utilisées par de nombreuses mères pour y laisser leur bébé la nuit sont situées de préférence à côté du poste de surveillance avec visualisation à partir du couloir, afin de permettre une surveillance aisée grâce à la proximité extrême et à la transparence.

Les postes de soins doivent pouvoir abriter du matériel informatique.

En général, un relais administratif est implanté dans la maternité afin de faciliter les formalités.

Le bloc obstétrical pourrait faire l'objet d'une étude à part entière. Seules quelques lignes directrices sont présentées sans tirer de conclusions majeures car l'organisation dépend du nombre d'accouchements effectués. Il est à noter que les salles de pré travail permettent de réguler l'activité d'une maternité. Pour des raisons de sécurité, quand le secteur maternité n'a pas sa propre salle de césarienne, il est important qu'une salle du bloc opératoire lui soit réservée. D'une manière générale, la salle de césarienne doit être en liaison directe avec les blocs et la réanimation.

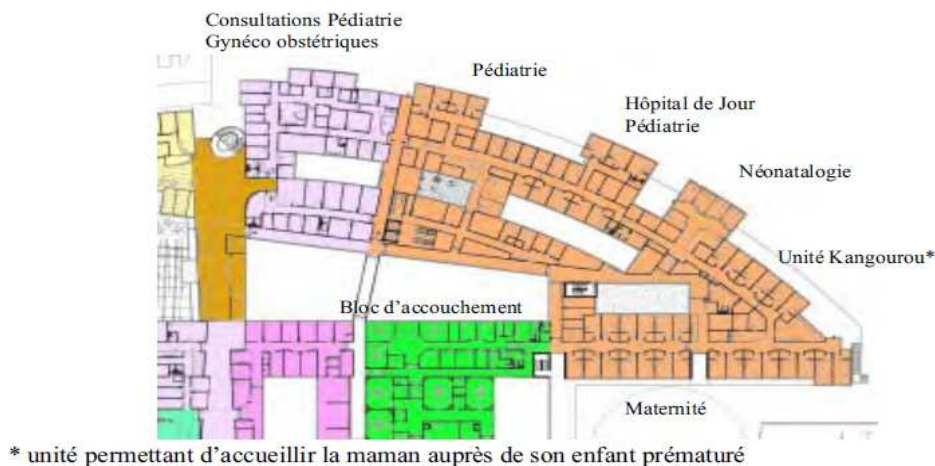


Fig 4: Centre Hospitalier de Saintes – Pôle Mère et Enfant

Source:

- [www.sante.gouv.fr/fonctionnement interne à l'hôpital/guide d'accès à la réglementation et aux recommandations relatives à la construction et au fonctionnement technique des établissements de santé](http://www.sante.gouv.fr/fonctionnement_interne_a_l_hopital/guide_d_accès_à_la_réglementation_et_aux_recommandations_relatives_à_la_construction_et_au_fonctionnement_technique_des_établissements_de_santé)
- guide ministère de l'emploi et de la solidarité (périnatalité: aspects architecturaux et fonctionnalités)

2.1- Exemple

Le « Pôle naissance » de l'hôpital privé d'Antony :

La réorganisation du « pôle naissance » lors de la construction de l'extension de l'hôpital a permis de mettre en avant les concepts novateurs développés par l'équipe médico-technique

Elle comprend une équipe de 9 gynécologues obstétriciens, 4 anesthésistes, 4 pédiatres et 20 sages-femmes. Issue de la Clinique des Vallées, la maternité est intégrée dans le réseau de périnatalité Sud Parisien.

Classée au niveau II, elle répond aux besoins de la région et s'intègre en complémentarité totale avec celle de l'Hôpital Antoine Béclère à Clamart.

La maternité est dimensionnée pour accueillir en toute sécurité jusqu'à 3000/3300 accouchements par an. Novatrice dans son approche de l'accouchement, elle a développé depuis assez longtemps une prise en charge médicale et psychologique de haut niveau avec une vision globale de l'accouchement et de la naissance dans une famille.

Depuis la « naissance sans violence » jusqu'à la péridurale déambulatoire réalisée par l'équipe des anesthésistes, les praticiens n'ont cessé d'innover, et placent leur activité médicale dans un cadre plus large que la seule technique de l'accouchement, dans le respect de la sécurité et de la qualité des soins.

Regroupée sur un seul niveau d'environ 3000 m² qu'elle occupe exclusivement elle est située au premier étage de l'extension, elle dispose de 45 lits et a pratiqué 2800 accouchements en 2004. Un accent particulier a été mis sur son organisation interne. Elle recouvre l'activité d'obstétrique, de pédiatrie, de gynécologie et de l'anesthésie spécifique à la prise en charge de la grossesse.

Elle est autonome par rapport au reste de l'hôpital (excepté pour les fonctions logistiques telles que la fonction linge, les repas, l'entretien, les déchets réalisés en central).

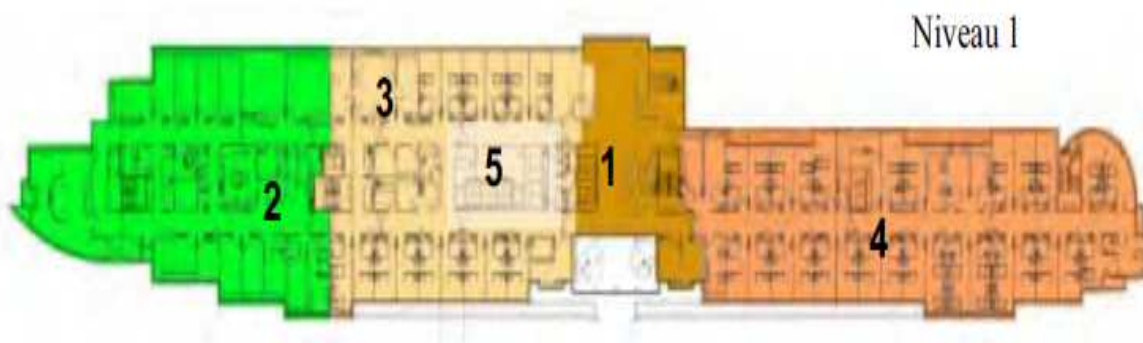


Fig 5 : Plan de la maternité

- 1- Accueil
- 2- Bloc obstétrical
- 3- Néonatalogie et grossesse à risque
- 4- Hospitalisation post couches
- 5 -zone logistique

L'espace d'accueil

- 1- banque d'accueil
- 2- espace de détente
- 3- bureaux administratifs
- 4- office
- 5 -détente personnelle

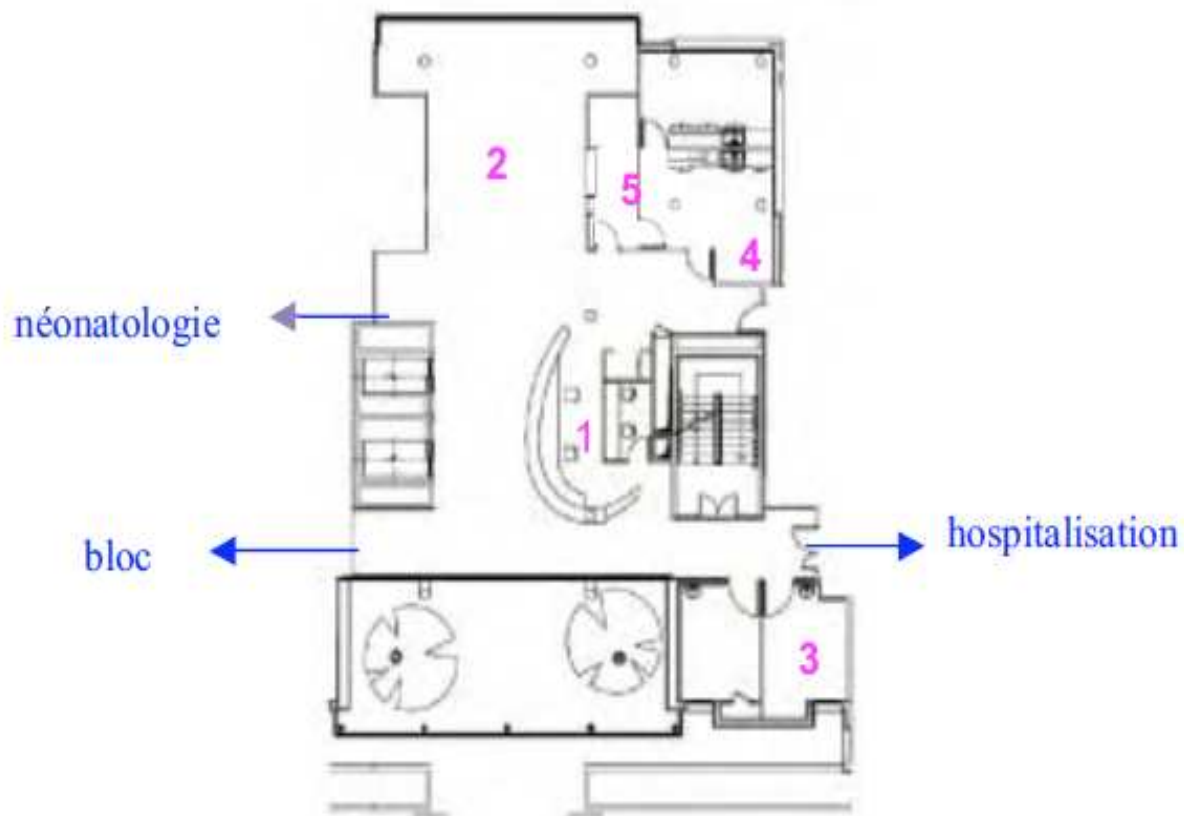


Fig 6 : L'espace d'accueil

Les ascenseurs d'arrivée des patientes et des visiteurs sont implantés face aux hôtes d'accueil. L'accueil de la maternité a été conçu comme un lieu de vie, carrefour du service où l'on découvre dès l'inscription au 3^{ème} mois grâce à la signalétique, les futurs lieux du séjour : Les salles de naissances, les chambres d'hospitalisation, la néonatalogie et l'espace détente. L'espace détente, à géométrie variable a deux fonctions :

- Le lieu se transforme en espace petit déjeuner où les mamans se retrouvent souvent avec les pères recréant la famille dès la naissance.
- C'est aussi le lieu où l'on fait connaissance avec les autres mères et le moment des rencontres privilégiées informelles avec les praticiens. Cette approche évite l'isolement.
- Après, l'espace détente retrouve sa fonction d'origine de salon d'étage, le bureau des surveillantes est au cœur du service permettant aisément tous les contacts.

Le bloc obstétrical



Fig 7 : Le bloc obstétrical

Le pôle naissance est composé de 6 salles de naissance et d'un secteur opératoire réservé

Plan détaillé du bloc obstétrical

- 1- borne d'accueil
- 2 -PC médical
- 3- salle de déambulation
- 4 -salle de césarienne +SSPI (salle de surveillance post-interventionnelle)
- 5- salles de pré travail
- 6 -salles de travail
- 7 -bureau surveillante
- 8 -technique nouveau né
- 9 -vestiaires
- 10 -Jacuzzi

La caractéristique principale du bloc est la possibilité pour les futures accouchées de déambuler dans l'espace aménagé à cet effet et grâce à un système de télémétrie jusqu'à l'accueil principal de la maternité sans que la surveillance soit interrompue. Le Jacuzzi permet la détente en début de travail pour celles qui le désirent.

Néonatalogie et grossesse à risque

La maternité prend en charge grâce à son équipe pédiatrique, les enfants prématurés ou de petits poids (avec 6 berceaux en néonatalogie) et permet ainsi à la maman de garder son enfant auprès d'elle dans l'un des lits de l'unité d'hospitalisation mitoyenne.

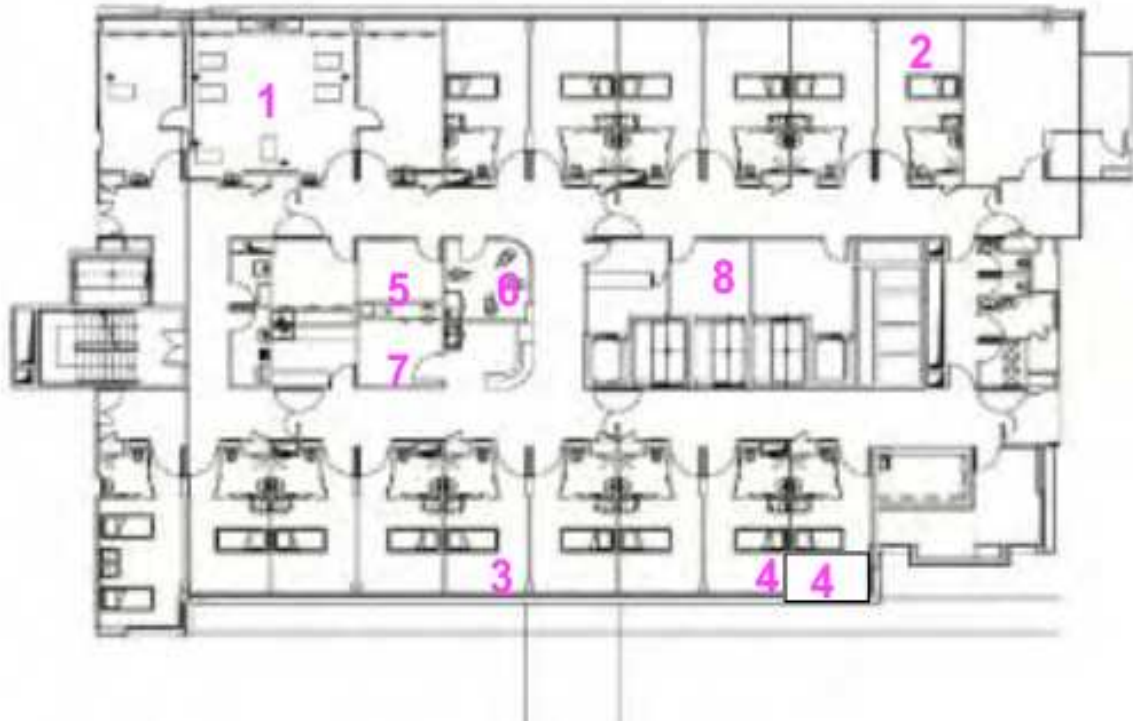


Fig 8 : Unité de néonatalogie

Zone centrale

- 1 -néonatalogie
- 2- lits kangourous
- 3- hospitalisation grossesse à risques
- 4- chambres de garde
- 5- biberonnerie
- 6 -accueil jour maman
- 7-urgences
- 8- bureau pédiatre

La maman dont l'état ne justifie pas le maintien sur site peut être accueillie toute la journée pour s'occuper de son enfant encore dans l'unité



Fig 9 : Couloir d'accès à l'unité de néonatalogie



Fig 10 : salle des incubateurs

L'hospitalisation post-couche

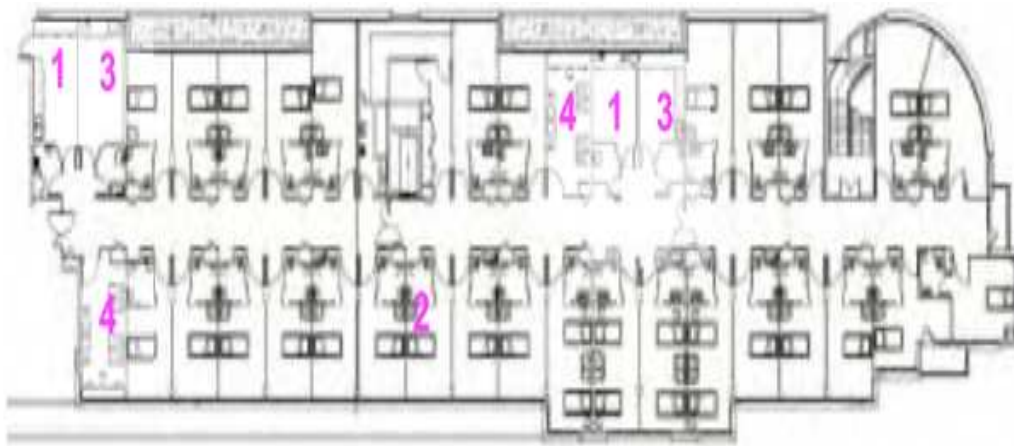


Fig 11: Plan détaillé de l'hospitalisation post-couche

- 1- poste de soin
- 2- hospitalisations « classiques » et hospitalisation césarienne
- 3 - nurseries
- 4 - bains bébé

L'hospitalisation développe un ensemble poste de soin, nurseries, bains bébé par unité de 16 à 18 lits. L'espace de bain est très formateur et convivial; il peut accueillir six mamans et auxiliaires encadrant le bain.



Fig 12 : Bains bébé



Fig 13 : Chambre « Prestige »

3- Perceptions architecturales et constructives de l'hôpital mère et enfant

3-1- étude des exemples livresques

Le mode d'organisation classique des établissements de santé connaît un véritable bouleversement :

- par la nécessaire prise en compte de l'évolution des besoins futurs de la population dans un territoire donné, qui entraînera une adaptation des structures médicales et médico-sociales ;
- par la recherche d'une répartition homogène et efficiente des sections fonctionnelles dont l'organisation en pôles d'activité est une des réponses.

La recherche d'extensibilité, de flexibilité et de modularité est retrouvée dans toutes les nouvelles conceptions architecturales d'aujourd'hui. La possibilité d'évolution doit être prévue dès le processus de programmation.

3-1-1 Un hôpital évolutif et modulaire : le CHU de Nice

Le programme de l'hôpital Pasteur du CHU a intégré la dimension d'évolutivité. Les réponses à cette demande sont multiples :

- Le surdimensionnement de certains espaces, comme les espaces d'attente et les couloirs de circulation publiques permettant d' « aérer l'espace » tout en fournissant des potentialités de réponse à des sur fréquentations passagères et à une demande d'évolution simple pour un avenir proche.
- La modularité des espaces d'hébergement par la standardisation des unités répétitives de 14 lits « en étoiles » permettant toutes les combinaisons possibles de 28 lits. La disposition similaire des locaux de soins et de la logistique, la mise aux normes handicapés offrent une flexibilité d'évolution des disciplines et de prise en charge du type de patient accueilli.
- Les réserves construites : à l'échelle d'un tel projet, des réserves construites ont été conçues pour être occupées en partie par des services « opportunistes » comme les laboratoires ou les locaux techniques, et qui pourront à court terme représenter un potentiel d'extension important.
- Le dimensionnement des hauteurs sous plafond (par exemple un plateau technique occupant un volume d'une hauteur de 7.10 m) afin de pouvoir prendre en compte les progrès des matériels lourds du plateau technique (imagerie, robotique, etc...) y compris les besoins en locaux techniques qui peuvent dans ce cas s'implanter dans la double hauteur du plateau au droit des locaux utilisateurs (plateau technique de 3.60 m et plenum technique de 3.50 m)
- Les potentiels de densification et de surélévation : une surélévation d'un ou deux niveaux sur la partie Nord de l'hôpital sera possible ; de plus, une densification de l'espace sera possible grâce à l'occupation des terrasses.
- La possibilité d'évolution des fonctions transversales comme la logistique ou le système d'information.

La modularité

La modularité est mise en évidence surtout au niveau des hébergements. Chaque sous-unité d'hospitalisation de 14 lits est accrochée au poste de soins central. 28 lits forment une unité de base qui s'articule elle-même sur le point de montée "malades et logistique" où sont regroupés les locaux de stockage propres et salles communs pour 56 lits.

Chacune des unités de 28 lits peut se regrouper avec une ou deux autres unités desservies par un même point de montée. Une association d'une seule sous-unité de 14 lits à un groupe de 56 ou 28 lits est par ailleurs également possible. Chaque unité conserve une disposition similaire des locaux de soins et de logistique facilitant les repérages pour le personnel. Un maximum de chambres est aux normes handicapées et offre ainsi une flexibilité d'occupation supplémentaire. Pour les activités externes, le projet propose la mise en place de groupe de locaux pouvant au grès des besoins être indifféremment attribués à une ou plusieurs spécialités.

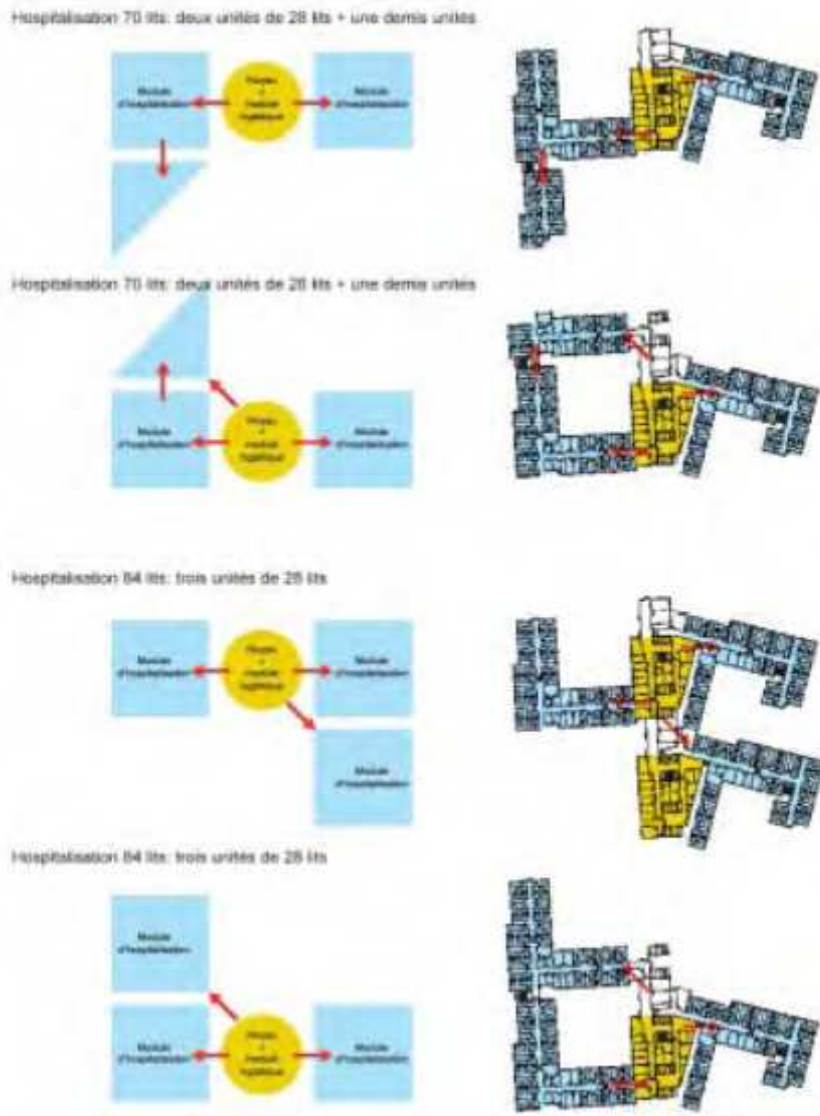


Fig 14: CHU de Nice

3-1-2 Le concept de monospace de l'Hôpital Sainte Musse de Toulon-la Seyne sur mer

Le concept de « monospace » est décliné selon les principes ci-dessous :

La flexibilité :



Fig 15: l'Hôpital Sainte Musse de Toulon-la Seyne sur mer

- Un bâtiment de forme homogène qui accepte la progression des secteurs médicaux-techniques sur les secteurs cliniques, la croissance des activités ambulatoires sur l'hospitalisation, la désaffectation de la médecine de ville en faveur des urgences et des consultations, ou inversement.

- Un « monospace » hospitalier dont chaque parcelle accueille une fonction aussi bien que son contraire
- Une forme unique et enveloppante qui situe sur un pied d'égalité l'ensemble des fonctions hospitalières. Ce concept favorise les regroupements interdisciplinaires
- Un bâtiment homogène et ouvert fondé sur des plateaux de 21,6m et de hauteur constante acceptant aussi bien un secteur médical lourd qu'une unité de soins. Une trame structurale de 7,2X7, 2, simple, récurrente et modulaire qui facilite la permutation, l'extension, ou la contraction des espaces au service des mutations programmatiques. Un hôpital de faible hauteur qui propose une stratification horizontale et verticale croisée.
- Un concept sans engagement qui permet d'étudier en concertation avec les utilisateurs la combinaison la mieux adaptée à leurs besoins.

L'arborescence :

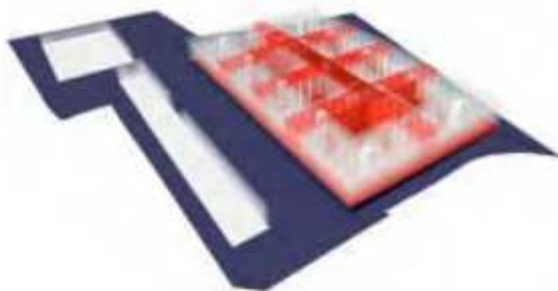


Fig 16: l'Hôpital Sainte Musse de Toulon-la Seyne sur mer

- L'organisation générale de l'hôpital est fondée sur une arborescence rigoureuse gérant l'interface entre les fonctions servantes et les fonctions servies déclinées dans le programme hospitalier
- L'ensemble forme une structure maillée qui assure d'une part l'irrigation équilibrée de l'hôpital et d'autre part dessine les axes principaux de son extension future.

La stratification :

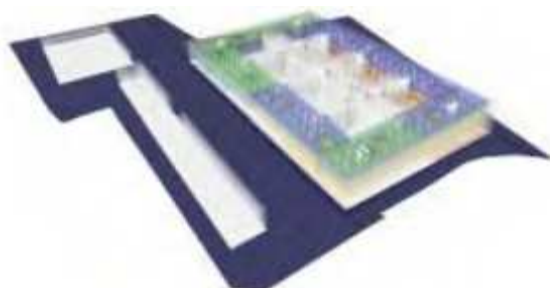


Fig 17: l'Hôpital Sainte Musse de Toulon-la Seyne sur mer

Une stratification horizontale

Le monospace est assez grand pour recevoir plusieurs pôles par niveaux. La collégialité d'un pôle fonctionnel souhaité par le programme prend une échelle plus importante. Un étage représenterait une mégapole médicale ou chirurgicale, clinique ou interventionnelle. Ceci permet d'imaginer la mutualisation des secteurs ou la redistribution géographique des disciplines.

Une stratification verticale

Le monospace est assez bas pour envisager des relations entre pôles situés sur un même impact vertical. Les médecins n'ont qu'un étage ou deux à monter ou à descendre pour rejoindre les secteurs d'anesthésie et assurer le suivi de leur patient à chaque stade de leur séjour à l'hôpital. Des escaliers uniformément répartis sur le plateau sont prévus à cet effet.

Cette stratification horizontale et verticale croisée offre une lecture en trois dimensions des relations fonctionnelles entre les pôles.

L'extensibilité :

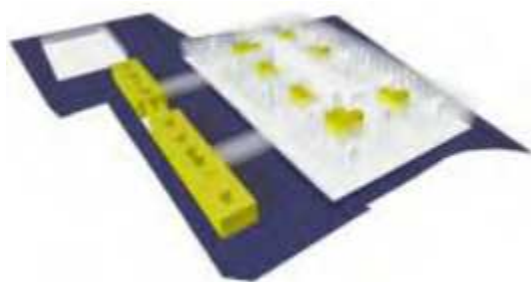


Fig 18: l'Hôpital Sainte Musse de Toulon-la Seyne sur mer

La flexibilité est indissociable de l'extensibilité. Celle-ci autorise à terme l'adaptation de la capacité de l'hôpital liée à l'évolution du secteur sanitaire.

Le concept propose trois types d'extensions à trois échelles différentes :

- Les extensions internes à l'enveloppe du bâtiment ont pour vocation d'exploiter des réserves de surface intérieure non encore utilisées tout en gardant une proximité avec les secteurs médicaux-techniques de l'hôpital. Cette extensibilité procède donc d'une densification des plateaux.
 - Les extensions contiguës : la structure maillée de l'hôpital est conçue pour s'étendre librement sur son site. Ainsi peuvent se greffer des bâtiments « satellites » sur les quatre flans du « monospace »
- L'externalisation par le déplacement des fonctions paramédicales sur le site ou en ville, le corps principal du bâtiment devrait contenir, à terme, l'ensemble des fonctions médicales qui nécessitent un « regroupement centralisé » ou une interdépendance de fonctionnement.

Deux extensions concrètes à signaler :

- les Nouvelles Cliniques Nantaises bénéficient d'une importante réserve foncière assurant une capacité d'extension très importante. De plus, l'organisation spatiale du bâtiment (en peigne pour les ailes d'hébergement et un bâtiment dédié aux consultations indépendant) permettra la construction de nouveaux bâtiments si nécessaire sans perturber l'organisation globale de l'établissement. Un projet d'extension est actuellement en cours dans cet établissement.
- Le Centre Hospitalier de Saintes, grâce à sa possibilité d'extension en terrasse a pu intégrer une augmentation de 59 lits.

Synthèse

Nous avons tenté, d'après toutes les conclusions que nous avons tirées de ces exemples et avec les témoignages que nous avons récoltés, d'établir un portrait de l'hôpital, tel qu'il devrait être dans les années à venir. On l'a compris, les hôpitaux contemporains peuvent avoir toutes les formes. On est, à l'heure actuelle, et ce depuis l'arrivée des concours d'architecture dans la construction hospitalière, dans une phase de recherche et de créativité. On trouve donc des hôpitaux de toutes formes et construits avec tout type de matériaux.

La présentation générale des différents modèles hospitaliers que nous venons d'effectuer laisse entrevoir la multitude des contraintes et des acteurs indispensables à l'émergence d'un projet hospitalier cohérent qui répond parfaitement aux besoins d'une population à un moment donné en un lieu donné.

Conclusion

On a longtemps cherché à joindre fonctionnalité, faible coût et la rapidité de construction malgré toutes les exigences que suppose la construction hospitalière.

La construction des hôpitaux engendrait plus de dépenses de par sa grande emprise, la quantité des matériaux utilisés et la durée de construction.

Les exigences des populations et du personnel médical évoluent. Des concours d'architectures sont donc obligatoires pour les hôpitaux. On veut donc du fonctionnel, mais aussi de l'esthétique à moindre coûts.

Les hôpitaux existants ont certes répondu à un besoin à une époque donnée, mais ils sont complètement obsolètes aujourd'hui.

Les populations recherchent la lumière naturelle, le confort dans les chambres d'hôpitaux tel qu'ils le ressentent dans leur logement habituel. On recrée alors aujourd'hui des hôpitaux moins massifs plus aérés par des systèmes de patios et terrasses mais avec toujours des plateaux techniques en RDC.

Il est très difficile à notre époque d'établir un modèle type d'hôpital car les styles architecturaux sont multiples, les possibilités de répondre à un besoin sont très nombreuses.

On peut cependant remarquer que les constructions d'hôpitaux sont influencées par de multiples facteurs (politiques, démographiques, techniques, médicaux). Il est difficile de prendre en compte tous ces facteurs, surtout si on tient compte du fait qu'ils évoluent tous extrêmement vite. Mais il ressort aujourd'hui que l'hôpital est un établissement public auquel les populations s'intéressent. Il doit donc avoir un aspect presque marketing et s'insérer dans la ville comme une prolongation du tissu urbain (encore une contre-indication d'ailleurs pour les monoblocs qui forment quasiment une barrière infranchissable au sein des villes).

Les nouvelles techniques de conception poussent à créer de nouvelles antennes autour de ces énormes établissements hospitaliers qui vieillissent. Ils sont difficilement réhabilitables, difficilement recyclables (que faire de monstre en béton, compactes et sans ouverture ?). On en arrive aujourd'hui à combler totalement les parcelles allouées aux hôpitaux. On devra bientôt déménager progressivement les sites hospitaliers vers d'autres parcelles afin de construire du neuf et de se débarrasser des sites restants et n'étant plus d'actualité.

Je retiendrai au final une règle importante dans ce mémoire, qui est d'éviter de construire à tout va pour contenter de manière impulsive les désirs d'une population ou de responsables politiques. La construction hospitalière est beaucoup plus pointue que cela et demande des programmes réels. Notre pays est bien placé pour attaquer les problèmes de la programmation, de la conception et de la construction fonctionnelle de ces installations sur une base rationnelle uniforme. Ce qu'on appelle "l'approche systémique" et cela sera réalisé en industrialisant le bâtiment hospitalier.

Deuxième partie: Approche méthodologique de développement du système constructif

Introduction

Les méthodes de bâtir dites traditionnelles ne pouvant satisfaire aux besoins très importants et urgents de la construction, il est devenu indispensable d'appliquer au Bâtiment les méthodes de l'industrie, pour résoudre l'urgence constructive.

Nous nous proposons, dans cette deuxième partie, d'étudier les principes, les méthodes et les procédures, élaborés, pour l'industrialisation du bâtiment hospitalier.

Nous présentons les paramètres qui ont configuré la préfabrication industrielle dans le contexte, tout à fait particulier, de la construction hospitalière et en particulier la manière dont il a pu influencer les techniques de construction, au point d'en faire émerger différentes formes d'industrialisation du bâtiment.

A partir de la relation d'adaptation de l'architecture hospitalière au système industriel de production, nous mettons en lumière le contexte des techniques de construction industrialisées, face à une demande massive et urgente, dans de nouvelles structures démographiques, économiques, et aussi fonctionnelles.

Etant donné les particularités de la préfabrication dans l'architecture hospitalière, nous soulignons les spécificités du bâti hospitalier, fort différentes de celles du logement, notamment par la taille et la dispersion des opérations, qui en font une problématique nouvelle pour l'industrialisation du bâtiment.

Chapitre I: Pourquoi L'industrialisation du bâtiment hospitalier?

1- C'est quoi l'industrialisation de la construction?

Avant d'examiner les plans de construction, il faut donner une indication générale sur deux méthodes complètement différentes de conception de la construction industrialisée qui ont été en honneur au cours des vingt dernières années. La construction industrialisée est tout autre chose que la simple préfabrication, bien que certaines publications continuent à considérer les deux notions comme équivalentes. En fait, la construction industrialisée est beaucoup plus large que la préfabrication ou la mécanisation.

Ses caractéristiques sont les suivantes :

- 1) continuité de la production;
- 2) contrôle organique de l'ensemble du processus complexe de construction;
- 3) application, dans le contexte économique, donne des meilleures méthodes et techniques de production.

Le degré de mécanisation ou de préfabrication de certaines parties du bâtiment se révèle ainsi variable.

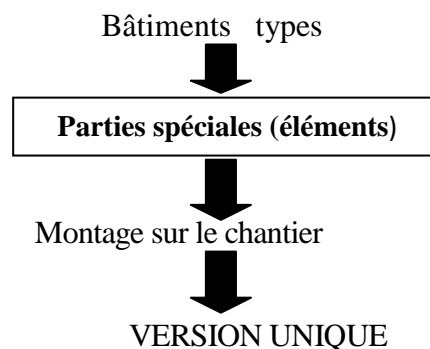
1-1 La construction industrialisée close : première génération

L'industrialisation close est partie de l'idée que, si l'on préparait une variété de plans types de bâtiments entiers (maisons, blocs d'immeubles, écoles et, plus récemment, hôpitaux), il serait possible de les construire en grande série, ce qui permettrait d'en produire industriellement les éléments en quantités massives.

Karsallcky a proposé la définition suivante :

"Le principe d'un système clos est que, pour un certain type de bâtiment, des éléments spéciaux sont dessinés et construits de telle sorte que, lorsqu'ils sont assemblés sur le chantier, ils forment une certaine unité qui se répète indéfiniment de la même manière."

Cette définition peut se schématiser comme suit :



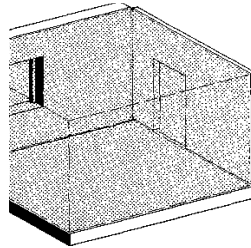
Cette méthode, appelée "méthode du modèle" dans l'industrie, est courante dans la fabrication des automobiles et des appareils techniques. On propose en général à l'acheteur un choix de plusieurs modèles.

Les bâtiments standards ne sont jamais le produit final d'une production industrielle en chaîne. Pour des raisons techniques, ils sont divisés en unités, les plus grandes que l'on puisse manipuler commodément. L'unité de préfabrication la plus souvent suivie est la pièce, et l'usine produit des éléments de la taille d'une pièce : murs, dalles de sol, etc.

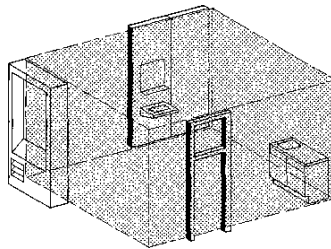
Cette méthode présente un inconvénient grave : la préfabrication intégrale ne peut avoir lieu avant que l'on ait décidé de la répartition des structures de charge (par exemple, petits panneaux) et de l'équipement (par exemple, canalisations). La production en série se trouve donc limitée au nombre de bâtiments déjà commandés.

Fig 19: Parties d'un bâtiment qui peuvent être standardisées

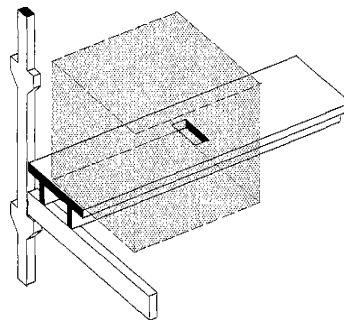
a) Eléments



b) composants



c) Segments

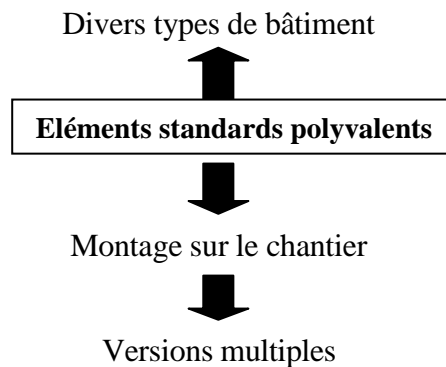


1-2 La construction industrialisée ouverte : seconde génération

Pour éviter les inconvénients que l'on vient de voir, on a mis au point une méthode ouverte dont les objectifs sont :

- 1) de réduire le nombre des parties à fabriquer, ce qui permet de multiplier le nombre d'unités produites dans chaque série;
- 2) d'utiliser des éléments standards dont les possibilités accrues de combinaison peuvent donner des structures très diverses.

La construction industrialisée ouverte peut se résumer comme suit :



La question essentielle est de savoir quelles parties d'un bâtiment peuvent être standardisés à échelle industrielle sans que cette production en série n'aboutisse à des bâtiments standards. Alors que la préfabrication "close" ne s'intéressait qu'aux éléments, la préfabrication "ouverte" utilise :

- a) **des composants**, qui peuvent être utilisés dans des types très divers de bâtiments (fig19b). On peut citer comme exemple les fenêtres, les portes, les cloisons, les placards, les paillasse de laboratoire. Il faut souligner que certains éléments d'ameublement peuvent également être considérés comme des composants.
- b) **les segments**, dans la mesure où ils ont des applications structurales multiples. On peut citer comme exemple les dalles de sol, les poutres, les colonnes, etc. (fig19.c).

L'Algérie doit être en garde contre les inconvénients de la préfabrication "close" des bâtiments hospitaliers utilisant des plans de type fixe. La mise au point d'une technologie appropriée doit viser à atteindre les possibilités beaucoup plus larges qu'offre la construction industrialisée ouverte.

Celle-ci n'implique pas nécessairement l'emploi de techniques nouvelles et très complexes. L'emploi de briques est déjà une forme de construction industrialisée.

2-Un problème d'urgence

Les problèmes sont, d'une part, les besoins considérables en équipement hospitalier, d'autre part, le choix des méthodes et techniques de construction à utiliser pour cette entreprise. L'industrialisation du bâtiment est ainsi, comme nous l'avons vu, à l'ordre du jour.

L'objectif étant de réaliser le maximum d'opérations, dans un minimum de temps et de coût, il faut trouver les moyens de production à mettre en œuvre pour la construction des bâtiments hospitalier. De même, il faut définir les mécanismes permettant l'accroissement de la productivité. D'ailleurs, l'industrialisation du bâtiment a déjà « prouvé » des gains de productivité dans le secteur du logement. Cependant, la conception de l'industrialisation du bâtiment dans le secteur du logement est fondée sur les logiques de grandes séries, de grands chantiers, des paramètres qui ne correspondent pas à la construction hospitalière.

La dispersion et la réduction de la taille des opérations de la construction hospitalière supposent-elles de nouvelles logiques d'industrialisation ? Faut-il redéfinir la productivité et ses moyens ?

A travers l'examen des procédures et des méthodes mises en place en faveur de l'industrialisation, deux faits sont à mettre en lumière, puis en relation, pour comprendre l'utilisation de la préfabrication dans la construction des établissements hospitaliers.

- 1) Les besoins de locaux, d'où la nécessité d'une construction rapide d'un grand nombre d'établissements de soins médicaux nouveaux ;
- 2) le contexte économique.

2-1 Des attentes légitimes et incontournables en matière de qualité architecturale

Les efforts d'investissement actuels, notamment ceux liés au programme .Ils doivent permettre en particulier un mode constructif moderne du bâtiment hospitalier parce que les établissements publics et privés sont en état de vétusté :

- ne présente pas toujours des conditions d'accueil, d'hospitalisation et de travail satisfaisantes.
- ne permet pas de développer de nouveaux modes d'organisation médicale.
- ne répond plus aux exigences de sécurité et d'hygiène.

Afin d'améliorer la qualité de vie à l'hôpital des patients et des professionnels de santé de nombreux aspects sont donc à prendre en compte aujourd'hui :

L'hôpital doit être fonctionnel : Il s'agit d'étudier les flux et de les intégrer dans la réflexion de programmation, de s'assurer de sa lisibilité aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur, de créer de nouveaux espaces d'accueil adaptés aux besoins, de prévoir sa flexibilité et sa modularité.

La prise en compte de l'ergonomie est essentielle dans l'utilisation des équipements mais aussi dans les circuits de prise en charge du patient, dans l'organisation des espaces et dans la circulation de l'information.

L'hôpital doit être accueillant : La notion de confort évolue dans les sociétés occidentales.

Une réflexion sur les espaces hôteliers conduit à prendre en compte l'importance d'une conception plus chaleureuse dans le choix des matériaux, des couleurs, des ambiances grâce à l'optimisation de la lumière par exemple.

Les notions de confidentialité et de respect de l'intimité sont essentielles. Apparaissent des atriums, des espaces de rencontre dédiés aux familles et aux patients, des espaces communs aux personnels, ainsi qu'une réflexion sur la signalétique

L'hôpital fortement équipé doit maîtriser ses risques : Les équipements de pointe doivent répondre aux attentes des usagers et aux types d'activités qui sont définis par les schémas d'organisation sanitaire. Le plateau technique performant et évolutif nécessite des structures adaptables et flexibles. L'hôpital doit être conçu pour répondre aux exigences de sécurité liées à la réglementation qui ne cesse d'évoluer.

L'hôpital doit rester humain : les usagers et les professionnels attendent également de l'hôpital de pouvoir continuer à y mener une vie sociale. Cela nécessite des espaces conviviaux (des cafétérias et autres services ouverts sur la ville) ainsi que des espaces évolutifs adaptés au partage de moments collectifs, aux actions culturelles, sportives et artistiques. De même dans les moments les plus graves, il faut pouvoir offrir aux patients, à leurs familles et aux professionnels, des espaces dédiés aux événements douloureux et au recueillement.

L'hôpital doit respecter l'environnement : l'intégration d'une démarche « haute qualité environnementale » est d'actualité, notamment sur les aspects de la gestion de l'eau, de l'air, des chantiers propres », de la gestion des bruits, de la gestion de l'énergie et de la gestion des déchets.

Chapitre II : comment industrialiser la réalisation du bâtiment hospitalier?

1- Industrialiser comment?

Le présent chapitre n'a pas pour objet de proposer une nouvelle méthode de construction "tout dedans", mais de suggérer un cadre permettant de rationaliser la construction des bâtiments à usage médical dans les pays dont les ressources sont limitées. Il s'agit d'exposer certaines idées générales pour le développement ultérieur, d'indiquer certains moyens d'obtenir une meilleure communication et de fournir une base pour une collaboration ultérieure en vue d'une amélioration future de la construction. Il faut d'abord analyser deux sujets :

- *- le processus de construction;
- *- le bâtiment à usage médical.

Depuis son début jusqu'à sa fin, le processus de construction peut être subdivisé en un certain nombre d'étapes, dont chacune aboutit à un résultat précis :

Etapes	Résultats
1) programmation fonctionnelle	: cahier des charges
2) établissement des plans	: plans
3) production en usine	: éléments standards
4) travail sur le chantier	: érection
5) réception	: bâtiments équipés et occupés
6) évaluation	: retro-information

L'approche systémique s'applique aux cinq premières étapes de ce processus. La sixième permet de rectifier les erreurs ou de raffiner la méthode. Les phases 1 et 2 se rapportent au système architectural, tandis que les phases 3 et 4 relèvent de la construction proprement dite.

Envisagée sous cet angle, l'approche systémique s'applique à la totalité du processus de construction. Elle a un caractère global qui favorise une plus grande coordination entre les différentes étapes du processus et une planification plus intensive de chaque étape que ne le font les méthodes traditionnelles. D'une part, cette méthode vise à fournir un cadre à l'intérieur duquel les programmes de construction peuvent être élaborés. D'autre part, elle s'efforce d'améliorer les qualités fonctionnelles, matérielles et architecturales du bâtiment, tout en cherchant à en réduire le coût (au niveau des plans, de l'investissement en capital et des frais de fonctionnement) et à raccourcir le délai total de construction.

1-1 Programmation fonctionnelle étape déterminante

Le programme fonctionnel définit le projet selon sa destination et sa fonction. Prenant pour base des enquêtes locales, il doit exposer clairement les besoins à satisfaire, les services à fournir dans le bâtiment à usage médical, la structure organique et le personnel requis, ainsi que les principes de fonctionnement envisagés. Pour compléter les données fonctionnelles, il faut aussi estimer les futurs facteurs d'utilisation et de charge. En résumé, le programme fonctionnel est le document qui transmet premières informations de l'utilisateur au concepteur.

De ce point de vue, la situation des pays développés est la suivante:

Tout d'abord, il n'existe pas d'accord général sur la méthode à choisir pour l'établissement du cahier des charges.

La méthode traditionnelle servant à transmettre les besoins de l'utilisateur passe par l'établissement laborieux d'un descriptif adressé par le client à l'architecte. Pour des constructions importantes et

complexes comme des hôpitaux, cette méthode du descriptif devient excessivement difficile et longue. En pareille circonstance :

- 1) les concepteurs sont isolés du véritable client et se trouvent contraints de réconcilier entre elles des exigences contradictoires;
- 2) l'établissement d'un cahier des charges ou descriptif détaillé est un processus extrêmement long, qui peut durer davantage que l'établissement des plans eux-mêmes.

En second lieu, il est essentiel, pour qu'un plan satisfaisant soit établi, que le concepteur connaisse aussi complètement et précisément les besoins de son client.

Malgré des mises à jour continuelles, les descriptifs les plus détaillés et les plus soigneusement rédigés se trouvent au moins partiellement périmés avant que l'œuvre ne soit achevée. Ainsi donc, l'intérêt d'un cahier des charges ne réside pas dans ses détails ou dans sa précision, mais seulement dans le fait qu'il définit un cadre clair général et stratégique dans lequel l'architecte peut interpréter les désirs de son client.

Lorsqu'on examine la situation qui existe dans les pays en développement, on s'aperçoit qu'il n'existe ni cahier des charges ni descriptif complet comme les connaissent les architectes et les planificateurs participant à la programmation fonctionnelle et à la conception des installations matérielles de soins médicaux. En outre, les planificateurs médicaux qui ont préparé ce descriptif rudimentaire sont souvent séparés administrativement des planificateurs de la construction, qui forment des groupes séparés. Dans le meilleur des cas un "plan d'installation" (c'est-à-dire une liste de salles et occasionnellement de mobilier et d'équipement pour chacune d'elles) est tout ce qui transmet de l'information de la part des planificateurs médicaux aux ingénieurs du bâtiment. Comme les planificateurs tendent à penser tout d'abord à une séquence d'occupation, la méthode présente les inconvénients suivants :

- 1) En proposant un plan d'occupation, le planificateur médical doit prendre des décisions quasi architecturales, par exemple sur la dimension optimale des chambres, il ne bénéficie pas suffisamment des conseils d'un architecte spécialisé.
- 2) En interprétant un plan d'occupation, les architectes doivent faire à leur tour des hypothèses quasi médicales, par exemple sur la forme optimale des chambres, ils ne bénéficient pas au maximum d'avis médicaux autorisés.
- 3) Ni les planificateurs, ni les concepteurs ne sont au courant des dernières publications relatives à la construction des installations sanitaires.
- 4) Il est à craindre que le plan d'occupation ne s'inspire que des bâtiments existants. Or, comme aucune évaluation n'a jamais été faite, on risque de perpétuer les défauts de structure et de fonctionnement.
- 5) Ce traditionalisme n'est guère de nature à faire progresser les connaissances et l'expérience relatives à la conception des bâtiments à usage médical.

Il faut signaler l'importance essentielle d'une nouvelle approche à la programmation. Si les pays en développement suivent la même voie que les pays développés et échafaudent leur planification sur des descriptifs détaillés et sur une liste précise de besoins et d'intentions, de nature essentiellement variable, ils se heurteront aux mêmes difficultés que les pays développés qui commencent à trouver cette méthode défectueuse.

En conséquence, une approche systémique est indispensable pour ne pas perdre de vue les objectifs suivants :

- 1) réduire la durée d'établissement du cahier des charges et des plans;
- 2) rationaliser la conception et les décisions relatives à la production;
- 3) faciliter les initiatives industrielles au moyen de la standardisation;
- 4) faciliter les méthodes rationnelles comme la conception systématique;
- 5) éviter les inconvénients des plans types rigides, sans perdre les avantages de la normalisation;
- 6) faciliter la collaboration régionale, nationale et particulièrement internationale par l'échange de renseignements, ce qui aide à surmonter les effets de la pénurie de main-d'œuvre qualifiée.

1-1-1- la programmation fonctionnelle de l'hôpital mère et enfant

La problématique de l'évolution d'un hôpital passe par des réflexions stratégiques indispensables pour aboutir avant le projet architectural, à une formalisation des idées, des objectifs et des exigences à travers le programme.

C'est le processus normal pour une opération d'investissements en construction neuve ou en restructuration d'un établissement hospitalier qui doit rédiger son programme à partir des objectifs du Projet Médical précisé dans le Projet d'Etablissement et parfois dans son Plan Directeur. Ceci montre l'enjeu qui est lié à la bonne réalisation du programme.

Le travail de programmation est assuré par une personne (programmiste) ou une équipe chargée d'une mission d'assistance à maître d'ouvrage pour la programmation.

L'assistance est assurée au cours des différentes étapes de la programmation. Les acteurs de la programmation sont chargés d'élaborer le programme à partir des objectifs du maître d'ouvrage et des besoins identifiés de l'ensemble de l'établissement.

Ces besoins doivent être identifiés hiérarchisés et intégrer les besoins transversaux.

Le programmiste est chargé de recueillir les besoins et attentes des structures et des usagers, de définir les objectifs et les performances à atteindre selon les directives du maître d'ouvrage, la prise en compte des contraintes etc. Les missions qui lui sont confiées peuvent être prolongées durant la phase de conception afin de vérifier l'adéquation de la réponse du projet avec les objectifs et les besoins que l'opération doit satisfaire.

A- Les données conceptuelles de la maternité de l'hôpital mère et enfant

Les maternités comportent, en principe, deux grandes spécialités : la gynécologie et l'obstétrique. La gynécologie ne concerne pas la naissance, alors que l'obstétrique est une spécialité pré et post-natale.

De ce fait, les chambres de gynécologie doivent répondre aux critères des chambres pluridisciplinaires, encore que dans un souci de souplesse d'utilisation, elles puissent comprendre les aménagements additionnels spécifiques à l'obstétrique.

Les chambres d'obstétriques doivent, dans leur conception, respecter les données générales, et répondre strictement aux spécificités

a. Données générales concernant les lits

Toute unité d'obstétrique nouvellement créée, comprend un minimum de quinze lits.

Le nombre de chambres individuelles doit être au moins égal à 80 % de l'ensemble du secteur.

b. Données spécifiques

Chaque chambre doit disposer d'un W-C, d'une douche, d'un lavabo (ou deux, dans les chambres à deux lits).

Les chambres doivent avoir une surface utile minimale de 17 m² pour un lit, 23 m² pour deux lits.

Chaque chambre doit disposer d'une paillasse permettant de baigner et de changer les nouveau-nés.

Elle devra répondre aux caractéristiques suivantes :

* Dimensions de la baignoire : 56 cm x 35 cm : profondeur : 25 cm.

* Espace pour changer : la paillasse doit comprendre en bout de baignoire, un espace de 70 cm pour effectuer les changes du bébé.

L'extrémité pourra être relevée pour éviter les chutes. Tous les angles et les bords doivent être arrondis.

* Hauteur de la paillasse : 87 à 90 cm du sol.

* Aménagements sous paillasse pour ranger les affaires.

- * robinet pivotant, température de l'eau, non supérieure à 37°.
- * lampe au-dessus de la paillasse, de type économique fluo avec variateur.
- * lorsque la paillasse dispose d'une extrémité contre un mur, il faut laisser un espace suffisant entre la baignoire et celui-ci afin d'éviter les chocs à la tête du bébé ou la gêne du coude pour la soutenir.
- * la paillasse doit comprendre, à son extrémité, un repose-serviette.
- * La chambre doit être conçue de manière à permettre la présence d'un berceau aux dimensions suivantes :
1 m x 0,45 m.
- * La prise d'oxygène et la prise de vide doivent être accessibles de la paillasse. En cas d'impossibilité, des prises spécifiques doivent être créées à cet effet.

c. Locaux

Outre le poste de soins, chaque étage doit disposer d'un local de regroupement des enfants bien portants, pouvant au minimum recevoir 50 % des enfants présents dans la nuit, aménagés de manière à permettre leur surveillance.

Un secteur spécifique doit être réservé à la préparation des biberons.

Celui-ci est, s'il y a lieu, divisé en deux zones distinctes permettant d'une part, la préparation des aliments des nouveau-nés, d'autre part, l'entretien des biberons.

d. Proximités

Toute unité d'obstétrique comprend des locaux réservés d'une part, à l'accueil des parturientes, d'autre part, aux consultations, à un secteur de naissance, à un secteur d'hospitalisation pour l'hébergement et les soins, avant et après l'accouchement, ainsi qu'à un secteur affecté à l'alimentation des nouveau-nés. Ce dernier peut, lorsque l'établissement dispose également, sur le même site, d'une unité de néonatalogie ou d'une unité de réanimation néonatale, être commun à ces différentes unités.

En cas de création d'une unité de néonatalogie, de reconstruction ou de réaménagement d'une unité existante, les locaux qui composent cette unité sont implantés dans le même bâtiment, à proximité de l'unité d'obstétrique.

En cas de reconstruction ou de réaménagement d'une unité de réanimation néonatale, les locaux qui la composent sont implantés dans le même bâtiment, à proximité immédiate du secteur des naissances de l'unité d'obstétrique et à proximité de l'unité de néonatalogie.

B- Dimensionnement de la salle d'accouchement

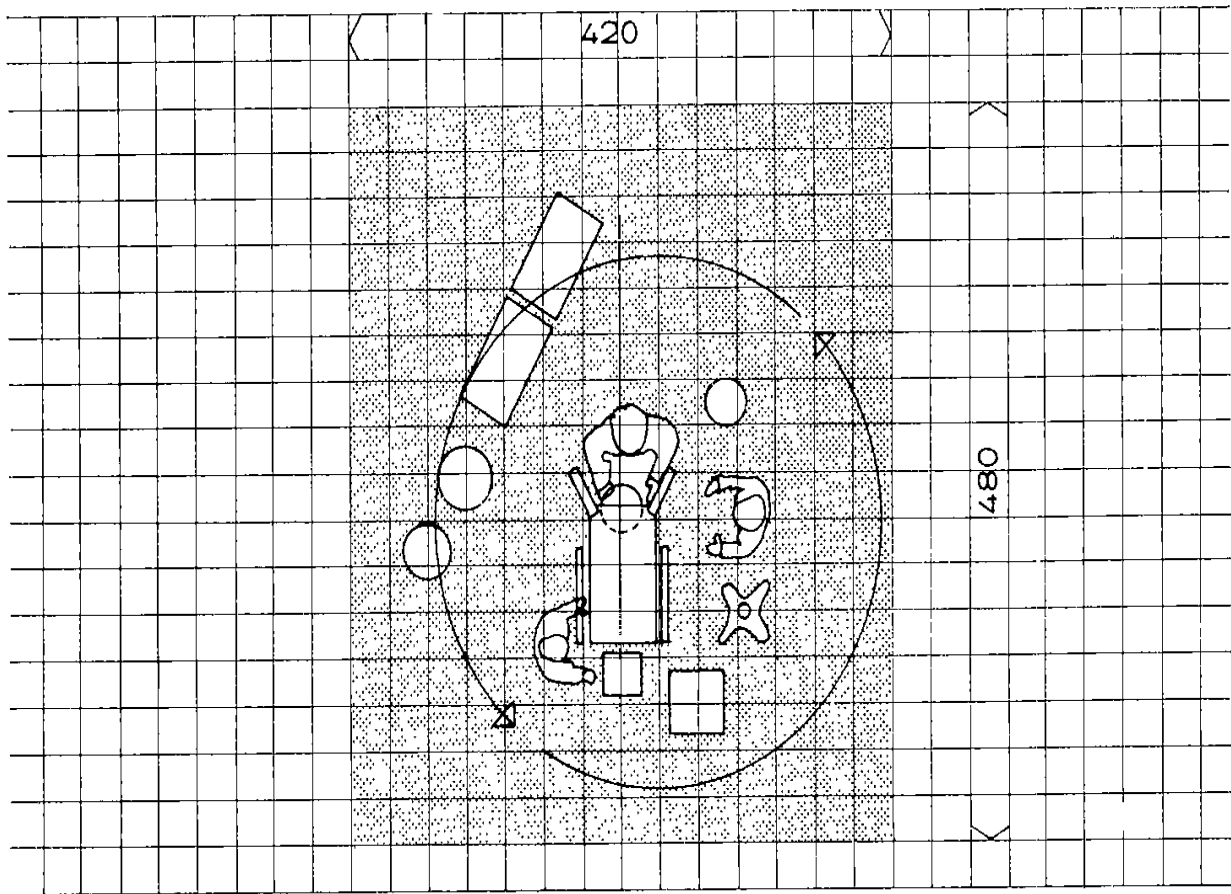


Fig 20 : salle d'accouchement

Tableau 6: affectation des équipements dans une salle d'accouchement

Liste de matériel	quantité	Surface (m ²)
Scialytique	1	20.16
Prise de gaz médicaux, montée dans le plafond (O ₂ , N ₂ O, vide, air médicamenté)	1	
Prise électrique monté au plafond 240v, 13 amp, prise à faible voltage	2	
Prises électriques, 13 amp, doubles à interrupteur	6	
Horloge avec trotteuse, Ø300	1	
Table d'accouchement	1	
Machine pour anesthésie	1	
Pied mobile pour goutte à goutte	1	
Pied avec deux cuvettes	1	
Tables roulantes à instruments	3	
Tabourets de chirurgien	3	

C- Dimensionnement de la chambre pluridisciplinaire**Sur le plan hôtelier****a. Les rangements**

A son arrivée, le malade doit pouvoir ranger ses habits, sa valise et disposer d'un casier sécurisé pour ses objets de faible valeur.

Le placard comprendra un côté penderie permettant de suspendre deux vêtements, un côté rayonnages, un espace de rangement de valises et un coffre-casier de faible dimension pour placer ses valeurs. Un espace sera dévolu au rangement de deux chaises pliantes.

Le placard devra être conçu de manière à faciliter l'entretien et l'accessibilité aux personnes handicapées.

A titre d'exemple, le placard sera toute hauteur du sol au plafond. Les vêtements pourront être suspendus à une tringle coulissante perpendiculaire aux portes, permettant une plus faible profondeur.

b. Equipements à caractère hôtelier ou médical

En permanence dans la chambre

* le lit : 2,15 m x 1,10 m

* la table de chevet : 0,45 m x 0,45 m x 0,80 m pouvant faire réfrigérateur

* la table de repas : 0,80 m x 0,40 m

* le fauteuil : 0,80 m x 0,80 m

- * la chaise : 0,45 m x 0,45 m
- Sporadiquement dans la chambre
- * chariot à pansements : 0,84 m x 0,57 m
- * chariot de réanimation : 1,30 m x 0,60 m
- * brancard : 2,15 m x 0,70 m
- * Radio mobile: 1, 10 m x 0, 55 m.

c. Les loisirs

La lecture

La lecture et l'écriture nécessitent une tablette, mobile en hauteur, rabattable, située dans un espace bien éclairé. Une prise de courant et une prise banalisée téléphone informatique doivent être à proximité.

La télévision

La télévision sera située sur une tablette dégageant l'espace au sol et devra être visible du lit et du fauteuil.

Son utilisation pouvant être élargie à d'autres activités, telles que commande de repas, dossier médical, une prise informatique, branchée sur le réseau de l'hôpital, sera à proximité.

Une chaise et un fauteuil équipent les chambres pour l'exercice de ces activités.

Le téléphone

La difficulté de mobilité de certains hospitalisés, nécessite que le poste téléphonique soit facilement accessible du lit et puisse indifféremment être placé de l'un ou l'autre côté en fonction du type de handicap de l'hospitalisé, éventuellement par support sur la table de nuit.

Au niveau des soins

a. Les espaces

L'espace comprend des équipements à caractère hôtelier mais également des équipements à caractère médical dont la présence dans la chambre peut être permanente ou occasionnelle.

La pratique d'actes médicaux, paramédicaux et le transfert du malade, impliquent une répartition des espaces par rapport à des points fixes ou à des appareils.

Espaces par rapport au lit

- * 85 cm de chaque côté pour pouvoir piquer ou perfuser le malade
- * 130 cm au pied du lit pour pouvoir passer avec un appareil de radiologie, un brancard, un électrocardiogramme (E.C.G), un électro-encéphalogramme (E.E.G), un chariot de pansements, un chariot de réanimation
- * le lit d'une longueur de 2,15m peut être augmenté de 40 cm pour installer un appareil de traction dans les services d'orthopédie
- * il faut pouvoir tirer le lit de 80 cm pour qu'un réanimateur ou un anesthésiste puisse réanimer un patient, en se tenant à la tête conformément aux normes pour personnes handicapées, la chambre doit comporter une aire de 1,50m de diamètre permettant la rotation du fauteuil roulant en dehors du mobilier.

b. Les données techniques

- * gaine de tête de lit avec lumière indirecte, avec au minimum 6 prises électriques 10/16A, réparties de chaque côté du lit (éclairage de lecture : 300 lux), 1 prise d'oxygène, 1 prise de vide, 1 prise d'air comprimé, 1 prise domotique regroupant les commandes, espacées d'au moins 11 cm.
- * spot orientable permettant les actes infirmiers de précision (500 lux au milieu du lit)
- * prises électriques 10/16A à la tête du lit pour brancher le lit et la table réfrigérateur en plus des prises de la gaine tête de lit

- * prise téléphonique
 - * dans certains cas, air renouvelé : minimum 2 volumes/heure avec une grille nettoyable
- Un lave-mains devra être placé à l'entrée de la chambre. Les caractéristiques seront :
- * monobloc
 - * matériau résistant aux rayures
 - * commande à cellule
 - * distribution automatique de savon neutre ou antiseptique
 - * profondeur permettant de se laver les avant-bras
 - * disposition dans la chambre ne gênant pas le passage des lits.

Il faudra prévoir aussi un distributeur d'essuie-mains et un emplacement mural pour poubelle suspendue

L'espace sanitaire

a. Données Générales

La salle d'eau doit être accessible à une personne handicapée en fauteuil.

La conception et la disposition des divers équipements situés dans cet espace, permettront leur accessibilité à une personne à mobilité réduite.

- * Chauffage par radiateur, chauffe-serviette.
- * Bouton d'appel accessible permettant son utilisation du lavabo, des WC et de la douche.
- * Porte coulissante, non encastrée dans les cloisons, de 90 cm de large, poignée à 90 cm du sol maximum ; dans les autres cas, respecter les largeurs de passage. Prévoir un système, tel que barre de seuil compressible ou autre, évitant à l'eau de pénétrer dans la chambre.
- * Système d'extraction placé latéralement de manière à éviter que le malade ne sente les effets de la circulation d'air : (débit 30 m³/heure).
- * Prise de courant type rasoir, accessible par une personne en fauteuil.

b. Le lavabo

Son installation répondra aux critères suivants :

- * suspendu
- * sans trop-plein
- * robinetterie au mur avec mitigeur, type levier manœuvrable par une personne en fauteuil
- * miroir dont le bas est au maximum à 1,05 m du sol, suffisamment grand ou inclinable permettant à un handicapé de se voir
- * vasque incorporée sans rebord, en matériau non rayable, facile d'entretien ; deux vasques dans les chambres à deux lits ; le plan de travail remontera sur les murs et ne devra pas être d'une profondeur inférieure à 0,60 m et sa face inférieure à 0,70 m minimum du sol ; son aménagement doit permettre d'accéder aux affaires de toilette
- * siphon démontable
- * dessus du lavabo à 85 cm du sol
- * Tablette

c. Les W-C

- * rehaussés, hauteur : 50 cm entre le sol et l'assise, axe latéral à 0,40m, axe frontal à 0,50m du fond
- * ils doivent permettre le passage d'un soignant d'un côté
- * présence de deux barres d'appui repliables, dépassant la cuvette de 20 cm situées à une hauteur comprise entre 0,70m et 0,80m
- * possibilité d'accès en fauteuil

- * si possible, non situés en face de la porte
 - * tuyaux non apparents
 - * chasse d'eau automatique ou accessible, facile à manœuvrer pour des personnes ayant des difficultés de préhension (type bouton poussoir, conforme aux normes sur la sécurité incendie). Le réservoir sera situé dans une gaine technique extérieure à la chambre accessible par le personnel de maintenance, respectant le degré coupe-feu prévu par les textes.
 - * en cas de couvercle et abattant, ceux-ci doivent être nettoyables, voire désinfectables automatiquement
 - * porte-rouleau papier hygiénique dont l'accès se fait sans rotation ni flexion du patient
- Devant le lavabo et les W-C, une aire d'approche de 0,80m x 1,30m est nécessaire pour un accès en fauteuil roulant, les deux sont cumulables.

d. La douche

- * proscription des bacs à douche et du carrelage
 - * plans inclinés permettant l'accès des fauteuils pouvant comprendre un ressaut à la limite de la chambre, dans la limite autorisée par la réglementation handicapés, et permettant d'éviter l'écoulement de l'eau en dehors du cabinet de toilette.
 - * pente vers le siphon de sol de 1%
 - * douche pouvant se suspendre, manœuvre par mitigeur, type levier compris entre 1m et 1,10m du sol, manœuvrable par une personne assise et une tierce personne
 - * écrans, pare-douche suspendus dont l'un repliable (verre proscrit)
 - * siphon dont la capacité d'absorption est supérieure au débit de la douche
 - * la douche et le siphon doivent être éloignés de l'entrée de la salle d'eau
 - * dans la salle d'eau, les équipements suivants seront disposés : patère pour accrocher les vêtements à une hauteur maximum de 1,30m, crochets pour les poches médicamenteuses, support poubelle suspendu à 1,90m du sol.
 - * Le sol sera antidérapant
- Un espace permettant une giration de fauteuil de 1,50m de diamètre doit être prévu dans le cabinet de toilette.

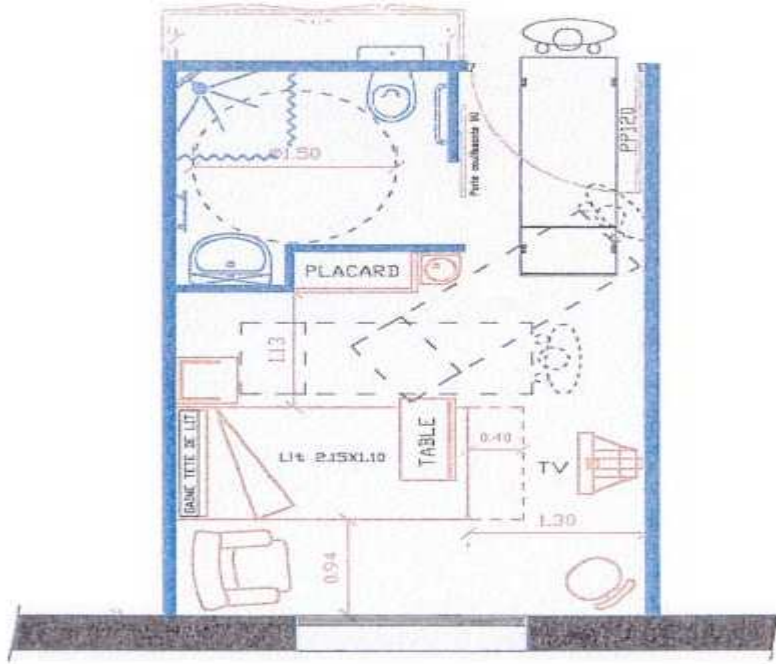


Fig 21: Schéma en construction Plan schématique d'une chambre 1ère variante

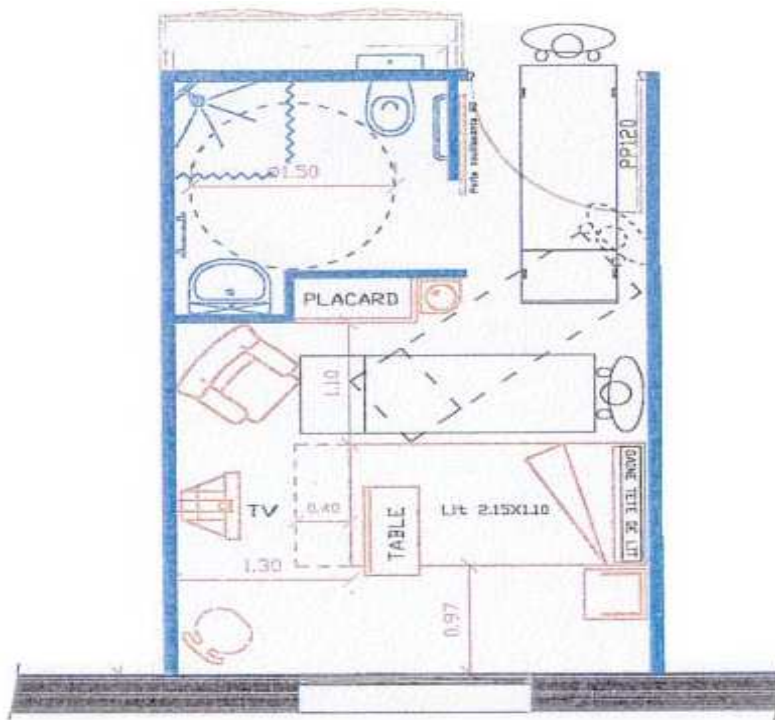


Fig 22: Schéma en construction Plan schématique d'une chambre 2ème variante

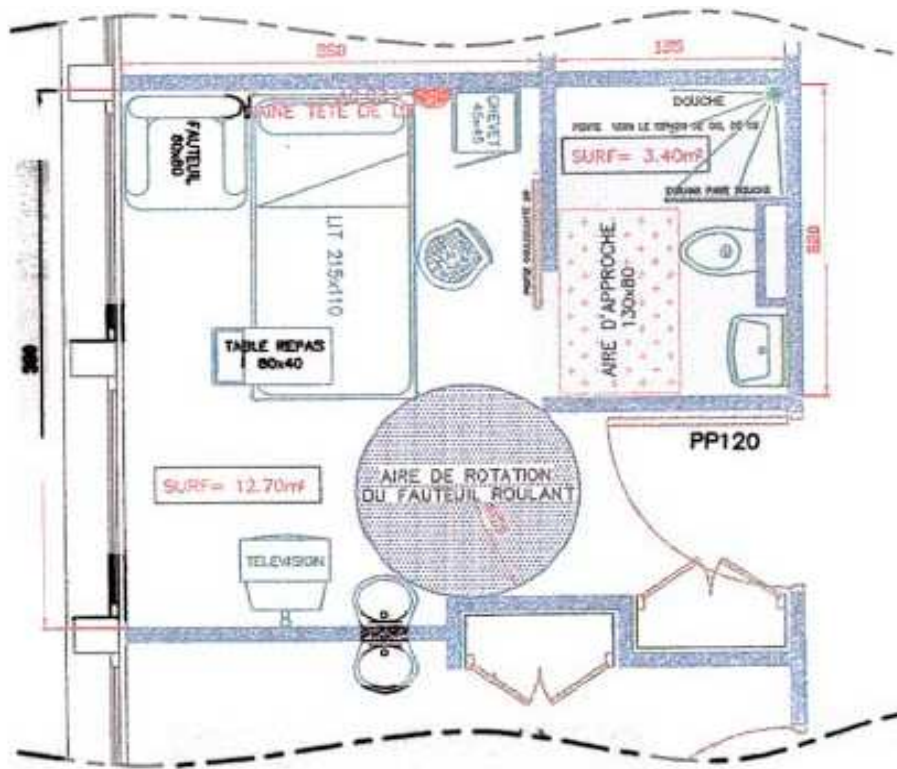


Fig 23: Schéma de principe d'une chambre Type 1

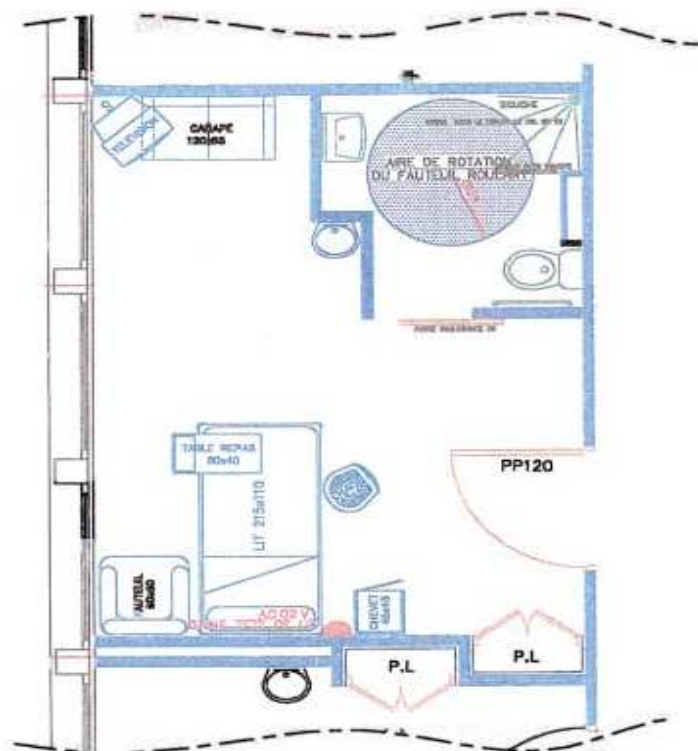


Fig 24: Schéma de principe d'une chambre avec accompagnant Chambre Type 1

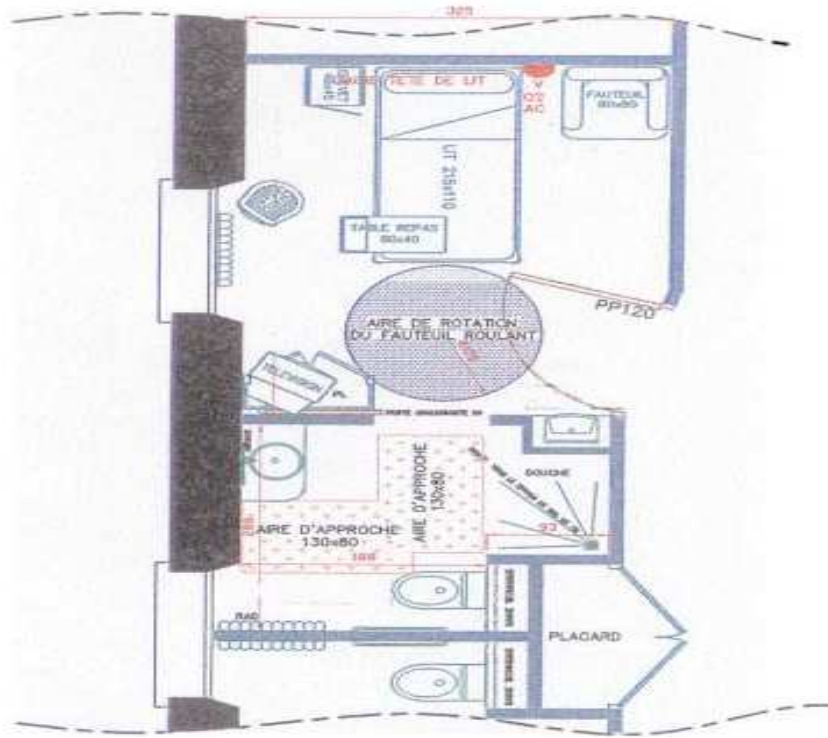


Fig 25: Schéma de principe d'une chambre Type 2

Tableau 7: affectation des équipements dans une chambre pluridisciplinaire

désignation	quantité	Surface unitaire	Surface totale
Equipements à caractère hôtelier ou médical			
* Lit:	1	2,15 m x 1,10 m	2.36
* La table de chevet :	1	0,45 m x 0,45 m x 0,80 m	0.16
* la table de repas :	1	0,80 m x 0,40 m	0.32
* le fauteuil :	1	0,80 m x 0,80 m	0.64
* la chaise :	1	0,45 m x 0,45 m	0.20
Sporadiquement dans la chambre			
* chariot à pansements :	1	0,84 m x 0,57 m	0.48
* chariot de réanimation :	1	1,30 m x 0,60 m	0.78
* brancard :	1	2,15 m x 0,70 m	1.50
* Radio mobile:	1	1, 10 m x 0, 55 m.	0.60
Les loisirs			
Table de lecture			
Télévision	1		
Téléphone	1		
Soins			
Espaces (circulation)			
donnés techniques	/	/	3.50
espaces sanitaires			
lavabo			
w. c	1	/	} 6.40
douche	1	/	
	1	/	
			16.96 m²

N.B: le dimensionnement des autres espaces est analogue à l'exemple précédent

D- Programme technique détaillé

Exemple : unité d'hébergement et le bloc d'accouchement

Tableau 8: Unité d'hébergement

Désignation	surface (m ²)
14 chambres à 02 lits + berceaux y compris sanitaire (douche- toilette)	448
02 chambres à 01 lit de 17 m ² y compris sanitaire (douche- toilette)	34
01 Salle de consultation de gynécologie	16
01 salle de soins	15
01 salle de consultation de néonatalogie	15
01 salle infirmerie avec rangement pour produit pharmaceutique et consommable	20
01 salle dépôt pharmacie	30
01 bureau médecin chef d'unité	10
01 bureau infirmier chef d'unité avec local attendant pour classement des dossiers médicaux	20
01 dépôt linge propre	20
01 dépôt linge salle	20
01 salle de staff pour le personnel dotée d'ordinateur avec réseau (à proximité du bureau infirmier chef d'unité)	20
01 bloc sanitaire- vestiaire personnel homme et femme	36
01 office alimentaire	16
01 local entretien	16
01 chambre de garde pour le personnel médical avec toilette- douche	20
01 chambre de garde pour le personnel paramédical avec toilette-douche	20

Tableau 9: bloc d'accouchement

Désignation	surface (m ²)
05 salles de pré travail à 02 lits de 24 m ² chacune	5×24=120
05 salles de travail à 01 table d'accouchement de 20 m ² chacune	5×20.16=100.8
01 salle de réanimation des nouveau-nés pour deux tables	30
01 bureau pour le personnel médical	25
01 bureau pour les sages femmes	10
01 local d'utilité propre	20
01 local d'utilité sale	20
02 locaux d'entretien	2×16
01 dépôt matériel	20
01 laverie	20
01 bloc sanitaire pour malades	20
01 bloc sanitaire- vestiaire pour personnel hommes et femmes	16×2
01 local + bureau pour le chef d'unité bloc d'accouchement	15
02 chambres de garde pour le personnel annexée de toilette douche	2×15

1-2 Coordination modulaire: clé de la construction industrialisée

Dans l'approche ouverte à la construction industrialisée, il faut un accord préalable entre toutes les parties intéressées (concepteurs et producteurs), car de nombreux types de bâtiment peuvent être érigés à partir d'un grand nombre de composants et de segments. Le premier point d'accord, et le plus important, est celui qui porte sur le choix d'un système dimensionnel universel. Il n'est possible que par une coordination modulaire.

De nombreux comités nationaux et internationaux ont examiné ce problème et l'on est enfin parvenu à une certaine entente internationale. Les raisons qui militent en faveur de la coordination modulaire ont été exposées par BEMIS (1) en 1940 dans sa publication *The evolving house* et plus récemment par l'ancien Groupe modulaire international à sa réunion de Varsovie de septembre 1963

Depuis toujours, même depuis l'Antiquité, la construction consiste dans une large mesure à assembler des parties plus ou moins préfabriquées, encore qu'une forte proportion de ces éléments ait été fabriquée in situ.

Avec l'industrialisation croissante du bâtiment, une proportion constamment plus élevée de nos constructions est faite de parties préfabriquées, amenées toute prêtes sur le chantier. Il est évident qu'un rapport précis de dimension de ces différentes parties entre elles-mêmes et avec l'ensemble de la structure est d'une importance capitale. En d'autres termes, on ne peut bénéficier de tous les avantages de l'industrialisation sans une standardisation.

D'autre part, dans l'industrie du bâtiment, une standardisation efficace suppose une coordination des dimensions.

La 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, appelée le module de base. Cette coordination dimensionnelle est dite modulaire.

Le module de base doit être assez petit pour fournir la 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.

1 2-1détermination du module de base

La coordination modulaire sert de guide dimensionnel à la fois aux fabricants qui offrent à l'industrie un ensemble de dimensions préférentielles coordonnées, et aux concepteurs qui disposent d'une unité de dessin.

Puisque la coordination modulaire implique ainsi que chaque élément de bâtiment a une dimension coordonnée, la planification devient plus simple et plus claire, surtout si l'on utilise un système de réseau dans lequel le module de base constitue la distance entre les lignes, c'est-à-dire un graphe modulaire que l'on peut ou non faire figurer sur les dessins.

D'après le programme technique détaillé du bloc d'accouchement et l'hébergement, on a constaté que les surfaces répétitives sont (20m²) qui se répète plusieurs fois, (15 et 16m²) mais de manière faible; leurs plus petit divisible commun est le (1), c'est-à-dire c'est l'unité de base qui correspond au plus petit élément possible de structure qui est 10 cm

Pour certains composants, il est souvent nécessaire d'utiliser des dimensions submoduleaires, c'est-à-dire qui sont des multiples d'une fraction simple du module de base.

* le module de 10 cm fait déjà partie des règlements de construction de la plupart des pays développés et de beaucoup de pays en développement;

* 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 notamment le multi module 3M (trois fois le module de base, c'est-à-dire 30 cm, de même, on doit souvent utiliser 9M, 69M et 72M).

Pour obtenir tous les avantages de la discipline modulaire dans la construction de bâtiments à usage médical, on propose le système complet suivant:

Une discipline des divers produits préfabriqués peut être instaurée, en commençant par les dimensions caractéristiques de chaque pièce. Le plan architectural utilise ces dimensions de l'une des trois manières suivantes :

- a)** - Dimensions techniques résultant de nécessités techniques. Par exemple, la force de portée dicte l'intervalle entre certaines colonnes; de même, l'isolation sonore influe sur l'épaisseur des murs, etc.
- b)** - Dimensions fonctionnelles : largeur des portes, hauteur des paillasse et longueur des surfaces de travail. Ces dimensions sont dictées par les données fonctionnelles, anthropométriques ou ergonomiques.
- c)** - Dimensions spatiales : dimensions des différentes pièces, hauteur de plafond, largeur des couloirs, etc.
- d)** - Dimensions structurelles pour les portées, les distances entre poutres et entre colonnes, etc.

Source : Organisation des Nations Unies, Département des Affaires économiques et sociales, Coordination modulaire des logements à bon marché, New York, 1970.

(1)BEMIS : bureau d'étude mondial de l'infrastructure sanitaire

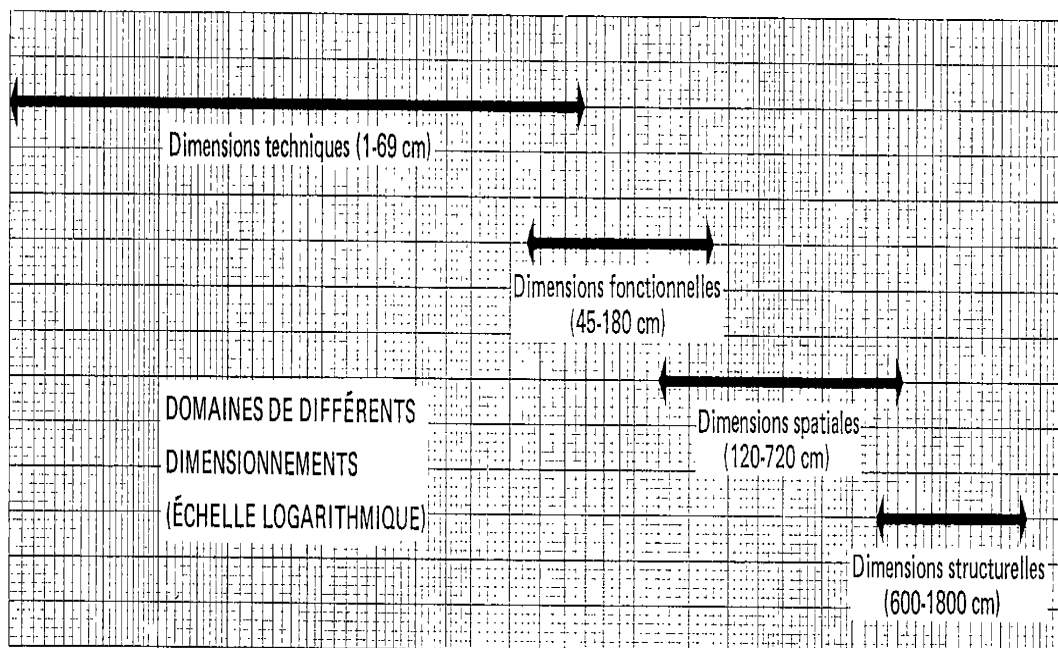


Fig 26 : domaines des différents dimensionnements

1-2-2 Dimensionnement horizontal de l'hôpital

a) - Modules de première préférence

* Dimensions techniques : 10 cm = 1 module (1M)

* Dimensions fonctionnelles

Les mesures anthropométriques font apparaître deux types essentiels d'attitude:

- l'attitude "statique" : profil de 60 cm (fig27);
- l'attitude "dynamique" : profil de 90 cm (fig28).

*Dimensions spatiales

Les possibilités d'utilisation d'une chambre d'hôpital ne sont modifiées de façon significative que par un accroissement dimensionnel d'environ 50 cm, d'où le module 6M proposé pour la superficie des chambres.

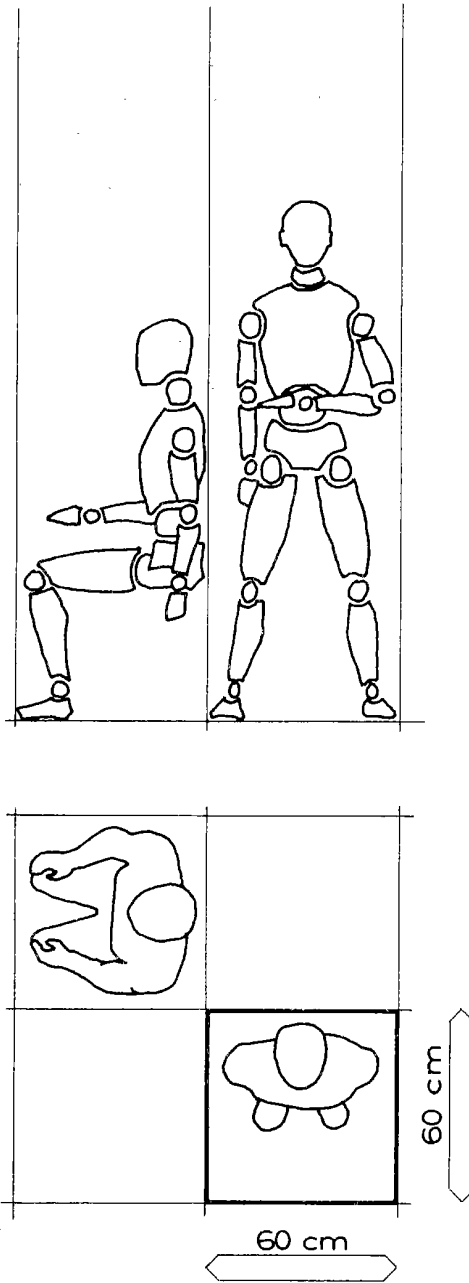


Fig 27: Données anthropométriques pour les attitudes "statistiques"

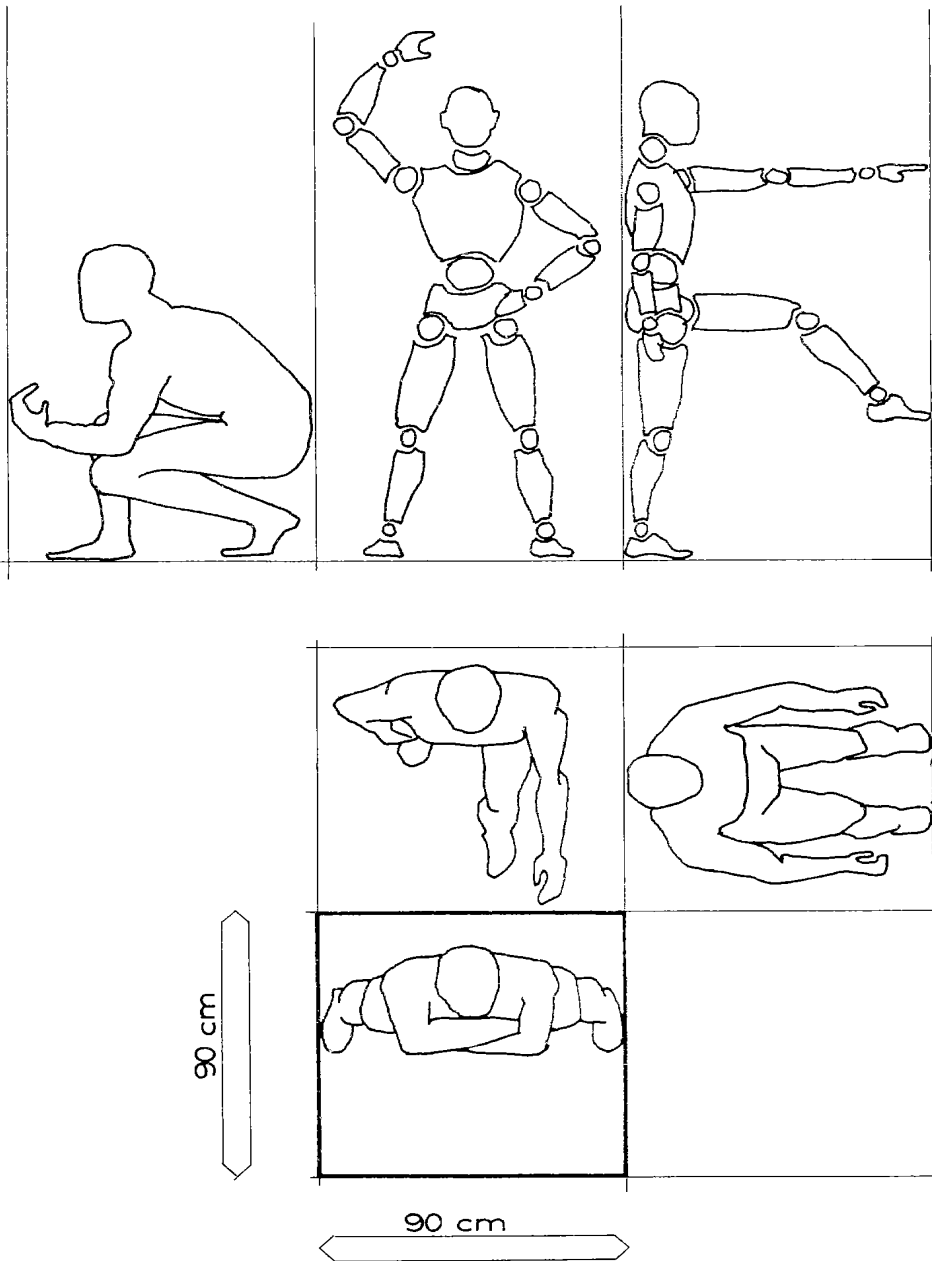


Fig 28: Données anthropométriques pour les attitudes "dynamiques"

Le plus grand dénominateur commun donne alors un module pratique et ergonomique valable de 3M pour les composants

*Dimensions structurelles

Ici, il faut un plus grand module. Des jeux de composants fonctionnels doivent pouvoir trouver place dans des logements constitués par des segments structurels. En raison de cette nécessité supplémentaire, les deux types de module doivent être dans un rapport tel que le plus grand nombre possible de combinaisons des composants puisse trouver place dans la structure. En pratique, 9M (3 x 3M) remplit cette condition.

b) - Modules de seconde préférence

En pratique, il n'est pas possible dans certains cas de respecter la discipline modulaire rigide dont on vient de parler, du moins à tous les niveaux. Un module de seconde préférence peut alors se révéler utile. Une modulation moins rigoureuse pour un niveau donné de dimensionnement doit néanmoins permettre de conserver le module de première préférence pour les dimensionnements les plus bas. Ces considérations amènent à dresser le tableau suivant :

Tableau10: module de préférence

Dimensions	1 ère préférence	2eme préférence
Techniques (matériaux)	1 M	0,5 M
Fonctionnelles (composants)	9 M	3M
Structurelles (segments)	72 M	23 M
1 M = 1 module = 10 cm.		

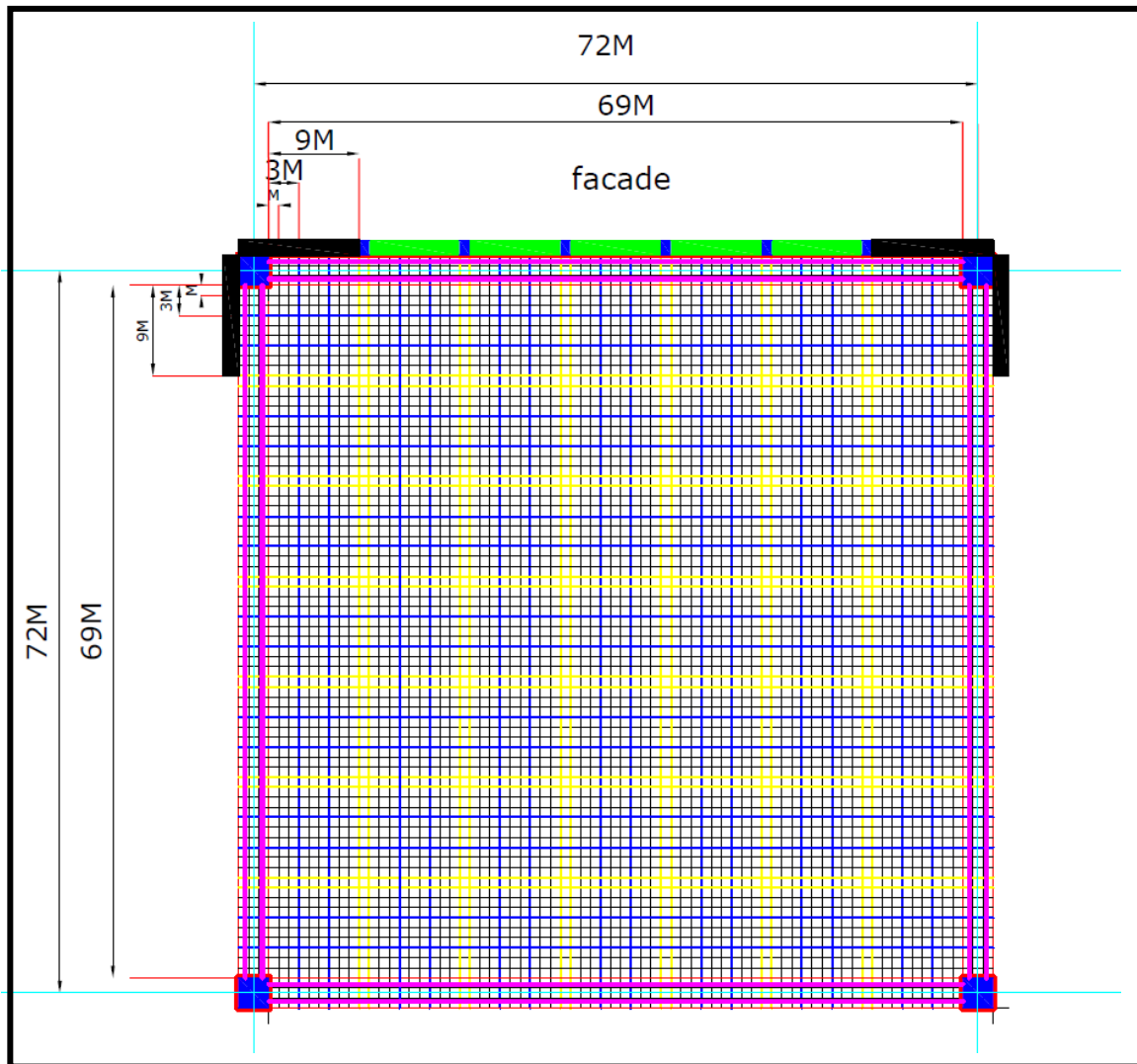


Fig 29: Trame horizontale de l'unité de base

1-2-3 Dimensionnement vertical de l'hôpital

Il est exposé dans le tableau ci-dessous :

Tableau 11: dimensionnement Vertical de l'hôpital

Dimensions	1ère préférence	2eme préférence
Techniques (matériaux)	0,5 M	0,25 M
Fonctionnelles (composants)	1M	0,5 M
Hauteur des étages (plancher a. plancher)	45.5M	22.75M
1 M = 1 module = 10 cm.		

Si tous les architectes d'hôpitaux acceptaient la discipline modulaire que l'on vient de décrire, ce serait un grand pas vers la rationalisation dans ce domaine.

Comme toutes les disciplines, la coordination dimensionnelle est sujette à évolution. Il se peut donc que les enseignements tirés de l'expérience pratique de la conception et de la construction amènent à modifier ou à raffiner le dimensionnement exposé ci-dessus.

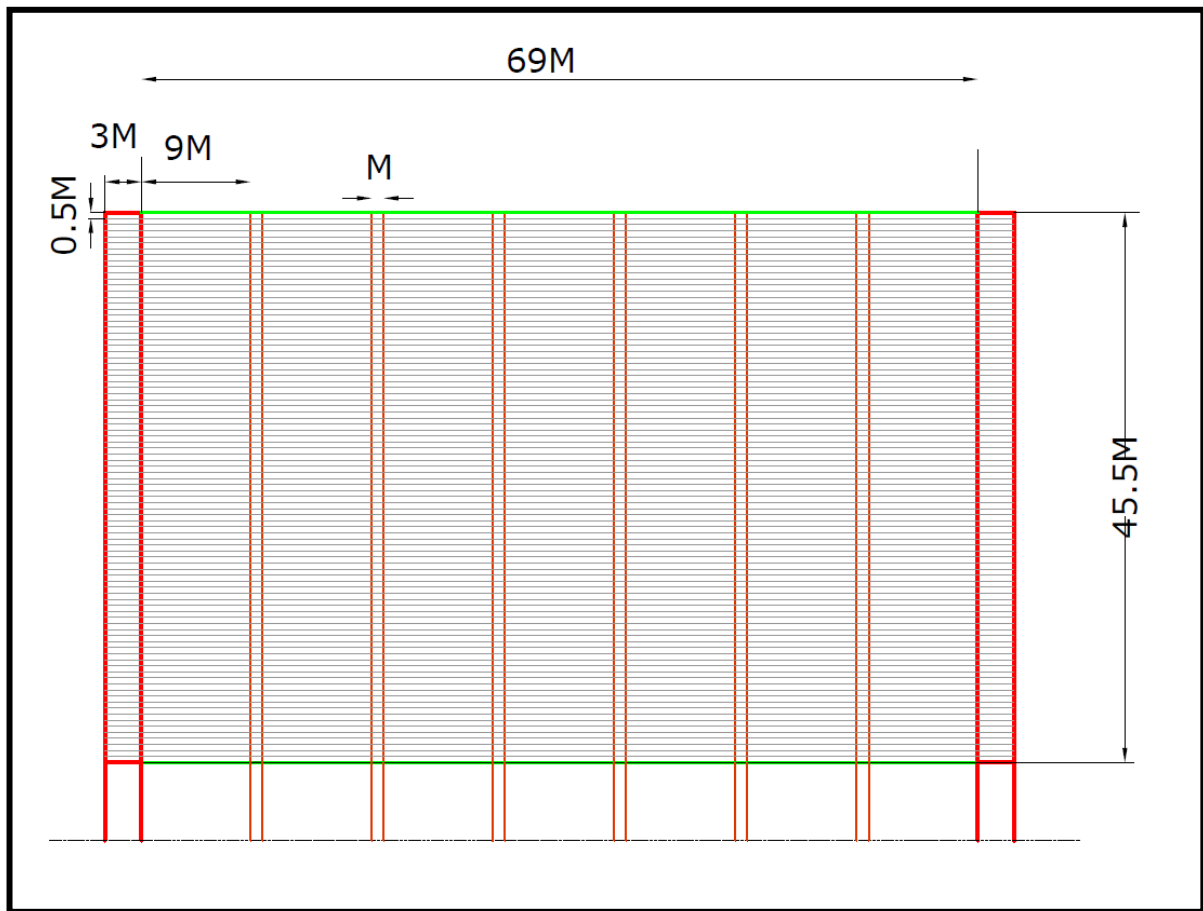


Fig 30: Trame verticale de l'unité de base

Conclusion

Par ces quelques exemples, nous avons voulu illustrer que les options pour ou contre l'utilisation des techniques avancées peuvent être et doivent être déterminantes pour la conception d'un bâtiment hospitalier. Il ne doit d'ailleurs jamais s'agir d'une copie pure et simple, mais toujours d'une adaptation de ces méthodes et techniques aux besoins et aux possibilités du pays.

L'industrialisation ouverte de la construction comprise comme la mise en œuvre par simple assemblage d'éléments modulaires, fabriqués industriellement et indépendamment d'un chantier déterminé n'est encore qu'un objectif

Cependant deux voies complémentaires sont développées actuellement pour y parvenir:

Celles des composants et celles des systèmes constructifs. Cette dernière catégorie appelle une distinction entre, d'une part ce qu'il n'est convenu de nommer "mécanos de structures" : systèmes intégrés de composants respectant une règle commune, et d'autre part, "l'approche systémique" qui consiste en l'élaboration d'un modèle spécifique d'organisation de composants d'origine diverses sélectionnés en vue d'atteindre des performances clairement définies.

Troisième partie : Conception du système constructif industrialisé

Introduction

Pour mettre au point un système de sous systèmes interchangeable pour la construction d'un hôpital mère et enfant les opérations suivantes ont été nécessaire :

- une analyse typologique préalable des hôpitaux mère et enfant
- la programmation fonctionnelle
- la coordination modulaire
- décomposition du système en sous systèmes
- définition d'une série de règles du système concernant :

Les conventions géométrique et dimensionnelles les conventions sur les assemblages et sur les tolérances, les prestations des sous systèmes, les modalités de développement de l'étude

- Mise au point d'un catalogue ouvert dans lequel, outre les informations techniques relatives à chaque sous système, seront exposés l'aptitude à se combiner des sous systèmes eux-mêmes, capables de déboucher sur une série de procédés de construction spécifiques pour les quelles on suppose une utilisation différentes selon la répartition du marché.
- développement de procédés pour l'utilisation du système (l'emploi de l'ordinateur est prévu)

Chapitre 1: Projection du système constructif

1- Le système constructif

1-1 Principe constructif

La méthode d'élaboration du système a consisté à définir une règle de compatibilité à l'intérieure des quatre grandes familles de composants: ossature, enveloppe, partitions, équipements; et d'autre part des règles d'interface entre les familles.

A la base du principe constructif, il y a simplement trois composants de structure: le poteau, la poutre en acier et le plancher en béton armé fabriqués en usine et assemblés sur le chantier. Leur assemblage donne forme à des plateaux libres. La souplesse d'utilisation de l'espace, semble se confirmé grâce à la trame sur la quelle évoluent les poteaux qui prennent position librement sur les axes de structure distants de 7.20 m. Le système de plancher offre la possibilité de plateaux biais.

Les façades portées par la structure sont indépendante de l'ossature, il est donc possible de faire appel à des composants d'enveloppes très différents mettant en œuvre les matériaux béton ou métal sous forme de panneaux industrialisés. On pouvait donc s'attendre à des images architecturales diverses sinon nouvelles. Mais ce fut à ce jour, rarement le cas quelque soit la qualité des recherches de modénatures développées par ailleurs. Le choix de façades exécutées avec des panneaux impose leur rythme et leurs joints et force à leur ressemblance. Mais ce n'est peut-être pas sur ce seul point qu'il

convient d'évaluer l'ouverture de ce mode d'industrialisation. Créé pour s'ouvrir à des composants disponibles sur le marché.

1-2-Les composants du système

1-2-1 Les fondations

En ossature préfabriquée, les poteaux sont généralement encastrés dans les fondations. Plusieurs techniques coexistent pour assurer cet encastrement : encuvement, armatures en attente, boulonnage. Les plots de fondation peuvent être totalement ou partiellement préfabriqués.

Les infrastructures sont réalisées selon le cas à l'aide de composants spécifiques

- plots en béton avec des tiges en attente sur semelles .

Le système s'adapte à tous les types de fondations (semelles, puits, pieux.) En effet, l'utilisation d'un vide sanitaire permet une adaptation aisée à toutes formes de terrain.

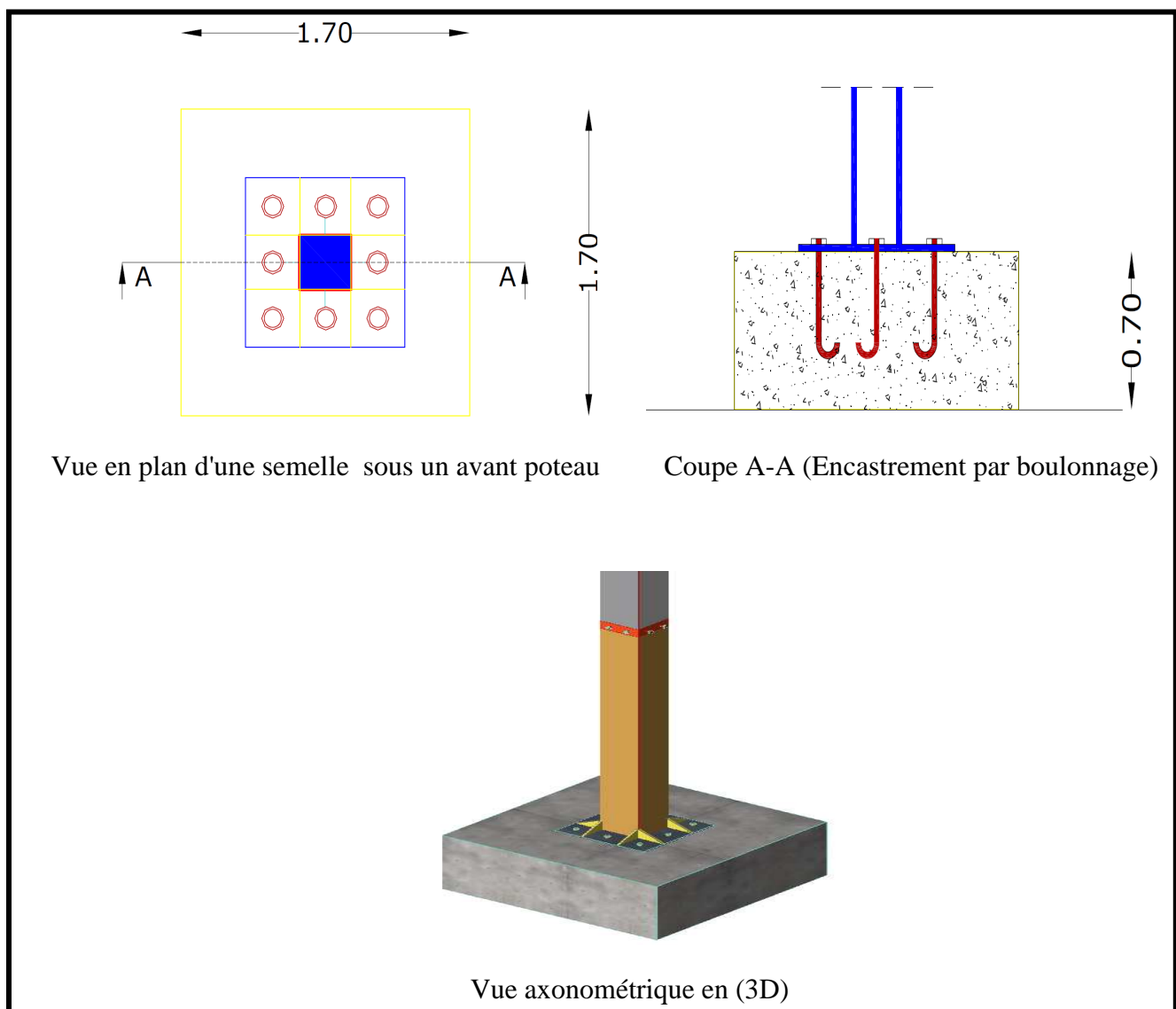


Fig 31: Semelle isolé sous poteau

1-2-2 Porteurs verticaux

1-2-2-1 Les poteaux

Les poteaux sont en métal tube carré de section $3M \times 3M$ travaillent à la compression simple. Leur hauteur est de $45.5M$.

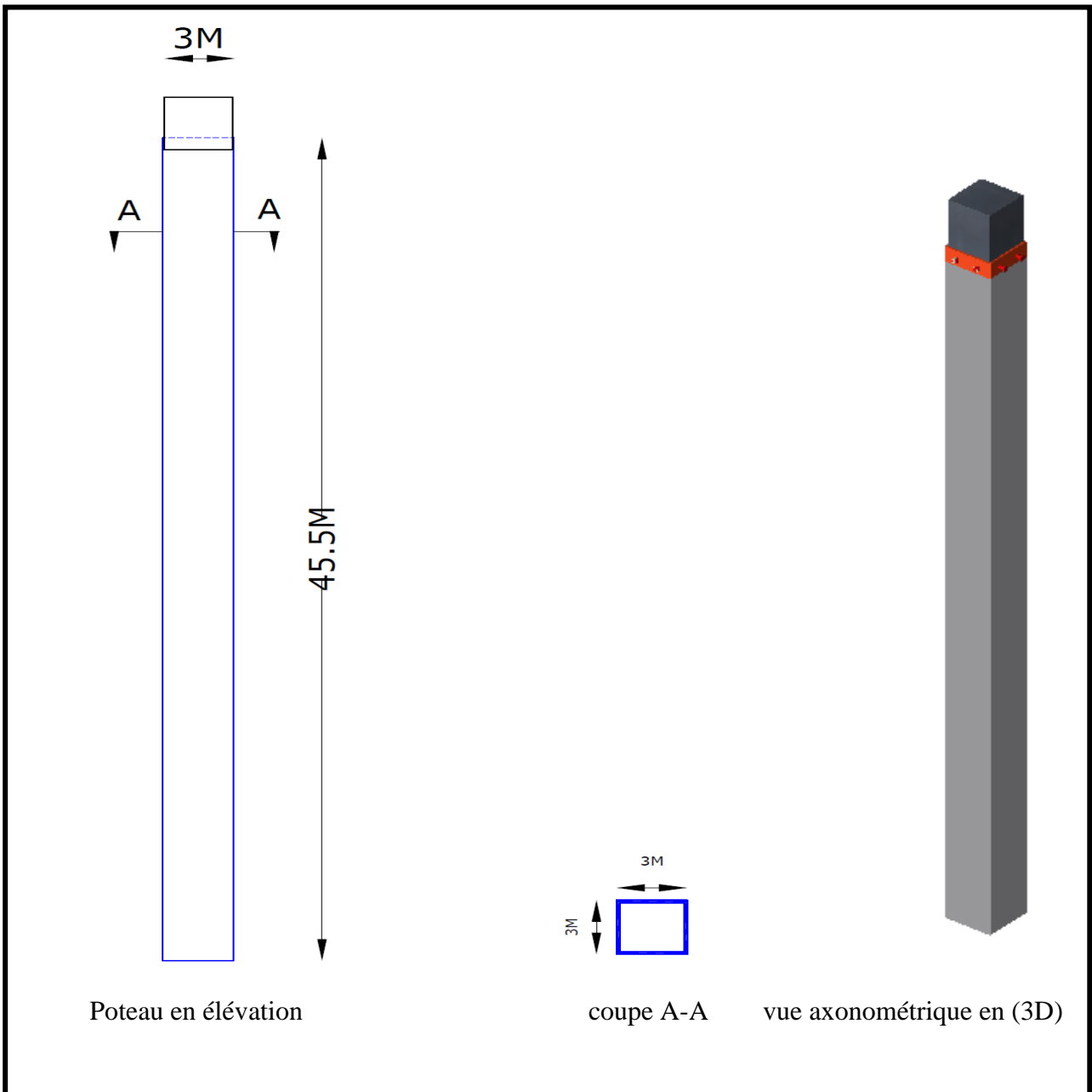


Fig 32: Poteau métallique en profilé carré creux

1-2-3 Porteurs horizontaux

1-2-3-1 Les poutres

Les poutres sur lesquelles viennent reposées les dalles sont en métal de profilé IPN450. Leur longueur est modulée de 69M, fixées aux poteaux par boulonnage.

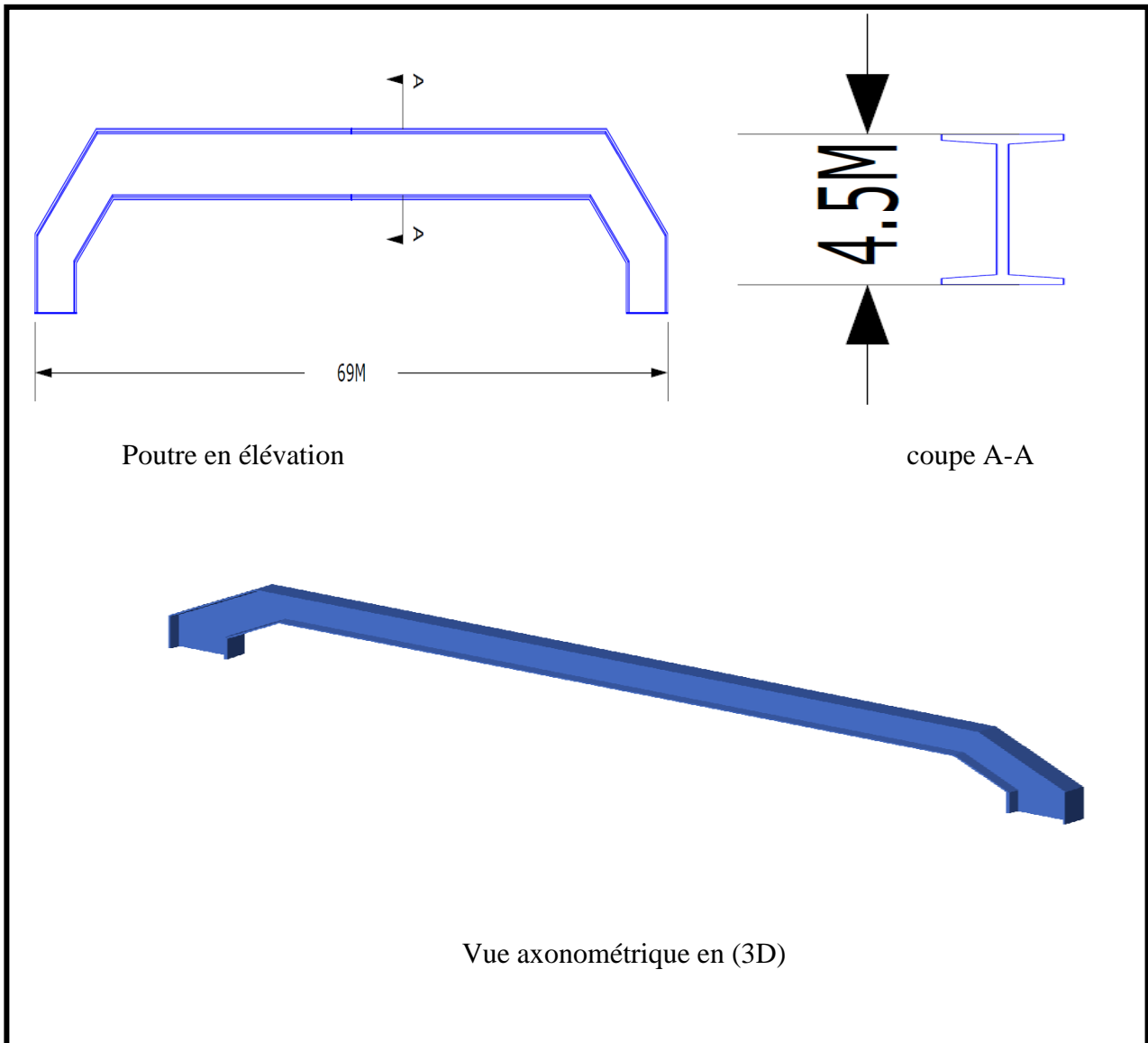


Fig 33: Poutre métallique d'un profilé en(I)

1-2- 3-2 les poutrelles

Se sont des composants spécifiques en métal de profilé IPN200. Leur longueur est modulée de 72M. Elles participent au support des dalles pour diminuer la flexion de ces dernières car elles ont une portée importante de 72M, Fixées aux poutres par boulonnage.

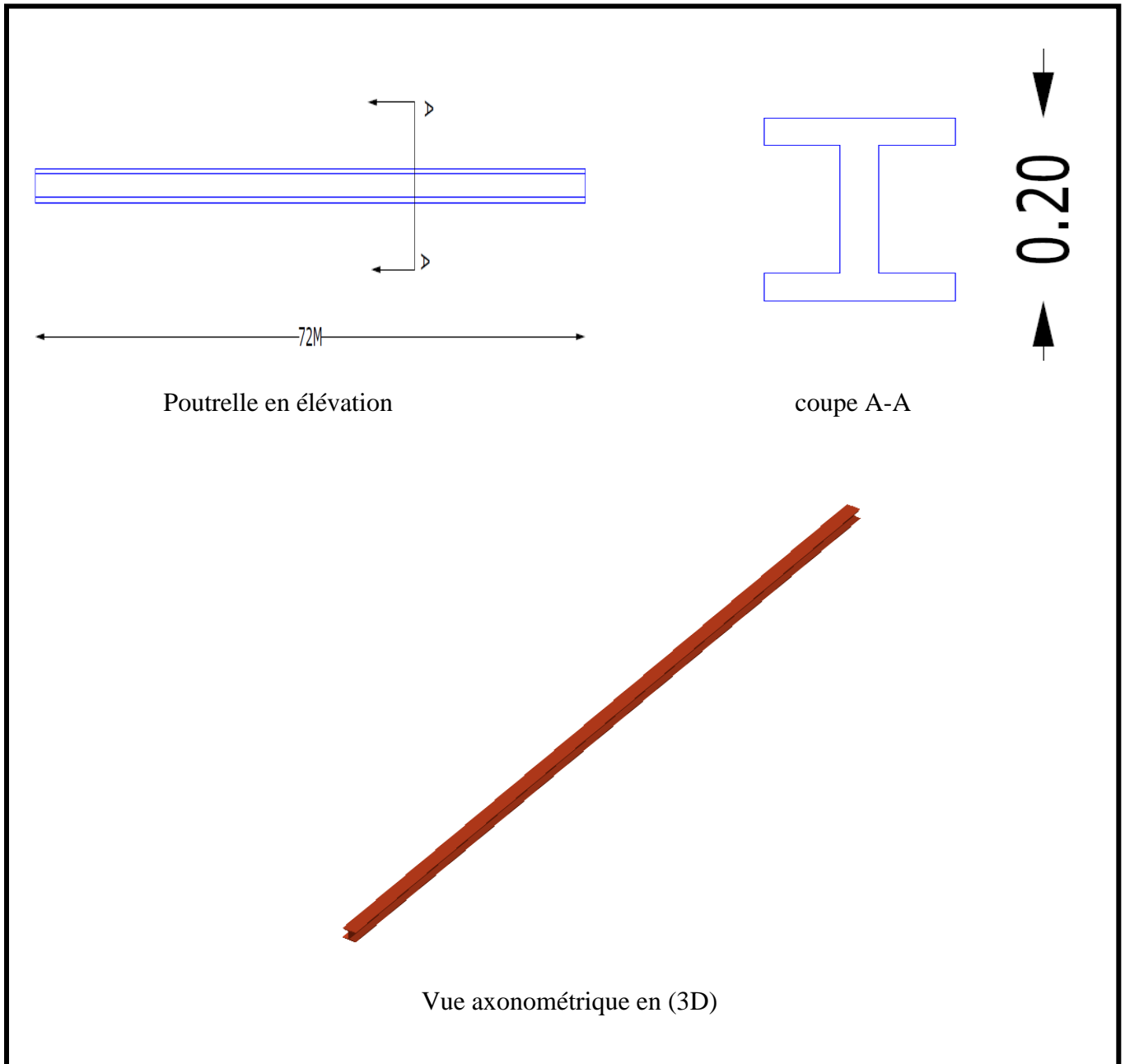


Fig 34 : poutrelle d'un profilé en I

1-2-3-3 les dalles

Les composants de plancher sont des dalles pleines préfabriquées en béton armé :

D'épaisseur 1.5M, la longueur et la largeur sont variables selon les cas suivants:

Prototype 01

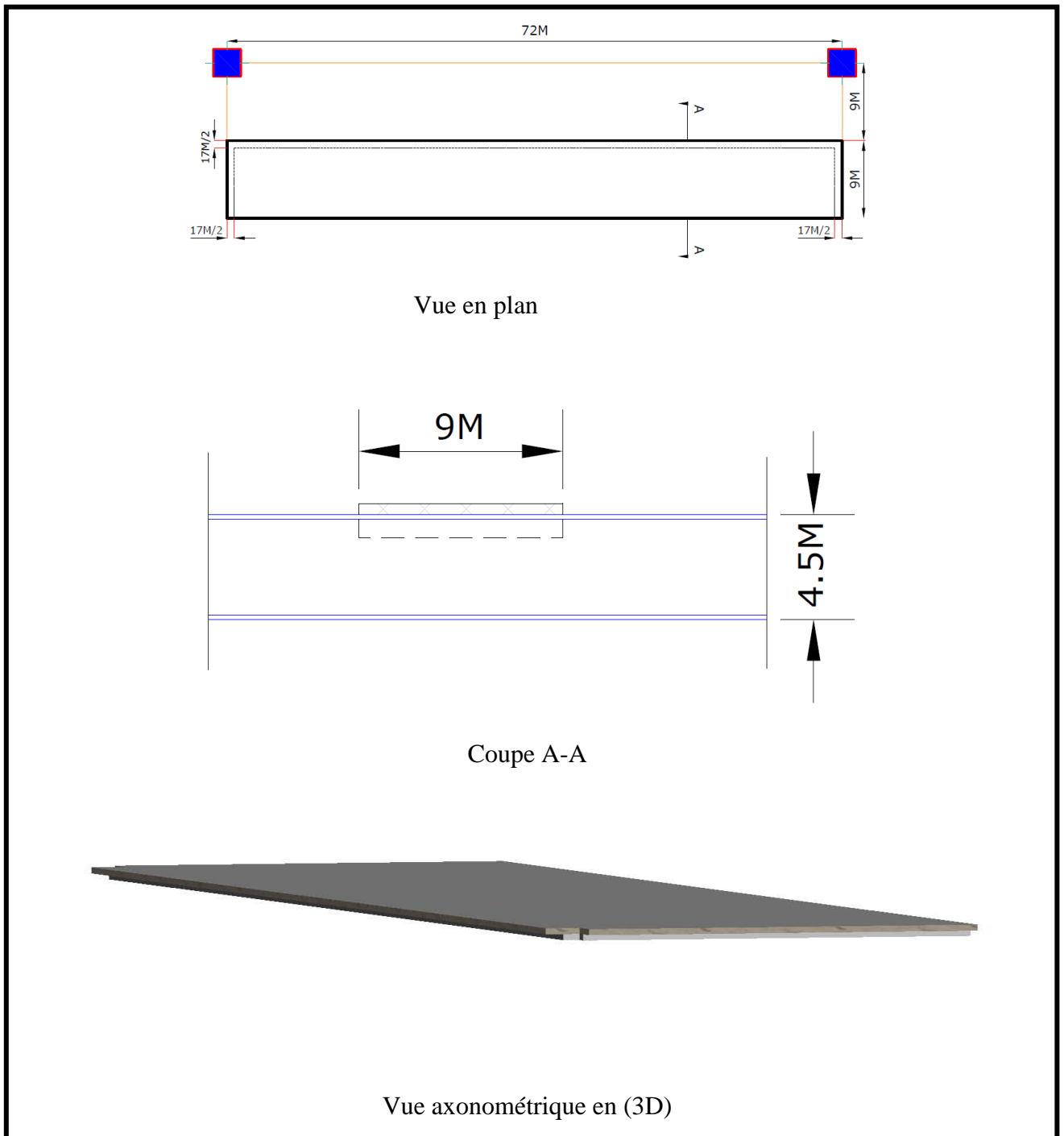


Fig 35: Dalle intermédiaire

Prototype 02

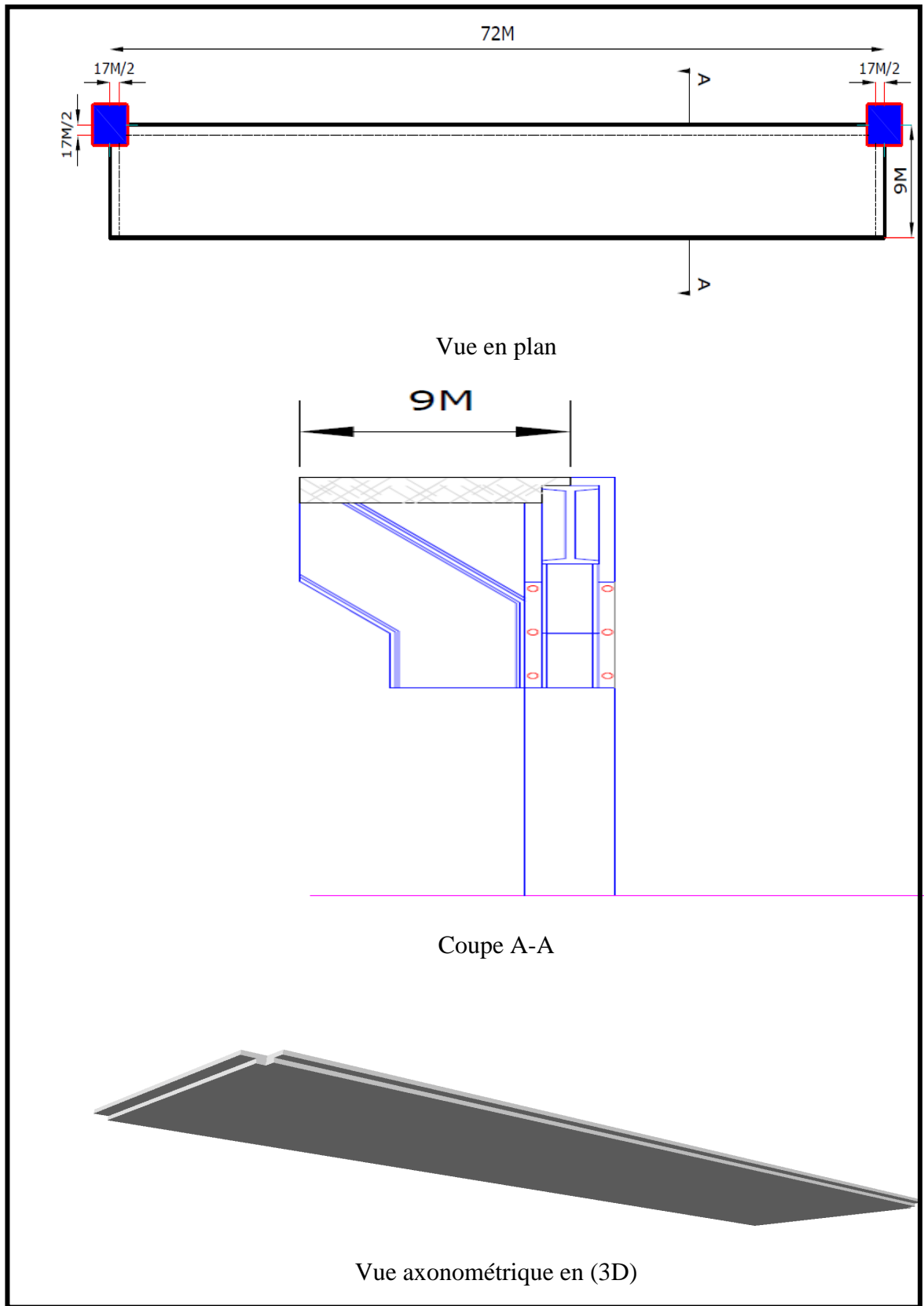


Fig 36: Dalle périphérique

Prototype 03

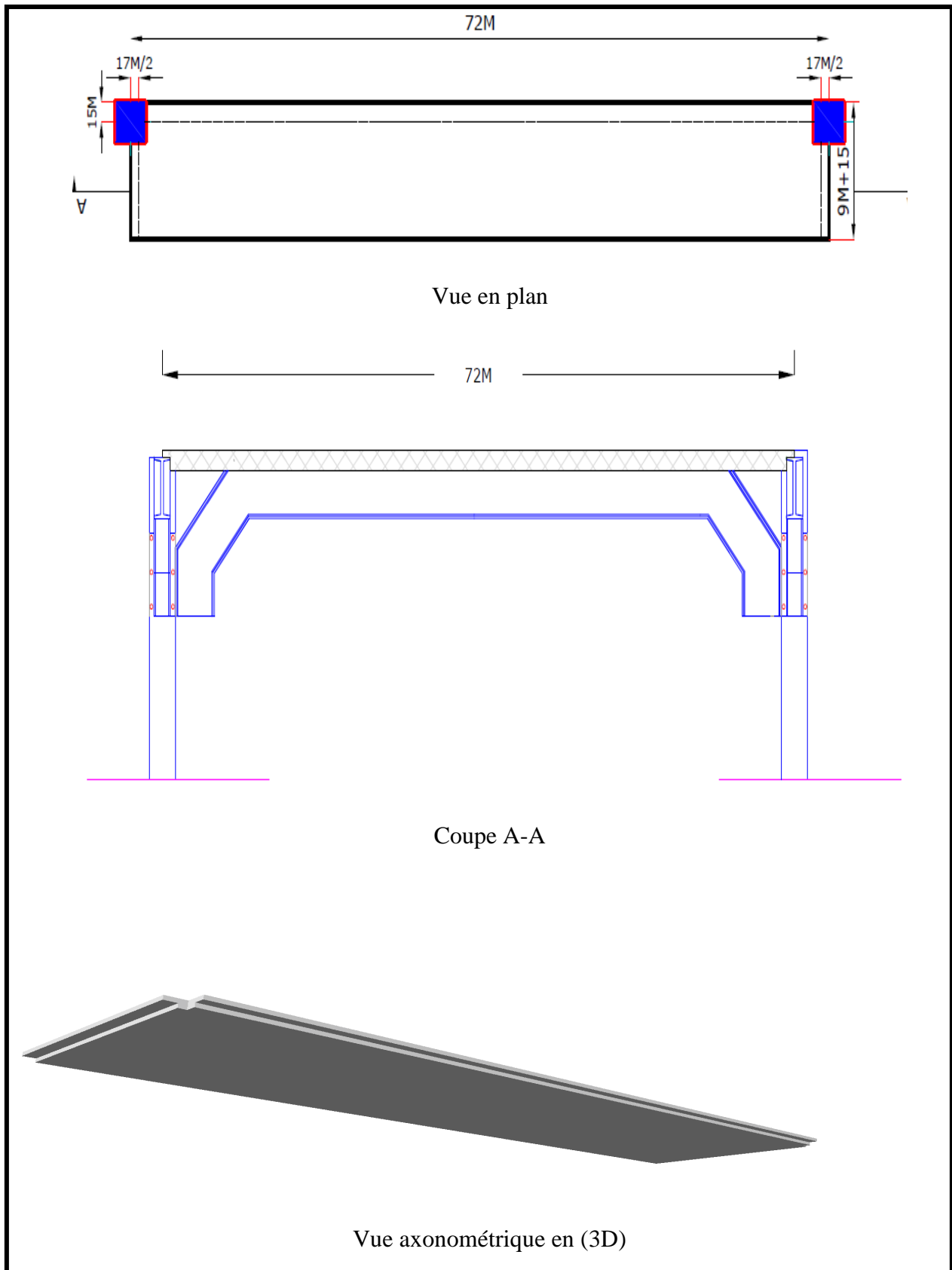


Fig 37: Dalle périphérique saillante de n=15 cas d'une façade dans un seul coté

Prototype 04

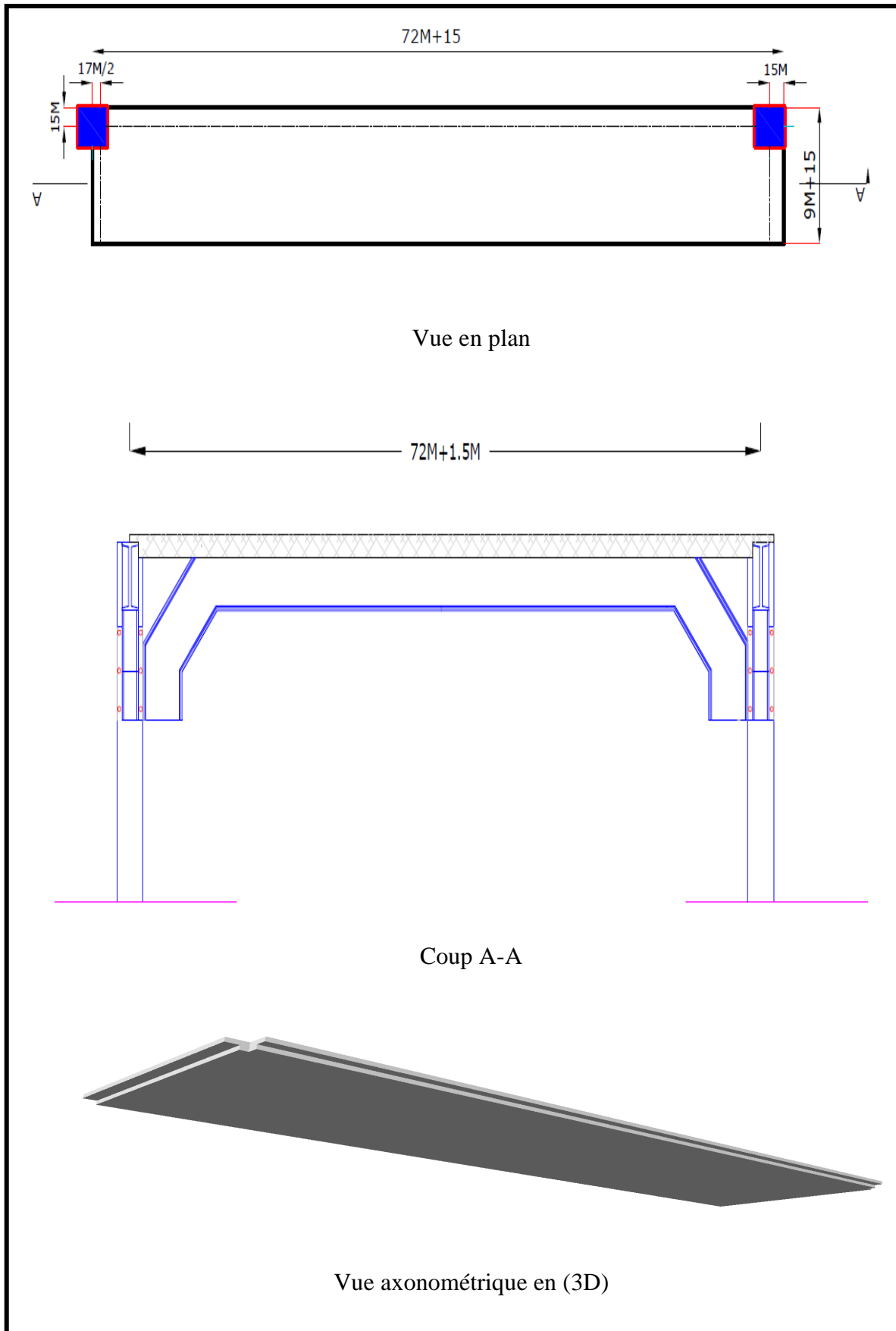


Fig 38 : Dalle périphérique saillante de $n=15$ cas d'une façade dans les trois cotés

Prototype 05

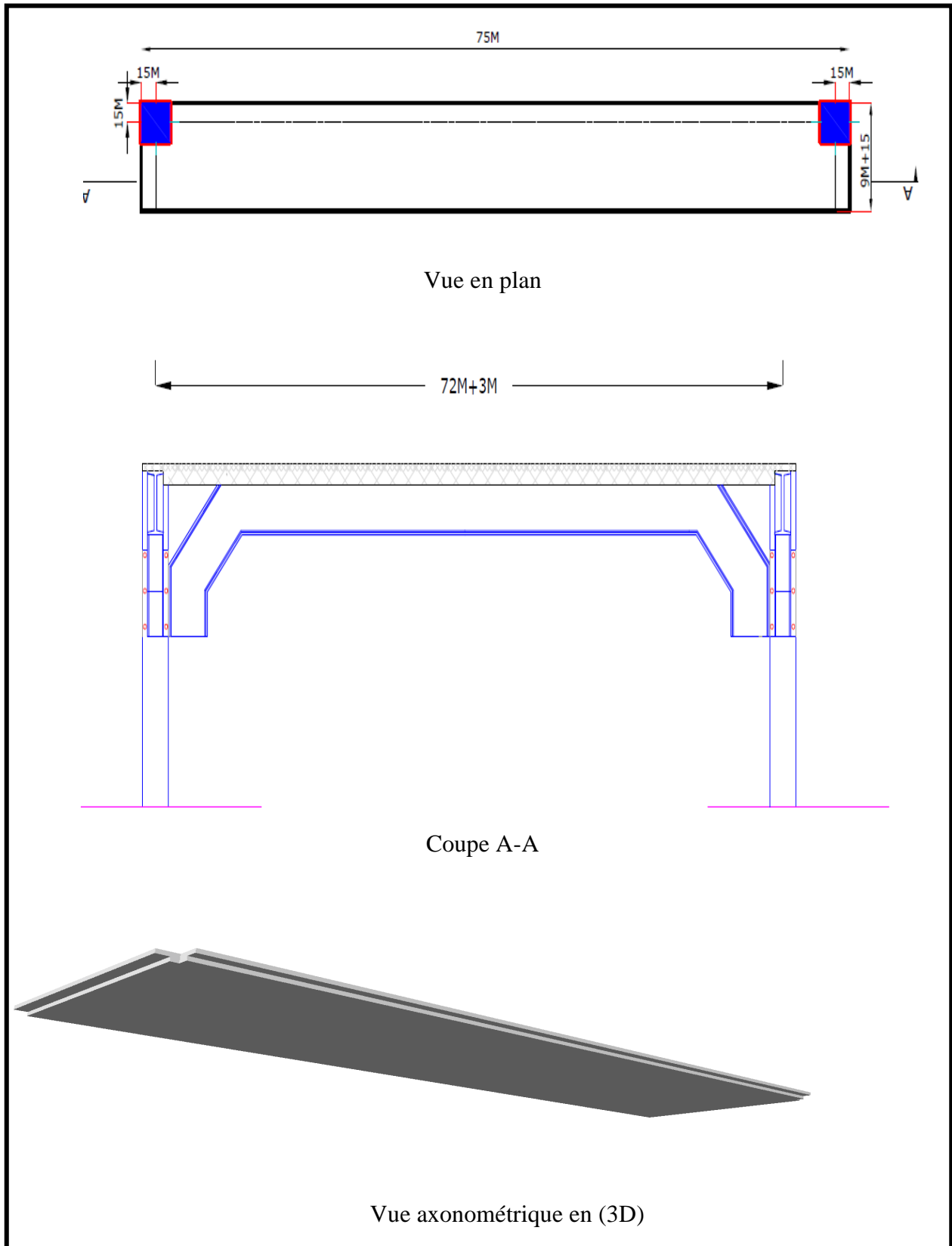


Fig 39 : Dalle périphérique saillante de n=15 cas d'une façade dans les deux cotés latéraux

1-2-4 Les composants d'enveloppe

Les panneaux des façades non porteurs peuvent être réalisés à l'aide des composants légers, préfabriqués en béton armé de (1.5M) d'épaisseur, leur assemblage en haut et en bas se fait par emboîtement male- femelle.

Ils sont constitués de panneaux pleins de dimensions modulaires variables y compris les éléments d'assemblage, l'intégration des panneaux cadres pour fenêtres et portes-fenêtres s'effectue à la demande. L'isolation faite à l'usine, les menuiseries sont placées in situ.

La figure présente les principaux composants d'enveloppe.

Plusieurs types de béton peuvent être mis en œuvre pour la fabrication des panneaux de façade: béton gris lisse, gravillon lavé, béton blanc lisse ou gravillon lavé. De plus, les composants de façade de matériaux différents sont compatibles entre eux.

L'ossature de notre système est compatible avec les façades traditionnelles (parpaings, briques, pierre...) et avec les systèmes d'isolation par l'extérieur.

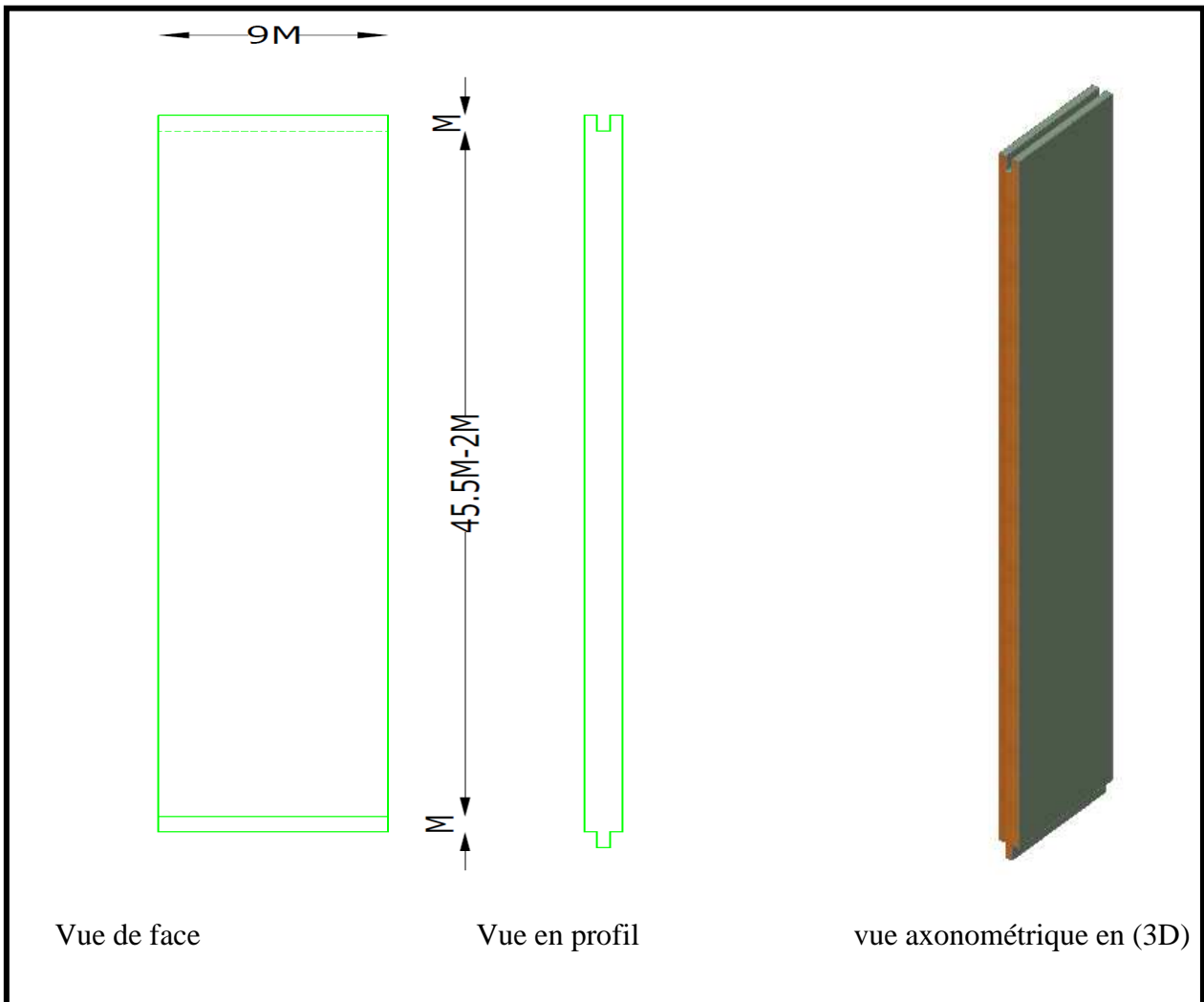


Fig 40: Panneau de façade principal d'étage

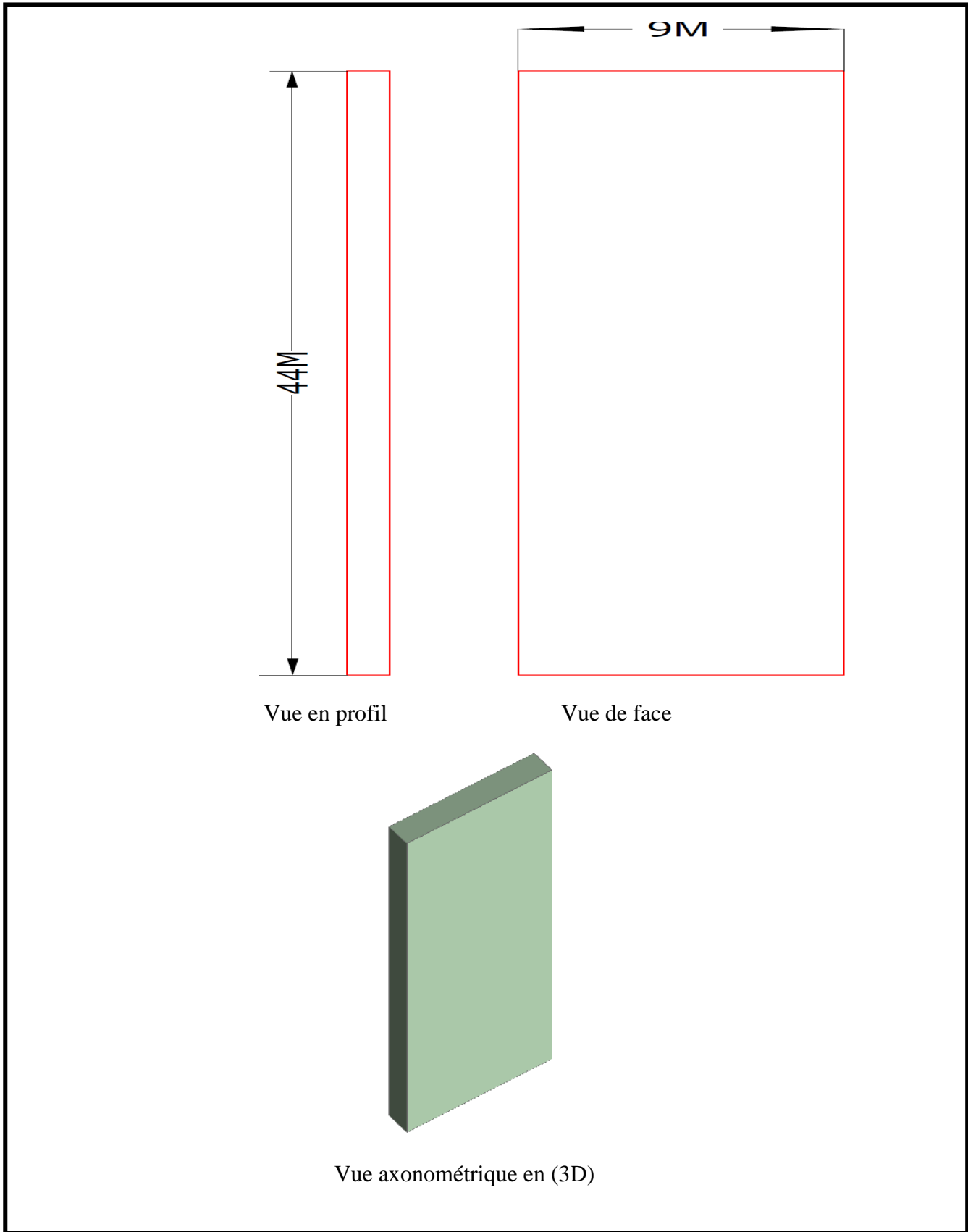


Fig 41: Panneau de façade entre deux planchers en porte à faux

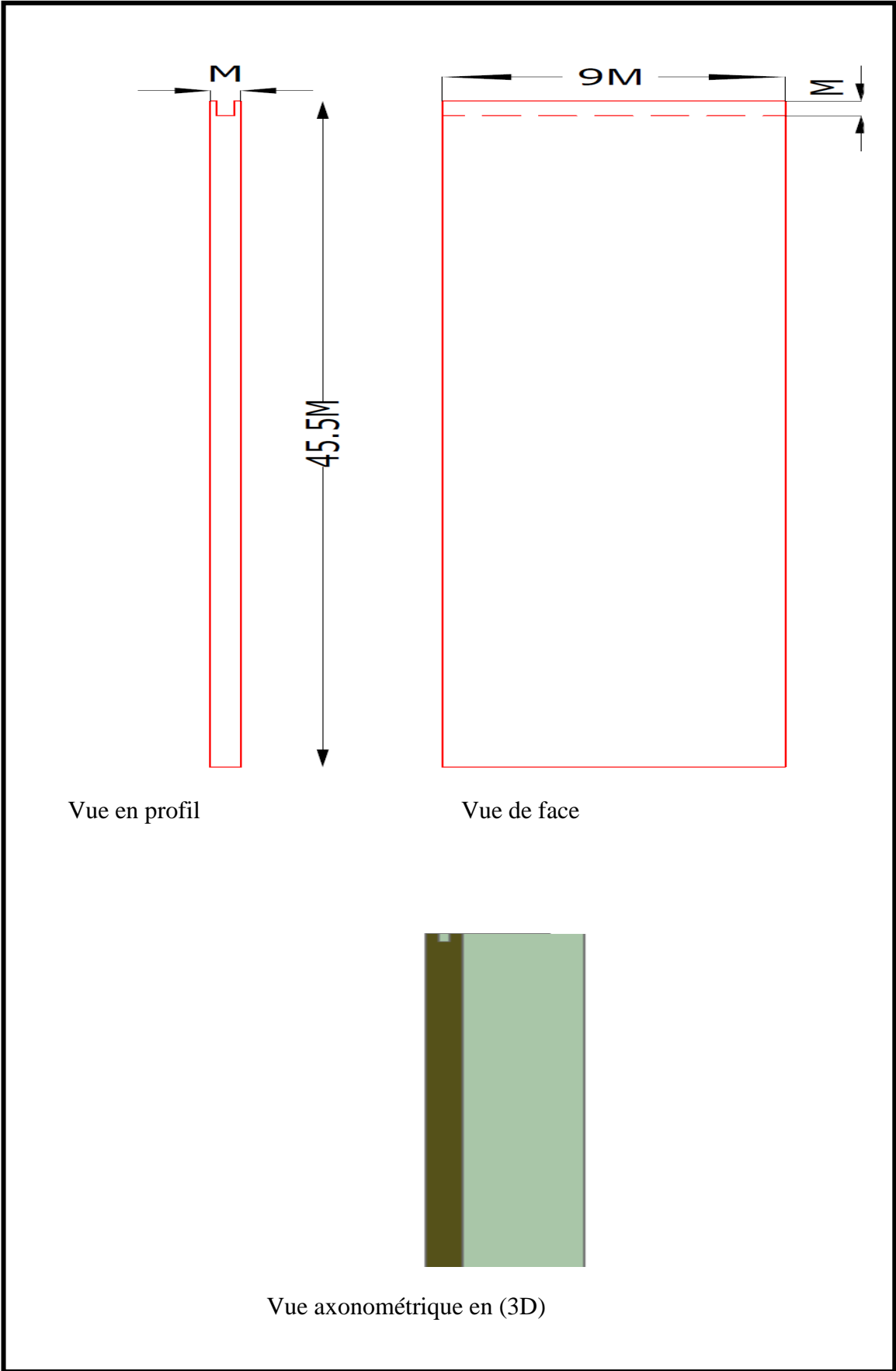


Fig 42: Panneau de façade sur une dalle en porte à faux

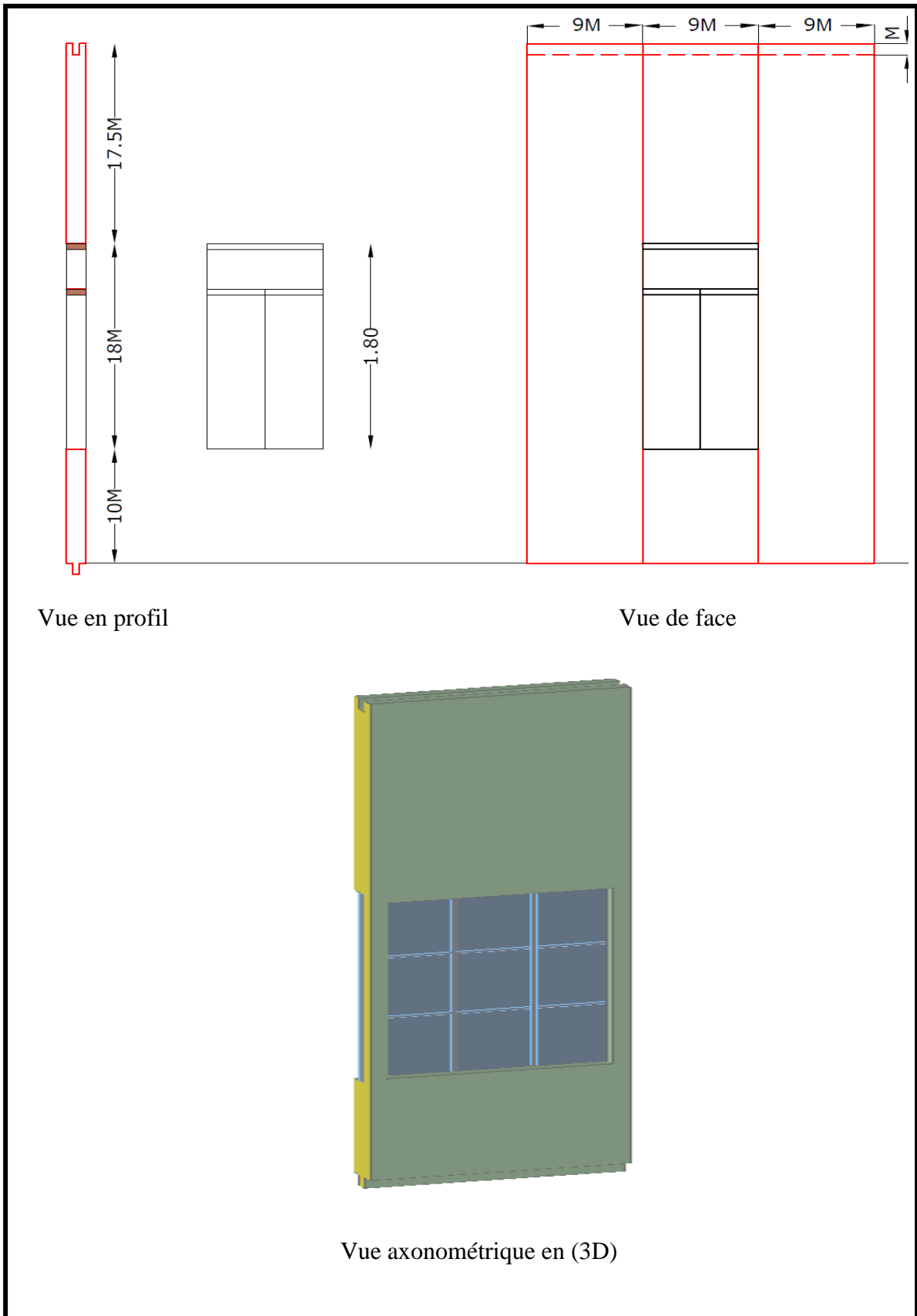


Fig 43: Panneau de façade baie cas d'une fenêtre

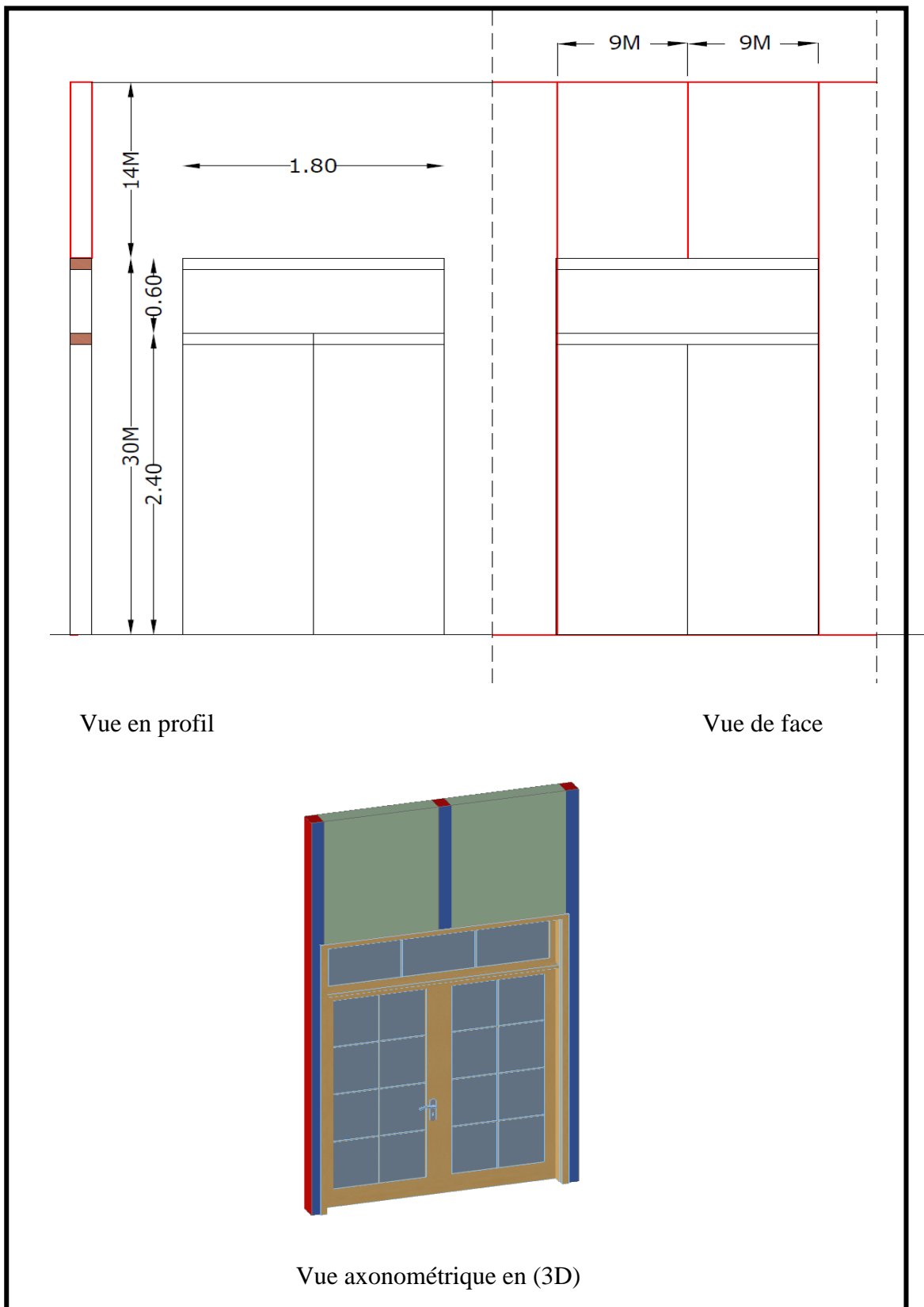


Fig 44: Panneau de façade baie cas d'une porte fenêtre

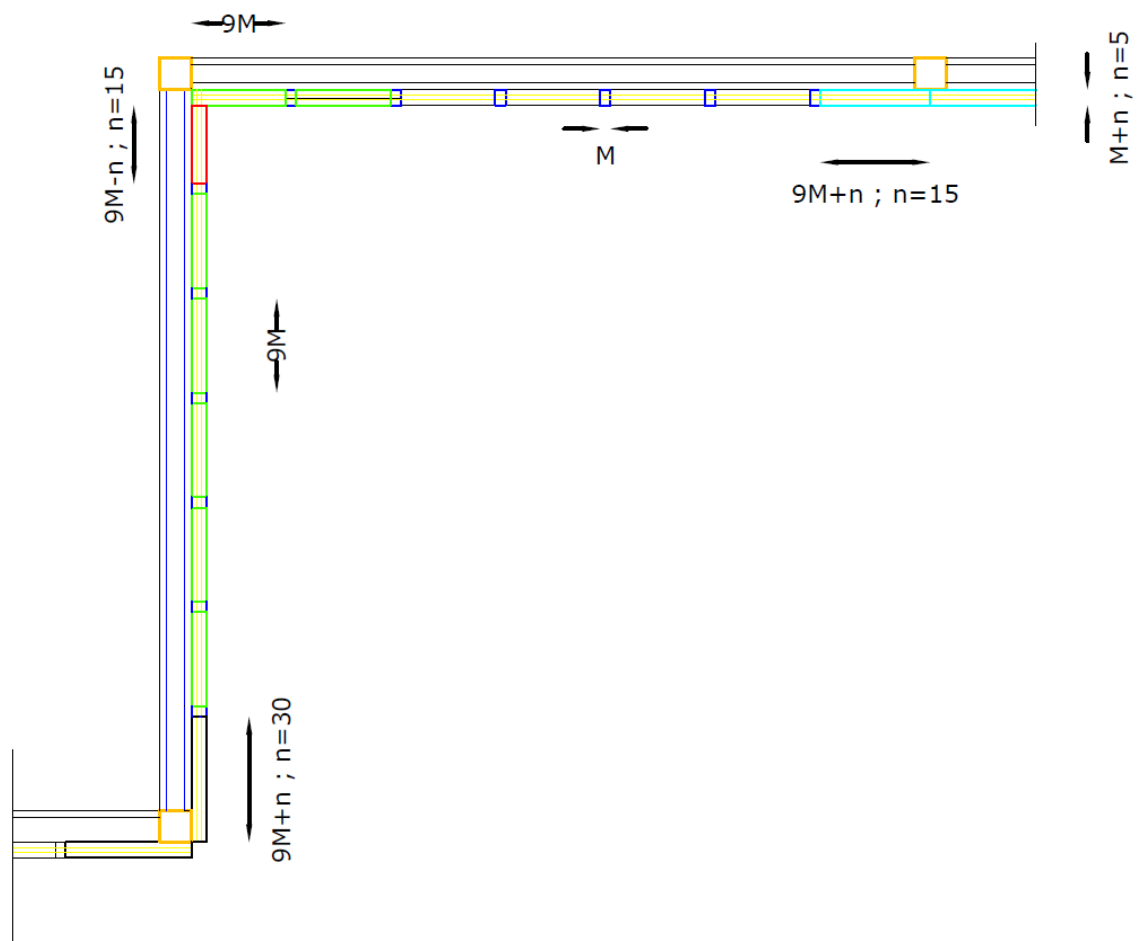


Fig 45: Vue en plan de l'implantation des panneaux de façade

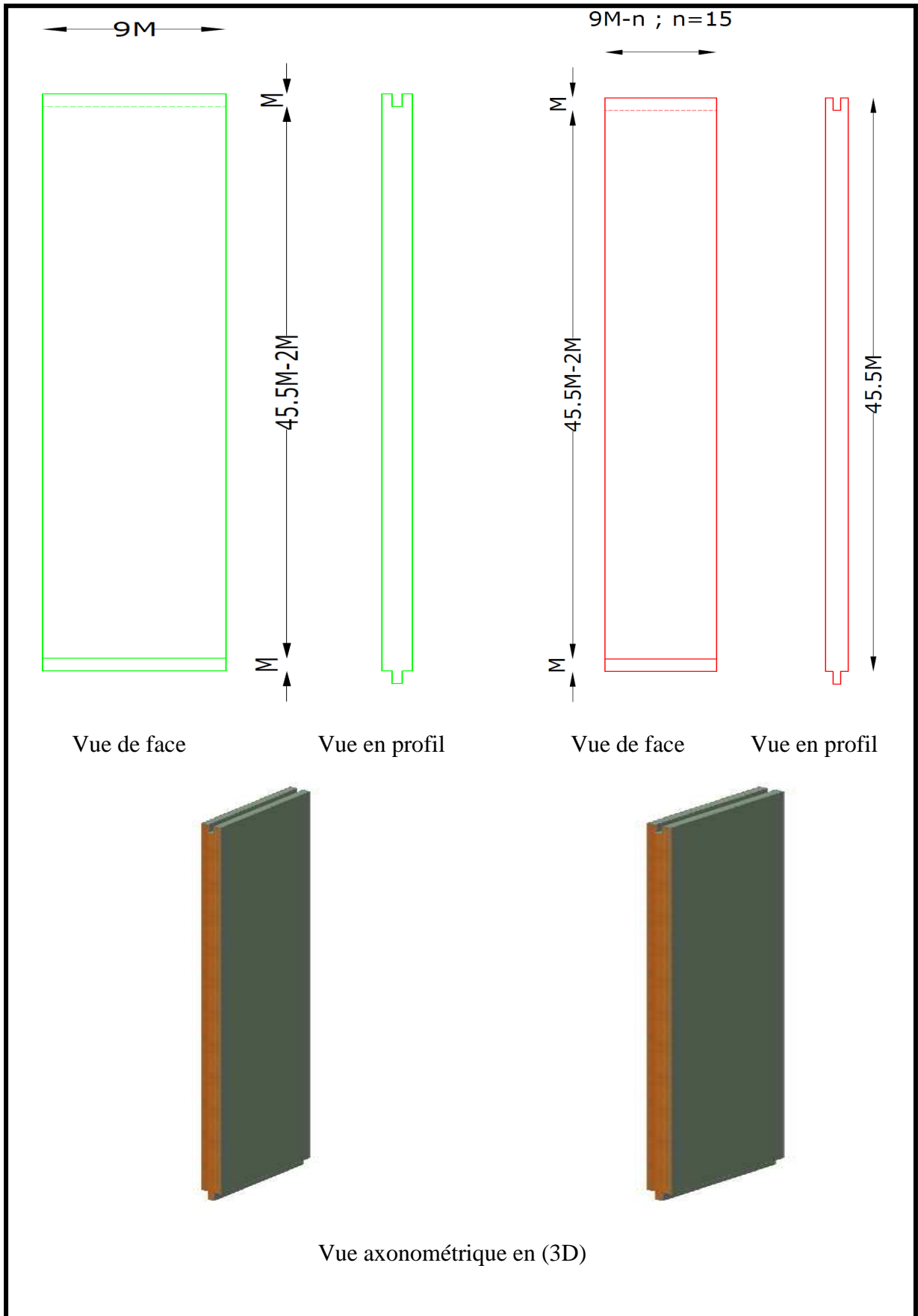


Fig 46 : Panneaux de façade d'angle rentrant

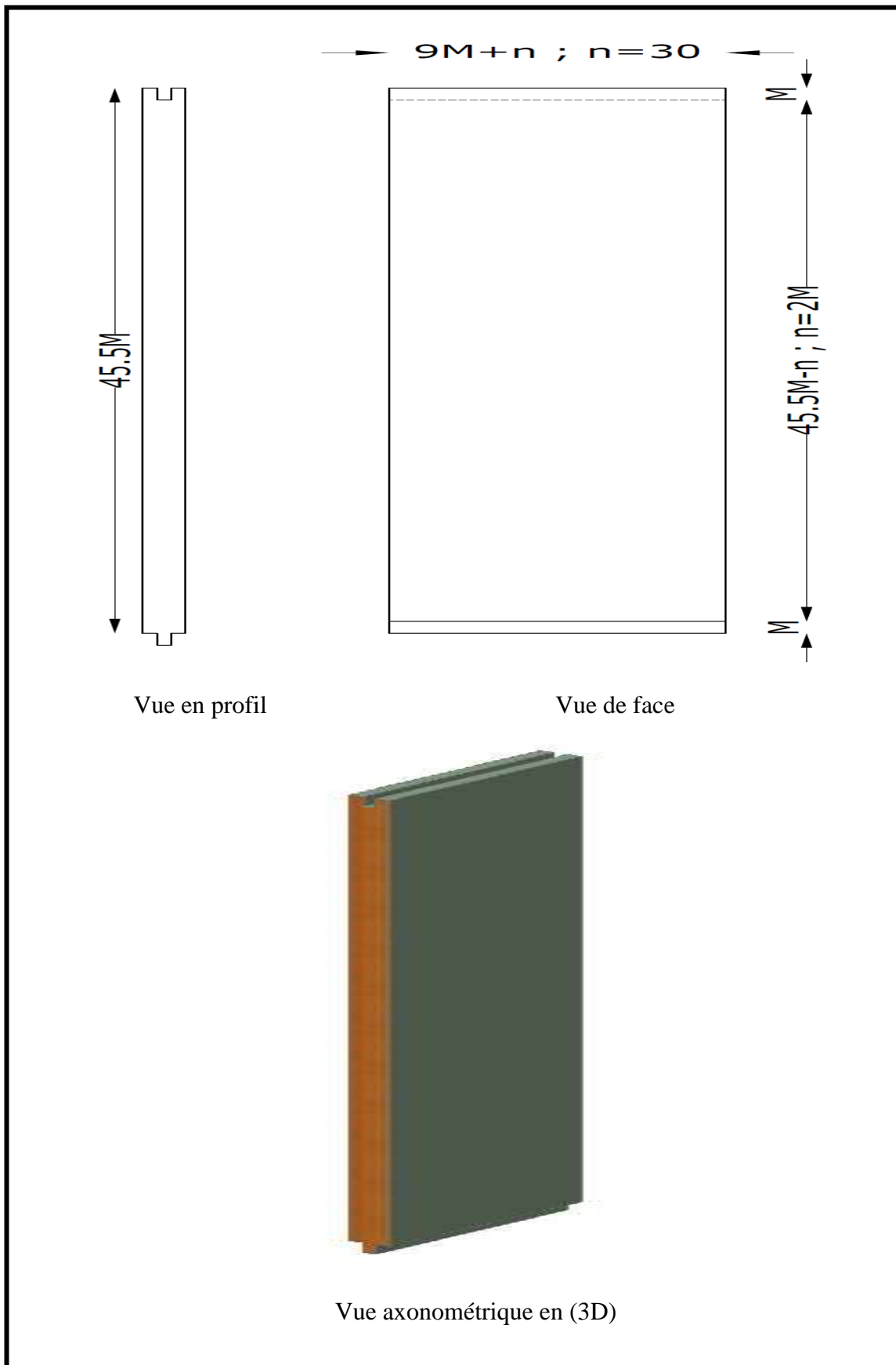


Fig 47 : Panneau de façade angle saillant

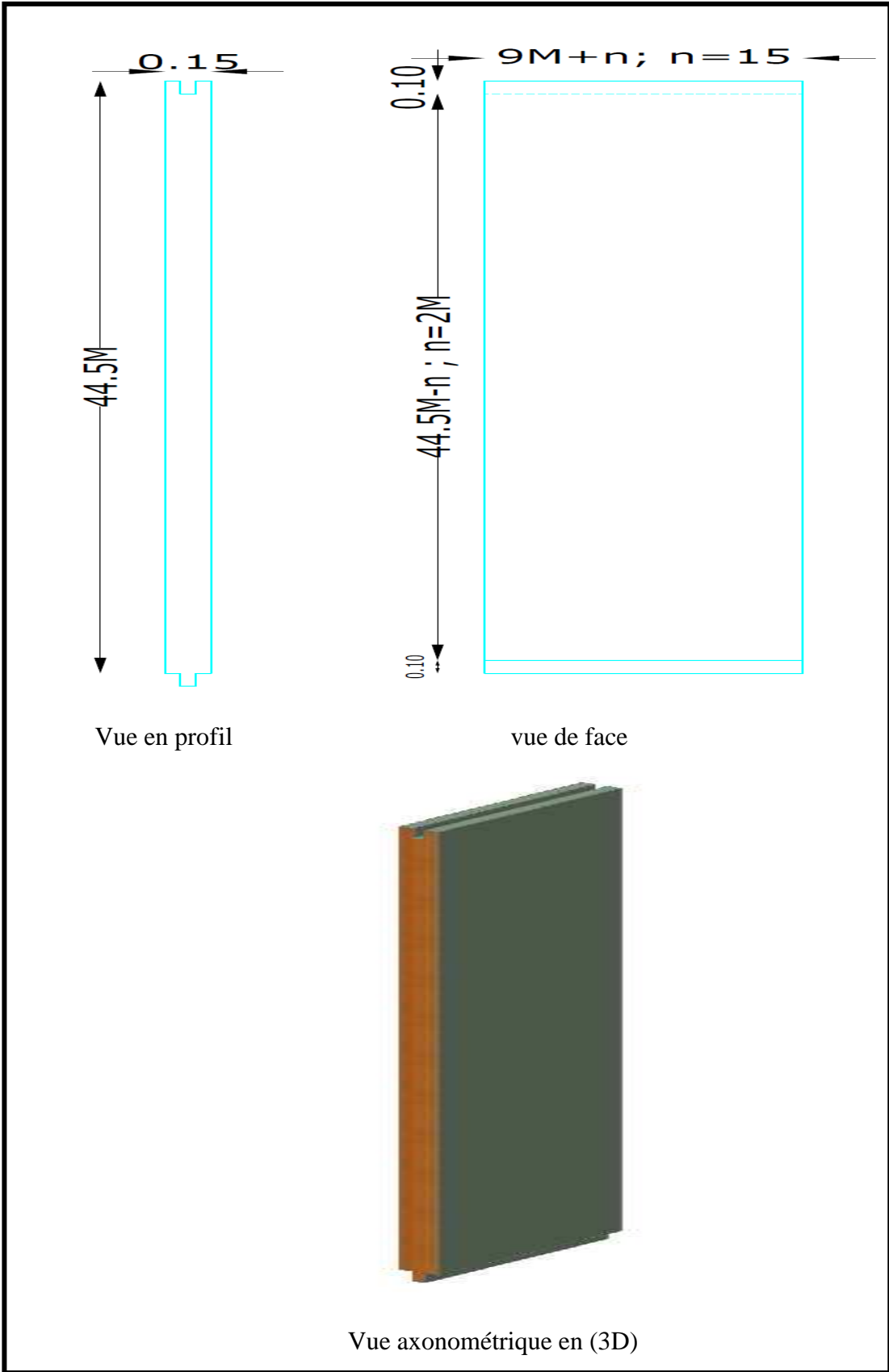


Fig 48 : Panneau de façade cas d'un poteau intermédiaire

1-2-4-1 Adaptateurs façade

Les composants adaptateurs entre composants murs de façade sont en béton préfabriqué en usine de (1.5M × M) de section, assurent d'une part la liaison entre deux panneaux de façade successifs et d'autre part un point d'assemblage en attente pour les partitions.

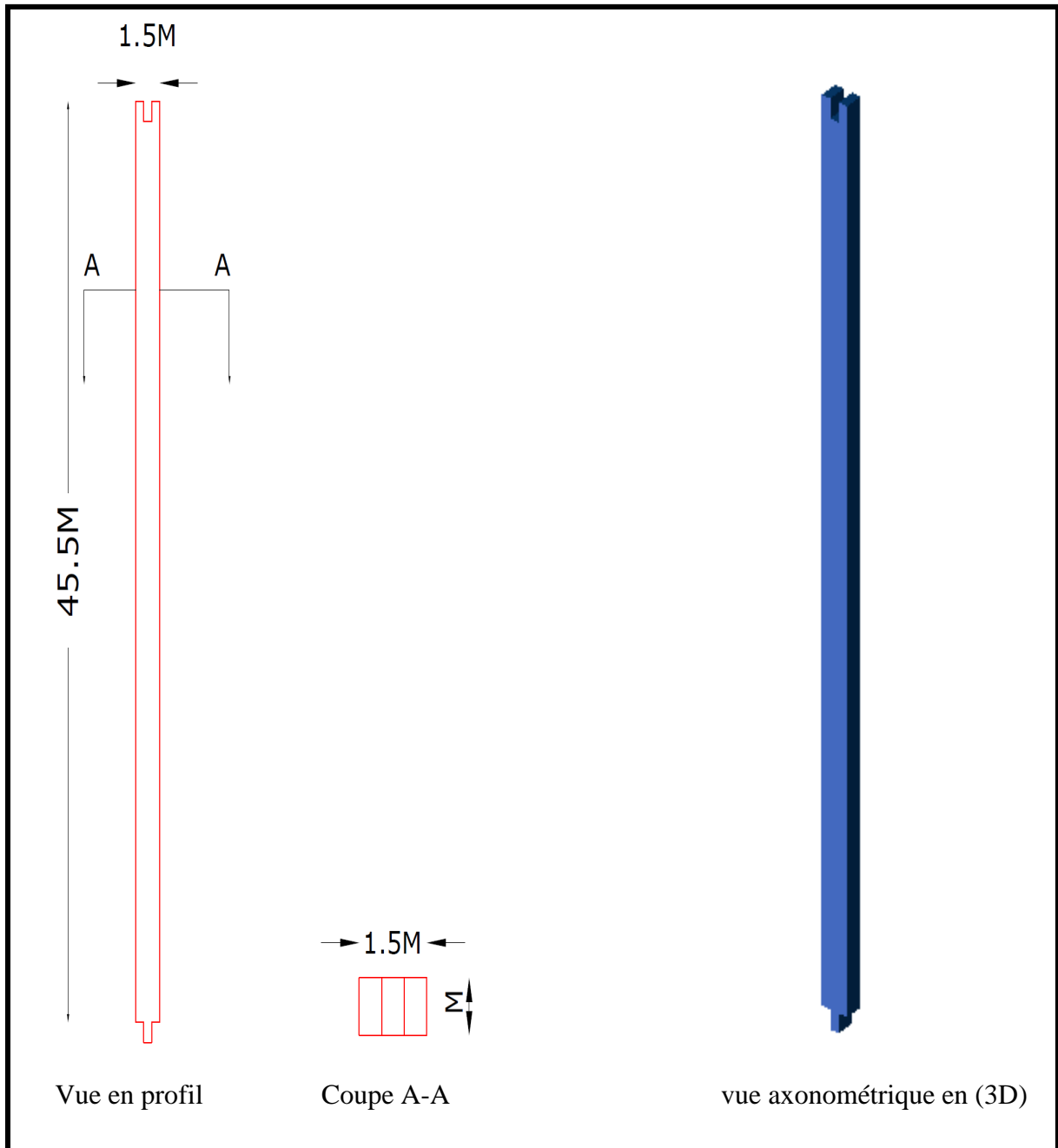


Fig 49: Adaptateur de façade

1-2-5 Les composants de Toiture

Pour le décrochement en dernier niveau formant terrasse inaccessible, un panneau de façade hauteur 6M plus acrotère est mis en œuvre et un plancher recouvert d'une étanchéité multicouche. L'étanchéité du panneau d'acrotère et du plancher est réalisée à l'usine.

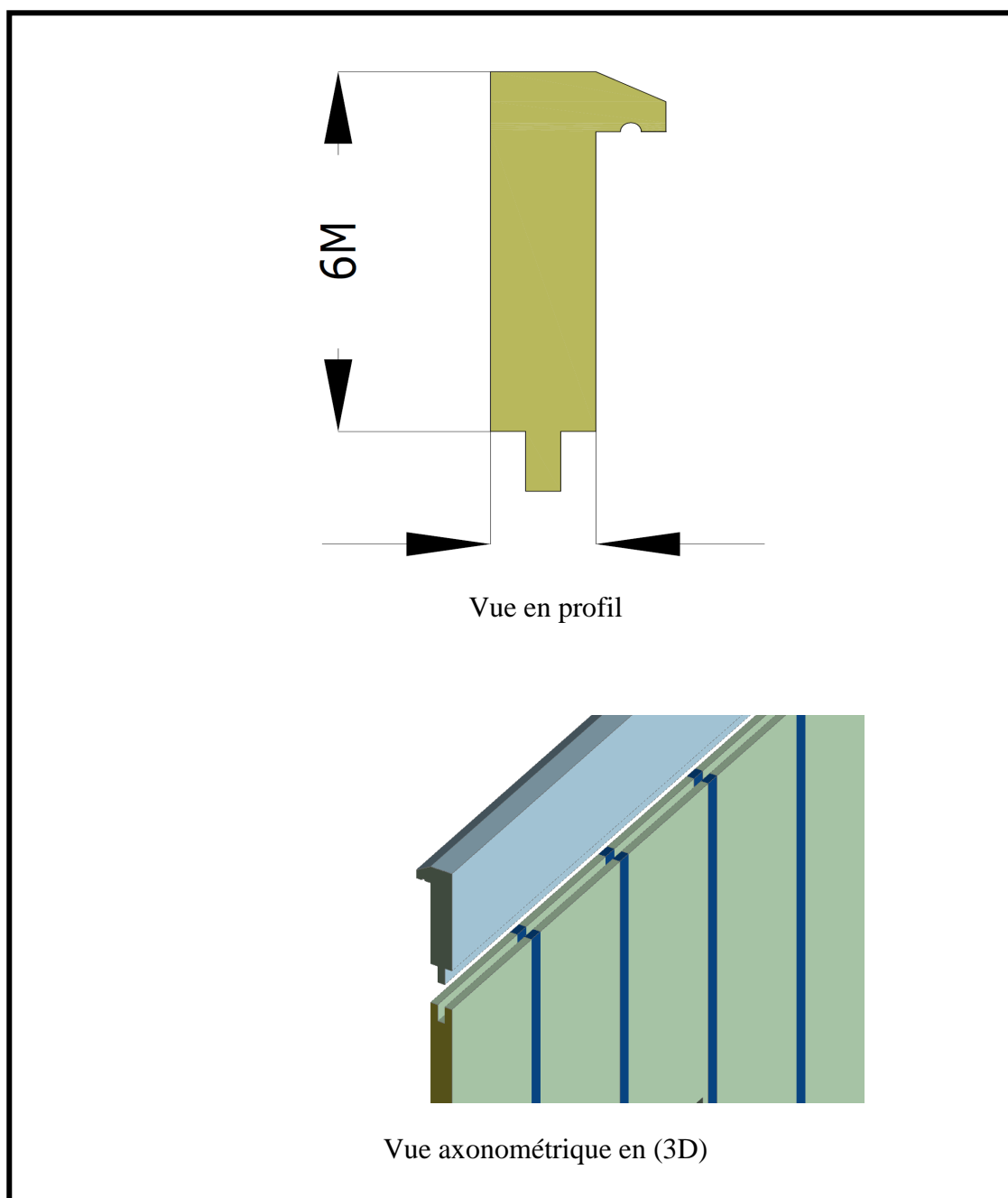


Fig 50: Détail d'acrotère

1-2-6 Menuiseries extérieures

Aucun catalogue type de menuiseries extérieures n'est imposé. Cependant, il est souhaitable de se rapprocher au maximum des dimensions des composants couramment commercialisés

En outre, l'isolation par l'extérieur fera préférer les composants bloc-baies qui comportent un pré cadre formant pièce d'appui et retour en tableau pouvant intégrer leur propre isolant, aux composants simples qui nécessitent un retournement de l'isolation en tableau.

1-2-7 Les composants de partition

Les partitions intérieures sont des panneaux en béton préfabriqué, constituées de cloisons isolantes composites aux performances acoustiques appropriées, contenant les menuiseries, les gaines électriques et les boîtes d'interrupteurs.

La partition fait appel à tous les composants légers, qui répondent aux options fondamentales du système.

Cette partition est implanté sur des couloirs modulés ($9M \times 9M$), hauteur ($33M$) la liaison entre les composants est assurée par des adaptateurs de dimension ($M \times M$), hauteur ($33M$)

Les blocs-portes sont choisis dans les catalogues du commerce et doivent répondre aux normes en vigueur d'isolation acoustique et de protection contre le feu, facilité et rapidité de montage, et offrent la possibilité d'évolution, de remodelage et de modification de l'aménagement.

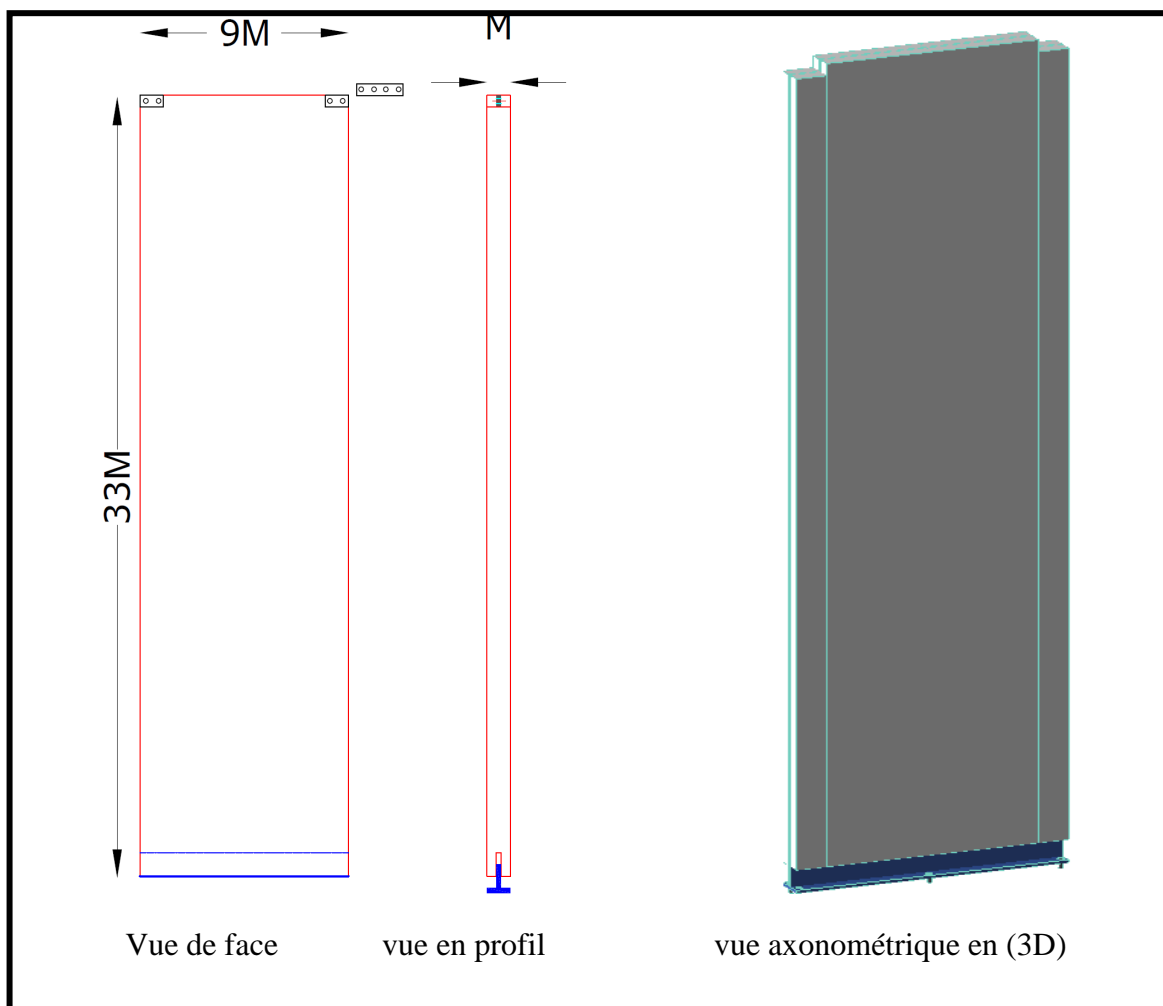


Fig 51: Mur de cloison intermédiaire prototype 1

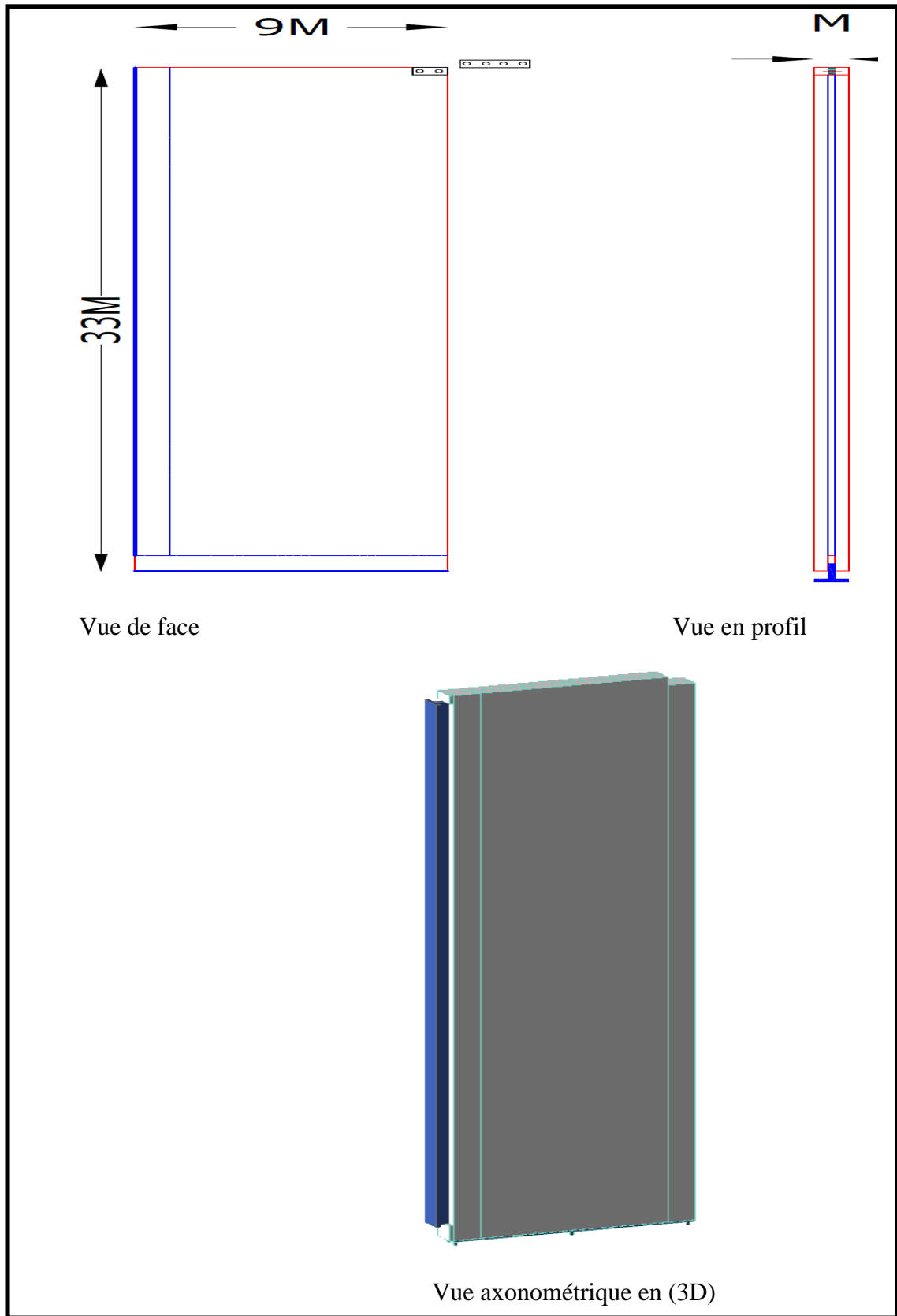


Fig 52: Mur de cloison lié à un poteau prototype 2

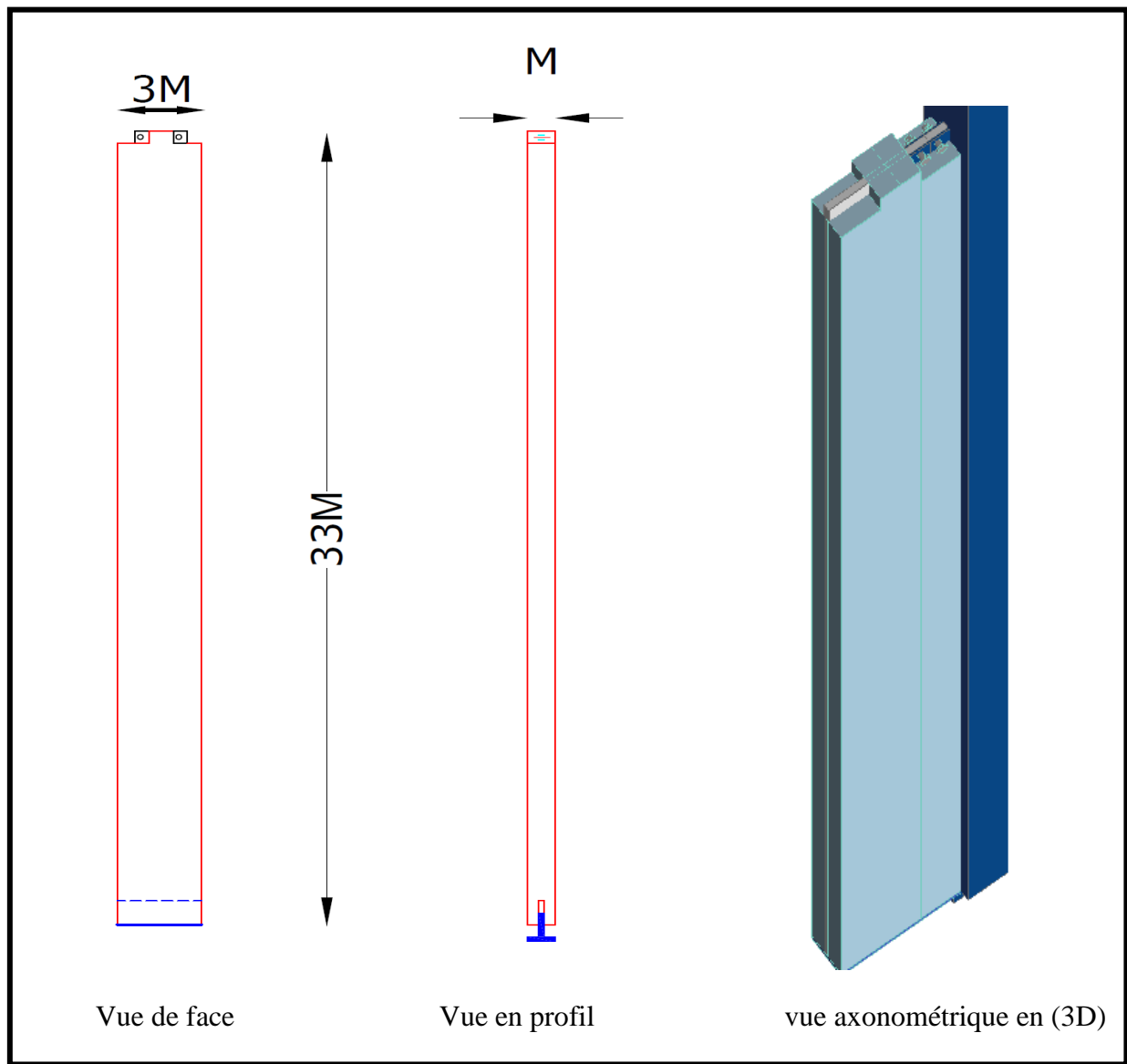


Fig 53: Mur de cloison lié à un adaptateur de façade prototype 3

1-2-7-1 Adaptateurs de cloisons

Les composants adaptateurs entre composants murs de partition sont en béton préfabriqué en usine de $(M \times M)$ de section, assurent de part et d'autre la liaison entre deux panneaux de cloison.

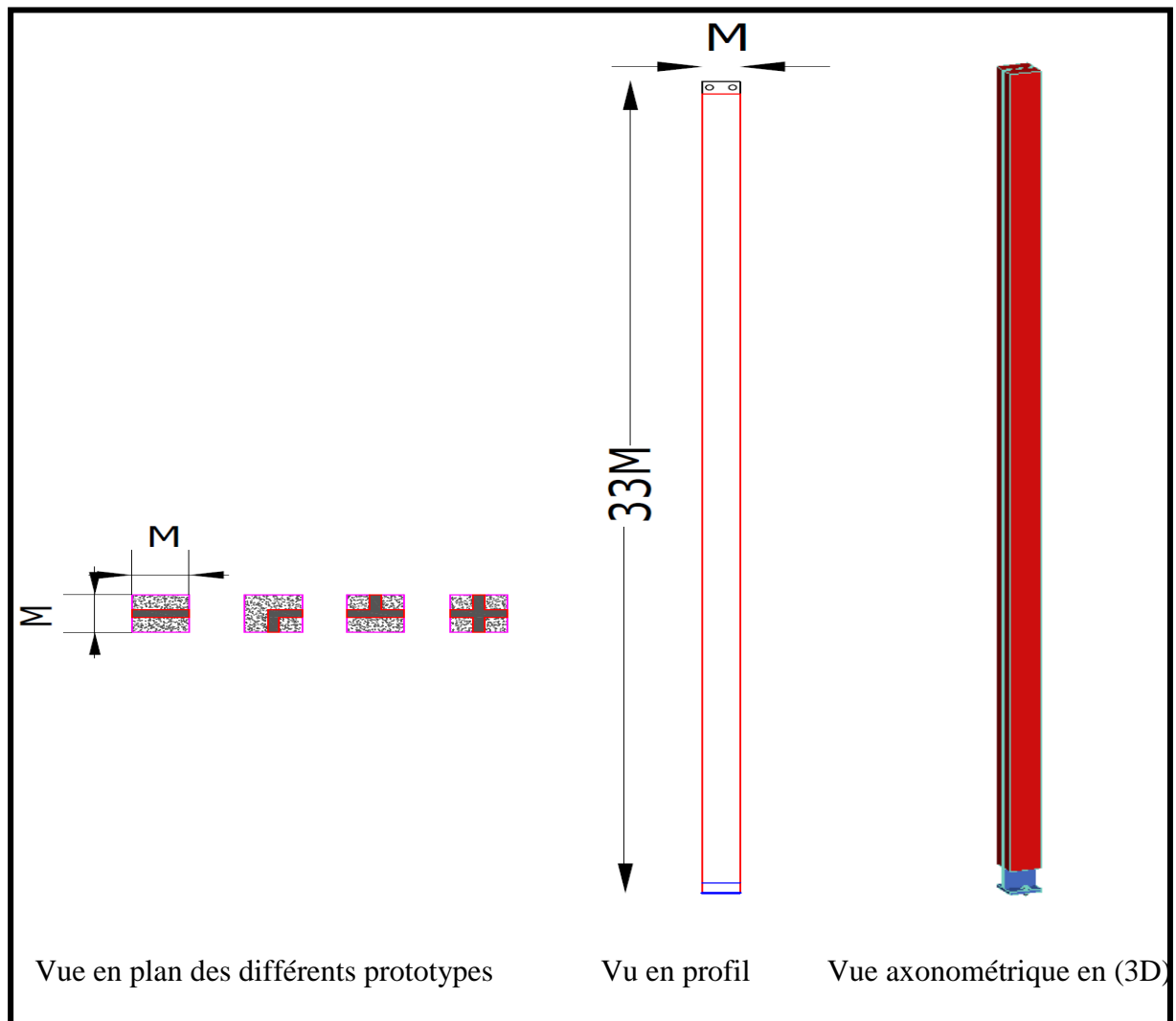


Fig 54: Adaptateurs de cloisons

1-2-8 Les Plafonds

On prévoit un faux plafond (plafond démontable). Les plafonds démontables sont constitués de dalles et d'une ossature composée de profils porteurs et d'entretoises.

. Cette solution donne une flexibilité plus grande dans le cas d'installations techniques complexes; la trame en bandes du plafond peut être cachée par des dalles de plâtre. Elles sont soit carrées, soit rectangulaires. Néanmoins, les dalles carrées de dimensions 600x600mm sont les courantes. Les plafonds sont à ossature non apparente dont la sous-face n'est pas visible. Ce montage est possible avec des dalles ou panneaux ayant des bords de type chanfreiné.

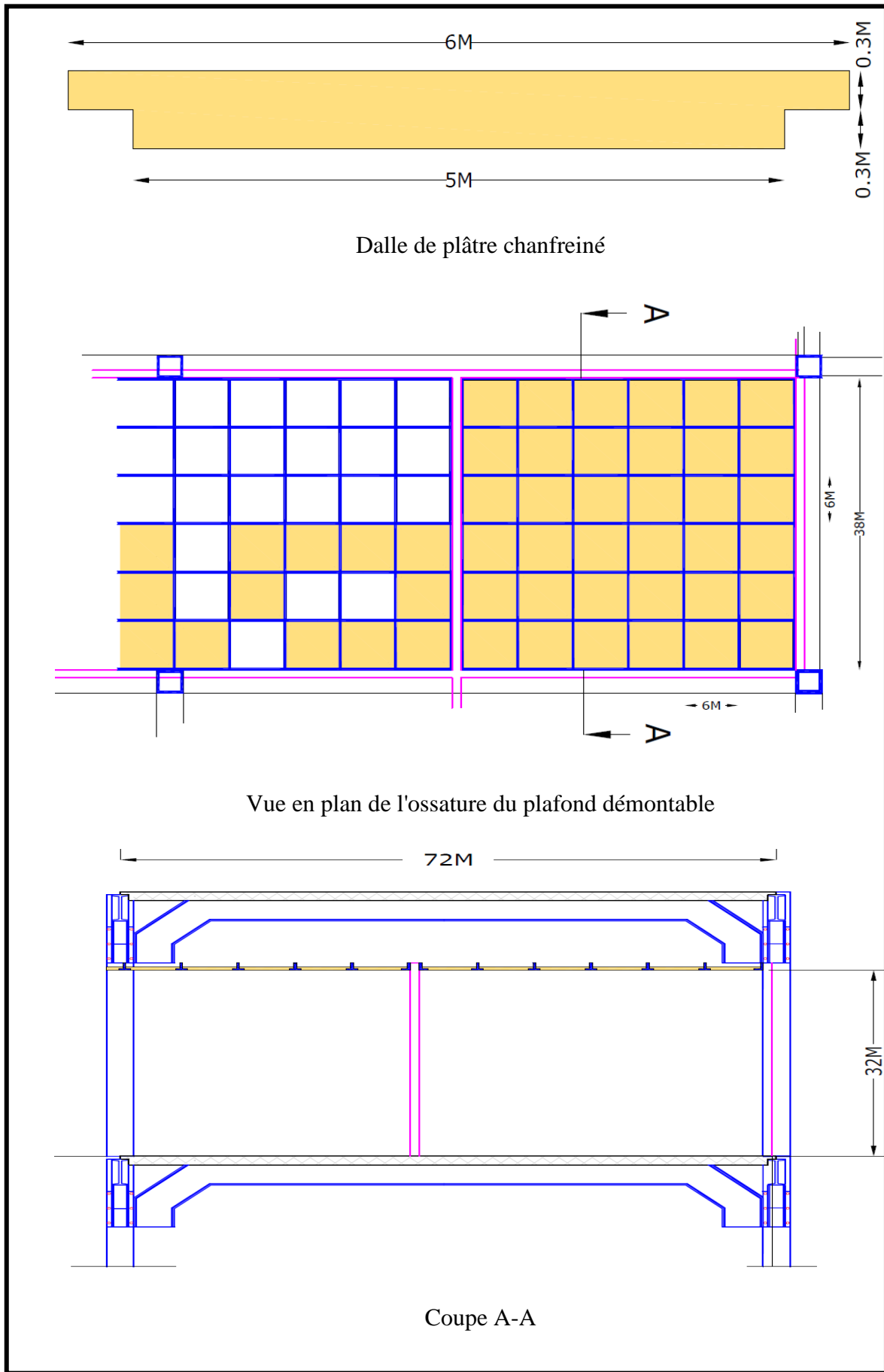


Fig 55: Détail du faux plafond

1-2-9 Les composants d'équipements

Le respect des normes de coordination dimensionnelle, la recherche de standardisation, et l'indépendance totale voulue entre les corps d'état, offrent la plus grande liberté d'accès aux composants d'équipement préfabriqués et pré assemblés, ainsi qu'une grande facilité de montage, d'entretien et d'enrichissement ultérieur .

Circulation verticale des fluides: elle s'effectue dans des gaines préfabriquées, de positionnements libres situés sur les paliers d'étage.

Circulation horizontale des fluides: elle s'effectue en faux plafond dans les couloirs réservés de 30M entre deux poteaux d'étage.

Equipement sanitaire: se fait indifféremment, par appareils classiques ou par composants banquette ou plan techniques pré équipés.

Chauffage : tous les types de chauffage sont compatibles avec le système (hormis le chauffage électrique mixte dont le circuit de base est intégré dans le plancher) :

*chauffage à eau chaude collectif ou individuel

* chauffage électrique direct par convecteur ; chauffage pluri énergétique (capteur solaire, pompe à chaleur.)

L'alimentation électrique est regroupée dans des gaines techniques pourvues de colliers anti-vibratiles.

La ventilation est contrôlée et les bouches d'extraction sont à fortes pertes de charge.

1-2-10 Escalier et ascenseur

D'une manière générale la réalisation des noyaux de circulation verticale s'effectue à l'aide de composants mur et plancher modulés, cependant dans le cas d'utilisation d'éléments du commerce ne répondant pas aux règles de coordination dimensionnelle (escaliers, ascenseurs, vide-ordures) on aura recours à des composants hors catalogue

En conséquence, le positionnement de ces équipements pourra se faire d'une manière plus libre à l'intérieur du noyau de circulation verticale sous réserve que l'enveloppe extérieure de ce dernier soit conforme aux règles de coordination horizontale.

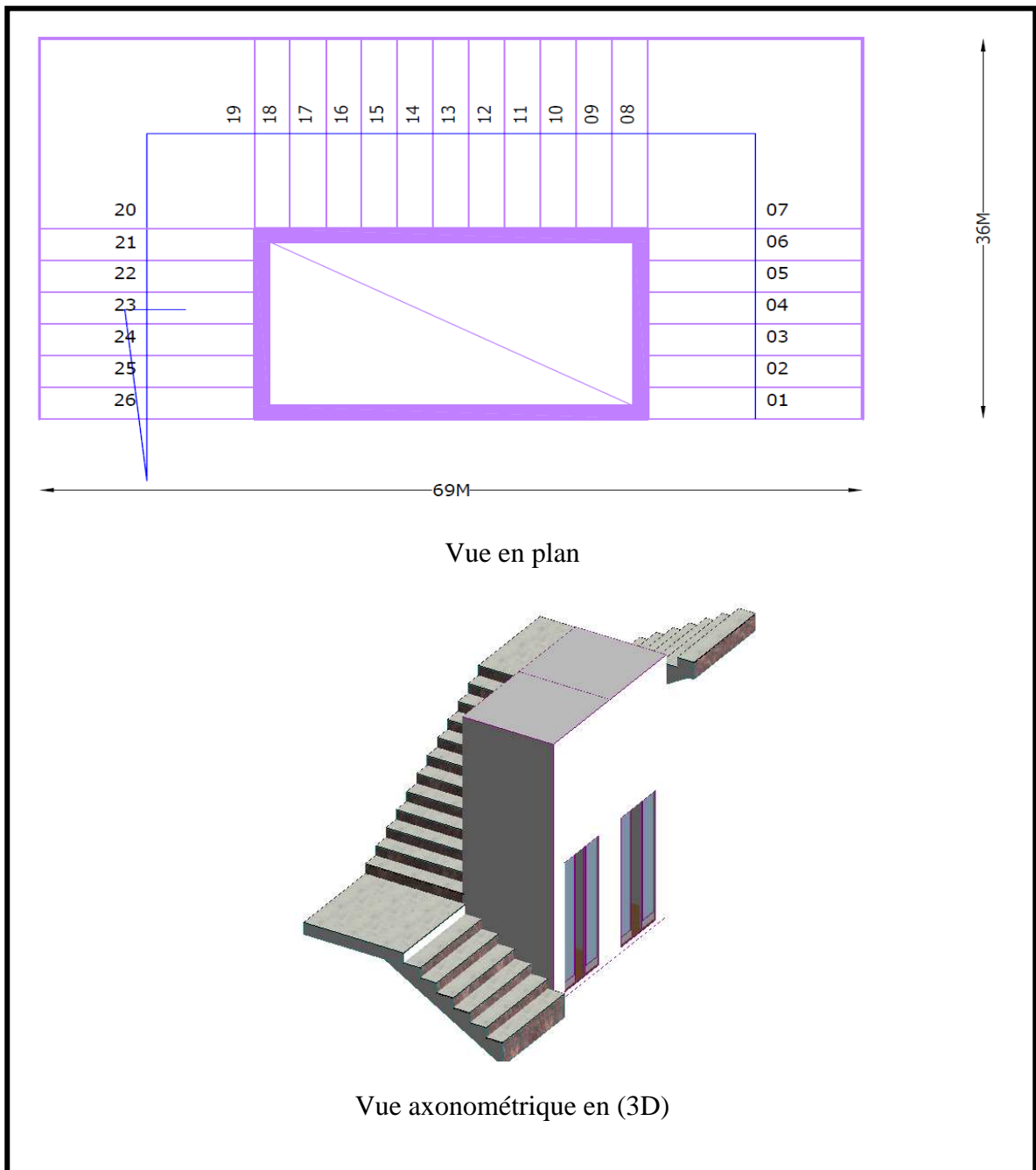


Fig 56 : Escalier et ascenseur

1-3 Assemblage des composants

Les composants du système sont assemblés par boulonnage. Ce choix technologique a deux avantages principaux.

- Il induit nécessairement la qualité de fabrication grâce aux moules modulaires
- Il permet la rapidité de pose grâce à sa simplicité et la continuité de la réalisation grâce à la pose sans bétonnage.

1-3-1 Assemblage des composants de l'ossature

1-3-1-1 Assemblage poteau – poteau

L'assemblage du poteau entre eux se fait à sec par boulonnage, par l'intermédiaire d'une âme de section $(3M-6) \times (3M-6)$ pré-usiné dans la partie haute pour assurer la juxtaposition des deux poteaux, l'assemblage se fait par emboîtement et la fixation est réalisée par une platine.

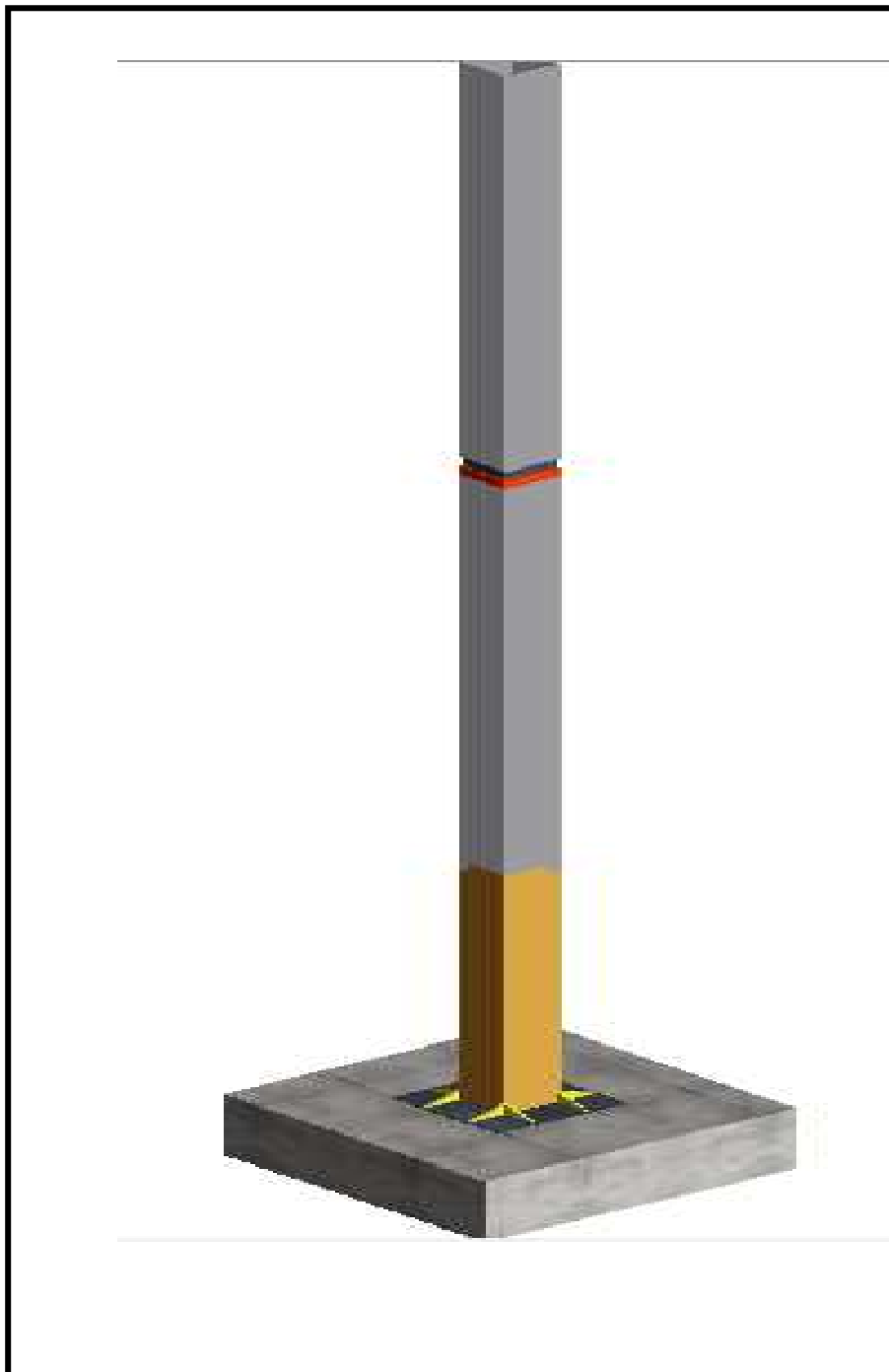


Fig 57 : Détail d'assemblage poteau – poteau

1-3-1-2 Assemblage poteau – poutre

La forme du profilé de la poutre nous oblige à concevoir un assemblage qui permet la stabilité.

La fixation sera réalisée entre le nu extérieur du coude de la poutre et le poteau par l'intermédiaire d'un gousset.

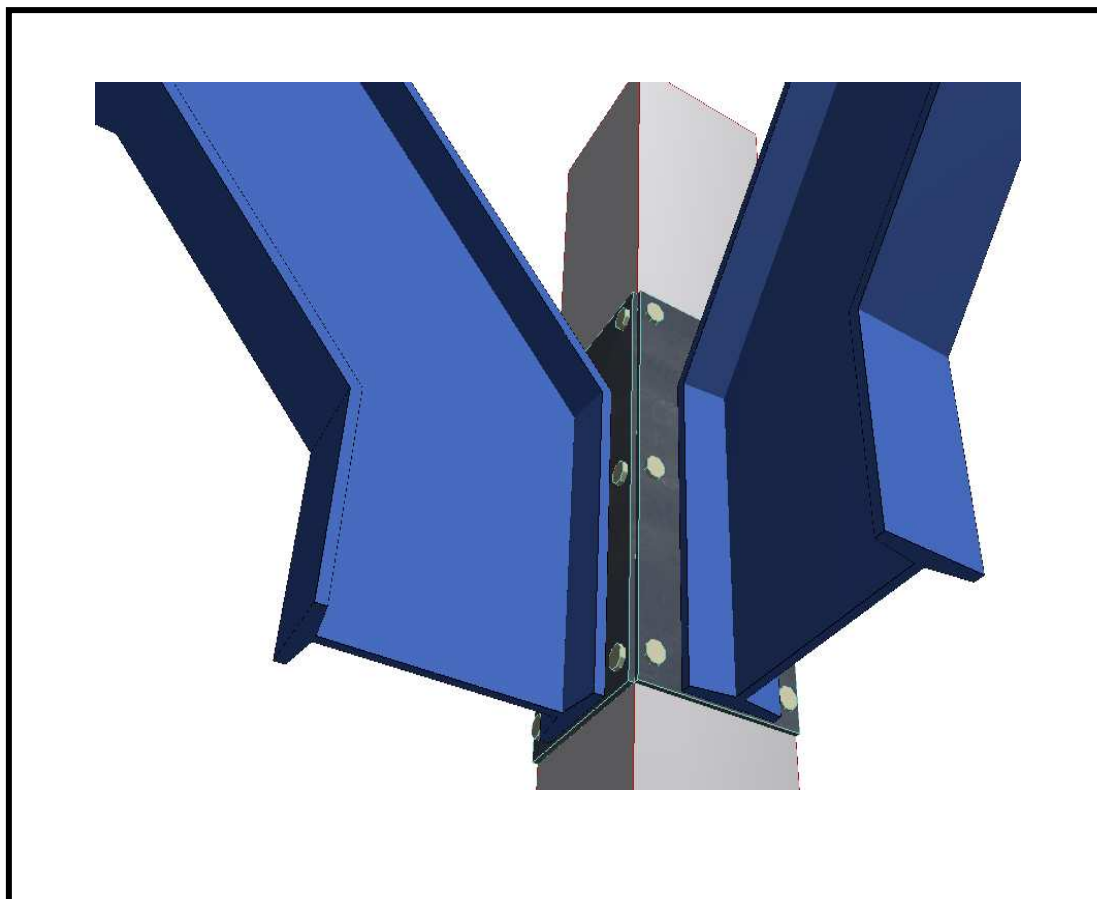


Fig 58 : Nœud d'assemblage poteau - poutre

1-3-1-3 Assemblage poteau – dalle

La pose à sec, d'éléments boulonnés sur des inserts métalliques a été généralisée.

Dans notre cas les planchers comportent des trous filetés dans leurs angles, le plancher sera boulonné sur des colliers fixés sur les poteaux métalliques.

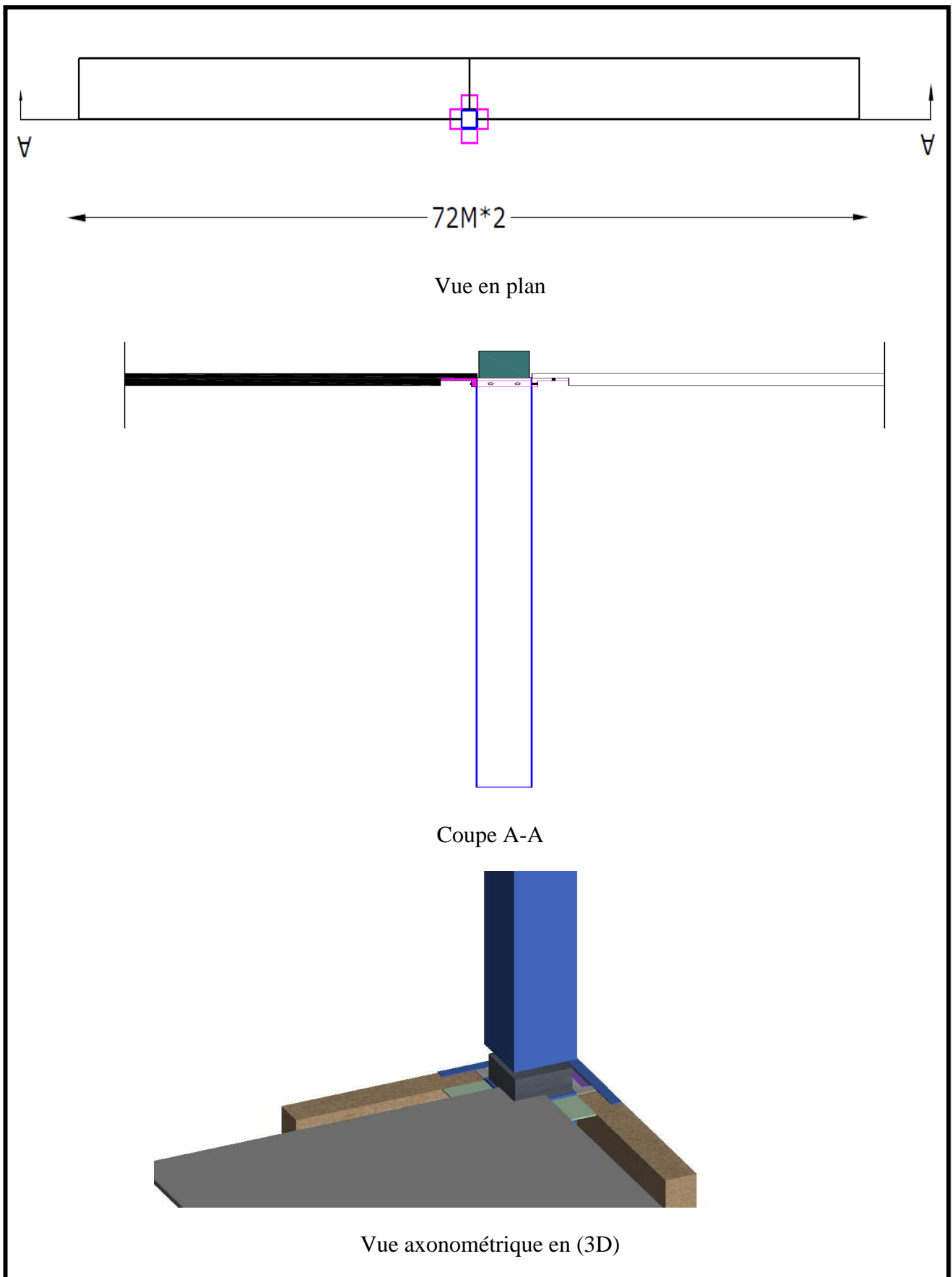


Fig 59 : Assemblage poteau- dalle

1-3-1-4 Assemblage poutre – dalle

Les dalles reposent à sec sur les poutres à l'aide d'un chanfrein pour éviter le déplacement horizontal et assurer la stabilité.

Pour les dalles en porte à faux (balcon), elles reposent d'une part sur les poutres et d'autre part boulonnées sur deux consoles en (T) de sections uniformément variables fixées aux poteaux.

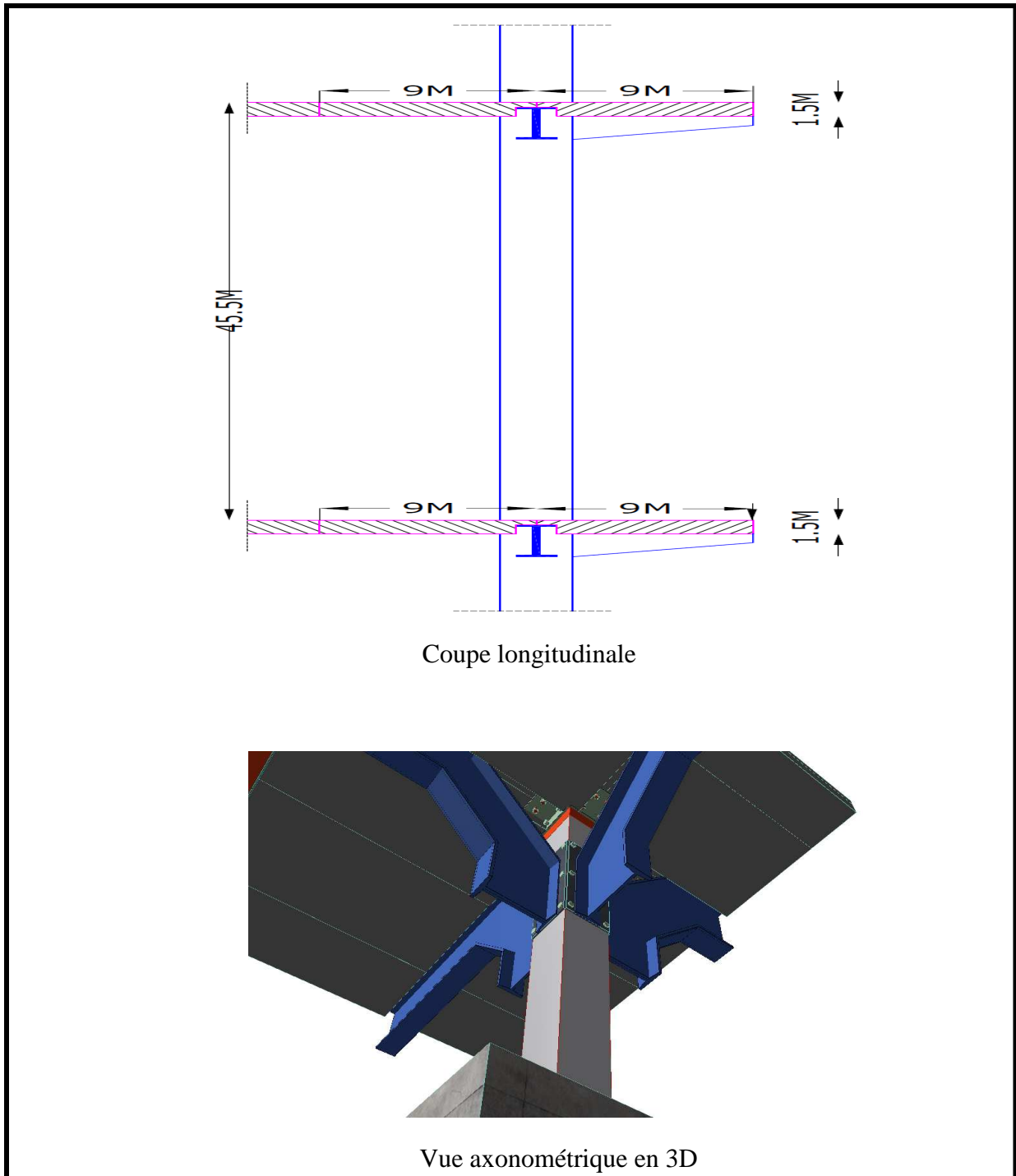


Fig 60: Détail d'assemblage poutre - dalle

1-3-1-5 Assemblage escalier - Plancher

Les composants de la dalle comportent des réservations pour des boulons d'assemblage des escaliers, l'autre point d'assemblage s'effectue au niveau des paliers avec la trémie par l'intermédiaire des consoles en (L) assurant la stabilité de l'ensemble

1-3-2 Assemblage des composants de partition

1-3-2-1 Assemblage mur – mur

Dans tous les cas, cet assemblage est réalisé par liaison boulonnée; pour cela des inserts métalliques sont placés aux extrémités de la partie haute des panneaux de manière à assurer la stabilité et la rapidité de montage.

Les composants sont assemblés soit directement entre eux, soit à un composant adaptateur dans le cas de murs orthogonaux.

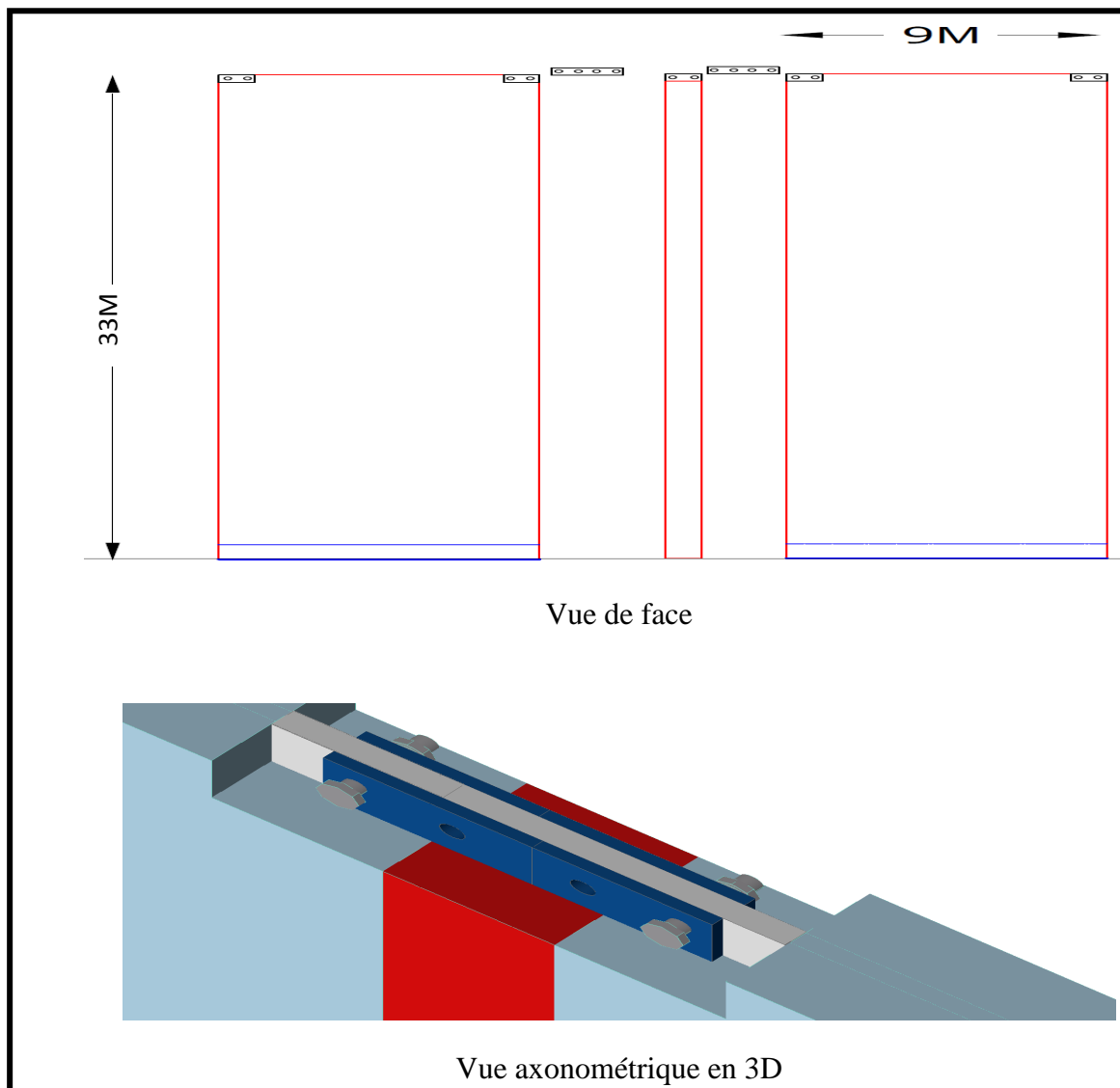


Fig 61: Détail d'assemblage de deux murs de partition

1-3-2-2 Assemblage mur - poteau

La liaison d'un panneau de partition avec un poteau se réalise par emboîtement de toute la hauteur du mur avec un socle en (T) renversé dont la table est fixée au poteau par boulonnage.

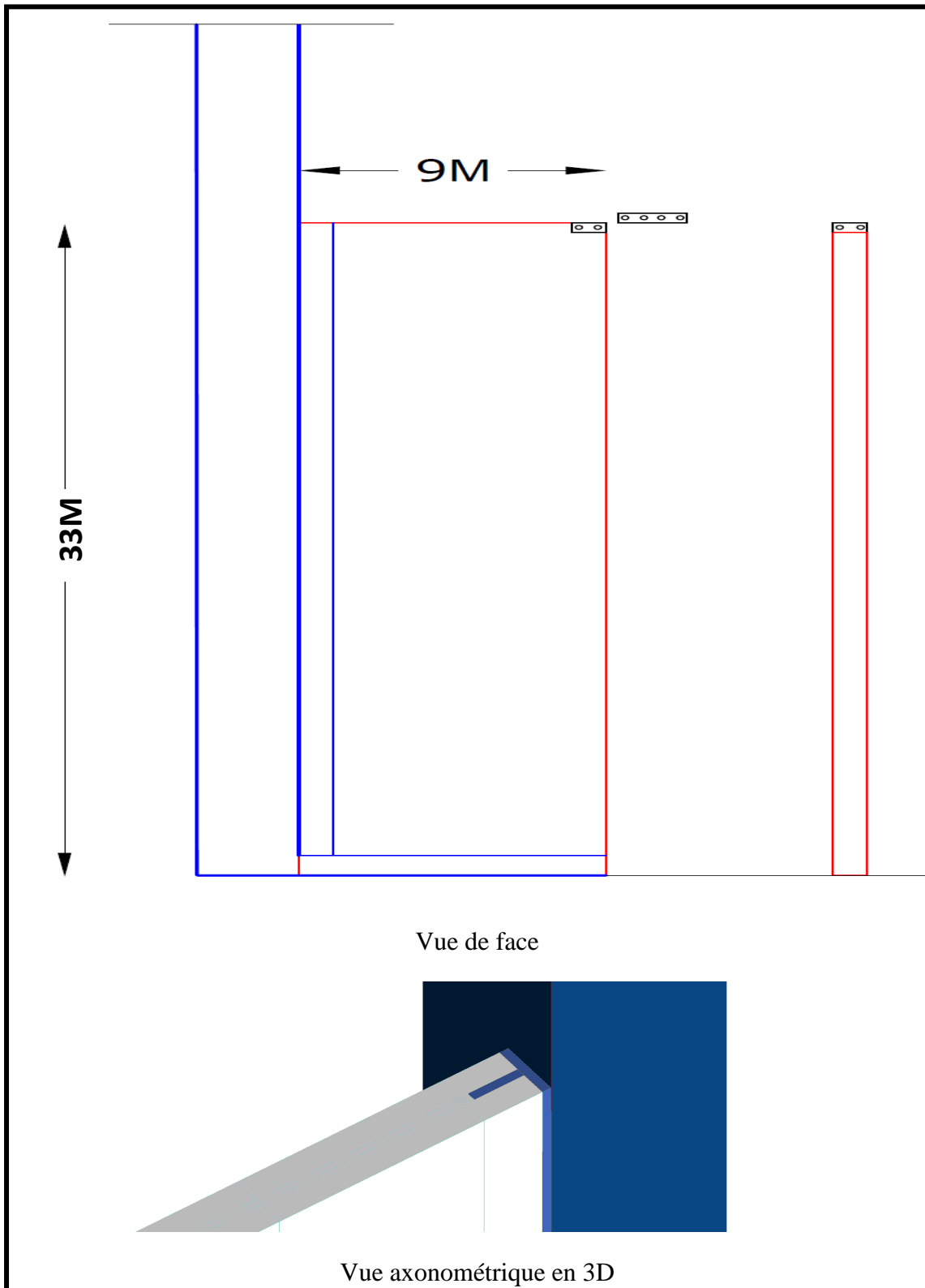


Fig 62: Détail d'assemblage d'un mur de partition avec un poteau

1-3-2-3 Assemblage mur - adaptateur de partition

C'est le même principe d'assemblage que celui des deux panneaux de partition

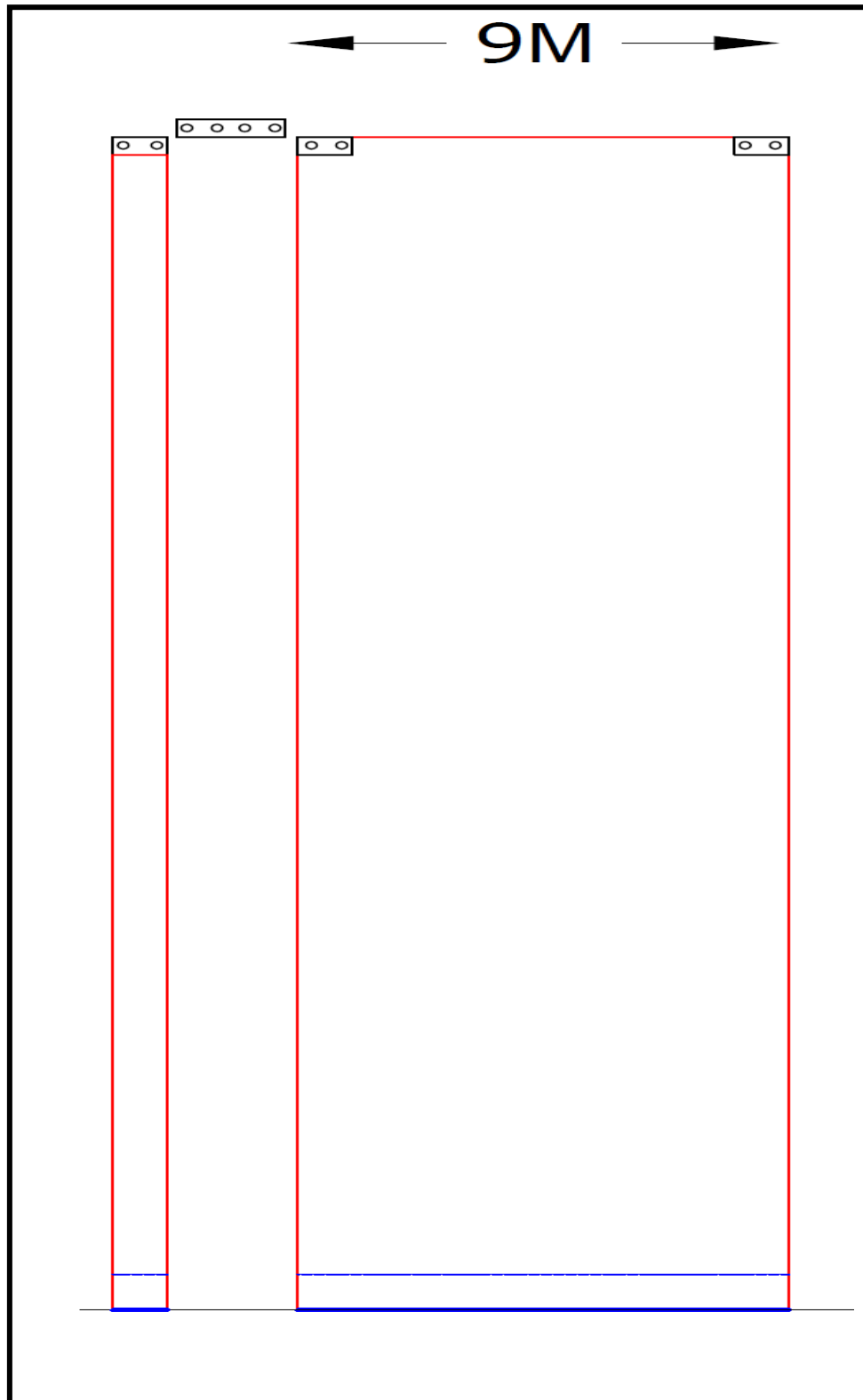
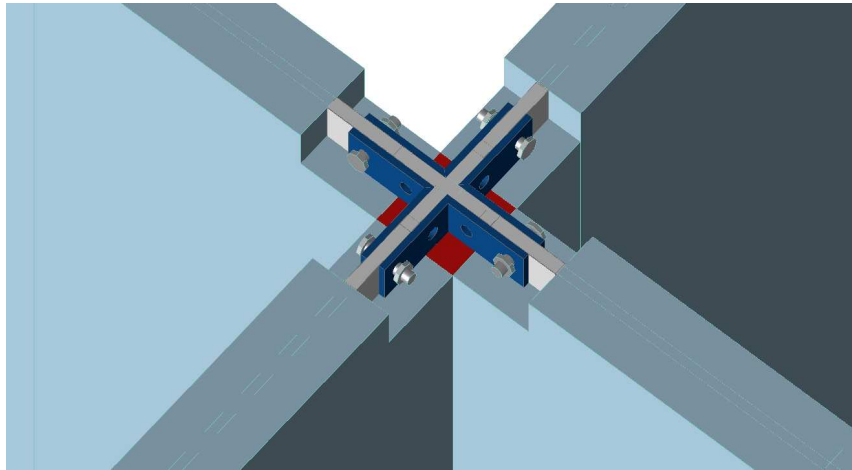
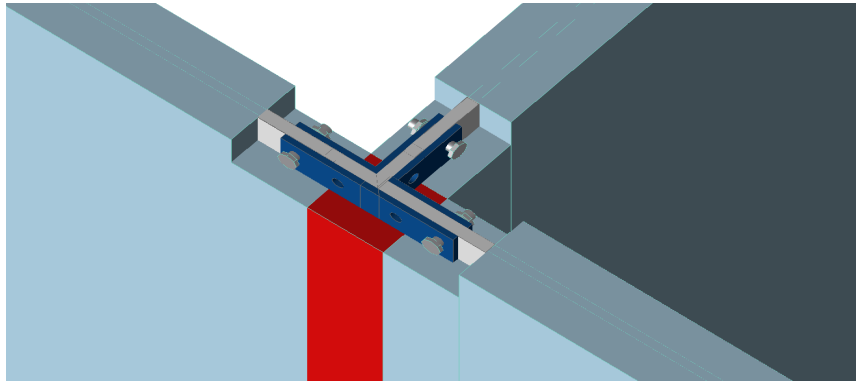


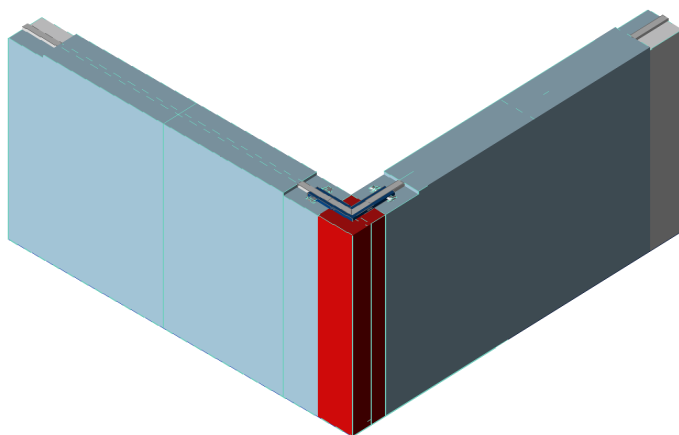
Fig 63: Vue de face d'assemblage mur – adaptateur



Assemblage de quatre murs par l'intermédiaire d'un adaptateur



Assemblage de trois murs par l'intermédiaire d'un adaptateur



Assemblage de deux murs orthogonaux par l'intermédiaire d'un adaptateur

Fig 64: Les différents assemblages mur - mur par l'intermédiaire d'un adaptateur

1-3-2-4 Assemblage mur – adaptateur de façade

C'est le même procédé d'assemblage que mur – adaptateur de partition. Dans ce cas, l'adaptateur de façade est muni d'un insert métallique en attente.

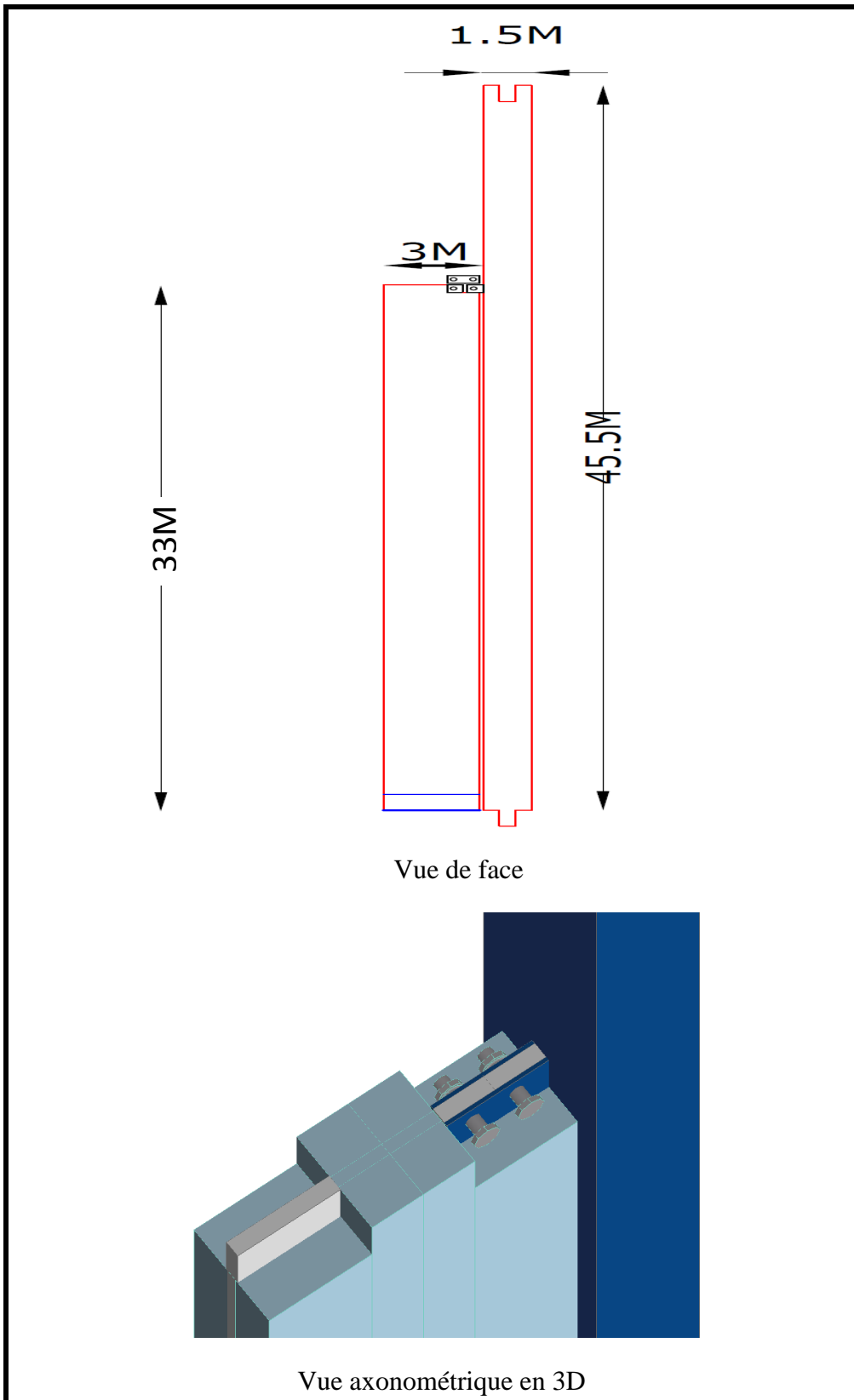


Fig 65: Assemblage d'un mur de partition avec un adaptateur de façade

1-3-3 Assemblage des composants d'enveloppe

1-3-3-1 Assemblage panneau – panneau

Le panneau de façade est rainuré en haut, formant une tige en bas, pour permettre l'assemblage de deux panneaux par un emboîtement. (fig. 66)

Latéralement l'assemblage effectue par boulonnage à l'aide de deux plaque métalliques fixés sur les cotés latéraux des panneaux. (fig. 66)

Quant il s'agit des panneaux entre deux dalles en porte à faux, ils reposent en haut et en bas directement sur le plancher. Latéralement ce sera le même principe que deux panneaux ordinaires

1-3-3-2 Assemblage adaptateur – adaptateur

C'est le même principe d'assemblage que panneau- panneau (fig. 66)

1-3-3-3 Assemblage panneau - poutre

L'autre point d'assemblage du panneau est la liaison avec la poutre. Il l'effectue par boulonnage par l'intermédiaire de la même plaque utilisée dans l'assemblage latéral entre deux panneaux. (fig. 66)

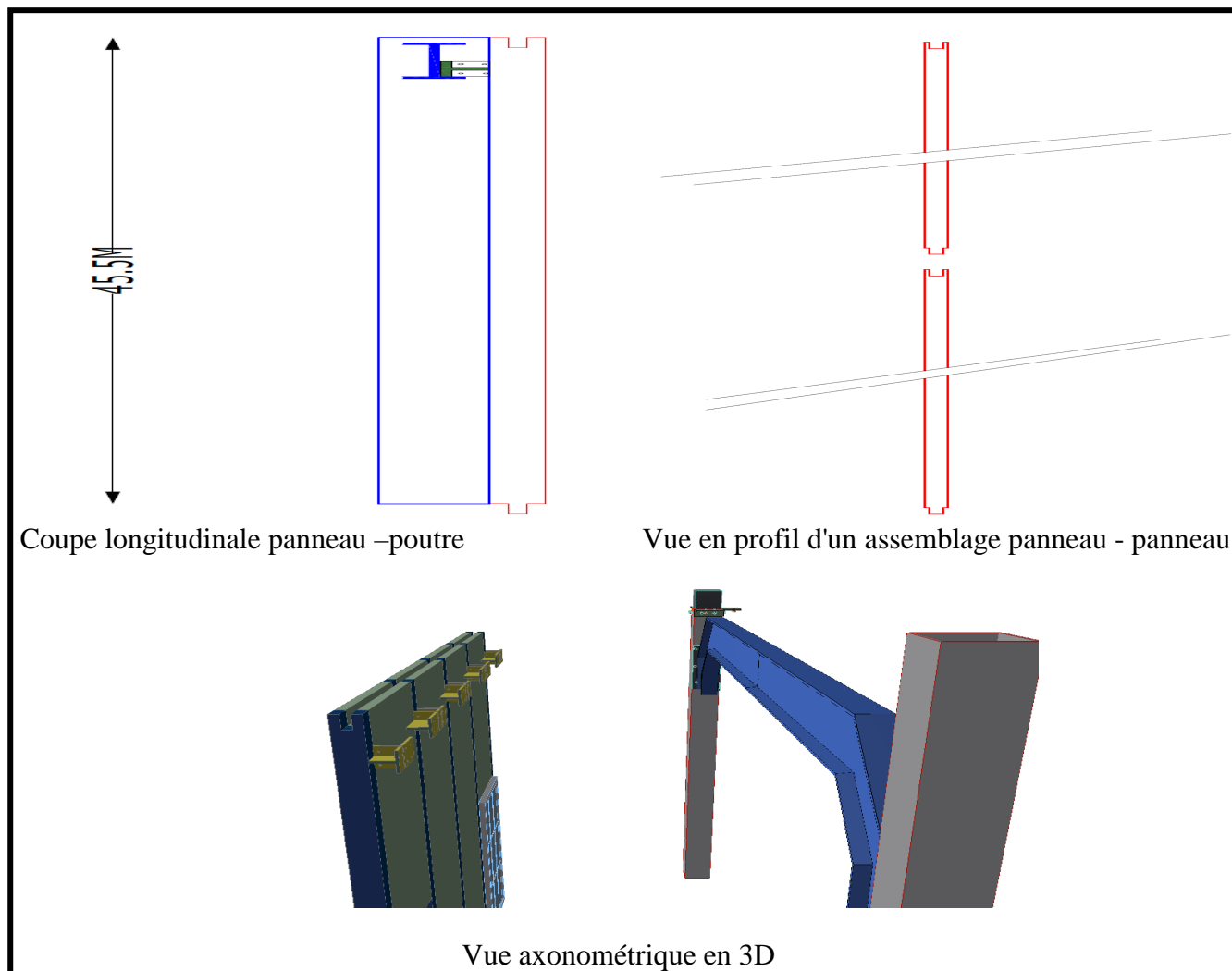


Fig 66 : Détail d'un assemblage panneau- poutre et panneau- panneau

1-3-3-4 Assemblage adaptateur – poutre

Le même principe d'assemblage que panneau - poutre

1-4 La géométrie du système

Notre système constructif a été conçu en conformité avec les règles de coordination dimensionnelle et en particulier dans le respect de ses Conventions Générales

Les modules utilisés sont, rappelons-le

-module horizontal MH=0.10m

-module vertical MV=0,10m en première préférence, 0.05m en seconde préférence

1-4-1 Coordination horizontale

Le choix pour la coordination horizontale s'est porté sur la première préférence des conventions, et les espaces d'adaptation qu'elle entraîne ainsi qu'un décalage vers l'extérieur des façades, réservant un espace d'adaptation.

Les composants mur (panneau plein, panneau baie,), en position de mur de façade sont libres puisqu'ils se trouvent à l'extérieur de la trame mais coordonnent avec les partitions par la face intérieure, les murs de partition, se trouvent axés entre deux plans de référence distants de MH= 0,10m

Cette disposition détermine, tant pour les partitions que pour les façades, des espaces d'emprise modulaires MH

Le pas d'accroissement est modulaire : $n \times MH$; ($n \times 0,10$)

1-4-2 Coordination verticale :

Le choix, pour la construction verticale, s'est porté sur le module de deuxième préférence.

Les planchers sont tangents aux plans de référence supérieurs et inférieurs correspondant à leur épaisseur technique.

Les partitions et autres composants sont insérés entre le plan de référence et la face de dessous du plancher haut et celui de la surface du plancher bas.

Ces composants sont de hauteur modulaire : $n \times MV$ ($n \times 0,10$ selon la 1^{ère} préférence ou $n \times 0.05$ selon la 2^{ème} préférence).

1-4-3 Règles d'implantation des composants sur la trame horizontale

1-4-3-1 Règles d'implantation des poteaux et poutres

Les composants poutres poteaux sont positionnées sur le plan de référence avec un débord périphérique tangent avec les panneaux de façade de 1.5M pour les poteaux, 0.85M pour les poutres.

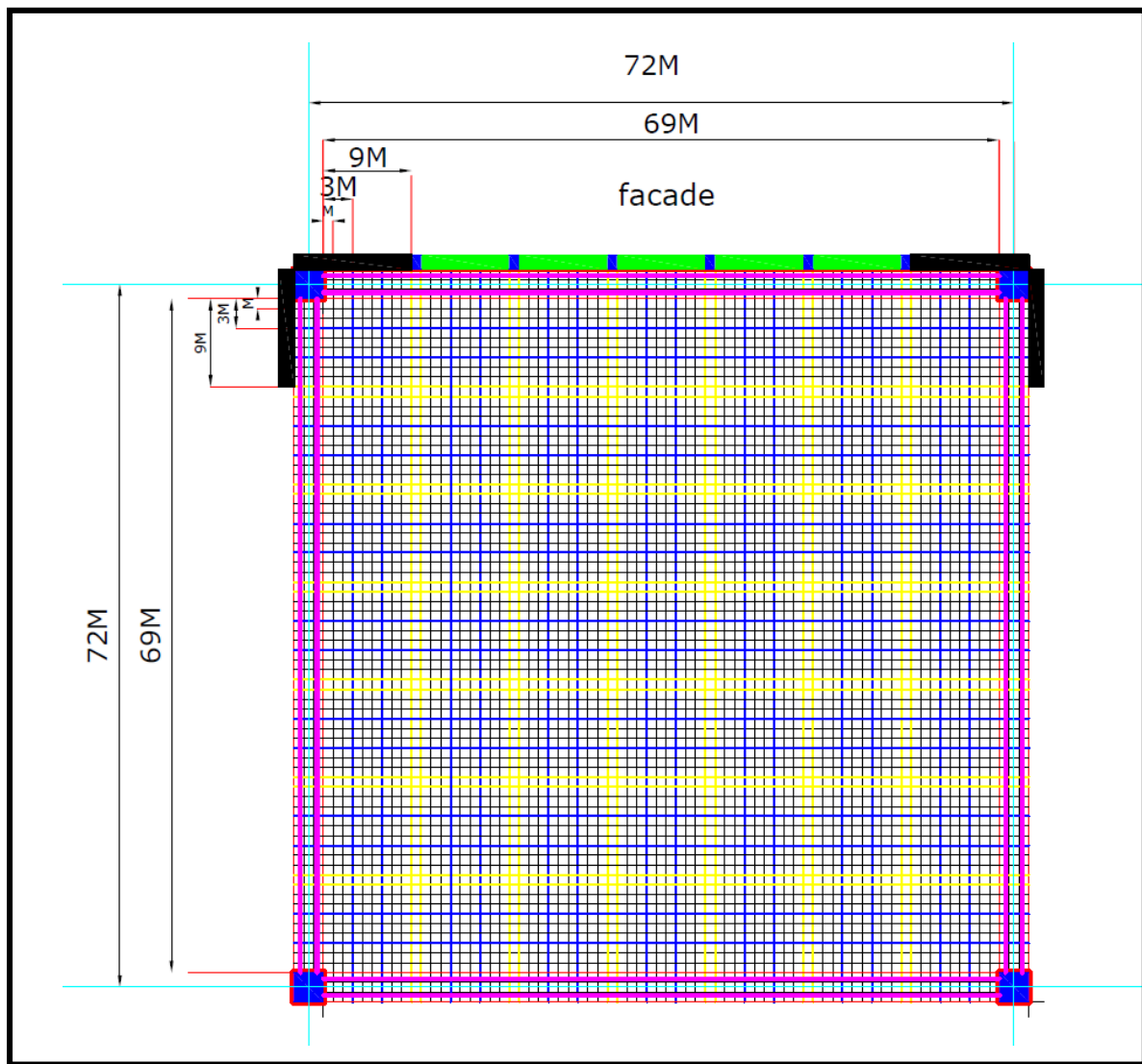


Fig 67 : Règles d'implantation des poteaux et poutres

1-4-3-2 Règle d'implantation des planchers

Les composants planchers de longueur et largeur modulaires, sont positionnés sur un système de référence séquentiel décalé de 1.5M du côté tangentiel à la face intérieure de l'enveloppe. Sur les autres dimensions, ils sont confondus avec le système référentiel.

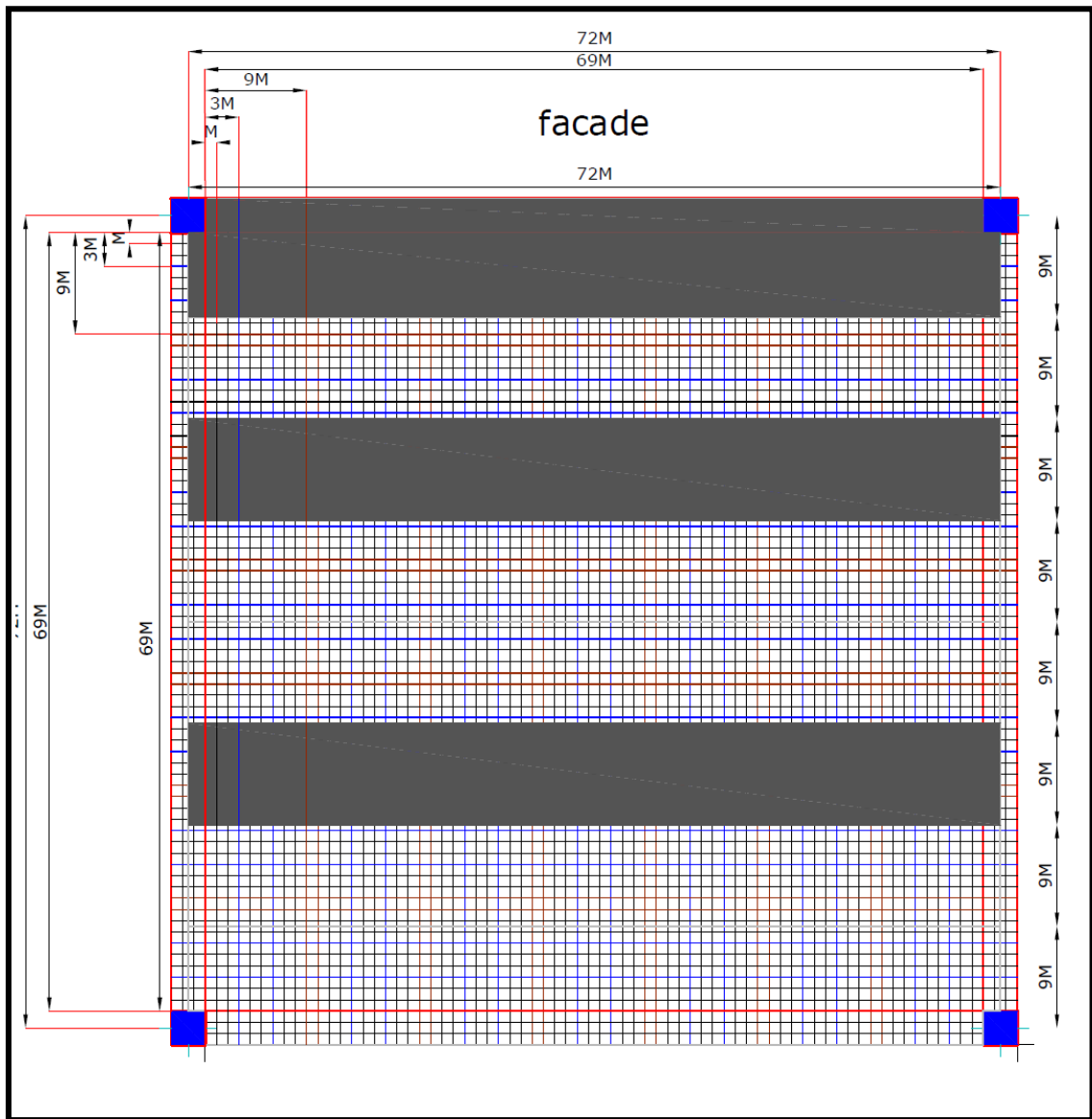


Fig 68 : Règle d'implantation des planchers

1-4-3-3 Règles d'implantation des partitions

Les composants de partition sont positionnés sur un couloir réservé d'épaisseur M sur une trame régulière $9M \times 9M$ relié entre eux par un adaptateur modulé de M implanté sur un couloir tramé de $M \times M$.

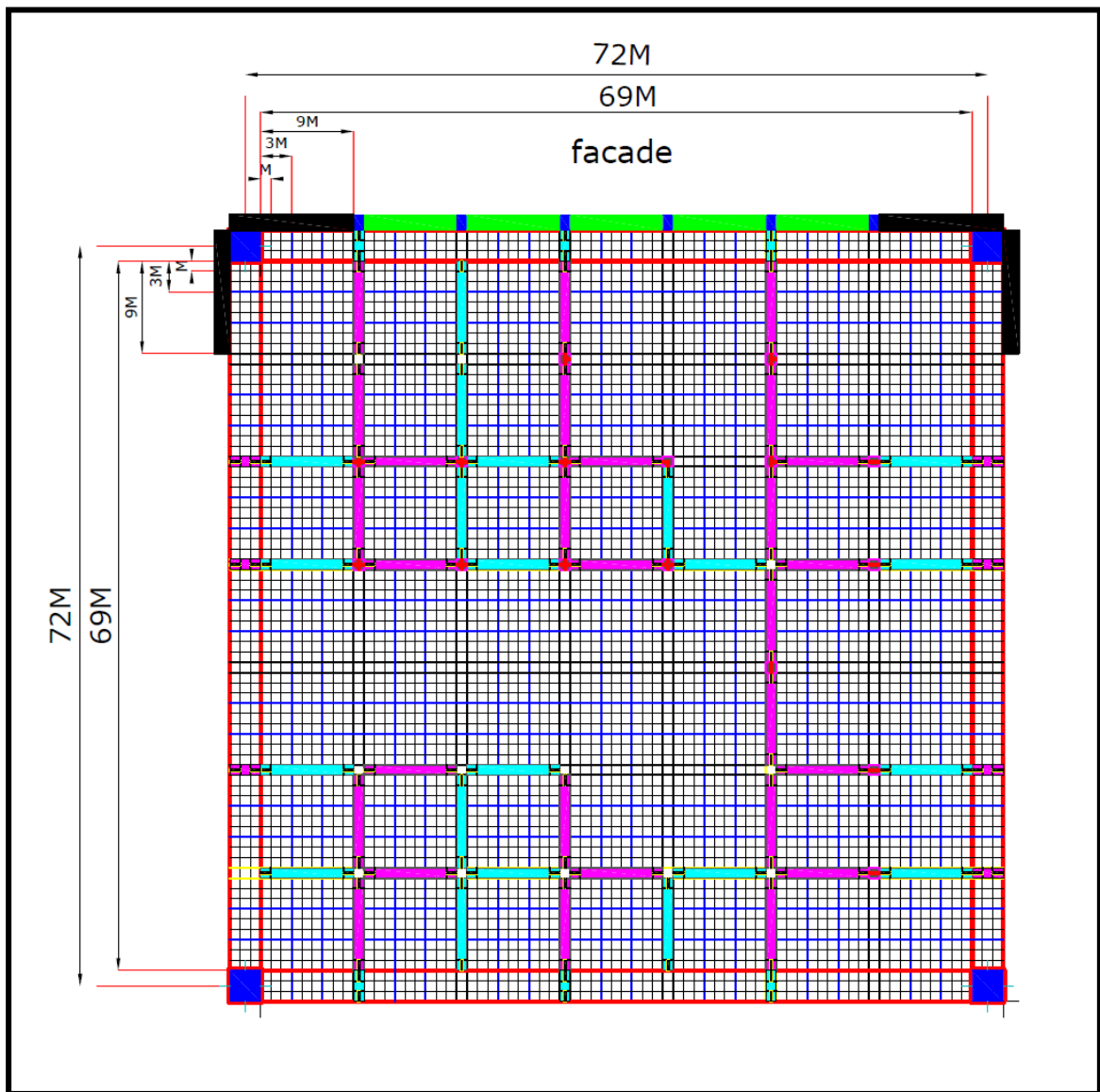


Fig 69 : Règles d'implantation des partitions

1-4-3-4 Règles d'implantation d'escalier et trémie

Le positionnement de ces équipements selon la trame horizontale est modulé de $4(9M) \times 72M$, confondu avec le système de référence.

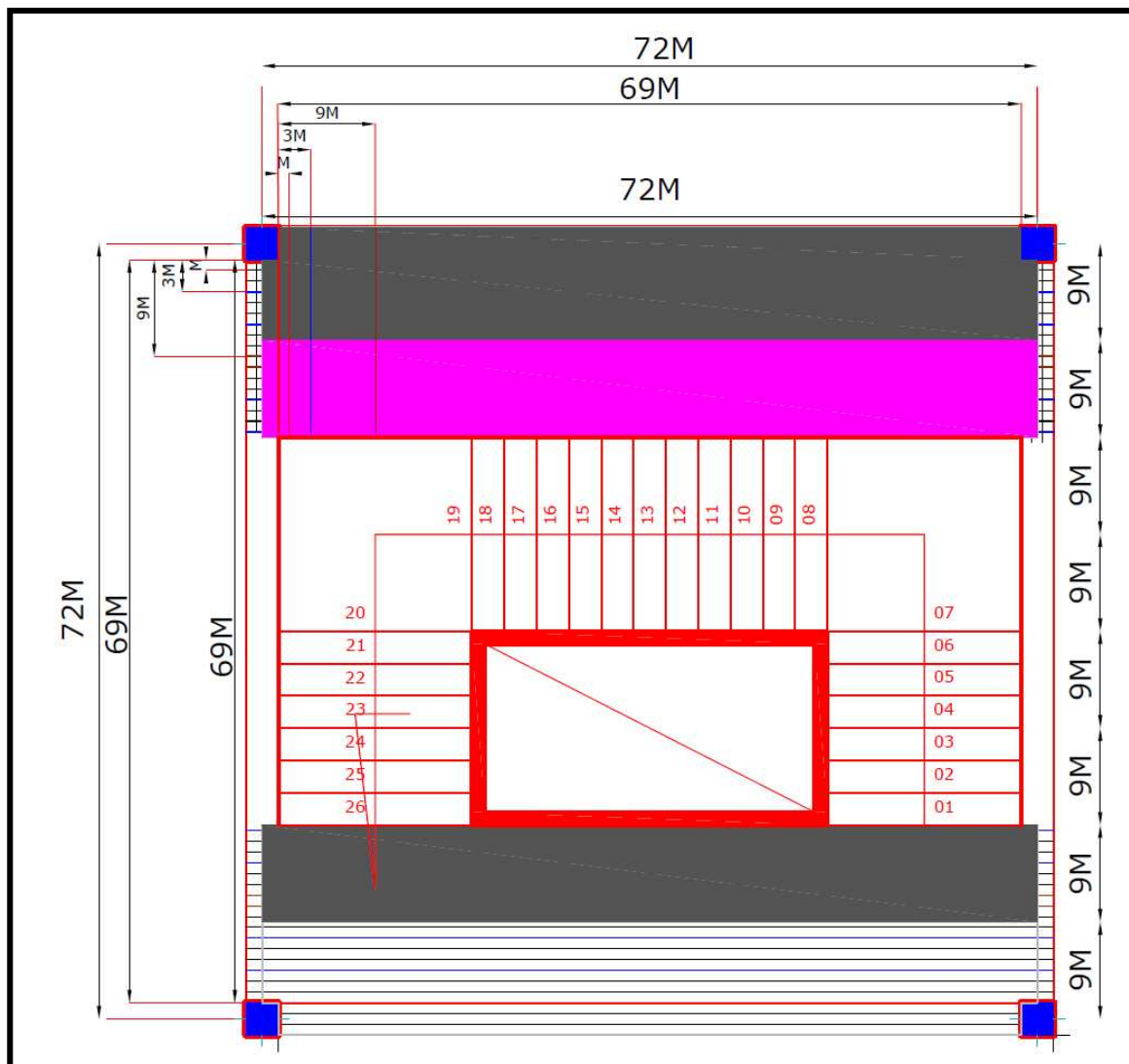


Fig 70: Règles d'implantation d'escalier et trémie

1-4-4 Règles d'implantation des composants sur la trame verticale

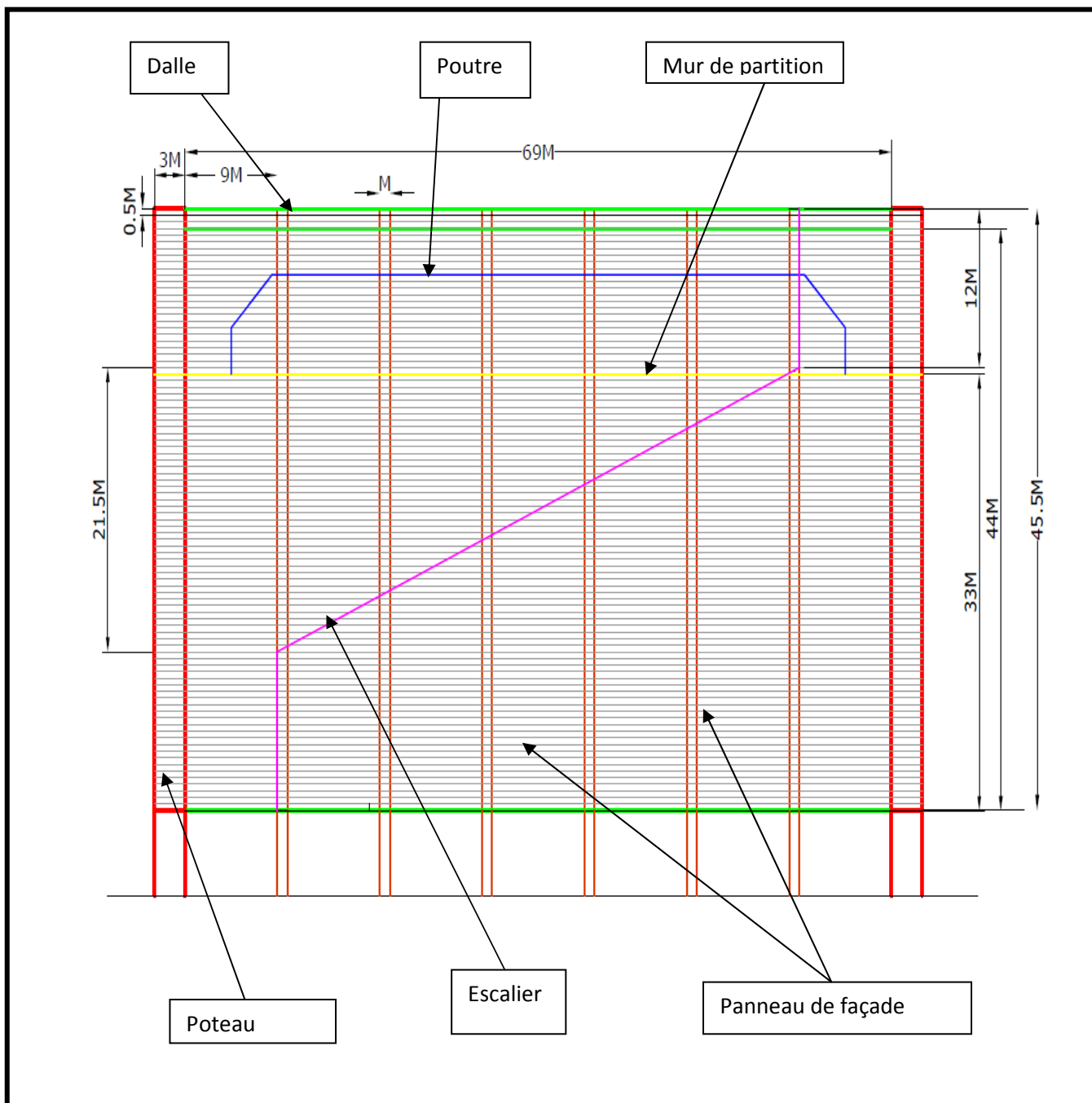


Fig 71 : Géométrie des composants verticaux

1-4-4-1 Règles d'implantation des composants d'ossature

Verticalement les composants d'ossature (poteau, poutre, plancher) délimitent en général des niveaux de 45.5M du haut de plancher bas jusqu'au sommet du plancher haut (fig.71)

L'emprise verticale des planchers est de 1.5M la hauteur utile entre deux planchers est de 44M. Les hauteurs d'étage peuvent être modulées de M/2 en M/2.

1-4-4-2 Règles d'implantation des composants d'enveloppe

En élévation, cinq modules courant de composants d'enveloppe sont disponibles (fig. 71)

- Le panneau hauteur d'étage 45.5M
- Le panneau entre deux planchers en porte à faux 44M
- Le panneau d'acrotère 10M
- L'allège 10M
- Le bandeau en cas d'une fenêtre 17.5M
- Bandeau cas d'une porte fenêtre 14M

1-4-4-3 Règles d'implantation des composants de partition

En élévation les composants de partition qui sont insérés entre les planchers (fig.71), ont une hauteur de 33M et de 3M dans le cas d'une ouverture (porte).

1-5 souplesse du système

1-5-1Utilisations particulières du système

1-5-1-1Changement de sens de la trame

La trame est orthogonale il n'ya pas de changement de sens de la trame

1-5-1-2 adaptation au site

Le système constructif permet de résoudre de nombreux cas d'adaptation au terrain (terrains en forme de pente, décalage d'un niveau) grâce à la présence d'un vide sanitaire

1-5-1-3 Les balcons

Les balcons sont réalisés à l'aide d'une dalle. Il suffit de créer par rapport au nu général de la façade un composant de plancher de type 1 sur une console en porte à faux.

Un garde de corps métallique peut compléter cette disposition fixé au nu extérieur de ce plancher.

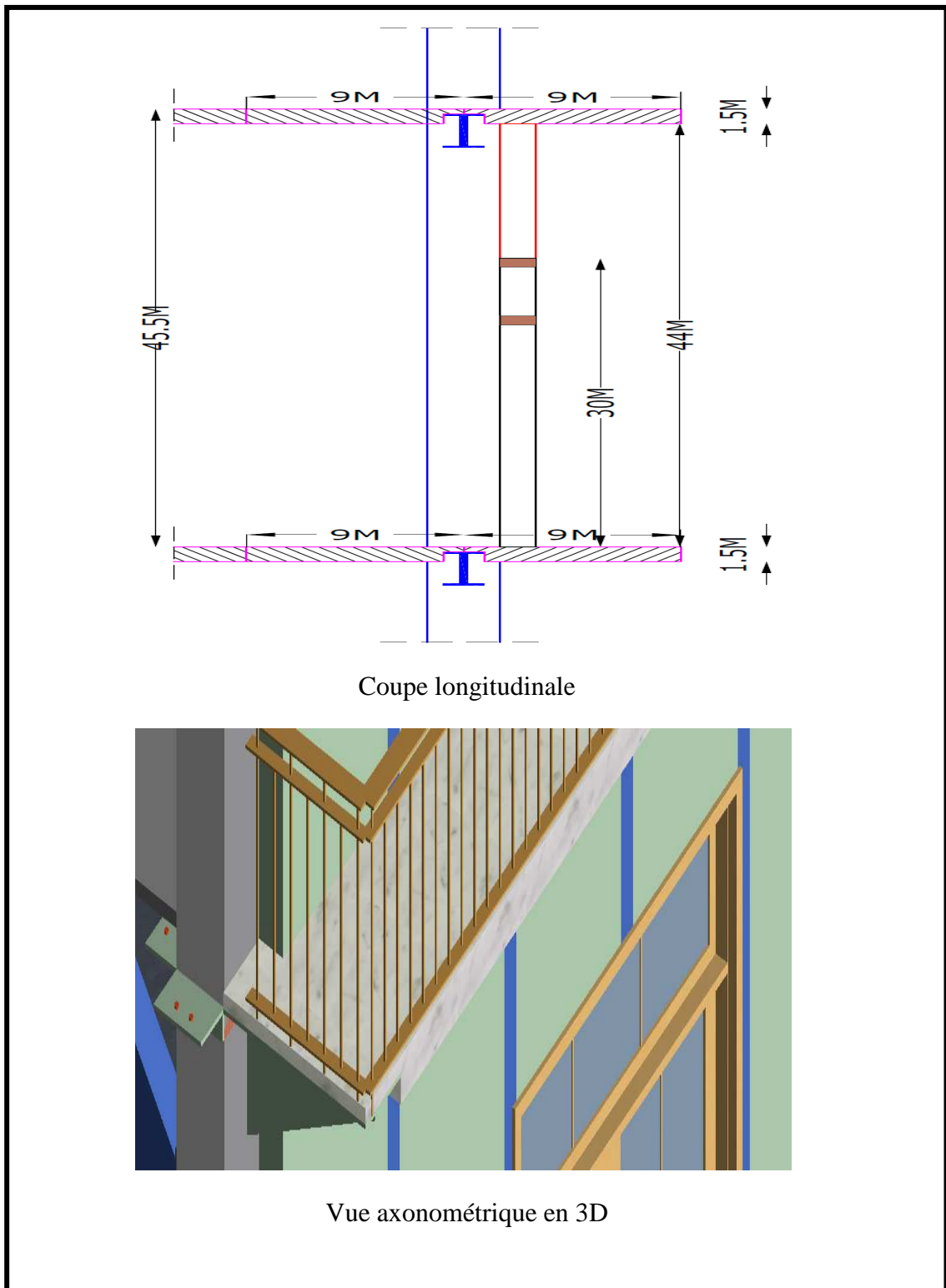


Fig 72: Détail des balcons

1-5-2 Ouverture technique

1-5-2-1 Composants de gros œuvres

Le système est conçu pour pouvoir s'ouvrir à d'autres technologies, en particulier au niveau des éléments portants, poutres et poteaux. Ainsi il est possible d'envisager la mise en œuvre de poutres en béton précontraint, de poutres métalliques, de poteaux mixtes (béton-acier), et de poteaux métalliques.

1-5-2-2 Composants d'enveloppe

Le système est largement ouvert sur des composants d'enveloppe autres que ceux qui lui sont spécifiques: façades traditionnelles (briques, pierres, parpaings enduits) façades préfabriquées portées (sandwichs ou à peaux indépendantes). Façades en panneaux menuisés.

La mise en œuvre au pourtour d'un même plancher de plusieurs technologies d'enveloppe est possible mais suppose qu'une attention particulière soit portée sur la compatibilité des joints

1-5-2-3 Nouveaux composants spécifiques

Dans le cadre de la même technologie permettant leurs compatibilités avec ceux de système de base, deux nouvelles gammes de composants panneau de façade périphérique d'angle rentrant et le mur de cloison associé avec l'adaptateur de façade.

Les dimensions de ces nouveaux composants (75M pour le panneau de façade et 30M pour le mur de partition) se différencient à celles du système au niveau de la largeur

1-6 performances qualitatives

1-6-1 Tenue coupe feu

L'immeuble de bureaux de La Perralière en France, construit par Marcel Lods, Paul Depondt et Henri Beauclair.

La structure est métallique avec des enduits de couche épaisse. Le produit ou l'enduit de jet est fibreux ou pâteux. Il se compose généralement de fibres minérales, vermiculite, scories ou gypse. La protection contre les incendies peut durer jusqu'à 4 heures.

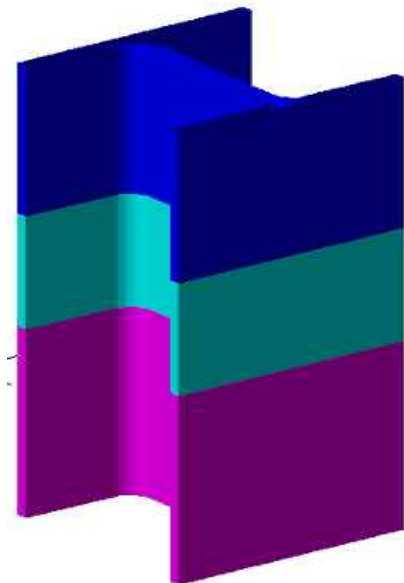


Fig 73 : Poteau recouvert d'une pate mince

Cette solution constructive originale a pu être mise en œuvre grâce à une démarche d'ingénierie incendie qui, au-delà de cet exemple précis, démontre la possibilité d'utiliser cette méthode pour les composants en acier poteaux poutres.

Pour les éléments en béton la tenue coupe feu est en fonction des épaisseurs de chaque composant et de la disposition de leurs armatures. C'est ainsi qu'une dalle de 1.5M d'épaisseur à un degré de coupe feu de 2h 30mn d'après le professeur Claire Casenave dans son guide

pratique de la plâtrerie en milieu hospitalier: sécurité incendie. (Mémoire de PFE Spécialité Génie Civil)

Les systèmes d'extinction généralement appliqués dans les entrepôts créent un tapis de mousse à l'effet dont réduire l'oxygène et refroidir les lieux.

Des extincteurs automatiques d'eau (arroseuses) sont conçus pour détecter le feu à l'aide des têtes arroseuses thermosensibles.

Ce processus est employé souvent dans des bureaux, laboratoires d'hôpitaux ou des théâtres), etc.

Des conduits de sortie sont employés pour évacuer la fumée et les gaz chauds afin de limiter l'augmentation de la température des lieux, d'adaptait à divers types d'ouvertures (portes simples ou doubles), qui sont placées sur les toits ou les façades.



Fig 74 : Conduit de fumée sur le toit

1-6-2 Contreventement

Il est assuré par l'encastrement à la liaison poteau-poutre et réalisé par le maintien de la poutre à l'aide de deux platines boulonnées au poteau. Après la pose de la dalle, permet la résistance aux efforts horizontaux.

1-6-3 Isolation thermique

Prévue systématiquement à l'extérieur, permet la banalisation des composants de façade, supprime les ponts thermiques par sa parfaite continuité et garantit une bonne application par le contrôle visuel du traitement de toutes les parties.

1-6-4 Isolation phonique

La construction avec des murs en béton pré usiné, le type de liaison assurant une continuité, la rigidité de la paroi que constituent les murs et le faux plafond suspendu constitué d'une paroi légère sur un support élastique, toutes ces contraintes permettent l'isolation phonique aux bruits aériens et aux bruits d'impact.

1-7 Conditions de mise en œuvre

1 7-1 Transport

Le transport des éléments reste classique et s'effectue par des remorques tractées.

Tous les composants ont été étudiés pour permettre le transport aisé d'un maximum de tonnage. C'est ainsi que les éléments béton ne dépassent pas 9M de largeur afin de permettre le transport à plat et de charger les remorques au maximum de leur possibilité. Ceci évite aussi les circuits routiers spéciaux dus à des problèmes de gabarit.

De mêmes les blocs de menuiseries sont gerbés sur remorques banalisées

1 7-2 Organisation du chantier

L'industrialisation appliquée au bâtiment a pour vertu principale de prévoir et réduire les aléas en matière de délai et de coût global. Le planning traitant de chantiers industrialisés sont de type linéaire

Le fait d'apporter sur le site des éléments tridimensionnels ayant une valeur ajoutée importante nous affranchit des contraintes rencontrées couramment sur un chantier.

La rapidité d'exécution des ouvrages en particulier au niveau de la mise en place de la structure entraîne une organisation du chantier précise et simplifiée

1-7-3 Manutention et montage

Le matériel de levage est de préférence une grue automotrice ou sur camion. Ce mode de levage est appelé à se développer en raison de la rapidité d'intervention et de la mobilité; qualité intéressantes pour les programmes de faible importance.

La pose consiste essentiellement à mettre en position un composant par rapport à ceux déjà en œuvre. Dans le cas d'un composant vertical de structure, il s'agit en premier lieu de le positionner en pied à l'aide de traits de repères simple. La mise à plomb s'effectue avec des étaies obliques à réglage fin dont les points d'ancrage dans les planchers et les murs ont été prévus à la fabrication des éléments.

1-8 influence des séries sur les coûts des éléments de construction

1-8-1 Incidence de séries d'éléments identiques dans les diverses phases de la construction

On sait que des séries d'éléments identiques peuvent abaisser considérablement les coûts de fabrication (artisanale et surtout industrielle). Cette influence est particulièrement importante lorsque la fabrication du produit se fait en usine, où l'on peut installer, organiser et amortir le plus facilement des appareils, des machines, des bancs automatiques, des robots. Nous analyserons précisément cette influence dans le paragraphe suivant. Cependant, le processus de préfabrication en série a aussi une influence sur les autres phases de la construction, influence tantôt favorable (abaissement des coûts), tantôt défavorable (coûts supplémentaires). Par exemple :

— conditions défavorables :

- surcoûts dus aux stockages avant expédition de produits lourds ou encombrants,
- surdimensionnement ou utilisation d'éléments complexes placés dans des circonstances variables (par exemple, même section de poteau aux différents étages d'un bâtiment) ;

— conditions favorables :

- simplification des opérations de stockage, d'expédition, de distribution, de tri sur le chantier,
- amélioration et surtout plus grande fiabilité des qualités de fabrication (tolérances dimensionnelles en particulier), d'où de plus grandes facilités de montage sur le site,
- réduction des opérations de calcul, études, dessins, pièces écrites,
- possibilité d'obtenir à coûts réduits des pièces plus complexes, plus performantes,
- garanties d'interchangeabilité.

Pour chaque élément (composant ou pièce), un bilan global des coûts doit être établi et une organisation particulière des processus conduit nécessairement à reconsidérer l'ensemble des opérations et des phases de la construction, de même d'ailleurs que les conditions de commercialisation.

1-8-2 Influence sur les coûts de fabrication du produit industriel

1-8-2-1 Loi de série

Selon Louis FRUITET Ingénieur des Arts et Manufactures Ingénieur-conseil en Construction Métallique dans son article sur la construction industrialisée.

"Toutes les fabrications, quel que soit le procédé utilisé (artisanal ou industriel), voient diminuer les temps et les coûts lorsque l'on augmente les nombres de pièces identiques, pour un même processus". En analysant les causes de cette loi quantitative, on est conduit à distinguer, dans toute séquence de fabrication :

— des frais fixes, constants pour l'ensemble d'un lot de pièces, quel que soit le nombre de ces pièces dans les limites déterminées par le procédé et les moyens mis en œuvre ;

— des frais proportionnels : constants pour chaque pièce.

Soit : A ensemble des frais fixes, B total des frais proportionnels, N nombre de pièces de la séquence considérée, le coût global de fabrication sera de la forme :

$P = A + BN$ et le coût unitaire ramené à la pièce : $P_u = A/N + B$

Cette loi, très générale, permet de calculer le coût d'une série quelconque N

1-9 Visualisation des composants de base en axonomie éclatée

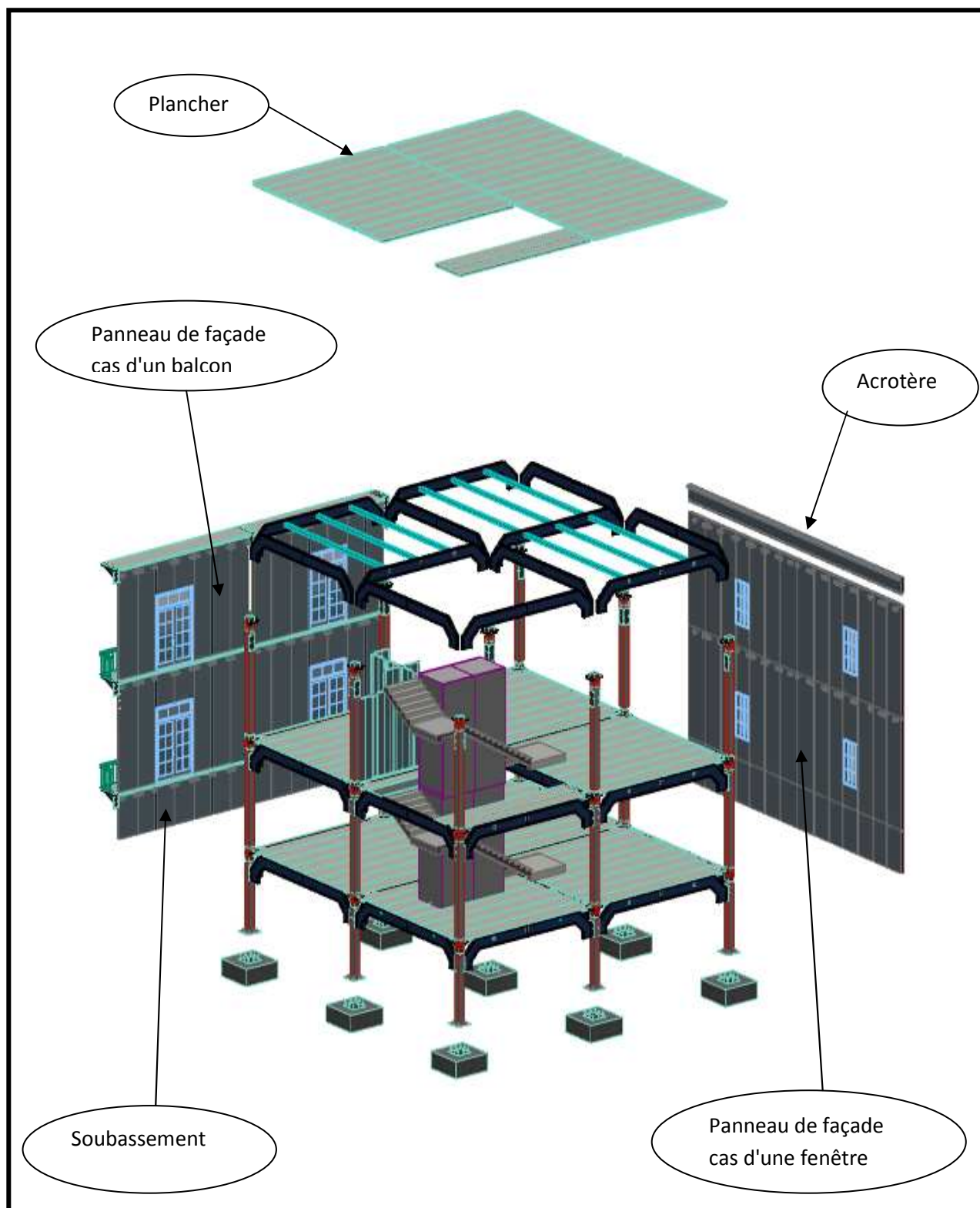


Fig 75 : Visualisation des sous systèmes d'enveloppe

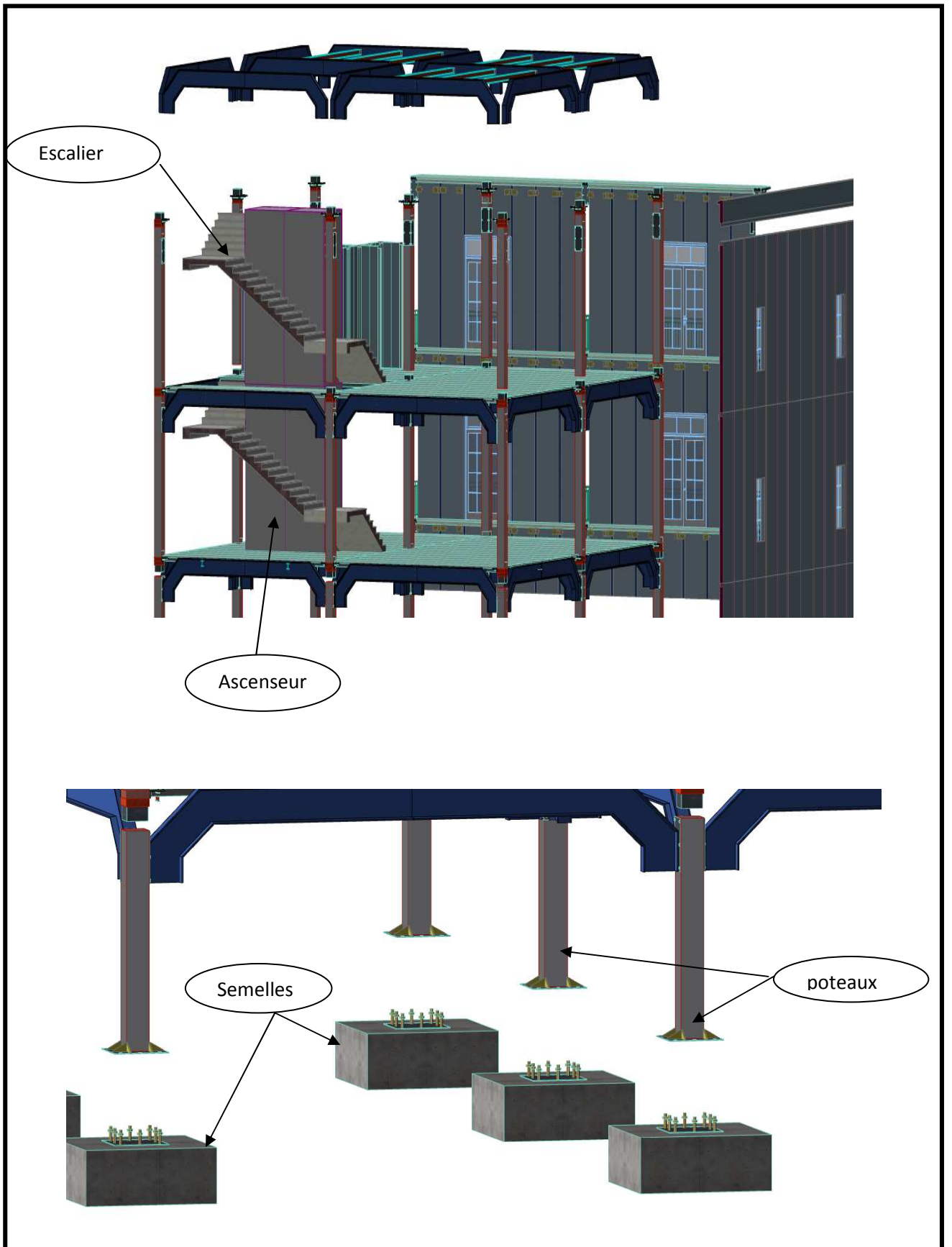


Fig 76 : Visualisation des sous-systemes d'ossature verticale, escalier et ascenseur

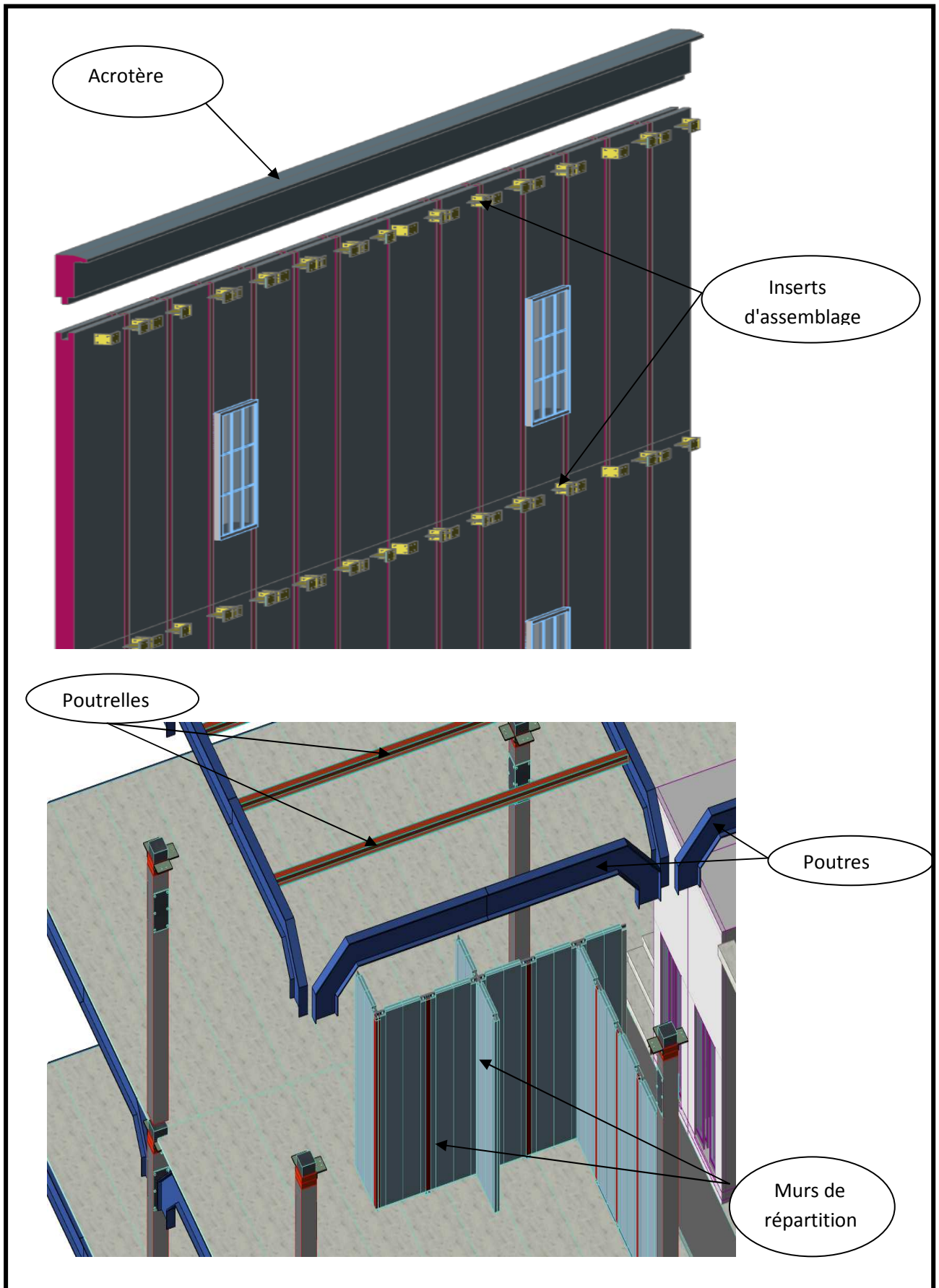


Fig 77 : Visualisation des sous-systèmes d'ossature horizontale et de partition

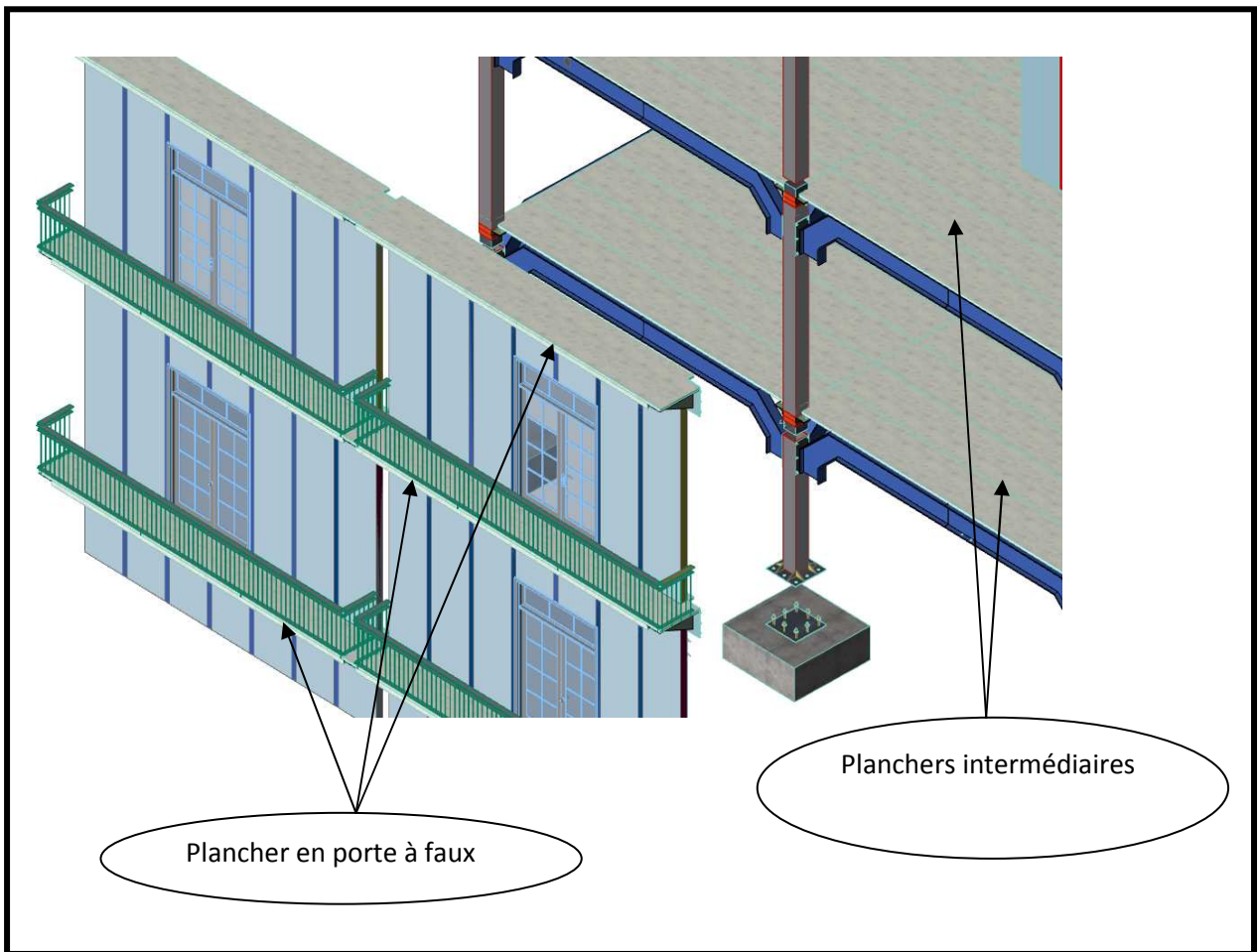
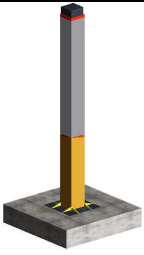
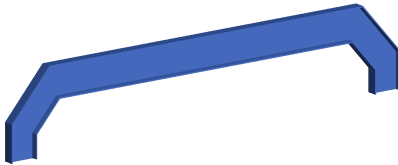
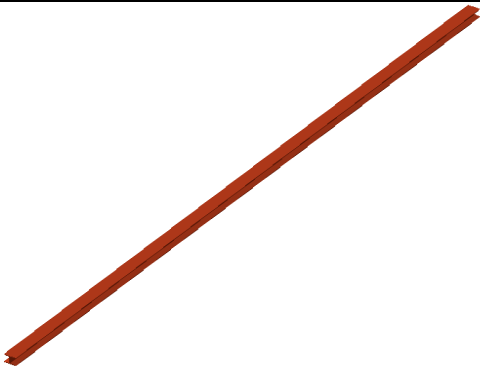
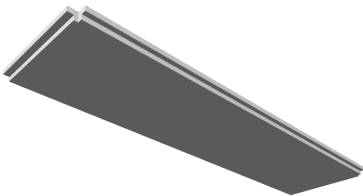





Fig 78 : Visualisation des sous systèmes des planchers intermédiaires et en porte à faux


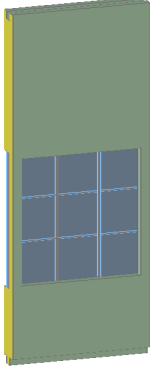
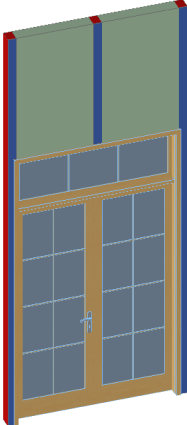

1-10 Le catalogue

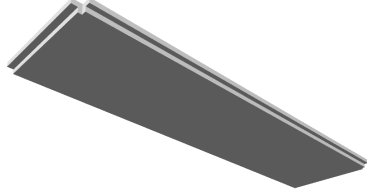

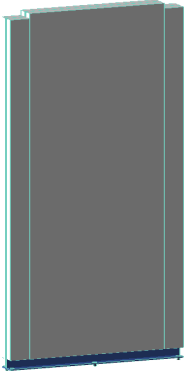

Est un ensemble de volumes regroupant tous les produits standards que l'on trouve dans toutes les firmes d'architectes. Donne au maître de l'ouvrage un choix de produits prêt à sélectionner et à spécifier.

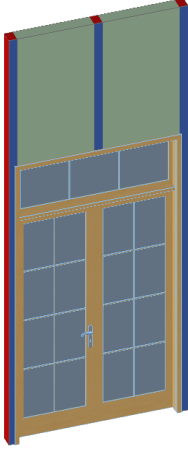
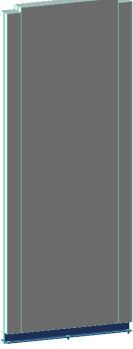
Tableau 13: catalogue du système constructif

Désignation de sous système		Représentation en 3D
1	<p>Sous système d'ossature verticale</p> <p>Poteau métallique creux de section carré : 30M×30M, hauteur: 45.5M</p> <p>Repose sur une semelle isolée en béton armé 17M×17M×7M</p>	
2	<p>A Sous système d'ossature horizontal</p> <p>Poutre métallique de profilé IPN450 trame principale: 72M×72M</p>	
	<p>B Poutrelle métallique de profilé IPN 200, leur longueur est de 72M</p>	
	<p>C Dalle en béton préfabriqué</p> <p>longueur:72M, largeur : 9M</p>	

3	<p>A Sous système d'enveloppe</p> <p>Panneau d'étage en béton hauteur 45.5M</p> <p>Largeur : 9M</p>	
	<p>B Panneau en béton entre deux planchers en porte à faux hauteur: 44M</p> <p>Largeur : 9M</p>	
	<p>C Panneau d'étage d'angle rentrant en béton</p> <p>hauteur:45.5M</p> <p>largeur:9 M-n; n=1.5M</p>	

	<p>D Panneau d'étage d'angle saillant en béton</p> <p>hauteur:45.5M</p> <p>largeur:9 M+n; n=3M</p>	
	<p>E Bloc fenêtre</p> <p>Hauteur fenêtre : 18M</p> <p>Largeur : 90M</p> <p>Allège : 10M</p> <p>Hauteur du bloc 44.5M</p>	
	<p>F Bloc porte fenêtre</p> <p>Hauteur de la porte : 30M</p> <p>Largeur : 19M</p> <p>Hauteur du bloc : 44M</p>	
	<p>G Adaptateur de façade en béton</p> <p>Hauteur : 45.5M</p> <p>Largeur : M</p> <p>Epaisseur : 1.5M</p>	

4	<p>Sous système de couverture</p> <p>A</p> <p>Dalle préfabriquée béton armé avec isolation, étanchéité et protection étanchéité</p>	
	<p>B</p> <p>Acrotère en béton</p> <p>hauteur : 6M</p> <p>épaisseur: 1.5M</p>	
5	<p>Sous système des partitions internes verticales</p> <p>A</p> <p>Prototype 1</p> <p>Panneau de cloison en béton</p> <p>hauteur:33M, largeur:9M</p> <p>épaisseur : M</p>	
	<p>B</p> <p>Adaptateur de cloison en béton</p> <p>hauteur:33M,</p> <p>largeur : M,</p> <p>épaisseur : M</p>	

C	<p>Bloc porte</p> <p>hauteur:30M,</p> <p>largeur variable de 9M ou 18M</p>	
D	<p>Prototype 2</p> <p>Panneau de cloison en béton</p> <p>hauteur:33M,</p> <p>largeur:3M</p> <p>épaisseur : M</p>	

Remarque: tous les composants sont fabriqués en usine à la demande

Chapitre 2: Adaptation du système constructif

1-Situation du terrain et analyse du site

La future construction est proche des moyens de transport en commun.

Le contexte urbain bâti moins dense,.

Réseaux : Le gaz naturel peut être disponible en limite de terrain.

Pas de récupération des eaux pluviales

L'implantation du bâtiment a été guidée par plusieurs contraintes et volontés :

Le bâtiment s'organise en équerre de l'hôpital Ibn roched et entouré par une forêt.

Réaliser un bâtiment hospitalier en relation forte avec des espaces extérieurs arborés, et un autre à proximité est un bénéfice pour la santé des citoyens.

Le bâtiment est implanté au sud-est de la région de Souk Ahras (façade principale au sud), sur sa limite nord, au plus près de l'hôpital ibn roched, ceci afin de réduire les distances avec les plateaux techniques.

L'entrée du public s'effectue depuis la façade Sud par un porche d'entrée protégé.

L'accès des ambulances, services et livraisons s'effectue sur la façade Nord par la voie principale longeant l'hôpital Ibn roched avec la création d'une cour de service.

Cette séparation fonctionnelle des entrées (public, médecins, ambulances, piétons, voitures), permet de privilégier l'entrée publique piétonne.

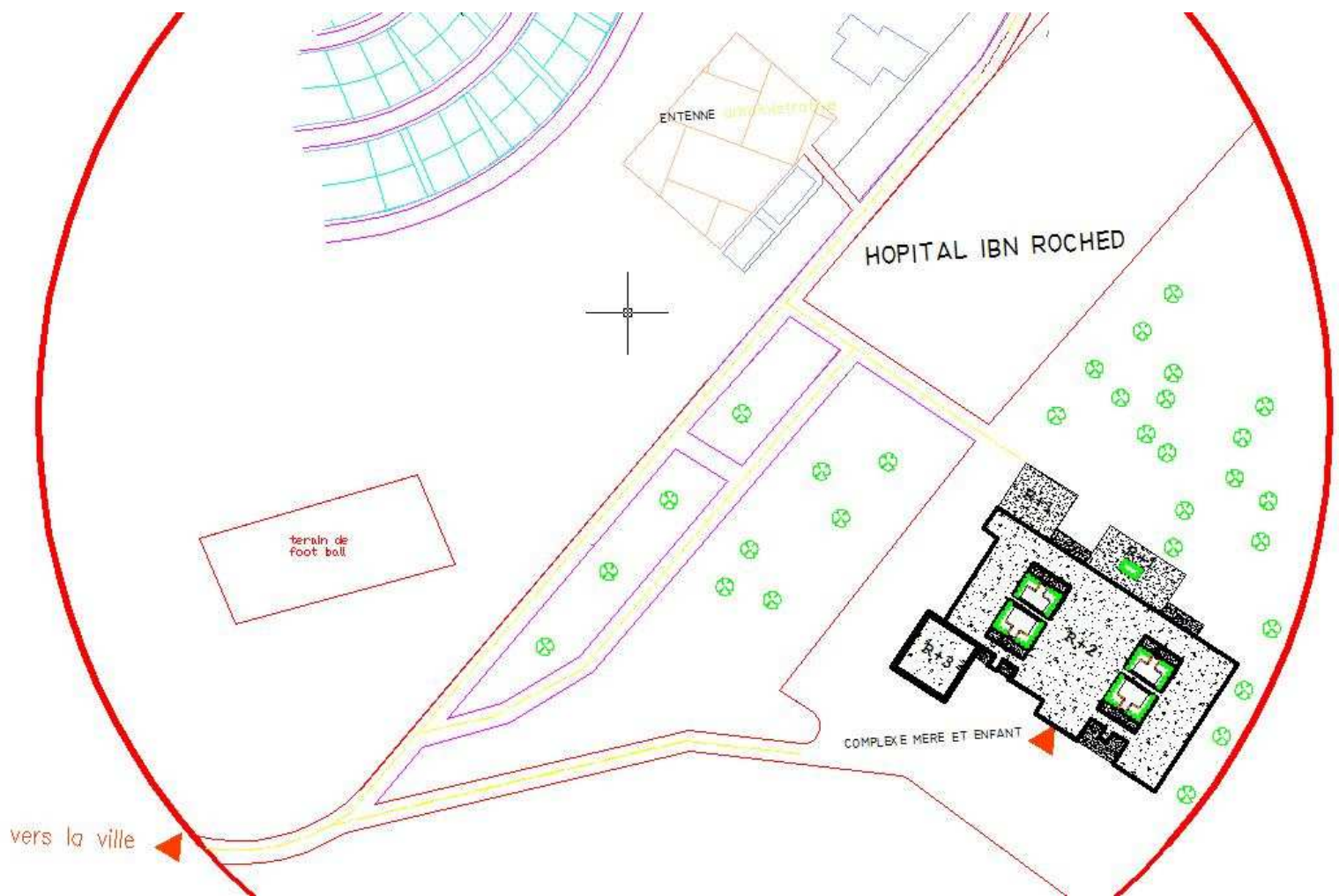


Fig 79 : Plan de masse du complexe mère et enfant

2- Esquisse et visualisation de l'étude

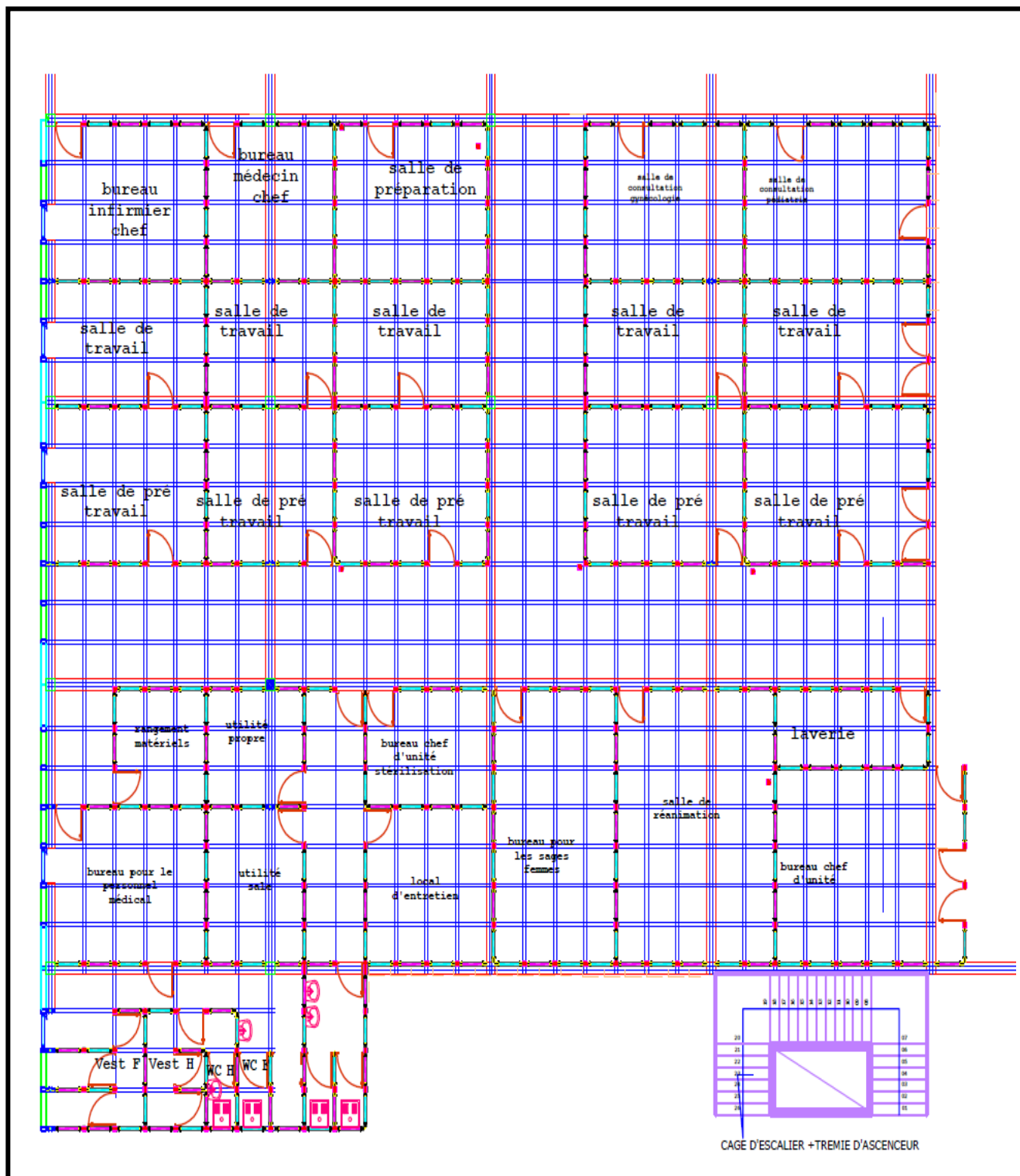


Fig 80 : Superposition des composants sur le plan de référence

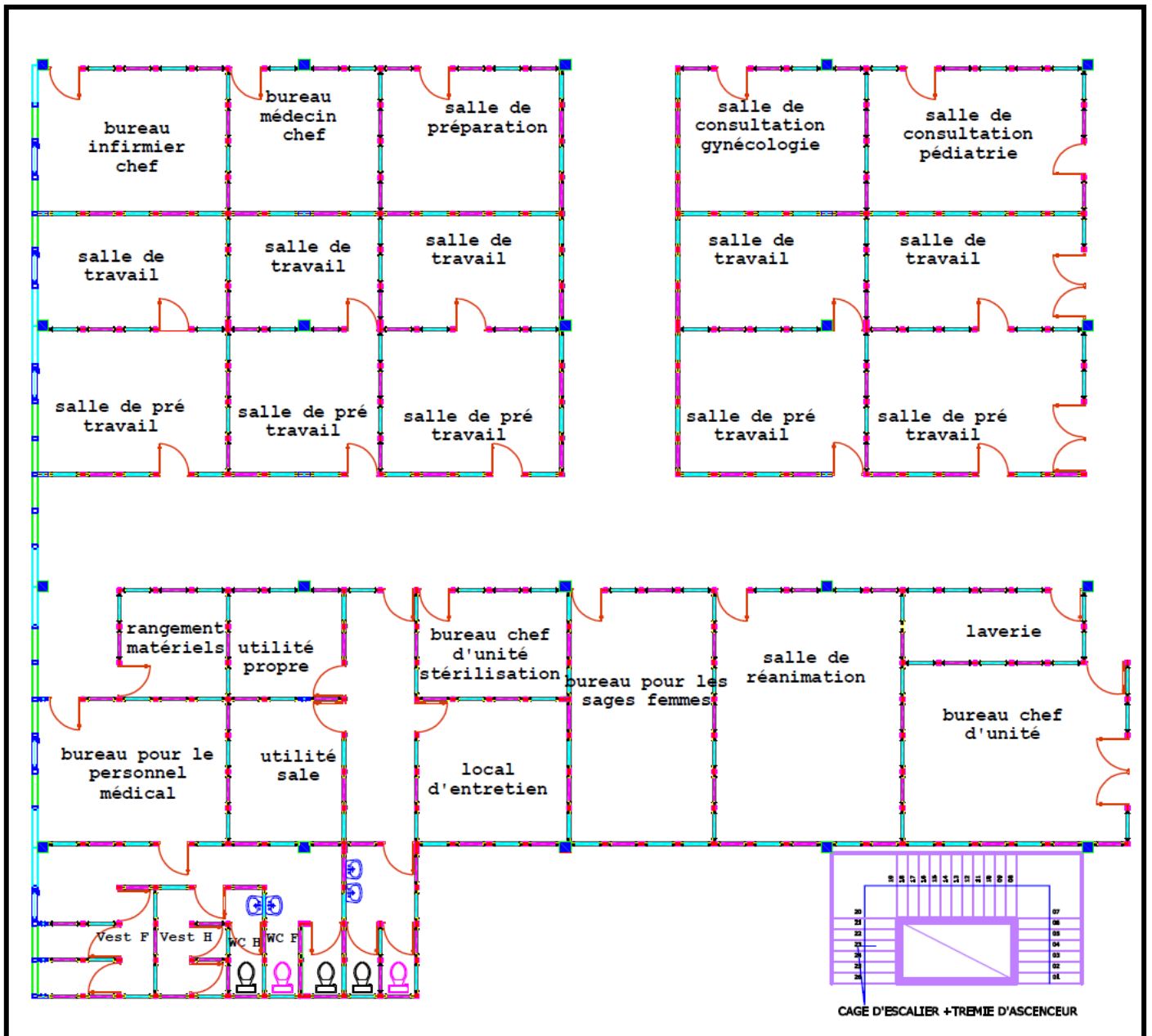


Fig 81 : Esquisse de l'étude

Conclusion

Qu'est ce qu'un système constructif?

Est un ensemble de composants à partir des quelles il est possible de construire en quasi-totalité des bâtiments d'architecture varié.

Où se situe la différence avec la préfabrication traditionnelle?

Dans la préfabrication chaque élément était conçu et fabriqué en fonction d'un projet et de sa place dans ce projet. Etant donné qu'on connaissait son emplacement exact, on savait quels revêtements ou équipements il allait recevoir et il devenait alors possible d'incorporer en usine ces revêtements et ces équipements afin de réduire les tâches de chantier et optimiser le transport.

Avec un système constructif, la situation est tout autre.

La banalisation oblige à un appauvrissement des éléments : ceux-ci ne peuvent pas remplir trop de fonctions, si non ils prédétermineraient le projet.

La plupart des recherches et des expérimentations portant sur l'introduction des composants à des produits dans l'industrie de bâtiment ont portés jusqu'ici sur les problèmes de compatibilité technique entre les composants et sur la coordination dimensionnelle.

Dans plusieurs projets l'introduction de composants se heurtait non pas à des incompatibilités dimensionnelles ou techniques mais à des difficultés presque insurmontables de description des ouvrages, de comparaison de prestations et des prix, de consultation et coordination des entreprises.

Alors la nécessité d'intervention d'une équipe pluridisciplinaire, et une concertation entre les industrielles, les concepteurs et les entrepreneurs doit s'établir. Il faut arriver à une parfaite intégration de pensée entre les divers acteurs. Une concertation effective est donc à souhaiter entre concepteurs et d'autres partenaires dans les différentes phases de recherche, de l'expérimentation et de l'utilisation du système constructif ouvert.

Conclusion générale

Notre recherche avait pour premier défi de définir l'ensemble des composants matériels et immatériels de l'industrialisation du bâtiment hospitalier. Ce sont, d'une part, les éléments et les bâtiments industrialisés, et, d'autre part, les acteurs et les idées de la conception et de la réalisation. Ces systèmes relèvent d'un autre type de complexité que la construction traditionnelle : non plus une succession d'opérations entrecoupées de longues pauses, mais une simultanéité des activités constructives. Tout ceci dans deux lieux de production différents : l'usine et le chantier. En raison de la multiplication de rapports imposés par la genèse technique de l'industrialisation, nous mettons en évidence la notion d'échelles pour ainsi délimiter les différents niveaux de relation : élément, bâtiment, ville.

L'industrialisation du bâtiment est d'abord urbaine : elle donne à la commune qui l'adopte un statut de modernité et lui donne accès au rang de ville.

Les différentes figures de la préfabrication (lourde, légère, totale, partielle, fermée ou ouverte), ainsi que les différents paramètres de l'industrialisation du bâtiment (normalisation, typification, standardisation...) délimitent ensuite ces échelles.

L'évolution du contenu et la traduction de ces notions laissent supposer une trajectoire technologique tournée vers l'ouverture et la légèreté par opposition aux premiers procédés préfabriqués, lourds et fermés. La notion de productivité est au cœur même de cette mutation car elle se rapproche des fondements de la préfabrication et de l'industrialisation du second œuvre.

L'industrialisation du bâtiment a été définie dans cette étude comme ayant plusieurs formes, mais les objectifs sont tous les mêmes. Le problème à l'heure actuelle semble plus de niveau de l'organisation que de celui de la technique.

Peut-être devrions-nous d'abord nous poser la question suivante: " Est-ce que nous avons réellement besoin d'aller plus loin dans nos tentatives d'industrialiser le bâtiment? "

Si l'industrialisation signifie une meilleure qualité de l'environnement bâti mesurée en termes de :

- conservation de ressources (énergie, matériaux temps)
- meilleur degré d'intégration dans le site,
- respect de l'environnement et de l'écologie,
- plus grande accessibilité à un habitat de qualité pour toutes les couches sociales,
- environnement esthétique plus plaisant.

Alors la réponse est définitivement OUI!

Si l'industrialisation signifie:

- profits pour certains,
- habitat monotone, stérile et inconsistant avec les besoins réels et les aspirations des usagers,
- production d'habitat inaccessible à certaines classes sociales,
- gain insignifiant d'énergie, de matériaux et de temps,
- non-respect à l'environnement et à l'écologie,
- réduction des libertés humaines, absence d'expression esthétique et absence de choix,

Alors la réponse est définitivement NON!

Puis nous pouvons continuer à nous interroger où et comment l'industrialisation du bâtiment a été appliquée avec succès? Nous avons appris durant ces 50 dernières années qu'essayer d'introduire une production industrielle dans le bâtiment implique un nombre de problèmes à facettes multiples. Ces problèmes sont souvent inextricables et nous ont parfois menés à un nombre considérable d'échecs.

Une dernière conclusion s'impose. Les architectes jouaient un rôle presque insignifiant dans le processus général de l'industrialisation du bâtiment. Quand il leur fut donné l'opportunité de créer, ils ont démontré des capacités incroyables qui ont contribué à donner des formes acceptables aux bâtiments industrialisés.

Comment le maître d'ouvrage choisit-il un système constructif et donc une entreprise avec laquelle il traitera par marché négocié? Un système n'est, en simplifiant, qu'un catalogue de pièces de constructions et non pas un produit, un mode d'habiter. Au-delà de cette question pratique se posent d'autres questions plus fondamentales.

L'architecte est-il libre de créer lorsqu'il compose avec un système constructif en "suivant une règle du jeu" ? Les systèmes sont-ils suffisamment souples pour tenir compte des caractères généraux, de traditions locales d'emploi de matériaux et pour s'inscrire dans l'histoire d'un développement urbain? En fin de compte, cette forme d'industrialisation laisse-t-elle toute place à l'investissement personnel et affectif de l'homme dans son habitation et ses résonances culturelles profondes?

Références bibliographiques

Ouvrages généraux

- * Algérie de l'indépendance à l'état d'urgence Par Mokhtar Lakehal
- * Les hôpitaux et les cliniques

Ouvrages spécialisés

- * Concevoir et construire en acier par Marc landowski bertarnd lemoine
- * Erneste neufert 7ème et 8ème édition
- * Techniques d'ingénieur: C4095 Hôpitaux par Pierre MICHEL Consultant Ingénierie hospitalière
- * Techniques d'ingénieur: C2595 Constructions industrialisées par Louis FRUITET

Thèses et rapports

- * Les contraintes majeures lors de la conception d'établissements hospitaliers Mémoire de fin d'étude master génie urbain spécialité ingénierie de la maîtrise d'œuvre par *Emmanuel Deglanne (2005/2006)*
- * L'industrialisation du bâtiment Le cas de la préfabrication dans la construction scolaire en France (1951-1973) thèse Soutenue à Paris, le 13 juillet 2010 par *(A. RESENDIZ-VAZQUEZ)*.
- * Mémoire de PFE Guide pratique de la plâtrerie en milieu hospitalier Spécialité Génie Civil Annexes n°1 – Guide Tome I, Annexes n°2- Guide Tome II, Annexes' n°3 - Guide Tome III, par C. CASENAVE
- * Rationalisation de la planification et de la construction des bâtiments de soin médicaux dans les pays en voie de développement. *Rapport Par jean Delrue en collaboration avec Emanuel Hanna Mikho*
- * Système de santé en Algérie entre réalité et perspectives *Rapport par Dr: Dameche. M.N, Dr: Friha. A, Mr Faouani. F*

Revues

- * Construire acier décembre 2008 /lettre 27 : sécurité incendie et construction en acier
- * Techniques et architectures N° 327: (*industrialisation ouverte : principes -expérimentations*)
- * Technique et architecture N°328: (*industrialisation ouverte : système constructifs – composants*)

Guides

- * guide nouvelles organisations et architectures hospitalières : *ministère de la santé et de solidarité*
- * Le guide de programmation des chambres : *cahiers du mangement techniques direction du patrimoine et de la logistique*

Sites web

- www.sante.gov.dz
- <http://fr.wikipedia.org>
- <http://www.santemaghreb.com>
- <http://www.who.int>
- <http://www.aphp.fr>
- <http://www.chu-toulouse.fr>
- <http://www.sante.gouv.fr/htm/dossiers/hopital2007>

Liste des figures

Fig. 1 :	la nouvelle carte sanitaire de souk Ahras
Fig. 2 :	Échographie d'une femme enceinte
Fig. 3 :	bébé dans une couveuse
Fig. 4 :	Centre Hospitalier de Saintes – Pôle Mère et Enfant
Fig. 5 :	Plan de la maternité
Fig. 6 :	L'espace d'accueil
Fig. 7 :	Le bloc obstétrical
Fig. 8 :	Unité de néonatalogie
Fig. 9 :	Couloir d'accée à l'unité de néonatalogie
Fig. 10 :	salle des incubateurs
Fig. 11 :	Plan détaillé de l'hospitalisation post couches
Fig. 12 :	Bains bébé
Fig. 13 :	Chambre « Prestige »
Fig. 14 :	CHU de Nice
Fig. 15 :	l'Hôpital Sainte Musse de Toulon-la Seyne sur mer
Fig. 16 :	l'Hôpital Sainte Musse de Toulon-la Seyne sur mer
Fig. 17 :	l'Hôpital Sainte Musse de Toulon-la Seyne sur mer
Fig. 18 :	l'Hôpital Sainte Musse de Toulon-la Seyne sur mer
Fig. 19 :	Parties d'un bâtiment qui peuvent être standardisées
Fig. 20 :	salle d'accouchement
Fig. 21 :	Schéma en construction Plan schématique d'une chambre 1ère variante
Fig. 22 :	Schéma en construction Plan schématique d'une chambre 2ème variante
Fig. 23 :	Schéma de principe d'une chambre Type 1
Fig. 24 :	Schéma de principe d'une chambre avec accompagnant Chambre Type 1B
Fig. 25 :	Schéma de principe d'une chambre Type 2
Fig. 26 :	domaines des déférents dimensionnements

Fig. 27 :	Donnés anthropométriques pour les attitudes "statistiques"
Fig. 28 :	Donnés anthropométriques pour les attitudes "dynamiques"
Fig. 29 :	Trame horizontale de l'unité de base
Fig. 30 :	Trame verticale de l'unité de base
Fig. 31 :	semelle isolé sous poteau
Fig. 32 :	poteau métallique en profilé carré creux
Fig. 33 :	poutre métallique d'un profilé en(I)
Fig. 34 :	poutrelle d'un profilé en I
Fig. 35 :	Dalle intermédiaire
Fig. 36 :	dalle périphérique
Fig. 37 :	Dalle périphérique saillante de n=15 cas d'une façade dans un seul coté
Fig. 38 :	Dalle périphérique saillante de n=15 cas d'une façade dans les trois cotés
Fig. 39 :	Dalle périphérique saillante de n=15 cas d'une façade dans les deux cotés latéraux
Fig. 40 :	panneau de façade principal d'étage
Fig. 41 :	panneau de façade entre deux planchers en porte à faux
Fig. 42 :	panneau de façade sur une dalle en porte à faux
Fig. 43 :	panneau de façade baie cas d'une fenêtre
Fig. 44 :	panneau de façade baie cas d'une porte fenêtre
Fig. 45 :	Vue en plan de l'implantation des panneaux de façade
Fig. 46 :	panneaux de façade d'angle rentrant
Fig. 47 :	panneau de façade angle saillant
Fig. 48 :	panneau de façade cas d'un poteau intermédiaire
Fig. 49 :	Adaptateur de façade
Fig. 50 :	détail d'acrotère
Fig. 51 :	Mur de cloison intermédiaire prototype 1
Fig. 52 :	Mur de cloison lié à un poteau prototype 2

Fig. 53 :	Mur de cloison lié un adaptateur de façade prototype 3
Fig. 54 :	Adaptateurs de cloisons
Fig. 55 :	détail du faux plafond
Fig. 56 :	Escalier et ascenseur
Fig. 57 :	détail d'assemblage poteau – poteau
Fig. 58 :	Nœud d'assemblage poteau - poutre
Fig. 59 :	Assemblage poteau- dalle
Fig. 60 :	détail d'assemblage poutre - dalle
Fig. 61 :	détail d'assemblage de deux murs de partition
Fig. 62 :	détail d'assemblage d'un mur de partition avec un poteau
Fig. 63 :	Vue de face d'assemblage mur – adaptateur
Fig. 64 :	déférents assemblages mur - mur par l'intermédiaire d'un adaptateur
Fig. 65 :	Assemblage d'un mur de partition avec un adaptateur de façade
Fig. 66 :	Détail d'un assemblage panneau- poutre et panneau- panneau
Fig. 67 :	Règles d'implantation des poteaux et poutres
Fig. 68 :	Règle d'implantation des planchers
Fig. 69 :	Règles d'implantation des partitions
Fig. 70 :	Règles d'implantation d'escalier et trémie
Fig. 71 :	géométrie des composants verticaux
Fig. 72 :	détail des balcons
Fig. 73 :	poteau recouvert d'une pate mince
Fig74 :	conduit de fumée sur le toit
Fig. 75 :	visualisation des sous systèmes d'enveloppe
Fig. 76 :	visualisation des sous systemes d'ossature verticale, escalier et ascenseur
Fig. 77 :	visualisation des sous systèmes d'ossature horizontale et de partition
Fig. 78 :	visualisation des sous systèmes des planchers intermédiaires et en porte à faux
Fig. 79 :	plan de masse du complexe mère et enfant

Fig. 80 :	Superposition des composants sur le plan de référence
Fig. 81	Esquisse de l'étude

Liste des tableaux

Tableau 1 :	Degrés d'industrialisation
Tableau 2 :	Formes d'industrialisation
Tableau 3 :	Répartition des polycliniques et salles de soins par établissement public de santé de proximité
Tableau 4 :	Les hôpitaux à la commune de Souk Ahras
Tableau 5 :	L'hôpital à sedrata
Tableau 6 :	affectation des équipements dans une salle d'accouchement
Tableau 7 :	affectation des équipements dans une chambre pluridisciplinaire
Tableau 8 :	Unité d'hébergement
Tableau 9 :	Bloc d'accouchement
Tableau 10 :	Module de préférence
Tableau 11 :	Dimensionnement vertical dans l'hôpital
Tableau 12 :	catalogue du système constructif
Tableau 13:	catalogue du système constructif