



RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE



**MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEURE ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ SAAD DAHLEB DE BLIDA
FACULTÉ DES SCIENCES DE L'INGÉNIEUR
DÉPARTEMENT D'ARCHITECTURE**

Mémoire de fin d'étude

Option

« Architecture et Habitat »

Thème :

« Architecture et Environnement »

Sujet:

Architecture et écologie

Conception d'une unité d'habitation écologique à chenoua

Présenté Par :

- Benrabah F/Z Nesrine

Encadré par :

Mr H.GUENOUNE

Assisté par :

Mme C. AKLOUL

PROMOTION : SEPTEMBRE 2015

Dédicaces

Je dédie ce travail :

A Dieu le Tout Puissant de m'avoir donné le courage, la santé, et m'a accordé son soutien durant les périodes les plus difficiles.

A mon très cher père qui a tant espéré voir ce jour, qu'il trouve ici l'expression de ma profonde gratitude, et qu'il soit fier de moi comme il l'a toujours été.

A ma mère qui m'a soutenue durant mes études et ne m'a jamais privée de son amour, de son attention et de ses encouragements, à toi maman je dédie ce travail.

A mon fiancé Mohamed

A mes frères

A mes belles sœurs

mes amies.

Et à tous ceux qui m'ont aidé

Tendrement Nesrine

Remerciements

*Je remercie vivement mon directeur de thèse Monsieur GUENOUNE HOUCIN et
maître assistante Mme C. AKLOUL*

*d'avoir accepté d'encadrer ce travail et d'avoir surtout cru au sujet, je les remercie
pour leur compréhension, leur encouragement, leur soutien moral et scientifique
accordé tout au long de ce travail. Qu'ils trouvent ici l'expression de ma profonde
gratitude.*

*Mes remerciements vont également aux membres du jury, pour leur contribution
scientifique lors de l'évaluation de ce travail. Qu'ils trouvent ici, en mon nom,
ma reconnaissance la plus sincère.*

*Mes remerciements vont enfin aux personnes qui ont contribué, par la mise à ma
disposition des informations, à l'élaboration de ce travail.*

*Il me reste à ne pas oublier de remercier tant de personnes, que je ne peux
nommer, de peur d'en oublier, que toutes sachent qu'elles sont bien présentes
dans mon esprit et dans mon cœur.*

Benrabah F/Z Nesrine

Résumé :

Pour tous les professionnels du bâtiment, dans ce contexte actuel de crise écologique mondiale, que l'on intervienne sur des bâtiments neufs ou anciens, les préoccupations liées à la préservation de l'environnement sont aujourd'hui incontournables. Nous n'avons plus aujourd'hui à prouver l'impact environnemental du secteur bâtiment. Il contribue largement au gaspillage des ressources et à la pollution de l'environnement. La manière de concevoir, de construire, et de réhabiliter a des conséquences directes et significatives sur l'impact environnemental du bâti, tout au long de son cycle de vie.

le travail consiste à rechercher les meilleurs moyens pour un rendement positif et efficace tant sur le plan énergétique, qu'économique et environnemental. Et ceci en utilisant des matériaux de longue durée de vie, respectant l'environnement, à faible rejet de gaz à effets de serre et à faible coefficient de transmission thermique (comme le chanvre, bois, liège, cellulose). L'orientation architecturale doit tenir compte du rayonnement solaire en été comme en hiver.

Enfin la réalisation d'une habitation écologique, économique bioclimatique doit être respectueuse de l'environnement d'une façon durable à long terme.

Mot clés:

Durabilité, écologie, Architecture bioclimatique, l'énergie, Environnement

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE INTRODUCTIF

Introduction	01
Problématique de l'étude.....	02
L'hypothèse de l'étude	05
but et objectif de l'étude	05
Méthodologie de l'étude	05
Conclusion et recommandation.....	06

CHAPITRE 1: LES REPÈRES CONTEXTUELLE DE L'IDÉE DU PROJET

Introduction	07
1- Identification des dimensions contextuelles de la problématique du projet.....	07
1-1 Dimension territoriale de la situation du projet.....	07
1-1 Les repères de l'aire territoriale.....	07
1-2 Les repères de l'air d'influence.....	12
1-3 Les rapports aux éléments structurants.....	12
2 - La dimension urbain de la situation du projet.....	16
3 - La dimension locale de la situation du projet.....	16
4- La géotechnique du site.....	18
5- Conclusion de la dimension contextuelle la situation du projet.....	18

CHAPITRE 2 : LES REPÈRES THÉORIQUE DE LA FORMULATION DE L'IDÉE DE PROJET

Introduction	20
2- Compréhension thématique	20
2-1 thème de l'étude	20
2-1-1 Définition de l'architecture	20
2-1-2 Définition de l'environnement	20
2-1-3 Définition de l'architecture environnementale	23
2-2 sujet de référence de l'étude	23
2-2-1 La durabilité	23
2-2-2 L'écologie	23
2-2-2-1 Bio-climatisme	23
2-2-2-2 Matériaux	25
2-2-2-3 Les énergies renouvelables	25
2-2-2-4 Gestion de l'eau	27
2-2-2-5 Chantier propre	30
2-2-2-6 Cycle de vie d'un bâtiment	30
2-3 la définition du projet	32
2-3-1 Définition étymologique	33
2-3-2 Définition architectural	33
2-3-3 Définition programmatique	33
2-3-4 Définition constructive	33
3- Conclusion de la formulation de l'idée du projet	38

CHAPITRE 3 : LA MATÉRIALISATION DE L'IDÉE DU PROJET

Introduction	40
3-1 Programmation des activités du projet	40
3-1-1 La programmation	40
3-1-1-1 Les objectifs programmatiques.....	40
3-1-1-2 Les fonctions mères	40
3-1-1-3 Détermination des activités liées au fonction support du projet	42
3-2 Conception du plan de masse.....	45
3-2-1 Conception des enveloppes.....	45
3-2-2 Conception des parcours du projet.....	49
3-2-3 Conception des espaces extérieurs du projet	53
3-2-4 Conception de la volumétrie	55
3-3 Organisation spatiale interne du projet	59
3-3-1 Fonctionnalité du projet	59
3-3-2 Structuration fonctionnelle	59
3-3-3 Micro Relation.....	61
3-3-3-1 Relation fonctionnelle.....	61
3-3-3-2 Correction géométrique.....	61
3-3-3-3 Correction perceptuelle.....	63
3- 4 Conception des façades	64
3-5 Conclusion de l'idée du projet	69

CHAPITRE 4 : LA REALISATION DU PROJET

Introduction.....	70
4-1 Structure du projet.....	70
4-1 Critères de choix de la structure	70
4-1-1 Relation architecture /Structure	70
4-1-2 Maitrise de la technologie	70
4-2 description de la structure	72
4-2-1 Fondation du projet	73
4-2-2 Structure porteuse	73
4-2-3 Plancher.....	77
4-2-4 Détail Structurel	82
4-2 Gestion de la lumière.....	89
4-4-1 Gestion de la lumière naturelle.....	89
4-4-2 Gestion de la lumière artificielle.....	91
4-3 Technologie spécifique du projet	93
4-3-1 L'humidité et le bois	93
4-4 Conclusion de la réalisation du projet	99

CHAPITRE 5 : CONCLUSION ET RECOMMANDATION

4-1- Conclusion générale	100
4-2- Recommandation	101
4-3- Bibliographie	102
4-4- Annexes.....	107

TABLE DES ILLUSTRATIONS

LISTE DES TABLEAUX :

Tableau 01 : Le mécanisme du rapport Architecture et écologie.....	P19
Tableau 02 : Définition architectural.....	P20
Tableau 03 : Définition programmatique	P21
Tableau 04: Définition constructive	P22
Tableau 05: Le programme retenue en fonction des exemples	P23
Tableau 06: Détermination de fonctions liées aux fonctions support du projet	P41
Tableau 07: La matrice de la conception des enveloppes	P46

LISTE DES FIGURES :

Figure 01: Formulation de l'idée du projet	P08
Figure 02: Dimension territoriale de la situation du projet	P08
Figure 03: Contexte national	P09
Figure 04: Contexte régional	P09
Figure 05: Contexte communal	P09
Figure 06: Conclusion de la limite administrative	P09
Figure 07: Limites géographique.....	P09
Figure 08: Entités socio-économique.....	P09
Figure 09: Les éléments exceptionnelle du terrain.....	P11
Figure 10: La typologie du bâtis.....	P11
Figure 11: Conclusion de l'aire territorial.....	P11
Figure 12: Les flux réels et potentiels.....	P13
Figure 13: Développement induit.....	P13
Figure 14: Rapport fonctionnel et académique.....	P13
Figure 15: Conclusion de l'air d'influence	P13
Figure 16: Accessibilité terrestre	P13
Figure 17: Accessibilité maritime.....	P13
Figure 18: Accessibilité	P15
Figure 19: Groupement humains	P15
Figure 20: Elément naturels.....	P15
Figure 21: Les axes structurants	P15
Figure 22 :Les repères physique.....	P17
Figure 23: Les repères fonctionnel.....	P17
Figure 24: Les repères sensoriel	P17
Figure 25: La situation du projet	P17
Figure 26: Environnement immédiat	P17
Figure 27:Limites et accessibilité	P19
Figure 28:Orientation et superficie	P19
Figure 29:Identification des secteurs	P19
Figure 30:Contraintes morphologique.....	P19
Figure 31:Contraintes géologiques.....	P19
Figure 32:Climat.....	P19
Figure 33:L'architecture comme étant un objet.....	P21
Figure 34:L'architecture comme étant un usage.....	P22

Figure 36:Les composantes de l'environnement.....	P22
Figure 37:La stratégie du chaud.....	P24
Figure 38:La stratégie du froid	P24
Figure 39:La stratégie de l'éclairage.....	P24
Figure 40:Bilan carbone pour une maison d'habitation traditionnelle.....	P26
Figure 41:Exemples des matériaux.....	P26
Figure 42:L'éolien.....	P26
Figure 43:Système solaire thermique.....	P28
Figure 44:Système photovoltaïque.....	P28
Figure 45:Le chauffage bois.....	P28
Figure 46:La géothermie.....	P29
Figure 47:Pompe à chaleur.....	P29
Figure 48:Gestion d'eau de pluie.....	P29
Figure 49:Les eaux usées.....	P31
Figure 50:Schéma d'organisation de la gestion des déchets sur chantier.....	P31
Figure 51:Cycle de vie d'un bâtiment.....	P31
Figure 52:Définition du projet.....	P34
Figure 53:Matérialisation de l'idée du projet.....	P41
Figure 54:Les objectifs programmatiques.....	P41
Figure 55:Organigramme hiérarchisations des espaces.....	P43
Figure 56:Organigramme surfacique.....	P44
Figure 57:Conception du plan de masse.....	P46
Figure 58:Types d'enveloppes.....	P47
Figure 59:Nombres d'enveloppes.....	P47
Figure 60:Logique de structuration.....	P47
Figure 61:Partie 01 d'implantation.....	P47
Figure 62:Partie 02 d'implantation.....	P47
Figure 63:Partie 03 d'implantation.....	P47
Figure 64:Accessibilité.....	P50
Figure 65:Potentialité paysagère.....	P50
Figure 66:Les relations fonctionnelles.....	P50
Figure 67:Les relations sensoriels.....	P50
Figure 68:Esquisse des enveloppes.....	P50
Figure 69:Types des parcours.....	P52
Figure 70:Logique des parcours.....	P52
Figure 71:Types des espaces extérieurs.....	P54
Figure 72:Logique des espaces extérieurs.....	P54
Figure 73:Plan de masse.....	P54
Figure 74:La centralité.....	P56
Figure 75:Rapport a la géométrie.....	P56
Figure 76:L'appartenance.....	P56
Figure 77:Rapport topologie/projet.....	P56
Figure 78:Proportionnalité.....	P56
Figure 79:L'émergence	P58
Figure 80:Rapport cognitif.....	P58
Figure 81:Rapport affectif.....	P58
Figure 82:Rapport normatif.....	P58
Figure 83:Schème de la fonctionnalité du projet.....	P60
Figure 84: Structuration fonctionnelle (globale)	P60

Figure 86 :Schéma fonctionnelle villa.....	P60
Figure 87:Schéma fonctionnelle duplex.....	P60
Figure 88:Classification selon les caractères(Villa).....	P62
Figure 89:Classification selon les caractères(Duplex).....	P62
Figure 90:Les types de relation (Villa).....	P62
Figure 91:Les types de relation (Duplex).....	P62
Figure 92:La classification selon l'ordre du passage (Duplex).....	P62
Figure 93:La classification selon l'ordre du passage (Villa).....	P62
Figure 94:Rapport a la fonction (Duplex).....	P66
Figure 95 :Rapport a la géométrie (Duplex).....	P66
Figure 96:Style esthétique (Duplex).....	P66
Figure 97 :Rapport a la fonction (Villa).....	P68
Figure 98:Rapport a la géométrie (Villa).....	P68
Figure 99:Style esthétique (Villa).....	P68
Figure 100:La réalisation du projet.....	P71
Figure 101:La structure porteuse transmet toutes ces charges au sol.....	P74
Figure 102: La Fonction d'une fondation	P74
Figure 103:Types de fondations	P74
Figure 104: Coupe verticale sur semelle superficielle	P76
Figure 105:Fondation en bois traité	P76
Figure 106:Les systèmes poteau-poutre	P78
Figure 107: Elément porteurs d'un plancher en bois	P78
Figure 108: Solives composites	P80
Figure 109: Lambourdes.....	P80
Figure 110: Entretoise	P80
Figure 111: corbeau en pierre	P81
Figure 112:corbeau métallique.....	P81
Figure 113: vue en coupe d'un poteau	P84
Figure 114: vue en coupe d'une sablière ou lisse haute	P84
Figure 115:vue en coupe d'une porte	P84
Figure 116: vue en coupe d'un entrain	P85
Figure 117: Isolation d'un toit/plafond à solives.....	P85
Figure 118: Toiture végétalisée	P85
Figure 119: Principe structurelle (Villa).....	P88
Figure 120: Principe structurelle (Duplex).....	P88
Figure 121: Gestion de la lumière.....	P90
Figure 122: La lumière naturelle comme vecteur d'orientation	P90
Figure 123: La lumière naturelle comme support.....	P90
Figure 124: La lumière naturelle comme un outil d'équilibre	P90
Figure 125: effets visuels d'ombres et de lumières du salon.....	P92
Figure 126: ambiance cosy D'une chambre à coucher	P92
Figure 127: utiliser l'éclairage pour créer différentes ambiances dans la cuisine	P92
Figure 128: la lumière ponctuelle et d'ambiance	P92
Figure 129: éclairage mixte en globe et corniche lumineuse.....	P92
Figure 130: Forces motrice à l'origine de la pénétration de la vapeur d'eau.....	P96
Figure 131: Principales forces motrices à l'origine de la pénétration d'eau de pluie.....	P96
Figure 132: Les principes contre la pénétration d'eau	P98
Figure 133 : des lignes de défense multiples.....	P98
Figure 134: Assemblage de mur à écran pare-pluie.....	P98
Figure 135: Mur à écran pare-pluie à plan de pression neutre.....	P98

CHAPITRE
INTRODUCTIF

INTRODUCTION

« Il ne s'agit pas d'harmoniser l'édifice avec la nature mais d'inclure la nature dans l'édifice. »_frank lloyd wright (1867-1959) .

l'architecture exprime un rapport raisonné de l'homme à son environnement, rapport au « génie du lieu» (Norberg-Schultz 1997), Dans le temps contemporains et après les résultats d'une large intervention de l'homme sur la surface de la terre , la recherche de savoir se focalise de plus en plus Sur « L'homme et son environnement » .

Depuis son apparition sur la terre , L'homme a cherché a connaître , à transformé le monde qui l'entoure, à construire dessus des édifices , à fabriquer des outils lui permettant d'accomplir toutes ces taches , la première manifestation de l'homme prenant possession de la nature et créant son univers sur l'architecture , Historiquement L'architecture a souvent été le reflet des connaissance technique d'une civilisation (Les grecs, les romains , la renaissance , les modernes), à chaque époque , les savoir acquis par les génération précédentes ont été réutilisées avec respects et amélioration .

Cependant , Les pratique constructives de cette fin de siècle sont en rupture avec cette tradition et l'on constate déjà nombre de dérapages liés à notre société de consommation : gaspillage énergétique , négligence des principes de bon sens , construction polluante à l'usage et non recyclableDans la plupart des pays européens les bâtiments sont responsables de près de 50% des besoins nationaux en énergie . L'application de la méthodologie de la construction écologique peut produire des bâtiments certes efficaces de ce point de vue, mais avec peut d'âme ou peut d'esprit .L'architecture tend vers la durabilité si ses qualité intrinsèques sont suffisamment grandes pour résister à l'érosion du temps et au jugement des homme . Un bâtiment se maintient pendant de nombreuse années en état s'il est bien construit .

La relation entre architecture et habitat offre une bonne approche de conception de la relation entre architecture et son environnement d'articulation entre la théorie et la pratique nous initie au différentes technologie de réalisation du projets , aussi la compréhension de la fonction sociale de l'architecte en tant que co-responsable de l'élimination des différences et de la promotion de la qualité de vie de tout citoyen nécessite une recherche sur le sujet de l'écologie et du confort des occupants et l'impact des barrières architectoniques et urbaines , Pour cela l'architecture de l'habitat nous interpelle, dans la mesure où elle a à voir à la fois avec la représentation collective et avec l'usage le plus privé a considérer l'environnement comme repère de conception .

LA PROBLÉMATIQUE DE L'ÉTUDE :

La formulation clamé de la problématique est la basse de tout travail scientifique l'état du conscience puise ses frontières dans le domaine du problématique soulevées . La pathologie nous permet de circonscrire les variable à traités et le but mène du travail .

Problématique générale de l'étude :

La notion de durabilité est très souvent expliquée par une analogie financière toute simple: à l'instar du rentier, qui ne doit pas dépenser son capital s'il veut jouir de ses rentes, la société ne doit pas diminuer son capital naturel et énergétique si elle espère vivre indéfiniment. Ainsi, l'utilisation de ressources ou d'énergie est durable lorsque le capital naturel n'est pas diminué. Autrement dit, les ressources et l'énergie doivent être utilisées à un rythme inférieur à celui de leur production.

La plupart des architectes du mouvement moderne n'ont pas montré un intérêt pour les effets du climat en prenant en compte peu de paramètres pour une insertion correcte du climat dans le processus de la conception ce qui a conduit à une architecture dite «simpliste» ou «atomiste», qui s'oppose à la nature holiste de la conception architecturale. Ces derniers vocables sont avancés pour designer la manière dont les architectes ont pris en compte les facteurs physiques de l'environnement dans leurs projets . A titre d'exemple si l'on se réfère au célèbre dessin du Corbusier désignant la journée solaire de 24 heures comme étant la clé de l'architecture et de l'urbanisme, et si on lui superpose le temps réel d'occupation du logement, on s'aperçoit que certaines pièces parmi les plus utilisées, hors du week-end, entre le lever et le coucher du soleil, et qui pourraient donc entretenir un rapport privilégié avec la lumière et le climat, sont celles que l'on relègue au cœur du bâtiment où elles sont réduites à une stricte fonctionnalité, définitivement inaptes à offrir un cadre plaisant aux activités qui s'y déroulent .

En 1992 à Rio de Janeiro s'ouvre une autre vision en architecture pour concrétiser la notion de villes durables, en introduisant un nouveau concept nommé l'architecture verte. Il se base sur l'importance de la relation entre le cadre bâti, la nature et l'écosystème environnant. C'est une réaction contre les problèmes de l'environnement et d'hygiène qui résident dans les nouvelles urbanisations sans tenir compte de la dimension environnementale et l'importance de l'énergie et les ressources naturelles atypiques. Les décisions politiques international en particulier le protocole de Kyoto, entré en vigueur en février 2005, qui vise à réduire les émissions de gaz à effet de serre. A ce sujet, beaucoup de chercheurs ont confirmé l'importance de la végétation sur la conservation d'énergie ,parmi eux Akbari (1988) qui a démontré qu'en plantant 100.000.000 arbres près des maisons pourraient sauver approximativement 0.25 quadruple (22 milliards de KWH) de l'électricité, de valeur environ 2,3 milliards dollars annuels, et de 9 millions de tonnes d'émissions d'anhydride carbonique» .

La majorité des usagers se conjugue en agissant sur le bâti soit au moyen de la construction, soit plus tard, en le modifiant pour y exprimer ses besoins, chaque changement opéré par les habitants reflète le désir à reprendre à plus de besoins et demandes considérées parfois comme latentes, surtout que la satisfaction des usagers représente une méthode de déduction pour les conceptions pour atteindre une meilleure qualité.

L'absence de différents aspects de l'écologie dans l'habitat qui devenu une question fondamentale dans l'environnement, la plupart des constructions aborde timidement l'écologie. la pensée de notre environnement est réduite, la consommation énergétique et l'utilisation des énergies renouvelables naturelles a long terme, aussi une maison écologique construite pour durer dans un milieu naturel et synonyme de l'utilisation des matériaux locaux et d'éviter des matériaux contenant des produits nocifs, une bonne orientation, une bonne isolation thermique et phonique qui n'a pas des effets secondaires sur la santé humaine. Une meilleure organisation internes des espaces du projet pour le confort de l'occupant.

la problématique générale de l'étude consiste de la mise en valeur de l'interprétation sur l'habitat écologique durable dans la pratique architecturale, c'est dans ce cadre précis, à savoir méthodologique qu'intervient cette recherche, pour une contribution à la définition de l'architecture et l'écologie une contribution aux réflexions écologiques dans l'habitat.

Problématique spécifique :

La combinaison des mots « écologie » et « construction », la notion d'éco-construction est née dans les années soixante pour définir des bâtiments qui minimisent leurs besoins en énergie, ainsi que leur impact positif sur l'environnement. Ces bâtiments mettent en œuvre des ressources naturelles et locales (matériaux, entreprises, mais aussi soleil, eau, sol, etc.). Ils font appel à des matériaux abondamment et facilement disponibles, renouvelables, et non polluants : pierre, terre, bois, paille, chanvre, etc...., la problématique de cette étude s'inscrit dans la problématique de la maîtrise des ambiances architecturales et explorer de développer des paramètres sensibles à la composante environnementale pour une meilleure intégration de la composante énergétique dans un bâtiment qui sont le rayonnement, la conduction, la convection interpellent des paramètres déterminant dans la conception, comme le captage, la protection solaire, le contrôle de l'inertie et la gestion de la ventilation. Le cadre des paramètres de conception sensibles à la composante énergétique, ces paramètres essentiels de conception qui conditionnent la qualité des ambiances : L'implantation dans le site, les matériaux et systèmes constructifs, les choix morphologique, la distribution des espaces et le traitement de l'enveloppe.

cette problématique s'exprime au niveau de la construction du plan de masse par la recherche d'une implantation, respecter l'orientation et la topographie et tout les paramètres environnementaux extérieurs.

Cette problématique examine au niveau de L'organisation internes des espaces du projet confort de l'occupant pour lui permettre de vivre sans avoir des problèmes et réponds à ces besoins à long terme, le choix de distribution des espaces doit être organisés selon une bonne orientation dépend la fonctionnalité de chaque espaces dans le bâtis, pour cela la notion de l'écologie doit appliquer dans la conception des espaces interne du projet pour confirmer le confort et la durabilité dans le bâtis. aussi au niveau de la façade le problème de durabilité et maintenance. Elle confère à l'habitation une valeur ajoutée permanente, et pas seulement au plan esthétique. Elle peut également améliorer sensiblement le niveau d'isolation du logement, Les revêtements de façade déterminent fortement l'aspect des maisons et leur intégration dans le paysage. Il est donc évident que des considérations urbanistiques et esthétiques interviennent lors de leur choix, pour cela comment doit-on choisit le style esthétique d'une façade écologique ?

L'HYPOTHÈSE DE L'ÉTUDE :

Notre étude s'articule autour de trois hypothèses essentiels qui sont en relation avec la problématique de l'étude , elle est éventuelle réponse à cette problématique , ces réponses inclues trois paliers de conception .

1. l'adoption d'une organisation des masses de type pavillonnaire qui offre une intégration au site et la gestion des paramètres environnementaux extérieurs .
1. l'adoption de la compacité est une distribution directe va réduire :
 - a- déperdition thermique
 - b- compact maximum
 - c- meilleur gestion spatiales
3. La conception de la façade est tributaire de projection soleil , l'esthétique doit inclure du variables environnementaux .

BUT ET OBJECTIF DE L'ÉTUDE :

l'objectif de notre étude est explorer les formes de matérialisation de la relation entre architecture et environnement , cette relation est explorer à travers l'introduction de la notion de l'écologie dans la conception d'une unité d'habitation . Appropriation des repères environnementaux dans des différentes types d'habitations particulièrement habitat individuelle et des appartements en duplex.

Objectif 1 : Intégrer les éléments environnementaux dans l'organisation des masses

Objectif 2: Explorer la relation entre l'orientation et l'organisation internes des espaces du projet

Objectif 3 : Conjuguer l'environnement et l'esthétique de la façade .

LA MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE :

La méthodologie de l'étude se base essentiellement sur deux éléments :

1- Les orientations pédagogique de l'atelier

2- l'approche systémique d'investigation

Pour ce qui concerne les orientation pédagogique de l'atelier l'étude est structurés en trois phases :

- les repères de conception de l'idée du projet

- la matérialisation de l'idée du projet

- la réalisation de l'idée du projet

Pour les repères de conception de l'idée du projet on va examiner deux repères contextuelles et thématique , et pour la matérialisation de l'idée du projet on va voir les organisation des masses et l'organisation internes des espaces du projet et l'architecture de la façade , la réalisation de l'étude de projet comprend deux éléments la structure du projet et la technologie spécifique .

CONCLUSION ET RECOMMANDATION :

ce travail a été orienté pour avoir les conclusions suivants :

- l'intégration au site et la gestion des paramètres environnementaux extérieurs
- une conception des espaces internes du projet et l'appropriation des aspects écologique dans le confort du bâtis , adopter une gestion spatiale et une bonne isolation thermique avec un compact maximum .
- l'architecture de la façade doit inclure du raisonnables environnementaux .

CHAPITRE 01

Les repères contextuelle de
l'idée du projet

INTRODUCTION

Ce chapitre à pour Object d'exploitation des repères contextuelle de la formulation de l'idée du projet , cette exploitation vise à définir les variables géographique structurelle et spécifique du lieu d'implantation du projet , ces variables sont classés selon les échelles de lecture de la géographie urbaine à savoir le territoire , la région , l'urbain de l'air d'intervention Etc....., Cette lecture est basée sur une approche systémique qui décompose puis recompose le système choisit pour la lecture et l'analyse .

Donc la conclusion de ce chapitre va nous permettre de situé notre projet dans ce qui caractérise le lieu ou les variables permanente du site . (Fig.n°01)

1 . DIMENSION TERRITORIALE DE LA SITUATION DU PROJET :

La dimension territoriale est l'inscription du projet dans son environnement .Elle est analysée à travers l'aire territoriale , le rayon d'influence et le rapport aux éléments structurants Cette analyse est structurée dans .(Fig.n°02)

1-1 . repères de l'aire territoriale:

Les variables de la définition de l'aire territoriale sont : Limites administratives , géographique , entités socioéconomiques et éléments exceptionnels du site .

a . Limites administratives : la limites administratives présente le contexte national , régional et communal de la willaya de Tipaza

a-1 . **Le contexte national :** La willaya de Tipaza située à 70 KM à l'ouest d'Alger , couvrant une superficie de 1707Km² , elle regroupait une population de 616 468 habitants (en 2007) . (Fig.n°03)

a-2 . **Le contexte régional :** sur le plan régional , chenoua est un noyaux d'articulation de trois entités administratives distinctes : chlef , ain defla , tipaza . (Fig.n° 04)

a-3 . **Le contexte communal :** Chenoua est localisée au nord-ouest de la commune de Tipaza , à 6Km du centre du chef-lieu de la commune . Le site d'intervention est délimité :

- Au nord par la mer
- au sud par la commune de hadjout et sidi rached . (Fig .n°05)

Conclusion de la limites administrative :

Les limites administratives de la situation du projet montrent l'appartenance du projet à la commune de Tipaza chef lieu de la wilaya qui contient 24 communes. (Fig .n°06)

b . Limites géographique :

La willaya de Tipaza se trouve sur la pleine littorale , Le territoire et principalement constitué par les collines du SAHEL qui s'allongent parallèlement à la crête jusqu'à oued NADHOR à l'ouest , donc Les limites géographiques de l'aire territoriale sont :

- La mer méditerranée au nord
- Oued Mazafran à L'est
- Le mont de chenoua au Nord-Ouest
- la pleine de Mitidja au sud . (Fig.n°07)

c . Entités socio-économique : Tipaza constitue une articulation entre les différents structures socio-économique à vocation touristique et culturelle existante , Le projet peut non seulement consolider ces structures mais doit aussi s'en distinguer . (Fig.n°08)

Le territoire d'intervention dispose de potentialités de développement touristique et de relation de lieu économique et d'échange avec les pôles urbains , principalement Blida et Alger .

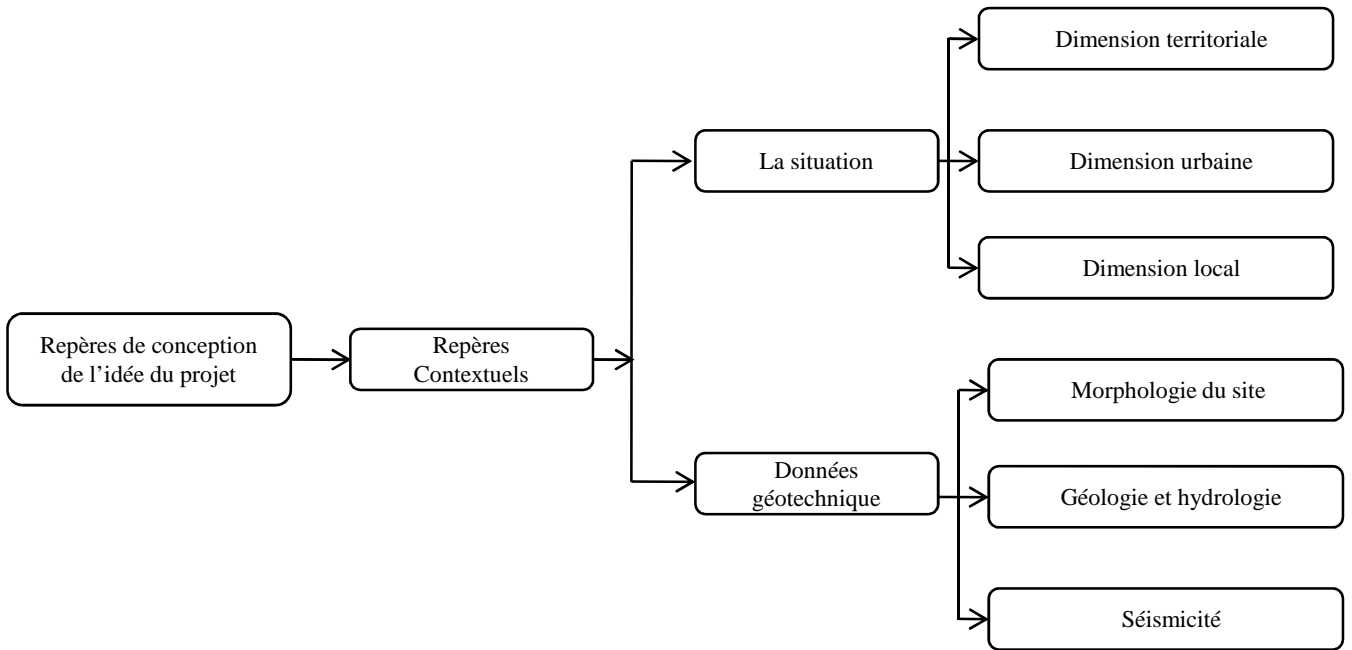


Fig.n°01 : Formulation de l'idée du projet

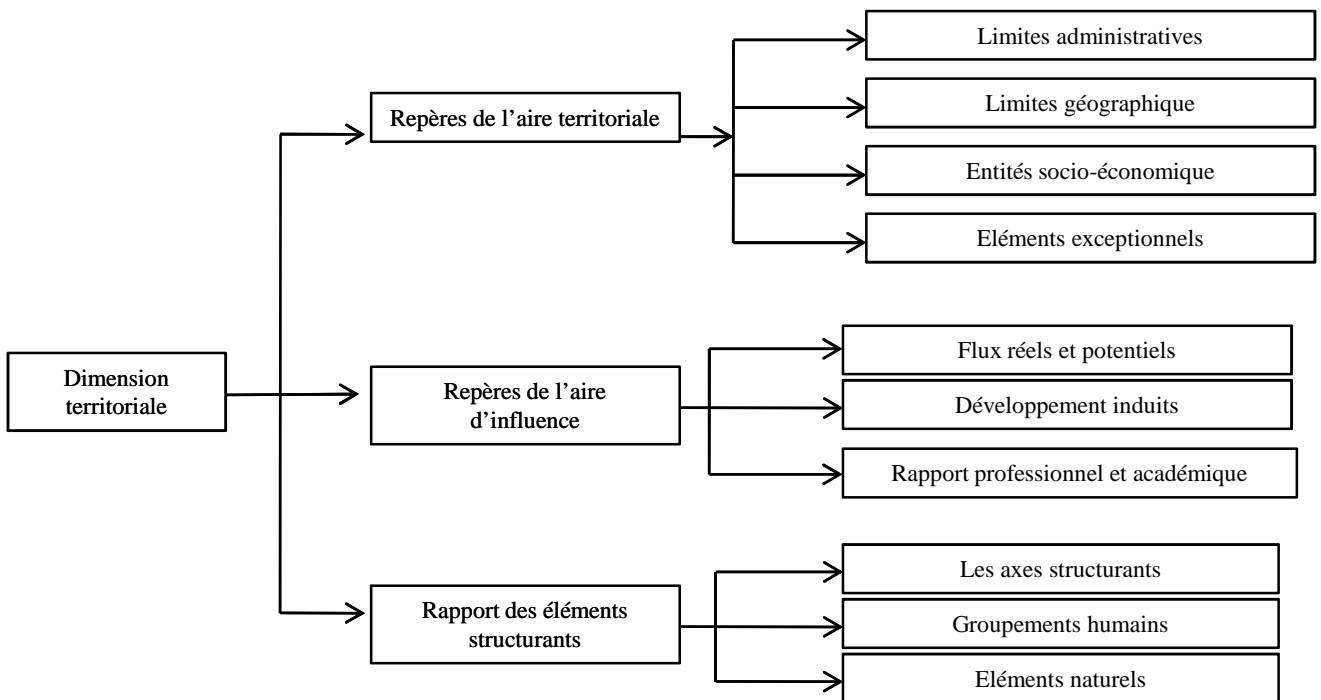


Fig.n°02 : Dimension territoriale de la situation du projet

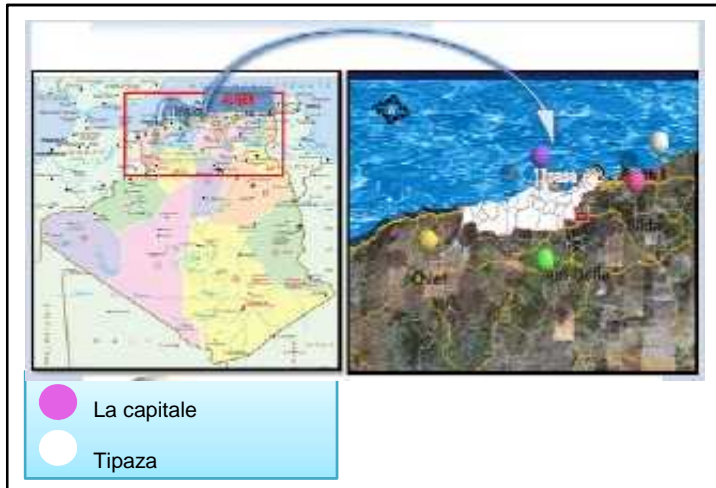


Fig.n°03: Contexte national

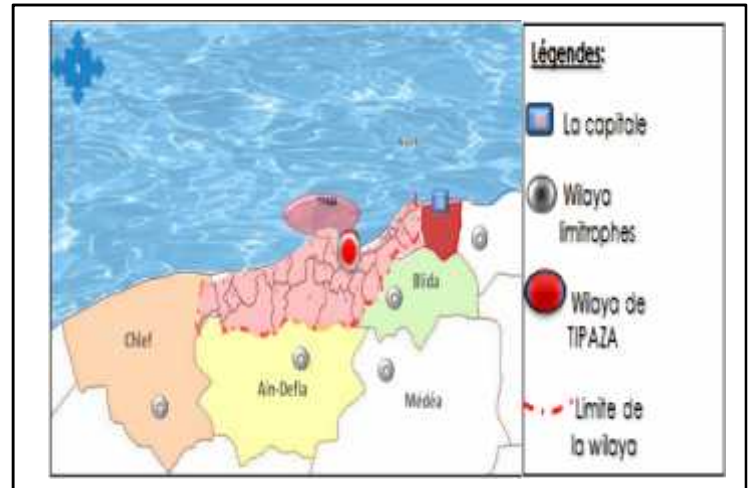


Fig.n°06 : Conclusion de la limite administrative



Fig.n° 04 : Contexte régional

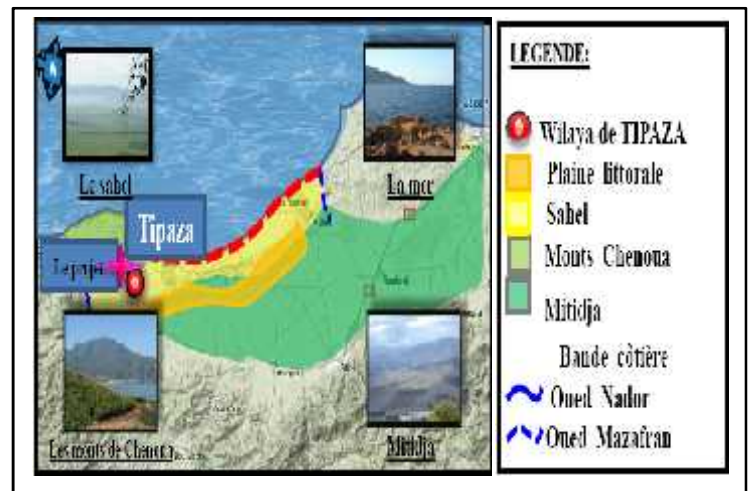


Fig.n°07: Limite géographique

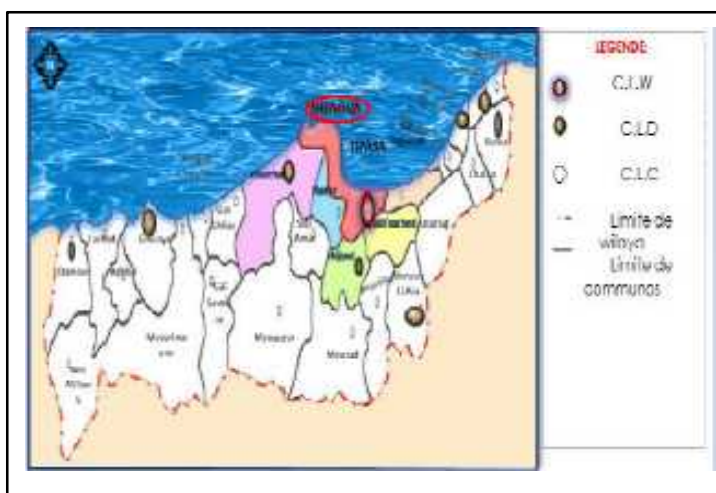


Fig.n°05 : Contexte communal

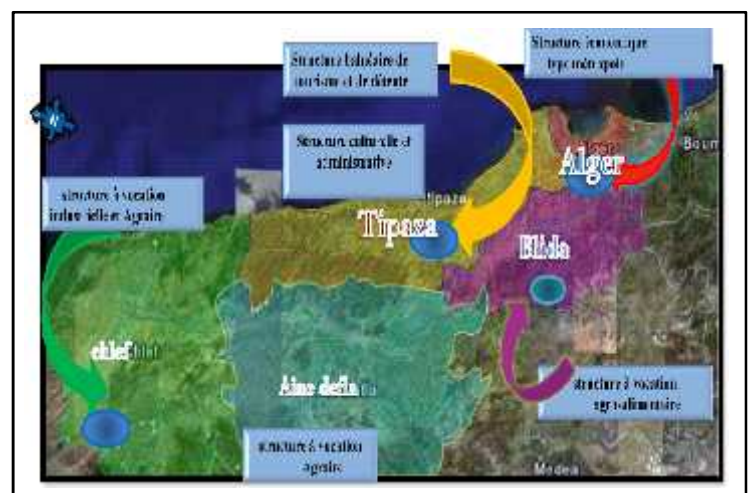


Fig.n°08: Entité socio-économique

d . Les éléments exceptionnelle du territoire :

Le Chenoua , ce site marin et de montagne fierté des habitants de Tipaza, présente des atouts majeurs. Des paysages terrestres des plus variés viennent côtoyer des falaises tombantes, des espèces animales et végétales remarquables, de vastes herbiers sous marins ondulants, des sites historiques et archéologiques immergés, des îlots et des plages, un espace qui rassemble tous les ingrédients pour être un haut lieu d'éducation environnementale.(Fig.n° 09)

e . La typologie du bâtis :

La mitoyenneté du bâtis le long des parcours . La construction à l'intérieur de la parcelle a engendré une hiérarchie d'espace non bâti : privé, commun , public , pour des différents typologies on trouve plusieurs types ce sont :

- Type historique
- Type coloniale
- Type contemporain
- Type post-indépendance . (Fig.n° 10)

Conclusion de l'aire territorial:

Le site offre des potentialités en richesses naturelles et structures de détente exceptionnelles , la problématique à l'échelle de l'aire territoriale interpelle sa protection . (Fig.n° 11)



Fig .n°09 : Les éléments exceptionnelle du terrain

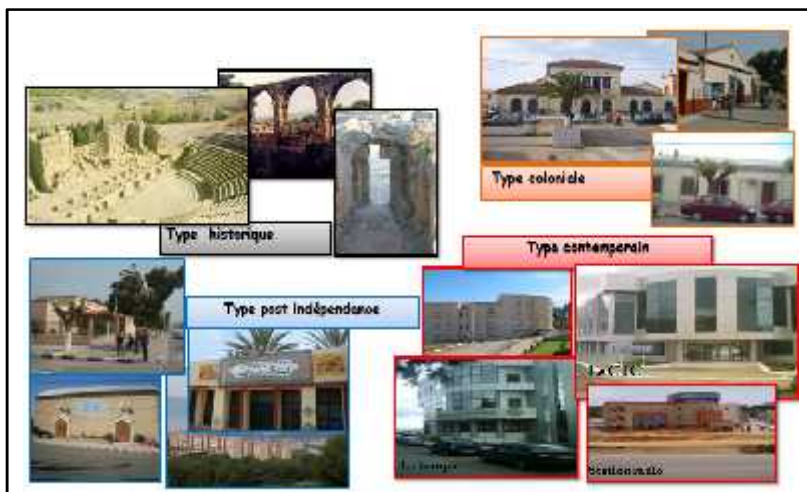


Fig.n°10 : la typologie du bâtis

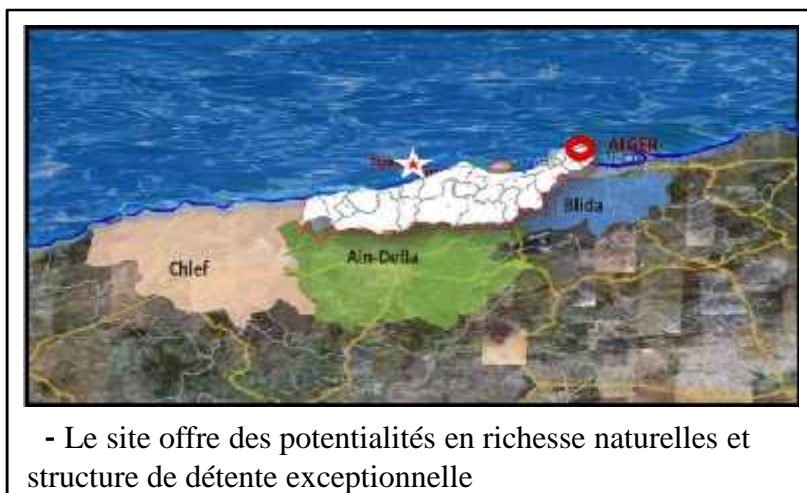


Fig.n°11 : conclusion de l'aire territoriale

1-2 . Repères de l'aire d'influence :

Représenter par les variables suivantes :

- a - Flux réel et potentiel.
- b - développement induit .
- c - Rapport professionnel et académique .

a . Flux réel et potentiel :

La situation du Chenoua draine un flux réel et potentiel à des échelles différentes . (Fig .n°12)

b . développement induit

La projection d'une unité d'habitation à chenoua va induire un développement régional ainsi que local afin de subvenir aux besoins des différents flux venant soit du territoire national ou international afin de:

- Améliorer l'image de la ville
- Améliorer l'attractivité de l'agglomération.
- Favoriser l'activité économique tertiaire.
- Réaliser un système habitable équitable homogène .
- Introduire L'architecture dans le projet et donner sa relation avec son environnement .
- Respecter l'environnement et le préserver d'une façon durable . (Fig .n°13)

c . Rapport professionnelle et académique :

Notre projet d'habitation fera objet de liaison entre les différentes entités économique et social pour objectif de la durabilité intense . peut devenir notre travail durable au sens large du terme qui préserve l'environnement . (Fig .n°14)

Conclusion de l'aire d'influence :

L'aire d'influence est multiple : Elle rassemble des flux variés de sources distinctes . Notre projet devra consolider la structure environnementale de la willaya de Tipaza . Vu sa spécifié , il exercera une influence très forte sur le territoire de la willaya de Tipaza ainsi que sur les wilayas limitrophes et même s'étendre à une zone internationale . (Fig .n°15)

1-3 . Les rapports aux éléments structurants ;

Les variables définissant le rapport des éléments structurants sont :

- a- Accessibilité
- b- Groupements humains
- c- Eléments naturels

a . Accessibilité :**a-1 . accessibilité terrestre:**

Tipaza se place au carrefour des voies terrestres

1voie : Long la cote et la mer , traverse la ville et se poursuit à l'ouest par cherchell : c'est la RN11.

2voie: part de la porte sud de la ville se dirigeant vers hammam righa et miliana en direction de la vallée de chlef .

3voie: conduisant au mausolée de Maurétanie , puis à mouzaia et Médéa. (Fig .n°16)

a-2 . accessibilité maritime:

Le projet se situe entre trois pôles maritimes : Alger , Tipaza et cherchell , Notre projet bénéficie d'un potentiel d'accessibilité très important à l'échelle territoriale . (Fig.n°17)

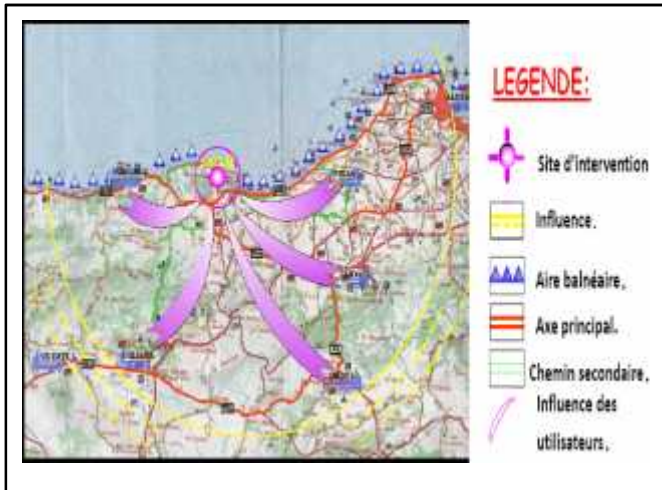


Fig.n°12: Les flux réels et potentiels

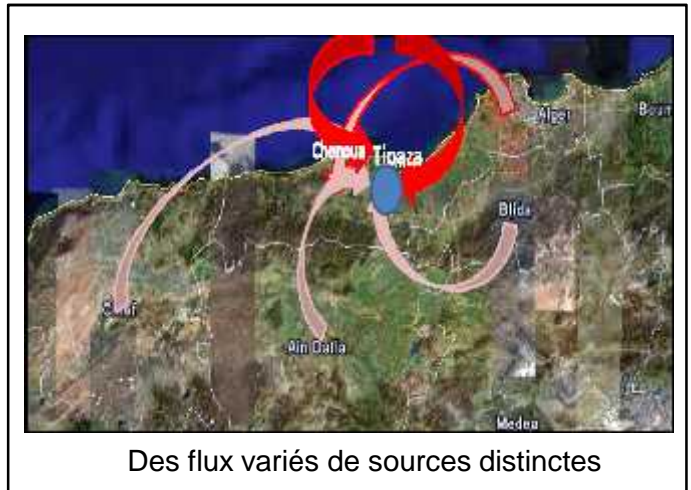


Fig.n°15: Conclusion de l'aire d'influence



Fig.n°16 : Accessibilité terrestre



Fig.n°14 : Rapport fonctionnel et académique



a-3 . accessibilité aérienne:

L'aéroport international Houari boumediene situé à 80Km environ .(Fig.n°18)

b . Groupements humains :

L'évolution de la population , de la wilaya de Tipaza, à une vitesse différente par rapport aux espaces de l'arrière pays , qui peut constituer un attrait pour la population environnante. (Fig.n°19)

c . Eléments naturels :

Le mont de chenoua , le sahel et la mer sont les élément essentiels de l'environnement naturel.(Fig.n° 20)

1-3-1 . Les axes structurants :

Le territoire du projet est structuré par des axes de communications qui assurent son accessibilité:

- directe:

- La RN11 relie Tipaza-Alger et les différentes villes situées sur l'axe Est-Ouest.

- Le CW 106 qui relie Tipasa à Sidi Rached et se raccorde à la RN 67.

- indirect à travers la RN11:

-Le CW109 qui longe la corniche du Chenoua pour rejoindre plus loin la RN n: 11.

-La rocade Sud reliant Tipaza à Dar El Beida et qui la dessert par le biais de trois échangeurs . (Fig.n° 21)

Conclusion de la dimension territoriale de la situation du projet :

Les repères territoriaux de la situation du projet se présentent ainsi :

- Accessibilité facile
- articulation des entités socio-économiques.
- spécificité socio-économique des lieux .
- variétés des potentialités paysagères .



- L'aéroport international Houari Boumediene situé à 80 Km environ .

Fig .n°18: Accessibilité aérienne



- Le mont Chenoua n le sahel et la mer sont les éléments essentiels de l'environnement naturel

Fig .n°20 :Eléments naturels

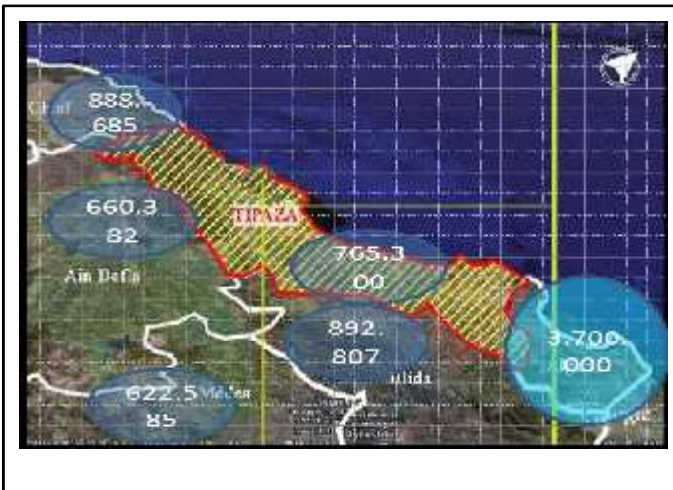


Fig.n°19: Groupement humains

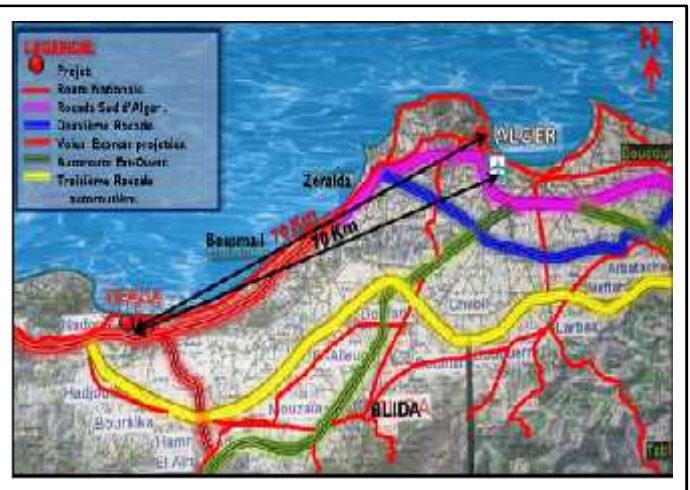


Fig .n°21 : Les axes structurants

2 . LA DIMENSION URBAINE DE LA SITUATION DU PROJET :

Pour déterminer les repères conceptuels de la dimension urbaine de la situation il faut explorer la structure urbaine de la ville qui est composée des repères suivants :

- Repères physique
- Repères fonctionnels
- Repères sensoriels

a . Les repères physiques:

La RN 11 longeant la cote est l'axe principal qui relie Tipaza à Cherchell , en second lieu , vient la voie principale CW09 qui relie chenoua à Cherchell .(Fig .n°22)

b . Les repères fonctionnels :

Le site d'intervention se situe entre le Sahel , la mer et la montagne (mont de chenoua) . Pour cela Notre projet va avoir une relation directe avec la nature et qui se doit intégré au milieu naturel . (Fig.n° 23)

c . Les repères sensoriels :

Notre terrain d'intervention se situe entre le SAHEL , entre le mont de chenoua et la mer .
 - Il est structuré par le chemin de wilaya qui en assure l'accès
 - Il se situe dans une zone ou les éléments de repères de la ville vont faciliter son repérage .
 - Ceci nous pousse a faire valoir notre projet comme élément dominant et futur élément de repère de la ville . (Fig .n°24)

Conclusion de la dimension urbaine de la situation du projet :

Le site d'intervention a une structure physique en voie de formation .

- Une image semi-rurale
- Habitation éco-construction dans un milieu naturel .

3 . LA DIMENSION LOCALE DE LA SITUATION DU PROJET:

Pour déterminer les repères conceptuels de la dimension locale de la situation di projet il faut déterminer :

- la situation du projet
- Environnement immédiat
- Limites et accessibilité
- Orientation et superficie

a . La situation du terrain d'intervention :

Le site objet de notre étude se trouve à l'entrée de la ville , Il est limité :

- Au nord par le CW109
- Au sud par le mont de chenoua
- A l'est par un habitat individuel
- A L'ouest par une école de la protection civil . (Fig .n°25)

b . Environnement immédiat :

le site d'intervention se situe dans un milieu naturel la présence de la montagne qui est le mont de chenoua et la mer vers le nord , c'est deux derniers aspects sont importants dans notre cas d'étude . (Fig.n°26)

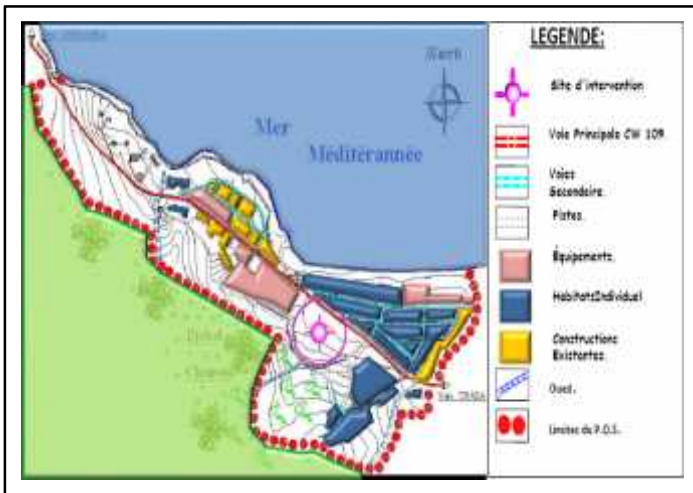


Fig.n°22 : Les repère physique



Fig.n°25 : La situation du projet

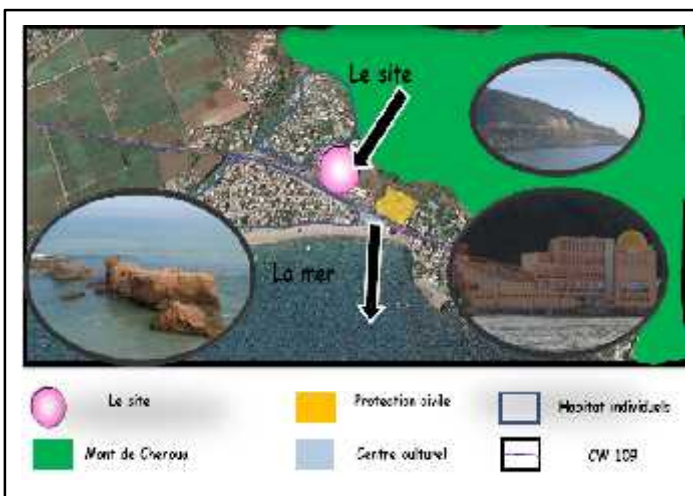


Fig.n°23 : Les repères fonctionnel

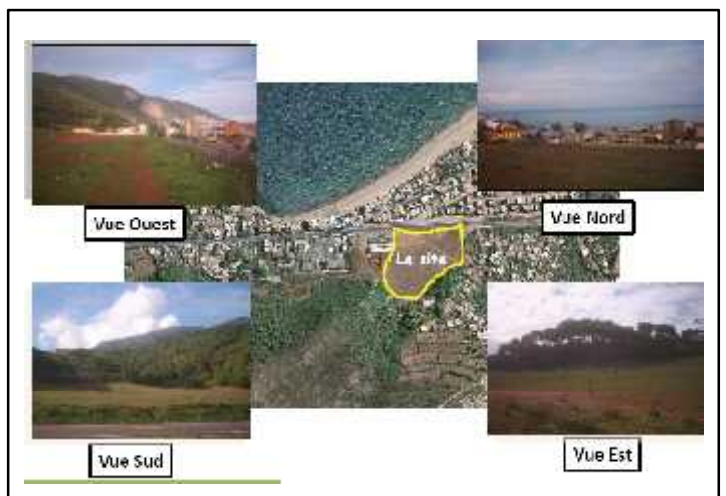


Fig.n°26 : Environnement immédiat

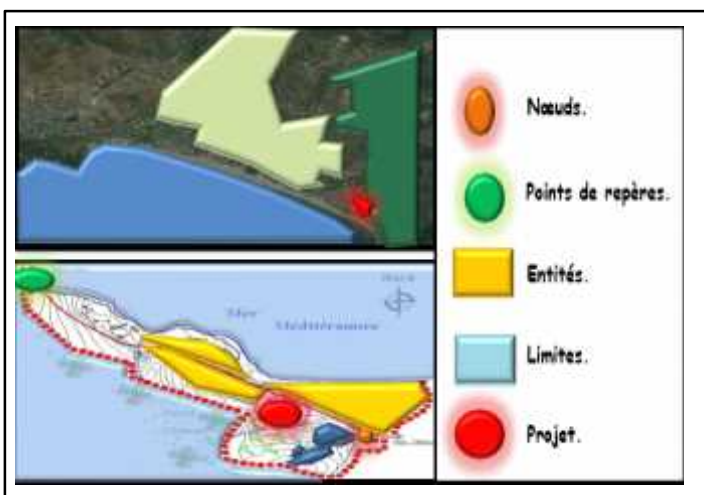


Fig.n°24 : Les repères sensoriels

c. Limites et accessibilité :

Notre site d'intervention est limité :

- Au nord par le CW109
- Au sud par le mont de chenoua
- A l'est par un habitat individuel
- A l'ouest par un école de la protection civil . (Fig.n° 27)

d . Orientation et superficie :

Notre site est orienté : Est-Ouest, Sa superficie est de 29000M², Climat : méditerranéen . (Fig.n°28)

Conclusion de la dimension locale de la situation du projet :

La dimension locale de la situation du projet , le terrain est situé dans un endroit spécifique a une forme trapézoïdale qui représente des articulation avec des programmes sont le caractère est varié.

- Le terrain du projet offre des condition favorable pour la réalisation d'une habitations écologique (Forme , surface , accessibilité)
- L'existence des repères environnementaux (la montagne et la mer ..)

4. LA GÉOTECHNIQUE DU SITE :

La géotechnique concerne les caractéristiques du sol et ceci en déterminant :

- Identification des secteurs
- Contrainte morphologique
- Contrainte géologique
- Climat

a . Identification des secteurs :

Le secteur d'intervention est réglementer comme secteur à urbaniser . (Fig .n°29)

b . Contrainte morphologique :

Le site d'intervention se trouve dans une zone en pentes , nous avons procédé à une classification par catégorie de pente :

Pentes de 0 à 5 : Terrain à faible pente

Pente de 10 à 20 : Terrain a moyenne pente , Ces deux zones de pentes ne posent pas de problèmes pour la réalisation du projet. (Fig.n°30)

c . Contrainte géologique :

Notre site d'intervention se compose de:

Calcaire à lithothamnée : Assise stable

Calcaire grasseux : assise favorable

Alluvions anciennes : Résistant , apte a la construction .(Fig.n°31)

d. Climat :

L'agglomération de chenoua jouit d'un climat méditerranéen.

- Température moyenne de 17.5 C° avec un minimum de 12.5C° en hiver et de 25C° en été .
- Elle est touchée par les vents dominants Nord-est ramenant la fraîcheur de la mer en été. (Fig .n°32)

5. CONCLUSION DES REPÈRES CONTEXTUELLE :

La dimension contextuelle de la problématique de l'idée du projet interpelle la construction écologique au milieu naturel et la relation entre le projet avec son environnement , proximité par rapport la mer, L'appropriation de l'écologie au milieu naturel est la mise en valeur de son organicité.

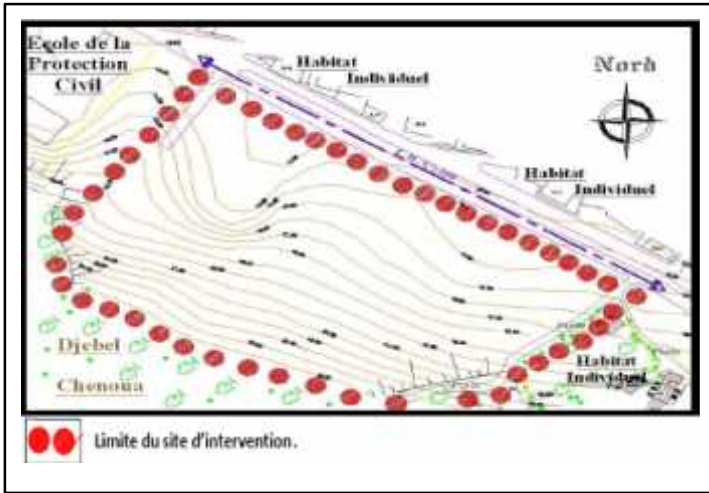


Fig .n°27 : Limites et accessibilité

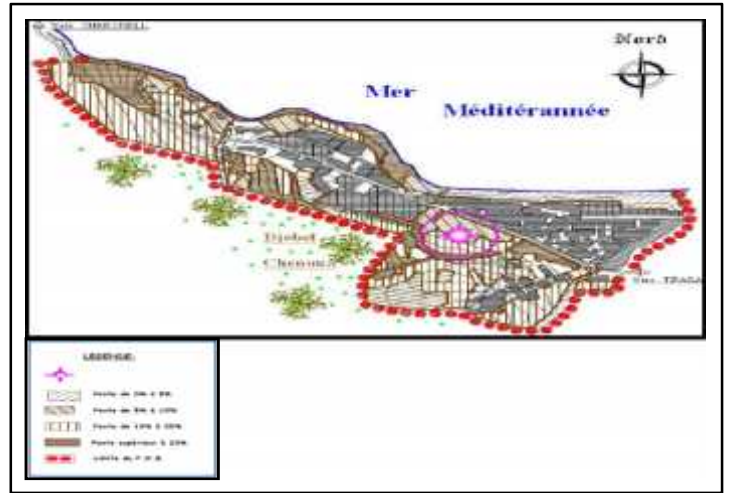


Fig .n°30 : Contraintes morphologique

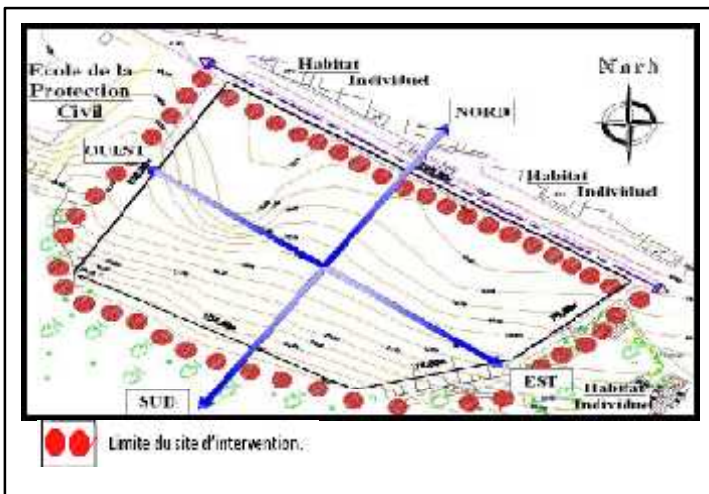


Fig .n°28 : Orientation et superficie

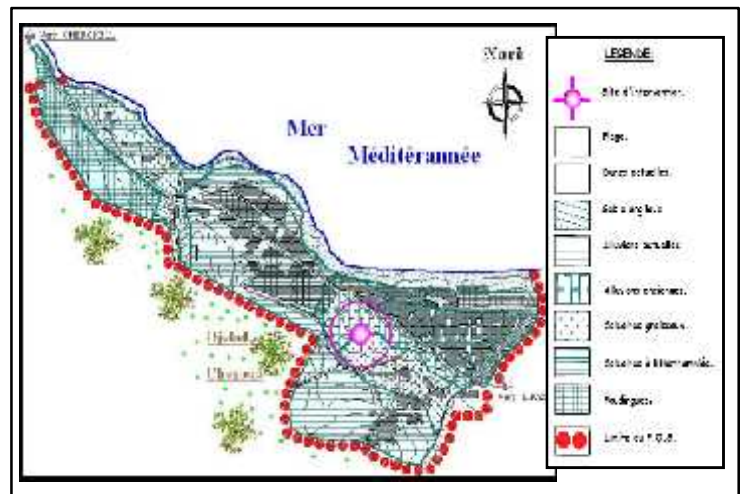


Fig .n°31 : Contraintes géologique

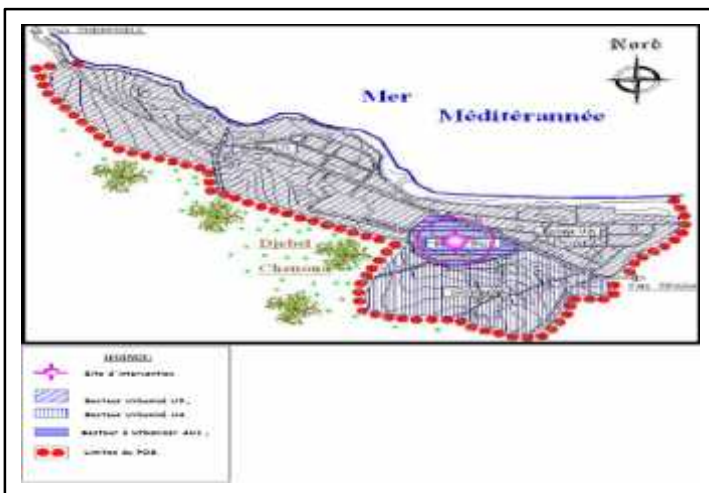


Fig .n°29 : Identification des secteurs

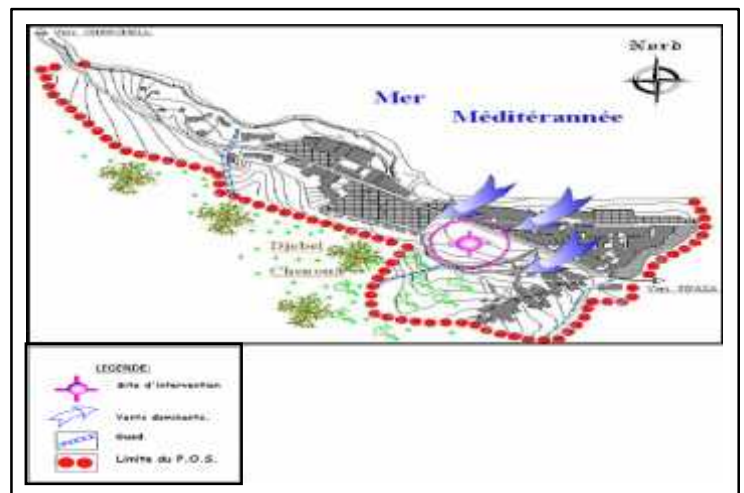


Fig .n°32: Climat

CHAPITRE 02

Les repères théorique de la
formulation de l'idée de
projet

INTRODUCTION

L'objectif de ce chapitre est de fournir un cadre théorique de la formulation de l'idée du projet , ce cadre est basé sur une lecture thématique est une position théorique et une approche systémique , cette orientation théorique fait valoir les repères thématique de la conception du projet à travers l'examen des variables et mécanisme de rections dans l'équation de la compréhension du thème . La définition du projet incluse trois définitions au projet : étymologique , architecturale et programmatique .

La conclusion de ce chapitre va nous permettre de construire des matrices de concept et principe en relation à différents paliers de conception .

2 . LA COMPRÉHENSION THÉMATIQUE :

La compréhension thématique est la référence théorique d'encrage du projet , cette encrage si situe par rapport au différentes discipline et approche théorique , dans notre étude a pour thème Architecture et Environnement , Le sujet choisit dans ce dernier est L'écologie .

2-1 . définition du thème de référence :

Afin de définir le thème « architecture et environnement », on doit tout d'abord définir l'architecture ainsi que le l'environnement.

2-1-1 . Architecture :

L'architecture est une combinaison d'art , elle doit répondre aux besoin de l'être humains et sociaux . Elle doit être attentive au niveau du fonctionnement et au respect du contexte social , politique et économique. Pour interpréter l'architecture, on doit s'attarder sur :

- L'architecture comme étant un objet . (Fig.n°33)
- Les usages de l'architecture . (Fig .n°34)
- Les différentes significations de l'architecture . (Fig .n°35)

2-1-2 . Environnement :

D'après le dictionnaire l'environnement est défini comme : « Ensemble, à un moment donné, des agents physiques, chimiques et biologiques et des facteurs sociaux susceptibles d'avoir un effet direct ou indirect ,immédiat ou à terme, sur les organismes vivants et les activités humaines »¹ , D'une façon plus générale, l'environnement est constitué de "l'ensemble des éléments qui, dans la complexité de leurs relations, constitue le cadre, le milieu, les conditions de vie pour l'homme" (Pierre George, géographe).

Donc c'est L'ensemble des éléments objectifs et subjectifs qui constituent le cadre de vie d'un système défini . (Fig .n°36)

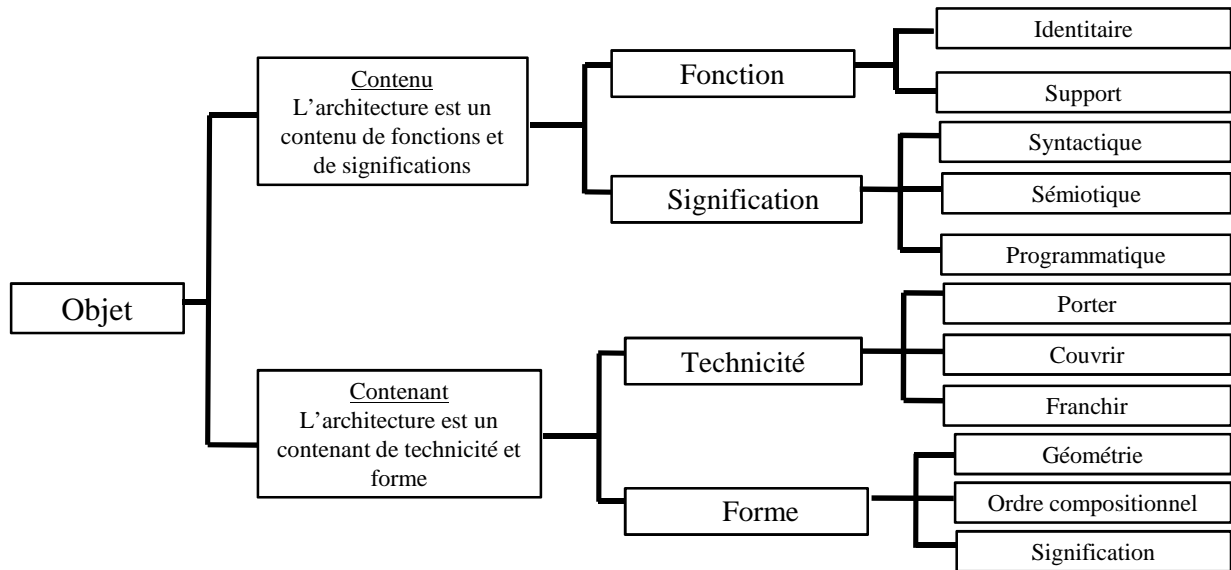


Fig.n°33: L'architecture comme étant un objet

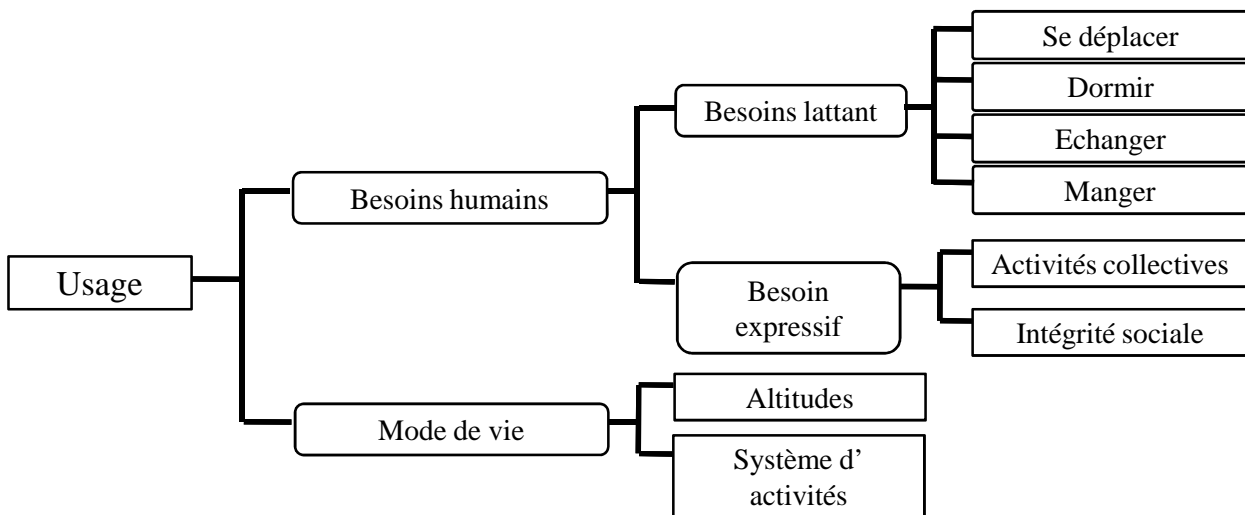


Fig.n°34: L'architecture comme étant un usage

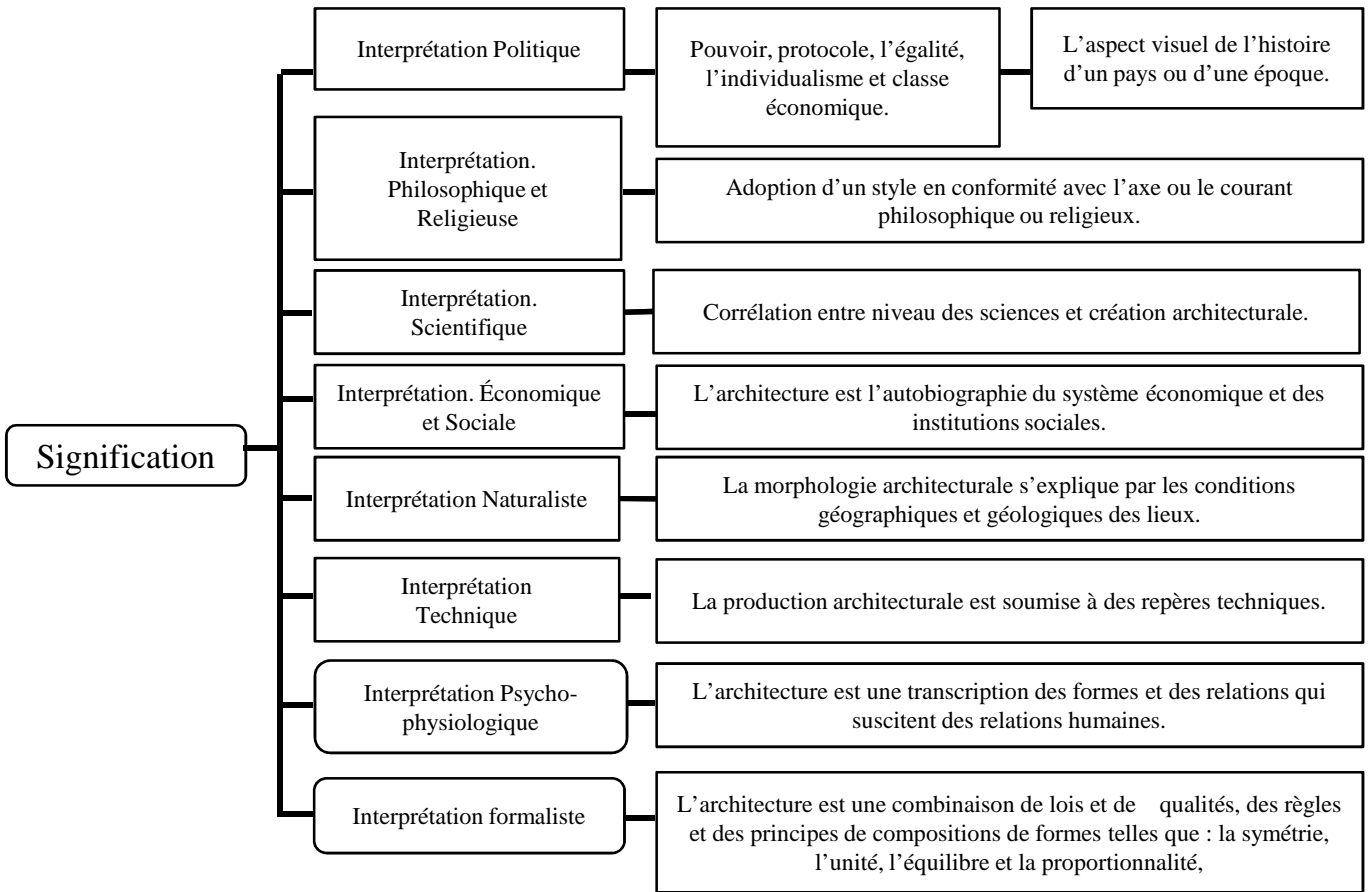


Fig .n°35: Les différentes significations de l'architecture

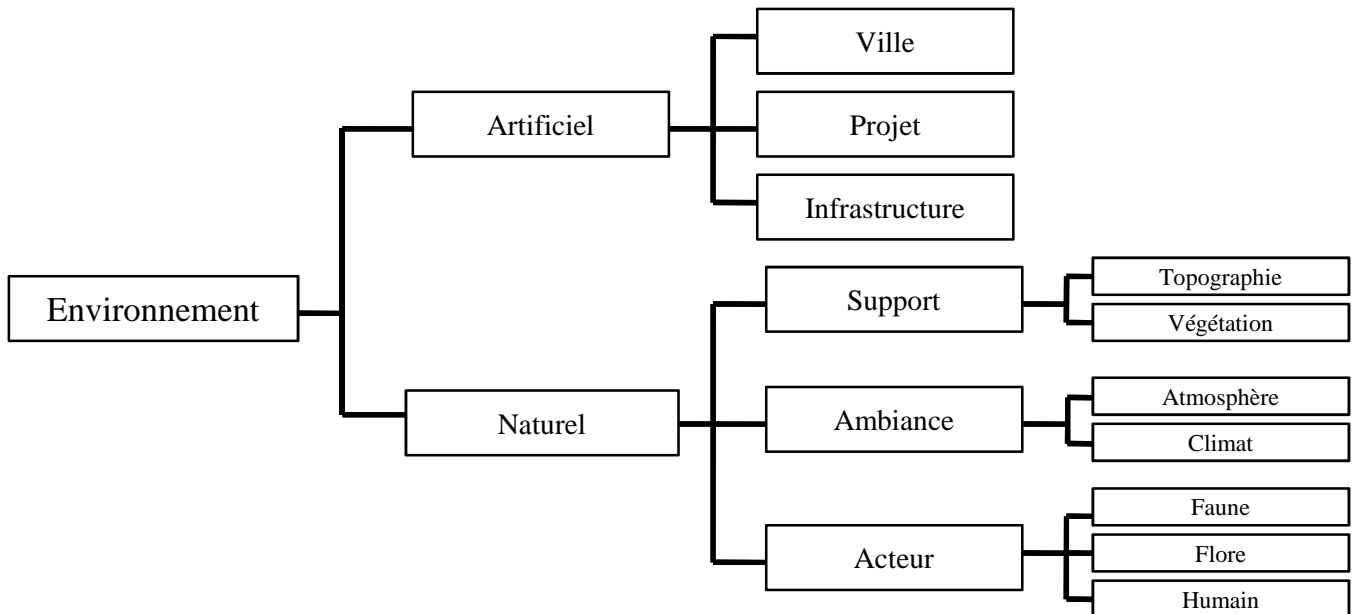


Fig .n°36: Les composantes de l'environnement

2-1-3 . Architecture environnementale:

L'architecture environnementale est un outil de valorisation des potentialités naturelles du site. Est une soumission des variables du projets d'architecture a des dimensions environnementales artificielles et naturelles .

2-2 . Définition du sujet de référence :

le sujet de référence de l'étude met en relation avec les dimensions thématique , pour notre étude le sujet est l'écologie dans l'habitat , on va détaillé des définitions concernant La durabilité et l'écologie après faire une matrice qui représente le mécanisme du rapport architecture durable et l'écologie .

2-2-1 . La durabilité :

La durabilité, est selon le dictionnaire Le Petit Larousse, la qualité de ce qui est durable, ou la période de transition vers la durabilité peut se faire par le développement durable, ce terme désigne ainsi la finalité de ce processus du développement durable. Selon Massive change en action, la durabilité est la « capacité d'un développement, d'un mode de production ou d'un système à répondre aux besoins présents (et locaux) sans empêcher les générations futures (ou les populations vivant ailleurs) de subvenir à leurs propres besoins ». Elle est très souvent employée comme un synonyme raccourci du développement durable.

2-2-2 . L'écologie :

D'après le dictionnaire l'écologie est définie comme :
(L'étude des relations de l'être vivant entre eux et avec leur milieu), En 1866, le biologiste allemand Ernst Haeckel invente le mot écologie (Ökologie en allemand) pour désigner l'étude des milieux dans lesquels vivent les animaux et les plantes. Il bâtit ce mot à partir du grec oikos, qui veut dire « maison » ou « habitat », et logos, qui veut dire « discours » ou « science ». À l'origine, l'écologie est donc la « science des habitats » , Il existe plusieurs principes se sont :

- Bio-climatisme
- Matériaux
- les énergies renouvelables
- Gestion de l'eau
- Chantier propre
- cycle de vie d'un bâtiment

2-2-2-1 . Bio-climatisme:

L'architecture bioclimatique demande du « bon sens »Trois stratégies résument l'approche bioclimatique :

a . La stratégie du chaud : La stratégie du chaud permettant de capter les apports Solaires gratuits , de le conserver ou de les stoker au sein du bâtiment , puis les distribuer vers les locaux. (Fig.n°37)

b. La stratégie du froid : La stratégie du froid minimisant les besoins de rafraichissement , En proposent les protections solaires adaptées aux différentes orientations . En évitant les risques De surchauffe par une isolation appropriée ou par l'inertie du bâtiment , on dissipant l'air chaud et en le rafraichissant . (Fig.n°38)

c . la stratégie de l'éclairage : La stratégie de l'éclairage visant à capter au maximum L'éclairage naturel et à le répartir dans les locaux tout en se protégeant et en contrôlant les sources d'inconfort visuel. (Fig.n°39)



Fig.n°37 : La stratégie du chaud

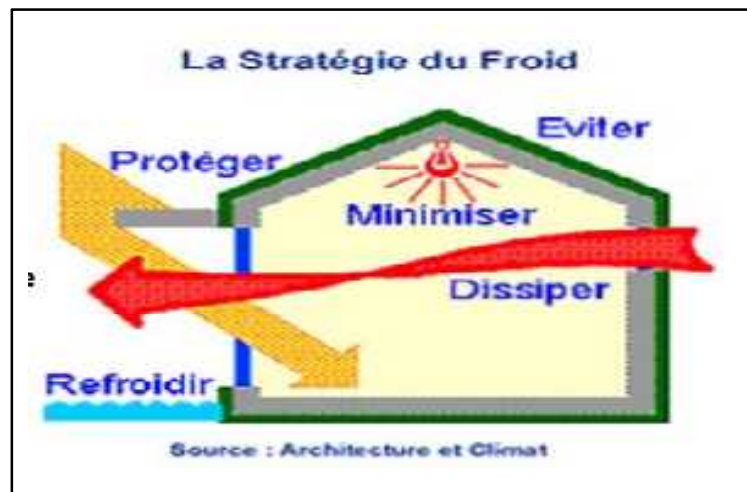


Fig.n°38: La stratégie du froid



Fig.n°39: La stratégie de l'éclairage

2-2-2-2. Matériaux :

L'utilisation de bons matériaux pour bien isoler .

a . Bilan carbone :

Le bilan carbone du bâtiment en phase de construction est une démarche spécifique lié au choix des matériaux , de leur transport , et des technique de construction , le bilan carbone du bâtiment en phase du construction est une méthode d'évaluation de la quantité de dioxyde de carbone stocké ou émis dans l'atmosphère pour l'édification de ce bâtiment .

Pour une maison d'habitation traditionnelle il correspond en moyenne , à 10 ans d'émission en phase d'exploitation , ses performances d'expriment soit en tonnes de CO2 émises ou évitées , soit plus généralement , en Kg de carbone et les valeurs positives correspondent à une émission de carbone. Le CO2 présent dans l'atmosphère est un des éléments nutritifs essentiels du règne végétal. Dans les arbres il est fixé au niveau des feuilles et se transforme par photosynthèse en carbone et en oxygène .

Il faut 1.85 Kg de CO2 pour produire 1kg de bois brut , mais plusieurs Kilos de bois brut sont nécessaires à la production d'un Kilo de bois de construction.

Donc à l'image du bois , tous les matériaux de construction d'origine végétal (laine de chanvre , ouate de lin , papier , carton ...) sont capable de stocker du carbone .

L'utilisation des autres matériaux de constructions , tels que le béton , le plâtre , les plastiques , génèrent par leur part , des émissions de CO2 dans l'atmosphère. (Fig.n°40)

b . Exemples des matériaux :

b-1 . Le bois : L'utilisation du bois permet : une exploitation non polluante , non destructive et renouvelables de site , un faible cout énergétique du production (préférable que le béton) , un recyclable complet , confort et santé , des économie de chauffage et une diminution de l'effet de serre .

b-2 . La terre crue: elle offre un confort de vie sain et agréable tout en permettant des économies d'énergies . Recyclage complet et production locale (faible charge de transport)

b-3 . Les matériaux d'isolations : Les laines minérales (verre et roches) font l'objet d'une polémique dans les milieux scientifique , elles montrent aujourd'hui leurs limites notamment en terme de santé tout les matériaux en fibres végétales et animales ont des propriétés particulièrement intéressantes en terme de santé , d'écologie et de confort . (Fig.n°41)

2-2-2-3. Les énergies renouvelables :

Une énergie renouvelables est une source d'énergie qui se renouvelle assez rapidement pour être considérée comme inépuisable à l'échelle de l'homme. Les énergies renouvelables sont issues de phénomènes naturels réguliers ou constants provoqués par les astres, principalement le Soleil(rayonnement), mais aussi la Lune(marée) et la Terre(énergie géothermique). Aujourd'hui, on assimile souvent par abus de langage les énergies renouvelables aux énergies propres.

a. L'éolien :

L'énergie éolienne vient des mouvement des masses d'air se déplaçant des zones de haute pression vers les zones de basses pression , le soleil réchauffe le globe terrestre de manière fort inégale . Les écarts de température qui en résultent provoquent des différences de densité des masses d'air et se traduisent par des variations de la pression atmosphérique . Le vent transforme l'énergie thermique tirée du rayonnement solaire en énergie cinétique . La puissance totale de ces mouvements atmosphériques atteint le chiffre astronomique de 100 milliards de gigawatts.(Fig.n°42)

Maison traditionnelle					Maison privilégiant les matériaux d'origine végétale				
Matériaux	Kg CO ₂ /Kg ou m ³	Densité	Volume ou surface	CO ₂ kg	Matériaux	Kg CO ₂ /Kg ou m ³	Densité	Volume ou surface	CO ₂ kg
Bois	-3,48	880	10	-29 732	Bois	-3,48	880	120	-284 724
Béton	8,12	2 355	150	45 822	Béton	8,12	2 355	40	12 248
Tuiles (Banchard)	0,88	1 800	4	3 522	Tuiles	0,25	1 800	4	2 880
Laine minérale	0,80	25	60	1 470	Osate de lin	0	125	80	0
Carottage	0,008	1 980	150	1 682	Revêtement adhé (m ²)	0,28	-	100	39
Fenêtres ouvrants aluminium (m ²)	29,1	-	25	728	Fenêtres ouvrants bois (m ²)	-16,67	-	25	-289
Total				31 104 Kg	Total				-270 228 Kg
Soit une <i>émission</i> de 207 KgCO ₂ /m ³ habitable					Soit un <i>stockage</i> de 1 082 KgCO ₂ /m ³ habitable				

Fig.n°40: bilan carbone pour une maison d'habitation traditionnelle

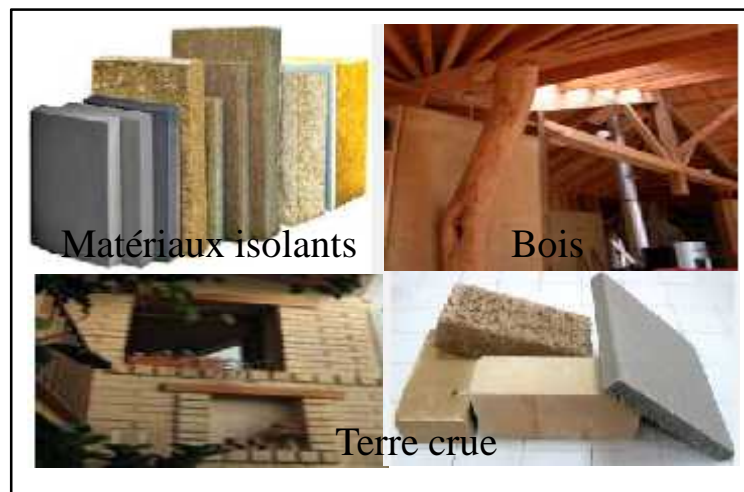


Fig.n°41: Exemples des matériaux



Fig.n°42: L'éolien

b. le solaire :

L'exploitation des énergies renouvelables permet de répondre aux besoins des habitants et d'augmenter leur confort. Les systèmes thermiques chauffent l'eau sanitaire, les systèmes photovoltaïques produisent de l'électricité. L'énergie solaire est l'énergie produite par le soleil. Elle est issue de la conversion, à chaque instant, l'hydrogène en hélium. Cette énergie est diffusée dans l'espace et atteint la terre sous forme de lumière solaire (47%), de rayons ultraviolets (7%) et de rayonnement infrarouge ou de chaleur (46%). La lumière solaire et l'infrarouge sont les parties du spectre qui fournissent l'énergie utile :

1- Le rayonnement solaire peut être capté et converti en énergie utile, les systèmes les plus simples convertissent l'énergie solaire en chaleur simple pour le chauffage des locaux et de l'eau : ce sont des systèmes solaires thermiques appliqués couramment dans l'habitat. (Fig.n°43)

2- une technique plus récente utilise des cellules photovoltaïques (PV) pour produire de l'électricité directement à partir de la lumière solaire. (Fig.n°44)

c. le chauffage bois :

L'utilisation du bois d'énergie est une option qui peut être retenue pour le chauffage des bâtiments, la combustion directe des sous-produits forestiers (déchet, d'élagages, copeaux, sciures, ...) peut se faire dans des cheminées (10 à 20% de rendement), des chaudières (70%). (Fig.n°45)

c. la géothermie :

La géothermie vient du grec géo (la terre) et thermos (la chaleur). Pour capter l'énergie géothermique, on fait circuler un fluide dans les profondeurs de la terre. Ce fluide peut être celui d'une nappe d'eau chaude captive naturelle, ou de l'eau sous pression. Dans les deux cas, le fluide se réchauffe et remonte chargé de chaleur (énergie thermique). Ces calories sont utilisées directement ou converties partiellement en électricité. Ses avantages :

- Elle permet la préservation de l'environnement car dégage peu de gaz à l'effet de serre, ce qui permet d'éviter l'échauffement de la planète
- Elle utilise la chaleur qui diffuse la terre une ressource énergétique renouvelable
- Dans un contexte plus pratique, elle n'a pas besoin d'un espace de stockage comme les cuves à fioul
- Après utilisation elle ne laisse aucun déchet.
- La géométrie est disponible sur l'ensemble de la planète évitant les conflits. (Fig.n°46)

C-1. Pompe à chaleur : Une pompe à chaleur géothermique récupère les calories du sol de votre terrain pour les transmettre à vos émetteurs de chauffage. Son installation nécessite la pose de capteurs dans le sol de votre cour ou de votre jardin. Cela peut se faire de manière verticale, par un forage, ou horizontale par un terrassement. Le transfert de chaleur respecte plusieurs étapes que nous détaillons. (Fig.n°47)

2-2-2-4. Gestion de l'eau :

a. L'eau de pluie:

La récupération des eaux pluviales concerne tous les secteurs des bâtiments (individuel, collectif, tertiaire) et peut présenter une économie de plus de 60% sur la consommation totale d'eau. La dégradation progressive de la qualité des eaux n'est principalement due aux pollutions agricoles et aux rejets industriels divers, couplée à un prix moyen du m³ en constante augmentation, font de la récupération des eaux pluviales un procédé naturel, économique et complémentaire au réseau de distribution d'eau potable. Les différentes utilisations de l'eau de pluie : L'arrosage des espaces verts, le lavage de la voiture et des sols (ménage) Etc.(Fig.n°48)

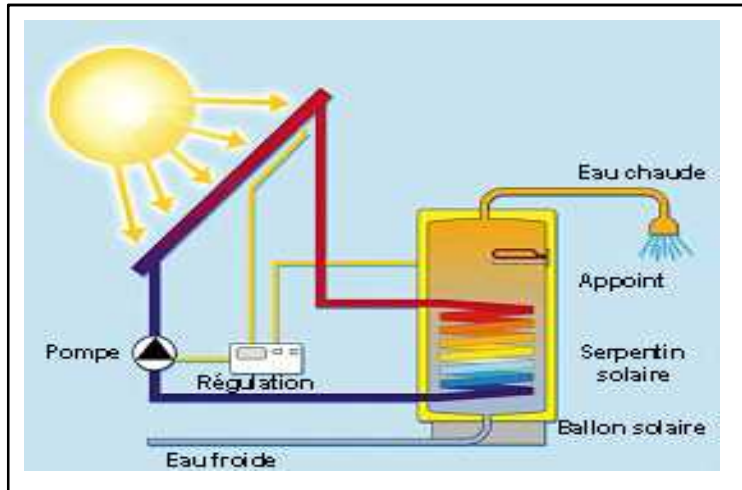


Fig.n°43 :Système solaire thermique

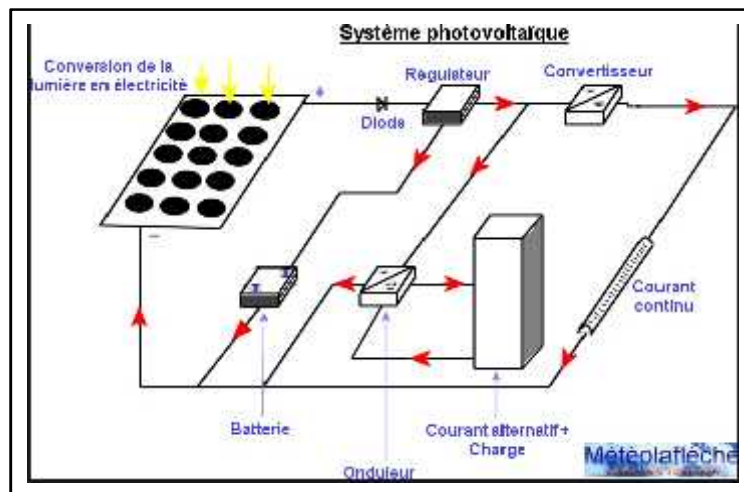


Fig.n°44 : Système photovoltaïque

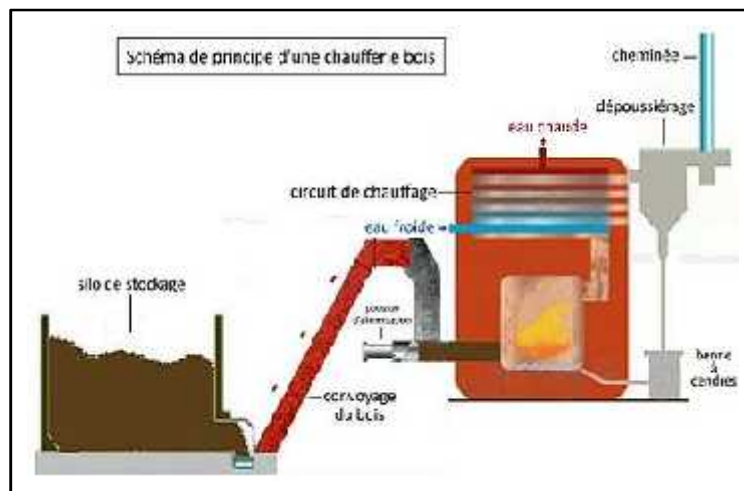


Fig.n°45: Le chauffage bois

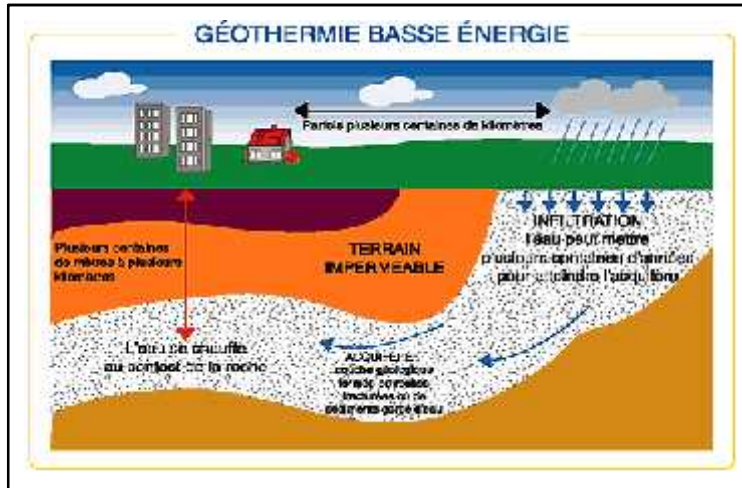


Fig.n°46 : La géothermie

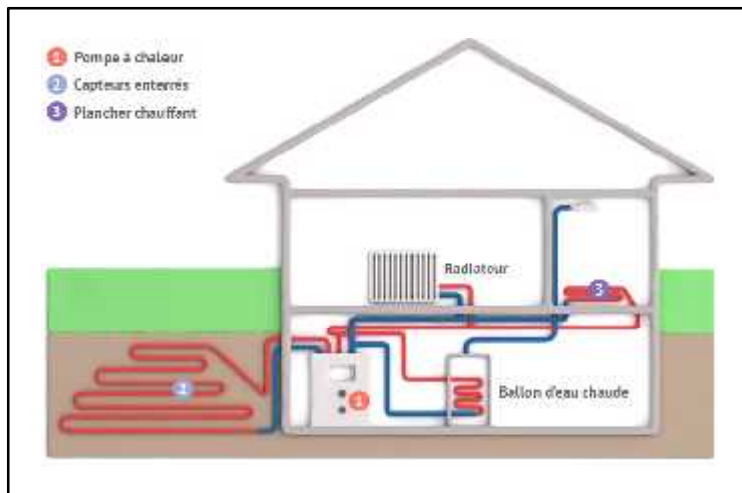


Fig.n°47: Pompe à chaleur

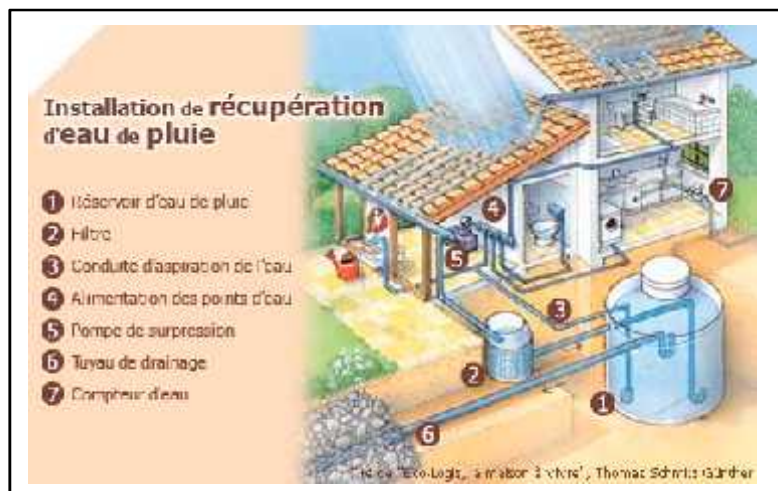


Fig.n°48: Gestion d'eau de pluie

b . Les eaux usées :

Consommer moins d'eau pour rejeter moins d'eau polluée , polluer moins en quantité et en qualité , ne pas diluer les eaux usées avec l'eau de pluie propre et séparer les types d'eaux sales pour mieux les traiter . Il existe des différents types de consommation d'eau et par conséquent différent types de pollution et de rejet d'eau polluée : les eaux de consommations (arrosage des jardins , boisson ...) qui ne présentent pas des rejet , les eaux noir (eaux fécales des sanitaires) les eaux grises (eaux ménagère des lavabos , évier , douches , baignoires) les eaux pluviales propres , ou sales suivant l'état des surfaces de ruissellement , les eaux usées formé par les eaux grises et noires. (Fig.n°49)

2-2-2-5 . Chantier propre :

A quoi bon réaliser une maison écologique si lors de sa construction les ouvriers brûlent du polystyrène ou gaspillent de l'eau ? Pour éviter ces abus, de nombreux constructeurs ont adopté une démarche exemplaire de chantier propre. L'objectif numéro 1 de cette pratique reste le recyclage des déchets. Des bennes spécifiques sont désormais installées sur les chantiers. La récupération des plastiques d'emballage, du bois, du carton et même des déchets industriels est devenu une nécessité. (Fig.n°50)

2-2-2-6. Cycle de vie d'un bâtiment:

Le cycle de vie d'un bâtiment comprend plusieurs phases qui vont de l'extraction des éléments primaires et la fabrication des composants de construction , jusqu'à sa déconstruction sélective en fin de vie et à la remise en état du site . Le bâtiment devra être finalement démoli , voire déconstruit de manière à récupérer sélectivement ce qui sera devenu un ensemble de déchets. (Fig.n°51)

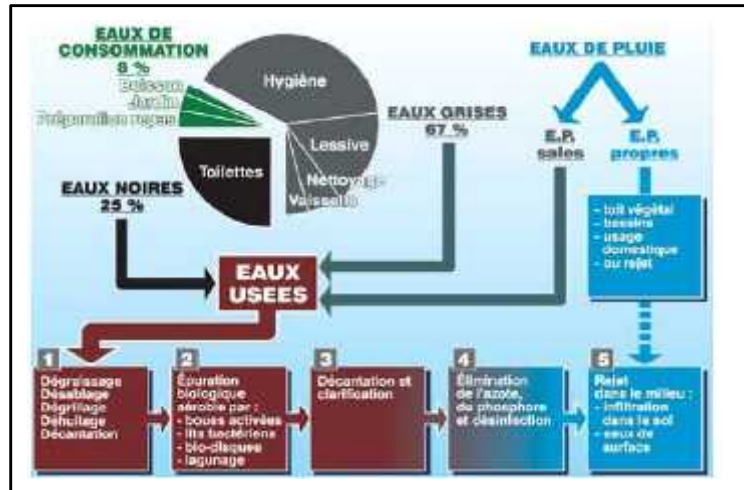


Fig.n°49: Les eaux usées



Fig.n°50: schéma d'organisation de la gestion des déchets sur chantier

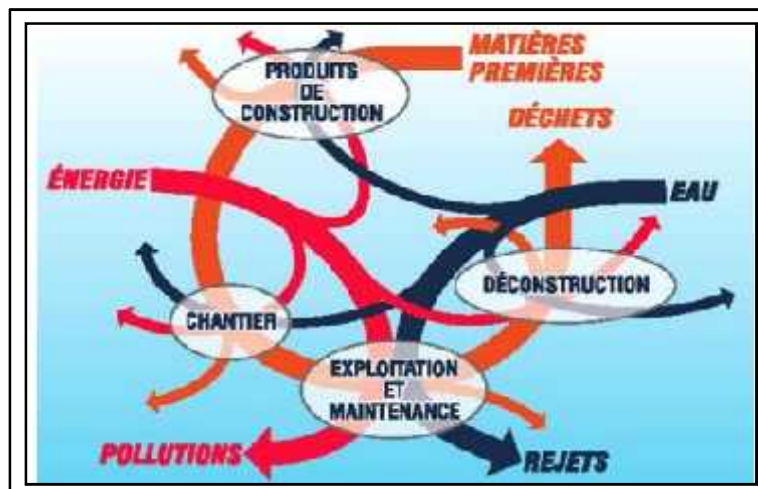


Fig.n°51: Cycle de vie d'un bâtiment

2-3 . Définition du projet :

Notre projet est de réalisation une unité d'habitation écologique à chenoua , la composition de cette derniers c'est des habitations privé et semi-privé (Villas, duplex) , pour comprendre mieux notre projet on va définir d'abords c'est quoi l'unité d'habitation ?

a. Unité :

Dans toute conception d'art, l'*unité* est certainement la loi première, celle de laquelle toutes les autres dérivent. En architecture, cette loi est peut-être plus impérieuse encore que dans les autres arts du dessin, parce que l'architecture groupe tous ces arts pour en composer un ensemble, pour produire une impression. L'architecture tend à un résultat suprême : satisfaire à un besoin de l'homme. La pensée de l'artiste, en composant un édifice quelconque, ne doit jamais perdre de vue ce but à atteindre, car il ne suffit pas que sa composition satisfasse matériellement à ce besoin, il faut que l'expression de ce besoin soit nette : or, cette expression, c'est la forme apparente, le groupement en faisceau, de tous les arts et de toutes les industries auxquels l'architecte a recours pour parfaire son Œuvre. Plus une civilisation est compliquée, plus la difficulté est grande de composer d'après la loi d'unité ; cette difficulté s'accroît de la masse des connaissances d'arts antérieurs, des traditions du passé, auxquelles la pensée de l'artiste ne peut se soustraire, qui l'obsèdent, s'imposent à son jugement, et entraînent, pour ainsi dire, son crayon dans des sillons déjà tracés.

b . Habitat :

Le mot « habitat » vient du latin « habitus », habitude et implique l'idée d'une certaine permanence, d'un lieu nécessitant le temps pour y avoir des habitudes. L'Encyclopaedia Universalis donne cette définition de l'habitat: «L'habitat n'est pas qu'un toit-abri, foyer ou logis, mais un ensemble socialement organisé. Il permet à l'homme de satisfaire ses besoins physiologiques, spirituels et affectifs; il le protège des éléments hostiles et étrangers. Il lui assure son épanouissement vital. L'habitat intègre la vie individuelle et familiale dans les manifestations de la vie sociale et collective. » .

Donc dans notre cas d'étude la valorisation d'une unité d'habitation nous permet d'initier un mode de vie homogène stable qui relie entre des activités dans un contexte environnemental , Elle est constitués de plusieurs entités qui doit être décomposé d'une manière équivalente . L'objectif est de réalisé des habitations écologiques individuelles (villas , des appartements en duplex), qui facilite le mode de vie de l'occupants en relation avec les activités du commerces insonorisant ces espaces de vie naturellement pour permettre une bonne cohabitation entre voisins .

En rapport avec notre thème , nous avons choisis d'analyser des exemples qui pourront étayer le mécanisme du rapport architecture durable et l'écologie , ce dernier mécanisme à pour objet de nous analyser des exemples en fonction de notre sujet d'étude , ce rapport architectural définit le but de notre cas d'étude . (Voir Tableau N°1)

2-3-1 . Définition étymologique :

L'Habitat écologique

La composition de l'habitat et de l'écologie , L'écologie apparaît comme la science de l'habitat. La maison écologique est conçue pour éviter toute déperdition thermique et profiter au maximum des apports thermiques du soleil. Sa conception est nommée l'architecture bioclimatique et sa réalisation une construction écologique. (Fig.n°52)

2-3-2 . Définition architecturale :

En rapport avec notre thème , nous avons choisit d'analyser des exemples qui pourront étayer le choix de l'architecture de notre projet . Pour une habitation écologique sa forme est compacte pour réduire la surface d'échange et toute protubérance pouvant servir de "radiateur" (comme les balcons liés à la structure) est prohibée. Sa façade est tournée vers le soleil (façade Sud dans l'hémisphère Nord) et ses ouvertures sont majoritairement placées dans cette façade. Des ouvertures moins nombreuses et plus petites peuvent être pratiquées dans les façades Est et Ouest et la façade Nord n'en a pas ou très peu . L'enveloppe (murs, toiture, dalle sur sol ou cave) est super isolée pour réduire les échanges thermiques avec l'extérieur (300 mm d'équivalent laine de verre pour les murs, 400 mm pour la toiture, 200 mm pour le sol environ). (Voir Tableau N°2)

2-3-3 . Définition programmatique :

En rapport avec notre thème , nous avons choisis d'analyser des exemples qui pourront étayer le choix des activités au sein de notre projet. Le programme dans une habitation écologique soit dans une villas individuelle ou d'un appartement la notion du confort est assurer dépend la présence de la durabilité dans le bâtis , après voir des exemples on va déterminer le programme de chaque type habitable . (Voir Tableau N°3)

2-3-4 . Définition Constructive :

Pour mieux comprendre le sujet de références on va analysé quelques exemples qui pourront étayer le choix constructive au sein de notre projet, la construction d'une habitation écologique est nécessaire pour le confort thermique , le choix des matériaux , le choix des isolations sont important dans cette construction écologique donc Les ponts thermiques (par exemple les dalles de balcon si courantes dans l'architecture actuelle) doivent être bannis et leur suppression doit être le souci à la fois du concepteur (architecte) et de tous les intervenants dans la réalisation de la maçonnerie, pose de l'isolation et des cloisons de doublage, des chapes et des plafonds . L'enveloppe doit aussi être parfaitement étanche pour éliminer les entrées ou sorties d'air intempêtes (par exemple un passage de câble électrique ou d'un tuyau . (Voir Tableau N°4)

	Respect de l'environnement	La technologie	La gestion	La santé de l'être humain
Objet	L'implantation du projet par opposition dans son environnement 	Utilisation des matériaux recyclables 	Une bonne organisation des espaces 	Une importance particulière doit donc être accordée aux matériaux naturels qui utilisent peu d'énergie grise 
Usage	L'utilisation des formes organique dans la nature 	Amélioration des énergies renouvelables 	La présence de la nature dans le projet. 	favoriser la régulation de l'ensoleillement dans le bâtiment. 
signification	La spécificité de la construction, L'intégration au milieu naturelle. 	Une bonne orientation pour un bon éclairage naturelle pour avoir une ventilation adéquate. 	Les énergies renouvelable, le respect de l'environnement 	maximiser les apports d'énergies naturels et de minimiser les pertes d'énergies. 

Tableau N°1: Le mécanisme du rapport architecture durable et l'écologie

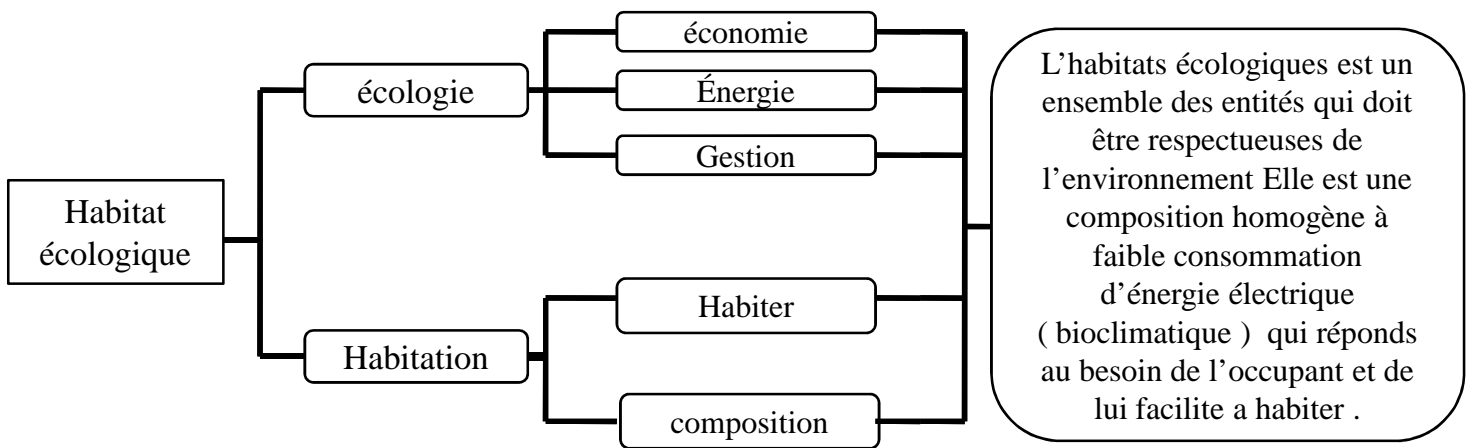


Fig.n° 52 : Définition du projet

Exemples	Enveloppe	Usage	Architecture
 <p>maison écologique (mataja residence)santa monica usa</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Le toit en papillon orienté pour profité du soleil, recueille l'eau pour arroser les plantes du jardin. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le sol inégal , composé de granit . À servi de protection contre le vent 	<ul style="list-style-type: none"> - Le projet respecte l'environnement , la construction parmi les roches et les pierres .
 <p>Un moulin Maison bioclimatique en Ile-de-france</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Le toit incliné avec des panneau photovoltaïque . -La façade très simple avec de grandes ouvertures - La présence des terrasses Une structure massive . - L'orientation sud du bâtiment principal autorise la lumière naturelle à prodiguer son effet bénéfique . 	<ul style="list-style-type: none"> -L'exposition ouest de la façade du moulin comprends de nombreuse ouvertures qui constituent une source . - d'éclairage naturel . -Utilisation des matériaux de construction local . -Le concept du solaire passif . 	<ul style="list-style-type: none"> - Relation étroite avec L'environnement : exposition favorable des ouvrants . -Exploitation des matériaux naturels de proximité . - intégration avec harmonie dans son environnement naturel.
 <p>Terrasse d'habitat 67 à Montréal Moshe safdie architecte 1967</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Bâtiments pyramidaux -Les logements sont constitués par deux boites superposées mais décalées de manière à créer de vaste terrasses accessibles. -Immeubles en gradins ,De l'étages de hauteurs 	<ul style="list-style-type: none"> - La présence du savoir les jardins, l'air frais, la vie privée, et les environnements à plusieurs niveaux, avec l'économie et la densité d'un immeuble urbain moderne. 	<p>Le projets respect l'environnements . La présence de la nature à l'intérieur de chaque immeubles. Création des terrasses jardins .</p>
 <p>Siedlung halen , près de borne (suisse) Atelier 5 , architectes 1961</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Les maisons en rangées - des maisons répétitives de parcelle égale . - rangées systématique des maisons accolées , leurs décalages créant des espaces collectifs , et des terrasses jardins. 	<ul style="list-style-type: none"> -Réalisation des quartiers très denses . - création des lieux pour d'autres types de sociabilité. 	<ul style="list-style-type: none"> - groupement linéaire à dominante végétale . - implantation au milieu naturel (foret) .
 <p>Logements Hollainhof à Grand (Belgique) Neutellings , Riedijk , Architectes .1993-1999</p>	<ul style="list-style-type: none"> - en cœur d'ilot d'une enceinte de bâti dense , constituées d'étroites maisons combinaient des maisons de ville accolées et des maisons superposées . 	<ul style="list-style-type: none"> -Le logements dispose d'un jardin ou d'une terrasses en fonction de sa position urbaine et spatiale - les espaces privatifs sont largement dimensionnées et clos par de hauts murs préservant l'intimité des habitations. 	<ul style="list-style-type: none"> - des véritables pièces extérieurs avec des jardins semi-collectifs . - une façade moderne , avec l'utilisation des matériaux locaux .

Tableau N°2: Définition architectural



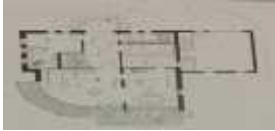

Exemples	Espace	Activité	Fonctions
 <p>Terrasse de malissol à vienne par l'architecte paul chematov .</p>  <p>Maison passive Grobe à Ottbergen (Allemagne)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Les espaces jours - Les espaces nuits - Espaces publics - Espaces semi-publics - Espaces privé <p>Au RDC:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Entrée -Grade manger - vestibule -Sellier au garage - bureau -Séjour - W.C -Cuisine -Débarras  <p>Premier étage:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Couloir -Chambre - Atelier -Chambre d'enfant - W.C - salle de bain -Balcon 	<ul style="list-style-type: none"> - Changer - Reposer - Se Rencontrer - Se détente - Intimité <ul style="list-style-type: none"> - Changer - Reposer - Se Rencontrer - Se détente - Intimité 	<ul style="list-style-type: none"> - Loger - Echange - découvert <ul style="list-style-type: none"> -Loger - Echange - détente

Tableau N°3 : Définition programmatique




Exemples	Bio-climatisme	Structure et matériaux	Energie
 <p>Maison bioclimatique à toulouse ,par l'architecte diether Mundt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Les capteurs solaires sont positionnés pour bénéficier de l'effet casquette au RDC . -La pergola à protection solaire découvrable permet de modérer le rayonnement solaire directe sur la terrasse . 	<ul style="list-style-type: none"> - Dalle en béton de 10cm, carrelage de 6cm et isolation inférieure de 4cm. Toit isolé grâce à la mise en œuvre d'une couverture autoporteuse en éléments ISOX . -Utilisation de double vitrage 	<ul style="list-style-type: none"> - 15m2 de capteurs Solaire thermiques (Wagner) incliné à 60° . -Module hydraulique de transfère constitué d'un régulateur à micro-processeur programmable -Plancher solaire chauffant au RDC et à l'étage . - alimentation ordinaire de type PC potable .
 <p>Maison à Saint-Martin-du-Boschet par l'architecte Diether Mundt</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Orientation au sud avec en bois au nord et à l'ouest - situé dans un pré avec une petite mare fleurie - des plantes grimpantes autour . 	<ul style="list-style-type: none"> -Ossature en bois (non traité) - chanvre banché - vitrage au façade sud et véranda avec brique de terre crue - peinture intérieures et lasures biologique . 	<ul style="list-style-type: none"> - chauffage au poêle à bois performant (hase) situé au centre du séjour - circulation naturelle à l'air chaud pour la chambre à coucher (1^{er} étage) et conduit d'air chaud pour la salle de bain. - panneaux solaires thermique pour l'eau chaude .
 <p>Résidence Salvatierra à Rennes Par l'architecte : Jean-Yves Barriers (tours)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Volume compacte sur un axe est-ouest , façade sud avec baie vitrée (occultation par volets) . -Balcon parasoleil . -Coursive extérieurs au nord desservant chaque appartement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Structure mixte refends-dalles en béton armé , terre et bois . -Façade est ,ouest et nord ainsi que l'étage supérieur (duplex): panneaux à ossature bois avec isolation en laine de chanvre - façade sud en bauge : terre crue moulée . - double vitrage avec lame d'argon - peinture avec le label NF environnement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ventilation double flux Avec récupération de chaleur (80%) . -Eau chaude sanitaire produite par 80m² de capteur solaire (clipsol) installé au terrasse avec une inclinaison de 60° relié) deux balcons. -Chauffage air et eau (ballon de 1500litres) complémentaire fourni par le réseau urbain .

Tableau N°4: Définition constructive

3 . CONCLUSION DE LA FORMULATION DE L'IDÉE DU PROJET :

L'analyse des exemples nous a permis de faire valoir un programme et le choix constructive et architectural de notre projet , ce dernier c'est une synthèse globale de notre analyse qui nous fait apprendre et connaître la notion de l'écologie dans l'habitat , donc en résumé l'habitat écologique :

- Jouit d'un climat intérieur extrêmement agréable en été comme en hiver.
- A une bonne isolation thermique ainsi qu'une bonne étanchéité à l'air.
- Consomme 90% d'énergie de moins qu'une construction classique (Minimise les besoins en énergie calorifique du bâtiment, tout en fournissant un air à l'intérieur de bonne qualité.)
- Utilise au mieux toutes les sources de chaleur disponibles, comme la chaleur corporelle ou celle apportée par le soleil.
- Utilise les énergies renouvelables pour les besoins énergétiques de la maison.
- Crée un environnement sain et confortable pour ses utilisateurs.
- Préserve les ressources naturelles en optimisant leur usage.

Une telle habitation, coûte entre 10 à 15% de plus que les logements classiques . Cet investissement apporte également des améliorations de confort de plusieurs façons :

- Une meilleure qualité d'air grâce à une ventilation contrôlée et automatisée.
- Une amélioration du confort thermique depuis les murs et en particulier, les surfaces des Fenêtres .
- Un meilleur éclairage naturel pour maximiser l'efficacité énergétique . Et surtout, il promeuve au développement durable. (Tableau N°5)

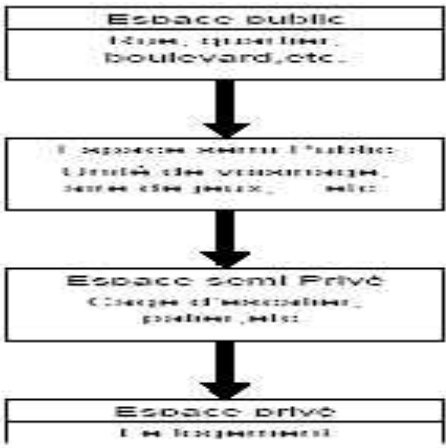
Espaces		Activité	Structure et matériaux	Bio-climatisme	Energie
Intérieur	Espace jour: - Hall - Séjour familial - Séjour - terrasse Espace nuit : Chambre parents , enf Espace humides : Cuisine W.C	Se réunie ↓ se détente ↓ se reposer ↓	- l'utilisation des matériaux locaux , - naturel recyclés - le bois , la brique , les matériaux d'isolation , L'acier ,verre , béton , les matériaux d'intérieurs)	- L'orientation au sud avec de grandes baies vitrées . -L'étroitesse du bâti favorise une ventilation transversale. -L'utilisation des volets roulants microperforés protègent les espaces intérieurs . - une bonne maîtrise des températures intérieurs en été . - Les façades orienté vers le nord ont le minimum de percements. -L'orientation et la disposition des ouvertures permets de favoriser les apports solaires en hiver , tout s'en protégeant en été.	-Les économies d'énergie et une bonne gestion de l'eau coulent de source . - L'efficacité écologique pour une valeur financière donnée . -Le développement des énergies naturelles renouvelable . -Respect de l'environnement . - la promotion de l'efficacité énergétique et de la haute qualité environnementale. - l'utilisation des formes de la nature . - L'utilisation des panneaux solaires ,thermiques . -utilisation du solaire passif .
	Extérieur	- air de détente - air de jeux privé - air de stationnement privé / Semi-privé			
					

Tableau N°5: Le programme retenue en fonctions des exemples

CHAPITRE 03
La matérialisation de l'idée
du projet

INTRODUCTION

Le présent chapitre a pour objet la matérialisation de l'idée du projet à travers la vérification des hypothèses émise précédemment, cette matérialisation concerne le rapport entre le concept de base et le palier de conception dans cette étude on distingue trois palier de conception, L'organisation des masses, L'Organisation interne des espaces du projet et Architecture du projet. Donc l'examinassions de l'hypothèse une de l'étude va mettre en équation le concept de base de l'hypothèse et le plan de masse comme suit :

- L'examinassions du concept de la gestion des paramètres environnementaux extérieurs et l'adoption d'une organisation de masses pavillonnaires .
- L'examinassions du concepts de l'adoption de la compacité dans la distribution des espaces en relation avec la durabilité et le confort à l'intérieurs du bâtis .
- L'examinassions de la conception de la façade est tributaire de la trajectoire du soleil et l'esthétique doit inclure du variables environnementaux .

En conclusion ce chapitre va nous fournir le dossier graphique de la vérification des hypothèses .(Fig.n°53)

3-1 . PROGRAMMATION DES ACTIVITÉS DU PROJET :

3-1-1. Le programme

Selon Paul Lotus : « le programme est un moment en avant du projet, c'est une information obligatoire à partir de laquelle l'architecture va pouvoir exister, c'es un point de départ mais aussi une phase préparatoire » .

En effet , la programmation consiste à décrire les objectifs et le rôle de l'équipement, hiérarchiser les activités et assurer leurs regroupements en fonction de leurs caractéristiques. l' approche adopté dans notre projet est une approche induite par rapport à l'analyse d'exemple .donc la programmation est élaborée à travers trois points essentiels ce sont :

- Les objectifs programmatique
- définition des fonctions mères
- définition des activités et espaces du projet

3-1-1-1 . Les objectifs programmatique:

La programmation consiste à décrire les objectifs et le rôle de l'équipement , hiérarchiser les activités et assurer leurs regroupement en fonction de leur caractéristiques .

Elle est le moyen de départ pour formuler les données de base d'une conception et justification des choix dans le but de concevoir un ensemble regroupant plusieurs activités qui sont liées entre eux .L'approche adoptée dans notre projet est une approche induite par rapport à l'analyse des exemples .(Fig.n°54)

3-1-1-2 . les fonctions mères:

Notre projet comprends trois objectifs majeurs , engendrant les fonctions suivantes :

a . **Echange** : création des lieux d'échanges entre les voisins , circulation fluide entre le centre commercial , crèche , autre équipement liés au bien être pour facilité le mode de vie ouvert de partage par chaque habitants .

b . **Loger** : Une bonne organisation des espaces avec une bonne orientation pour un éclairage naturelle , L'utilisation des formes simples faciles pour facilité la circulation , création des espaces d'échange privé et semi-privé pour un mode de vie confortable .

c . **Loisirs** : création des espaces de détente , de jeux et de loisirs , commerce et parking en contacte avec la nature

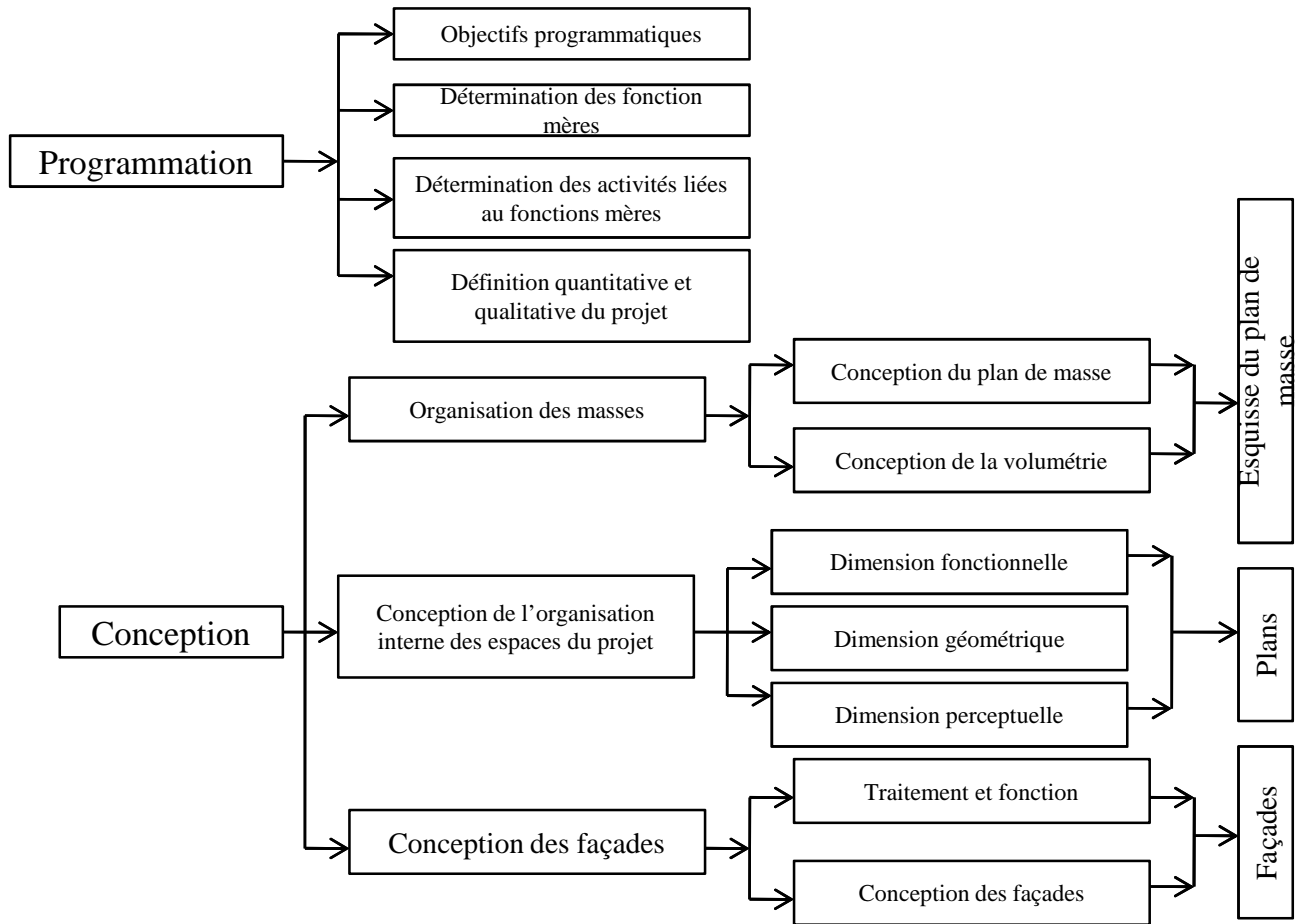


Fig .n°53 : Matérialisation de l'idée du projet

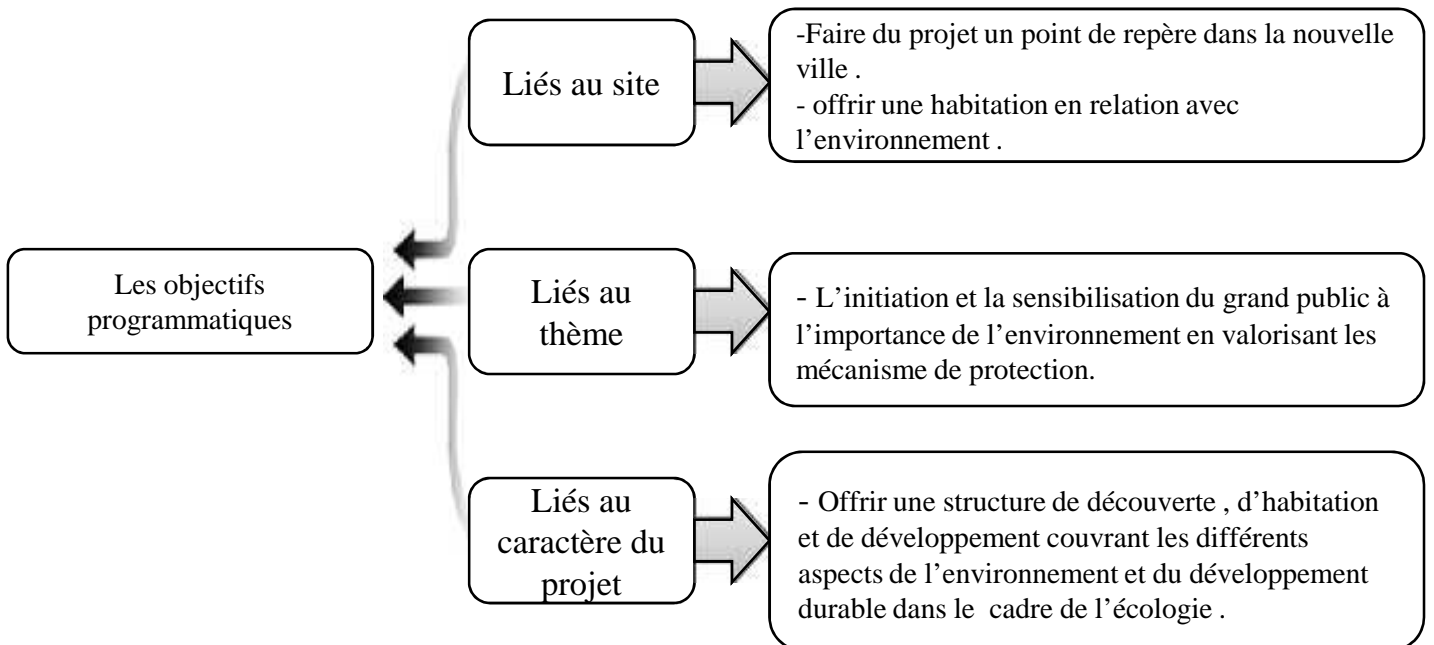


Fig.n°54 : Les objectifs programmatiques

3-1-1-3 Détermination des activités liées aux fonctions supports du projet:**a. les usagers :**

les familles (parents, jeunes enfants, adolescents), -les handicapés, les personnes âgées, le public (clients, passants...), les employés (vendeurs et commerçants, gérants...). Le tableaux N°6 présente les activités et les espaces quantitatives et qualitatives qui forment notre projet à partir d' un programme de base qui est retenu par des exemples .

3-1-1-4. Définition quantitative et qualitative du projet**a . Les organigrammes:****a-1. L'organigramme hiérarchisation des espaces :**

publics , commun , semi-privé et privé entre les espaces programmé dans notre projet .(Fig.n°55)

a-2 . Organigramme surfacique :

Le terrain d'intervention est de superficie total de : 29000m² , Espace habitable= 6350m² , surface service et commerce = 2000 m² , crèche = 550 m² , surface de recule = 550m² , surface non bâtis = 19550 m² . (Fig.n°56)

Conclusion

L'étude programmatique précédemment élaborée nous fournit un programme qui détermine les fonctions mères du projet et les activités liées en fonction support du projet et de faire des organigrammes qui introduit l'approche programmatique de notre étude .

	Fonctionnels	Activité	Espaces	Quantitatives	Qualitatives
<p><u>Initiation</u></p> <p>-Offrir des espaces fonctionnel utilisables et bien orientées</p> <p>- construire des habitations écologique avec le respect de l'environnement</p> <p>- la réalisations des habitation avec des matériaux recyclés</p> <p>-Le bon raisonnement pour obtenir une habitation respectueuse de l'environnement et de l'être humains .</p>	Habiter	Espaces jours	Hall de réception Séjour Cuisine Salon	15-20m ² 30-35m ² 25m ² 40-45m ²	-Bien ensoleillé , la présence du confort visuel et climatique
		Espaces nuits	Chambre parent Chambres d'enfants	25-28m ² 2*20m ²	- Garder le calme , avec un espace suffisant pour le nombre de la famille .
	Echanges	Espaces de travail	Bureau Atelier	20-25m ² 25-30m ²	C'est des espaces privé nécessite le calme avec un bon éclairage .
		Air de détente Air de jeux	Extérieurs /intérieurs Extérieurs /intérieurs	10-15m ² 15-30m ²	- c'est des espaces privé et semi-privé pour le détente et le jeux pour les enfants .

Tableau N°06: Détermination des fonctions liées aux fonctions supports du projet

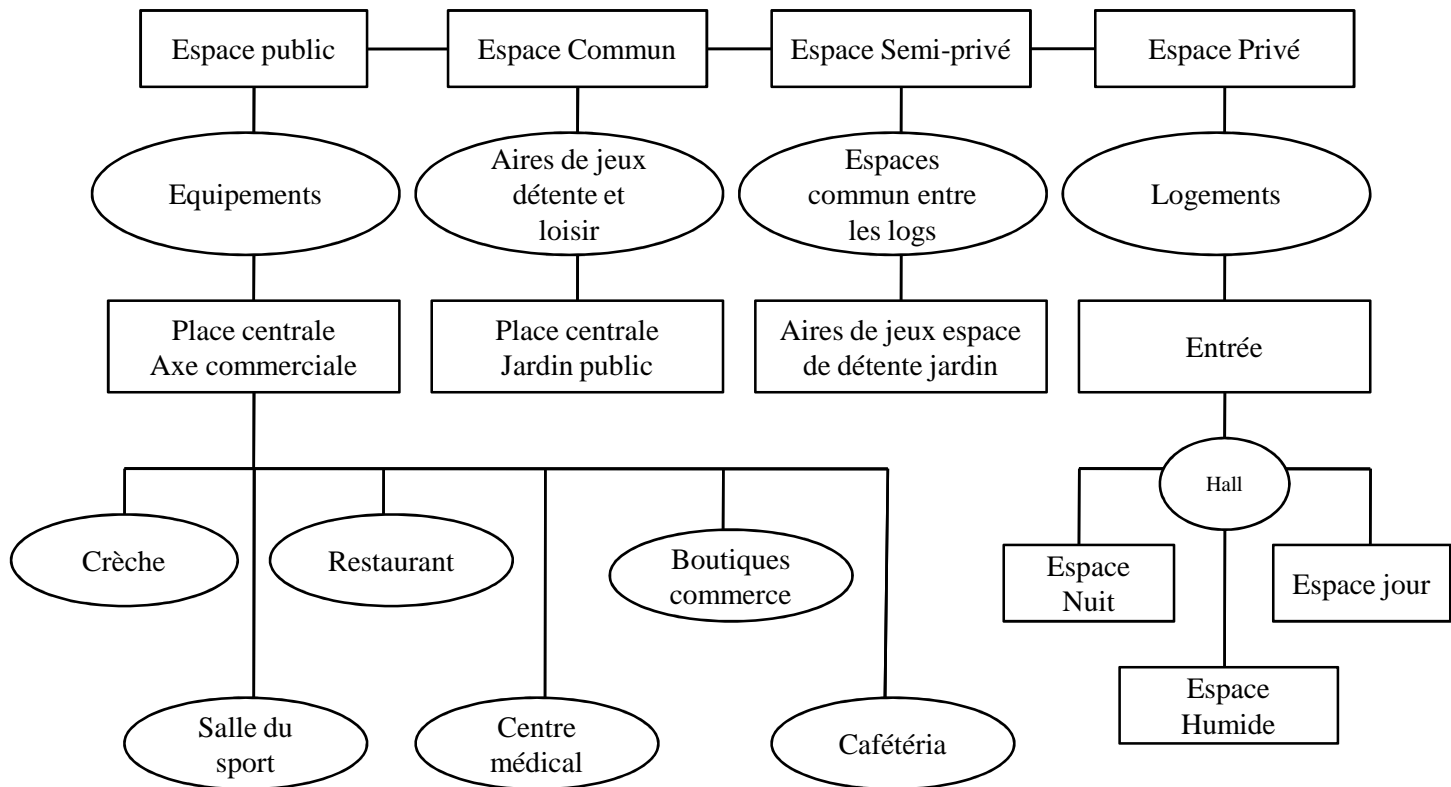


Fig .n°55: Organigramme hiérarchisation des espaces

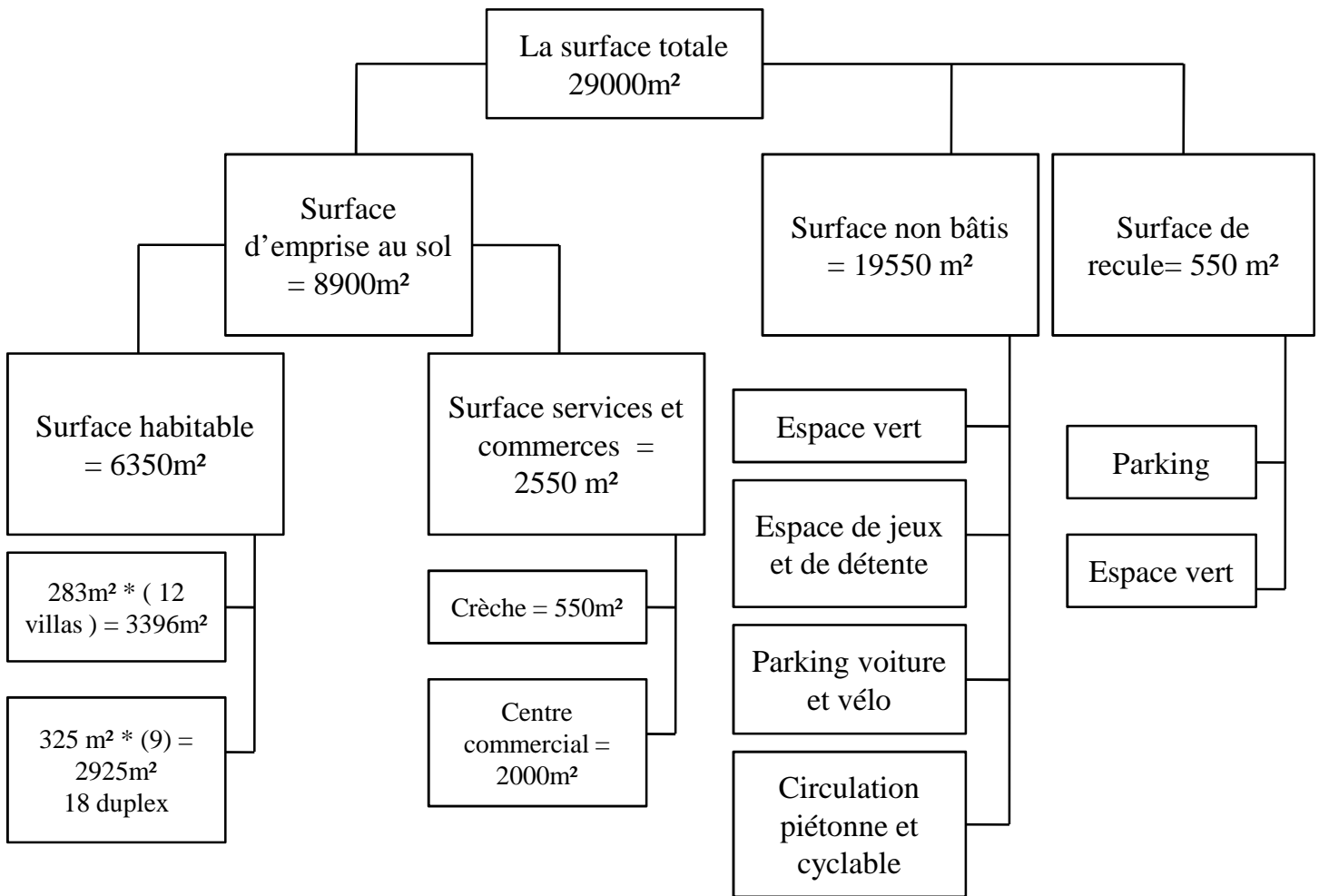


Fig.n°56 : Organigramme Surfaccique

3-2 . CONCEPTION DU PLAN DE MASSE:

Le plan de masse est un instrument conventionnel de présentation du projet . Il établit le rapport entre le projet et son environnement et définit les rapports topologiques entre les constituants du projet et de son environnement . L'étude de plan de masse est faite comme suit :

- 1- Les enveloppes
- 2- Les parcours.
- 3- Les espaces extérieurs. (Fig.n°57)

3-2-1. Conception des enveloppes :

3-2-1-1 . Type d'enveloppe :

Valorisé la notion de centralité environnementale en créant un élément d'articulation (découverte)

- mettre en valeur la morphologie du site .
- L'importances fonctionnelles de tout activités correspondante au projet .(Fig.n°58)

3-2-1-2. Nombre d'enveloppe:

Le nombre d'enveloppes et selon le programme prévu dans le projet ,Deux enveloppes ce sont :

- Fonction loger
- Fonction d'échange (Fig.n°59)

3-2-1-3 . Logique de structuration des enveloppes: Il existe deux logiques d'organisation ce sont :

a. La linéarité orienté :

Le projet se développe suivant :

- un axe principal qui est l'axe de convergence commençant par un point de départ de découverte le projets jusqu'à l'arrivée ou point d'aboutissement développement vers le mont de chenoua .

b. La centralité :

commence a partir de l'enveloppe de l'échange (centre commercial). (Fig.n°60)

3-2-1-4 . La forme :

La forme en architecture fait référence à la fois à la structure intérieure d'un ouvrage, au contour extérieur qu'il décrit et au principe d'unité de l'ensemble. Selon notre programme on a quatre formes (La crèche , L'habitat individuelle , les duplex , le centre commercial) chaque forme est sa composition , sont construites sur des lois géométrique , a partir des deux aspects essentiels qui sont la mer et le mont de chenoua c'est pour favoriser un ensemble homogène au milieu totalement naturel .

a. **Rapport significatifs :** la signification dans notre cas d'étude elle est viennent a partir de la nature , pour la partie haute de notre site d'intervention qui est en relation directe avec le mont de chenoua la signification de cette dernière c'est la fleur du tournesol qui tourne avec le soleil , pour l'habitat écologique la présence du soleil est important .

b. **Rapport géométrique :** la géométrie dans notre projet est faite selon des principes architectural qui relie la fonction avec la forme

c. **Rapport Forme/Fonction :** La forme suit la fonction en rapport avec la géométrie.(TableauN°7)

3-2-1-5 . Relation avec l'environnement immédiat :

a. Processus d'implantation :

-La création de l'axe structurant qui émerge du nœuds de structuration vers le mont de chenoua , l'intersection de deux axes (principale et secondaire) donnent un point central de la partie haute du site qui devient par la suite un ensembles d'habitats individuelles . (Fig .n°61)

- a partir des axes de divergences , l'implantation des blocs qui devient l'habitat semi-collectif se fait en fonction de ces derniers .la boucle de distribution qui a une relation directe avec tout les secteurs dans le projet .(Fig .n°62)

- L'intersection de deux axes donnent un point d'articulation La boucle structurante Qui est l'espace de transition et de regroupement qui relie les enveloppes entre eux .(Fig .n°63)

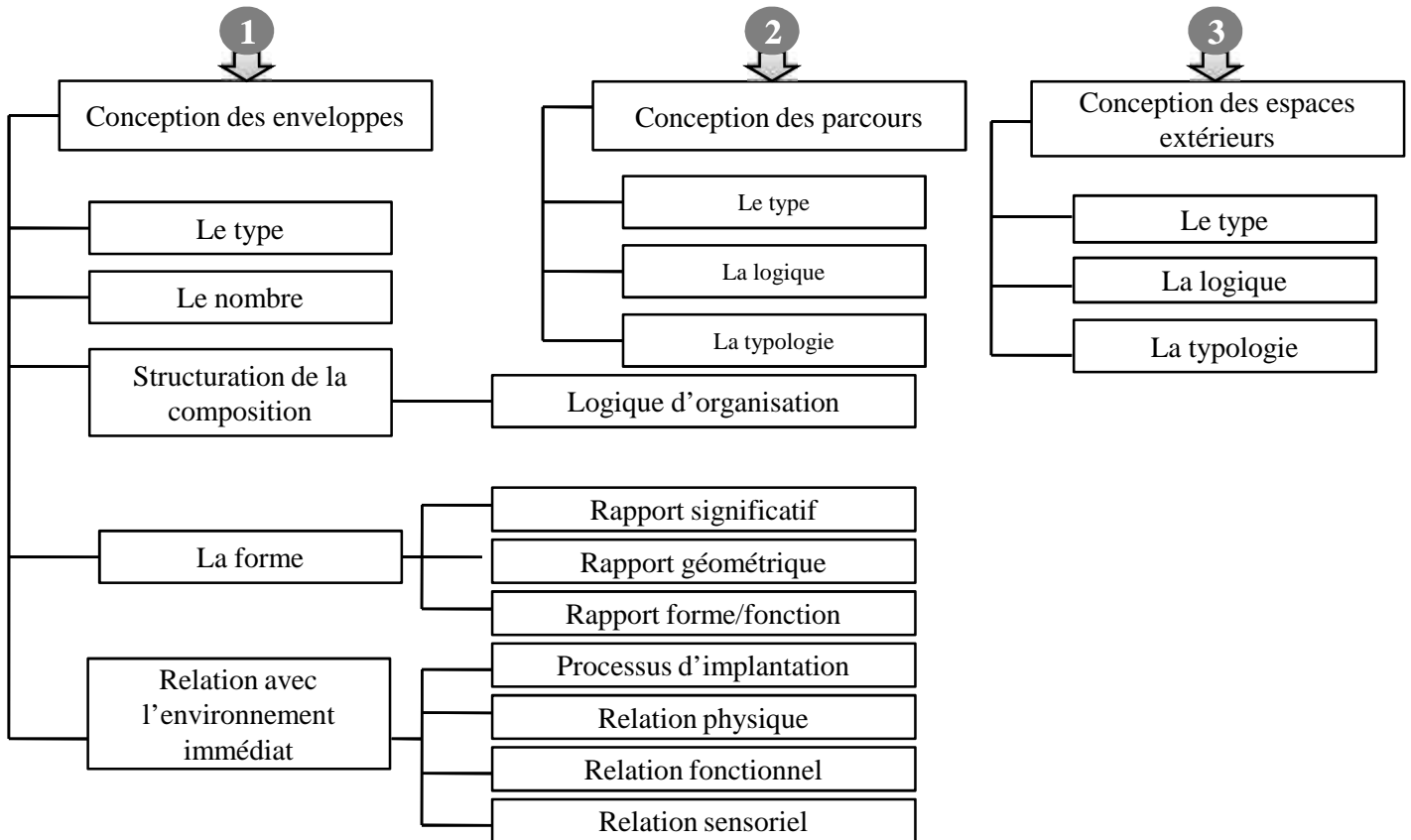


Fig.n°57: Conception du plan de masse

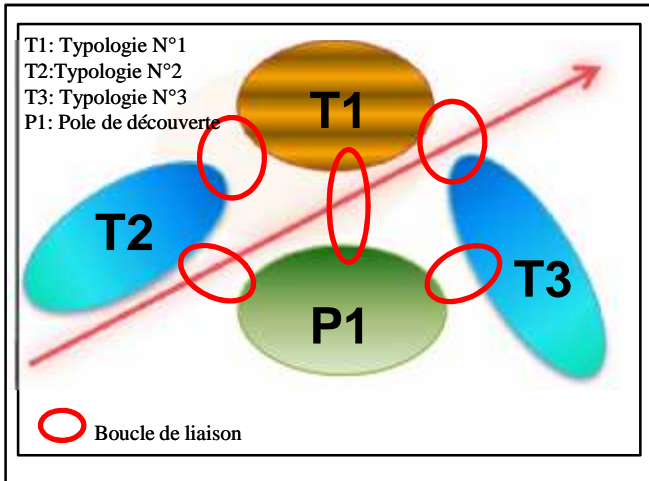


Fig.n°58 : Types d'enveloppes

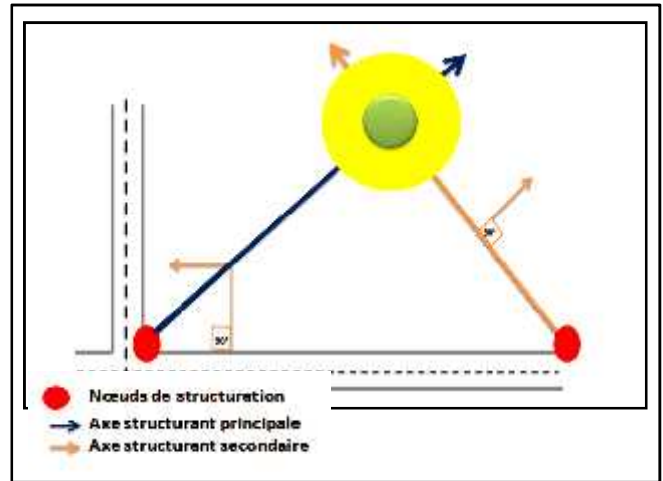


Fig.n°61: partie 01 d'implantation

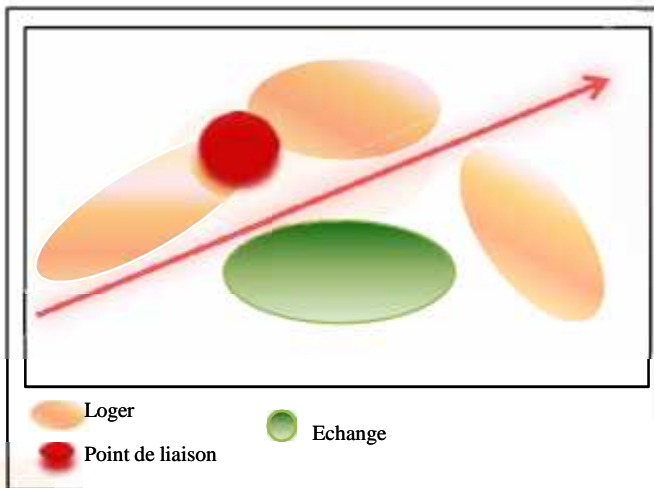


Fig.n°59: Nombres d'enveloppes

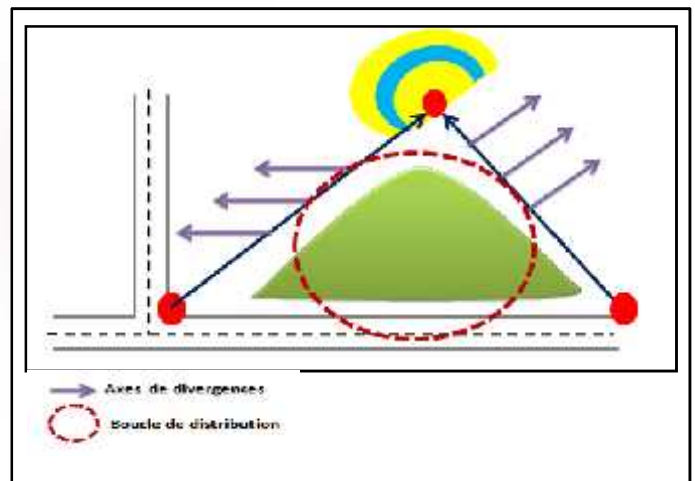


Fig.n°62 : Partie 02 d'implantation

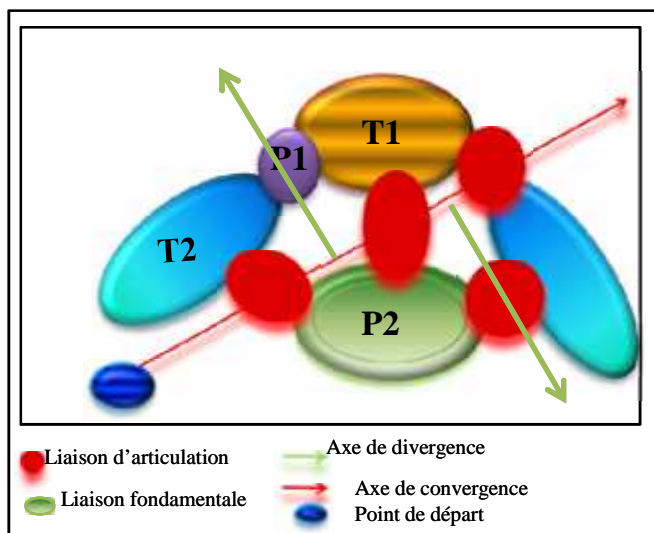


Fig.n°60: Logique de structuration

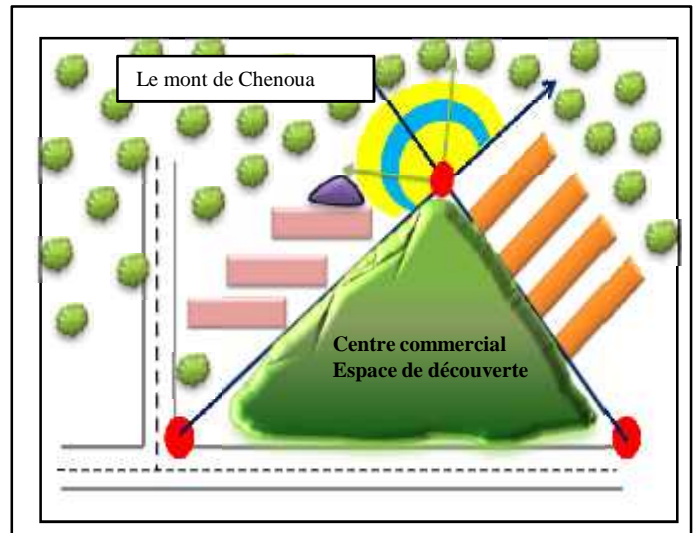


Fig.n°63: Partie 03 d'implantation

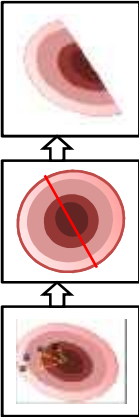
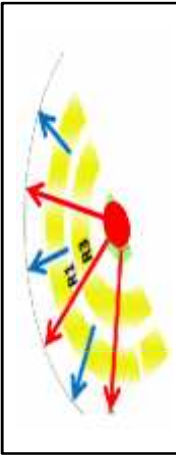


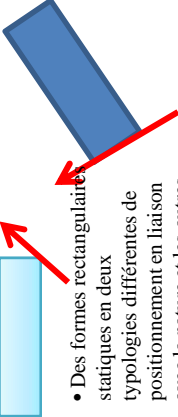
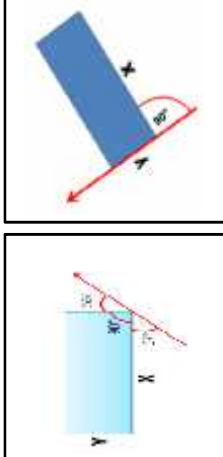



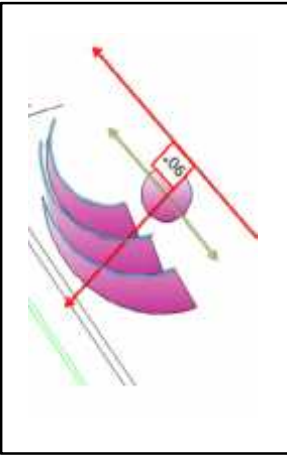


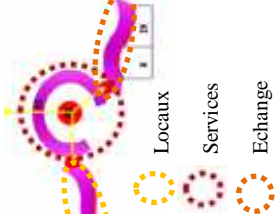
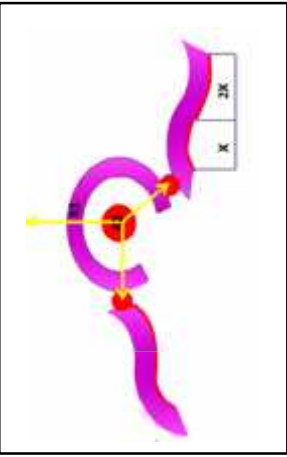

Enveloppes	Forme/Fonction	Géométrie	signification
<p>T1</p> <p>Type 01: Les villas</p>	 <ul style="list-style-type: none"> • Superposition de 4 cercles de R1,R2,R3,R4 • Division en deux parties . rangés R1,R3 on garde deux R2,R4 • Par soustraction des cercles de R1,R2,R3,R4 	 <p>R1: 2X R3: X R2: X</p> <p>→ Axes principaux ↗ Axes secondaires</p>	 <p>↓</p>  <p>Métaphore du tournesol qui tourne avec le soleil</p>
<p>T2</p> <p>T3</p> <p>Type 02: Les duplex</p>	 <ul style="list-style-type: none"> • Des formes rectangulaires statiques en deux typologies différentes de positionnement en liaison avec la nature et les autres typologies. - Ordonnancement régularité 		 <p>↓</p>  <p>Métaphore des graines de tournesol</p>
<p>P1</p> <p>Type 03: crèche</p>	 <ul style="list-style-type: none"> • Des formes fluides statiques en liaison avec LE CENTRE du cercle . - Ordonnancement régularité et centralité Des formes . <p>● Echange ● Accueil ● Service ■ Les activités</p>		 <p>↓</p>  <p>Métaphore du papillon de tournesol</p>
<p>P2</p> <p>Type 04: centre commercial</p>	 <ul style="list-style-type: none"> • Des formes fluides statiques qui est intégré à la topographie du site . Cet élément présente comme un élément d'appel de la nature . <p>● Locaux ● Services ● Echange</p>		 <p>Métaphore du coquelicot</p>

Tableau 07: La matrice de la conception des enveloppes

b. Relation physique :**b-1- Accessibilité :**

L'accès principale du projet est choisit selon les points d'impact avec l'environnement immédiat et le flux du grand public .(Fig.n°64)

b-2- potentialité paysagère :

Les potentialités du site faire valoir du site a travers la divergence des enveloppes de développement pour assurer l'ouverture du projet sur son environnement immédiat .(Fig.n°65)

c. Relation fonctionnel :

Le projet est fait a partir des axes structurels , ces derniers nous permet de déterminer les enveloppes . Chaque enveloppe est sa typologie et sa fonctions spécifique qui s'articule par des points suivant:

- ville-accueil : collecte des flux
- accueil-découverte : point d'articulation
- loger-échange-commerce : filtration du flux .(Fig.n°66)

d. Relation sensoriel :

L'utilisation de la métaphore nature nous a permit de consolider le contexte au milieu naturel , ainsi que nous permit de donner une empreinte au projet .(Fig.n°67)

e - Esquisse des enveloppes:

à partir des dernière étapes qu'on a constaté une synthèse qui nous a permit de lire notre projet dans son contexte environnemental qui doit être un projet homogène . La conception des masses a pour objet de faire un espace homogène qui a une relation avec son contexte , donc ces masses doit inclure une stabilité et une liaisons fondamentale qui détermine par la suite une lecture logique des masses . (Fig.n°68)

3-2-2 .Conception des parcours du projet :

La conception des parcours du projet a pour objet de mettre en relation les organisation des masses et le principe de la conception des parcours , donc le but est de consolider le contexte a travers l'implantation d'une multiplication des parcours au niveau de notre projet , d'abord on va définir les parcours puis on va voir les dimensions de la conception des parcours .

3-2-2-1.Définition du parcours :

C'est un déplacement réel ou virtuel d'un point à un autre , que ce soit un repère perceptuel ou un repère territorial il permet de :

- Relier le projet a son environnement
- relier les différentes composantes du plan de masse
- De consolider la thématique du projet .

3-2-2-2.Les dimensions de la conception des parcours :

Les parcours sont conçus selon trois dimensions :

- a- Le type : la multiplications des parcours se différent dépends la fonction de chaque parcours .
- b - la logique : orientation territoriale , selon des repères environnementaux liées avec le territoire .
- c- la typologie : dynamisme , des différentes typologies de parcours pour consolider l'air territorial .

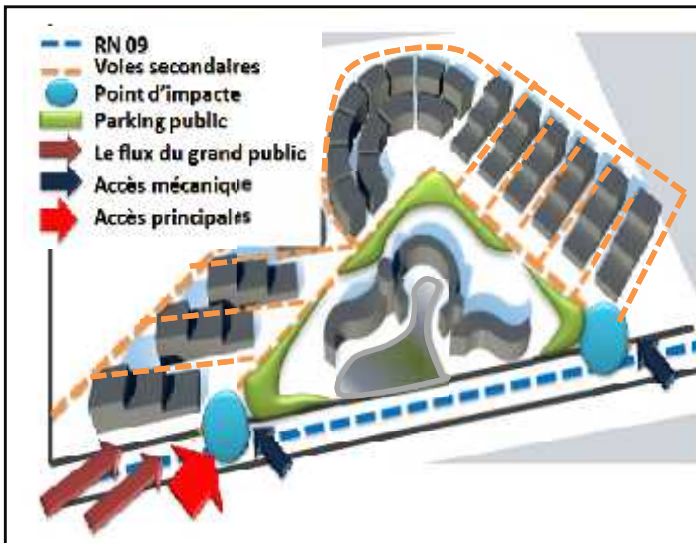


Fig.n°64: Accessibilité

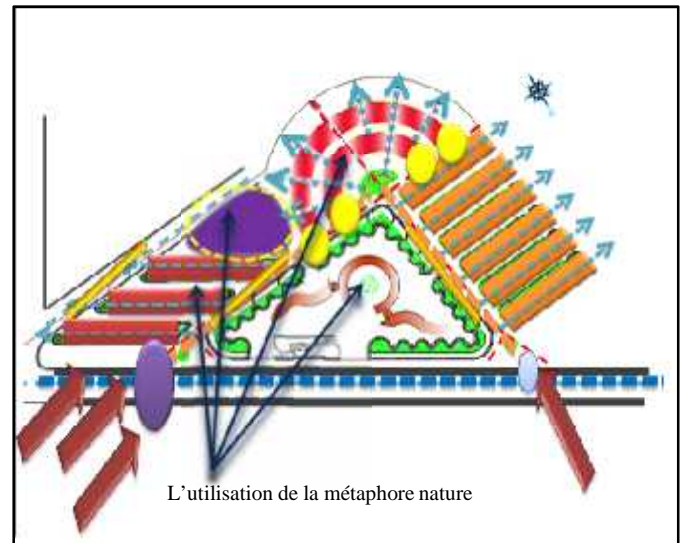


Fig.n°67: Les relations sensorielles

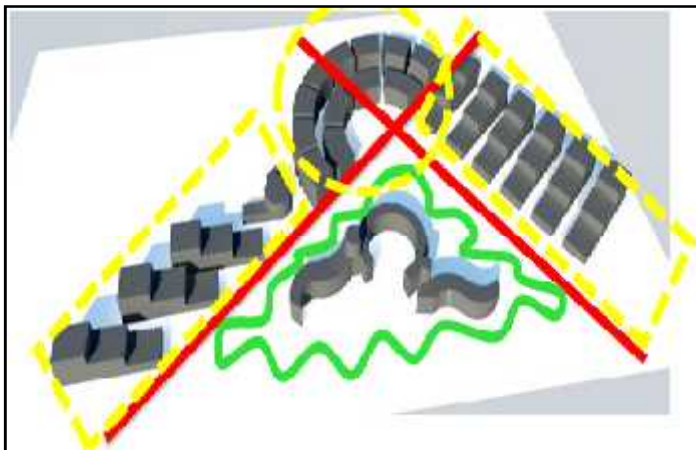


Fig.n°65: Potentialité paysagère

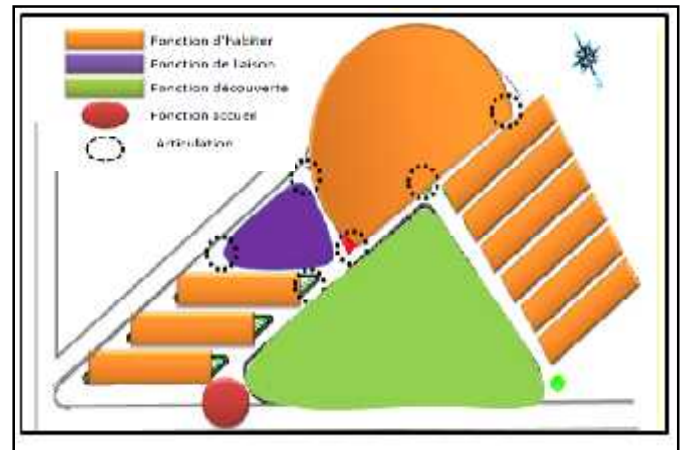


Fig.n°68: Esquisse des enveloppes

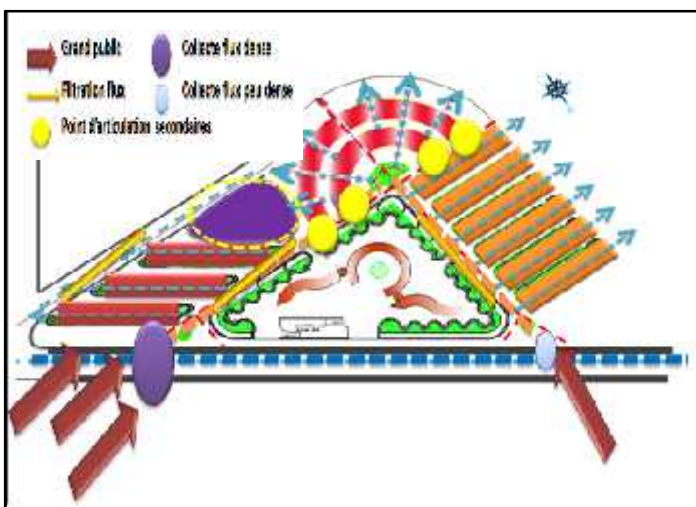


Fig.n°66: Les relations fonctionnelles

a. Types des parcours :

le projet emprunte différents types de parcours se sont :

a-1. parcours de liaison avec l'environnement immédiat :

ce parcours relie le projet avec son environnement immédiat par respect de ce dernier .

a-2. parcours d'exploitation des enveloppe :

Ce parcours détermine les enveloppes dans le projet lui-même .

a-3. Parcours de détente et loisirs :

Ce sont des voies réservées à la circulation non motorisée, destinées aux piétons, cyclistes, rollers et personnes à mobilité réduite... Elles sont bien aménagées pour le publics .

a-4. Parcours d'accès au enveloppes :

Ce sont des parcours de deux types privé et semi-privé et public selon la fonction de chaque enveloppe

a-5. Voie mécanique intérieur :

une voie à l'intérieur visible a forte circulation dans la partie base du terrain ou se trouve le centre commercial , et pour la partie est et ouest de notre site l'implantation du semi-collectif aussi pour la partie haute du site ou se trouve l'habitat individuelle la voie elle devient semi-privé . La présence du centre commercial donnent un mouvement particulier et la découverte de la nature dans le projet . (Fig.n°69)

b. Logique des parcours :

La logique des parcours est faite selon deux axes séquentiel et orienté .

b-1. Logique combiné :

Linéaire et centralisé

1- consolidation du mouvement d'orientation et de découverte .

2- l'inscription du réseaux dans une trame fonctionnelle .

3- Articulation avec l'environnement immédiat .

b-2-3- Typologie des parcours :

Dans notre projet la présence de plusieurs types de parcours , a vue du piéton marchant vers Compostelle et d'apprécier la variation paysagère qui rythme la marche.(Fig.n°70)

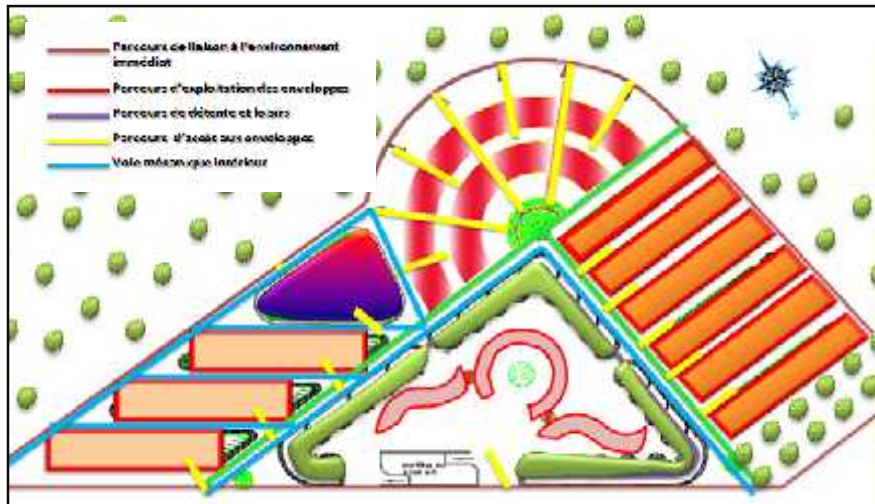


Fig.n°69: Types des parcours

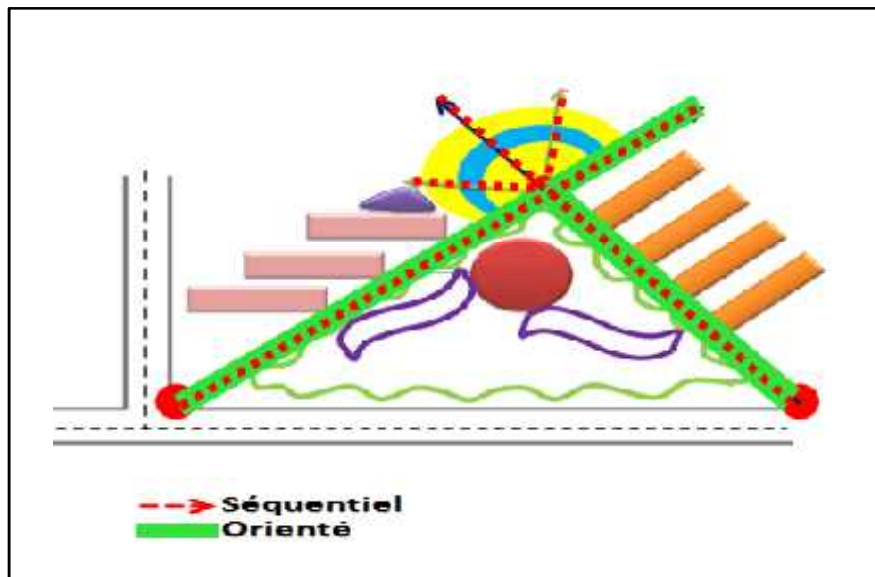


Fig.n°70: Logique des parcours

3-2-3 .Conception des espaces extérieurs du projet :

Un projet écologique d'espace public paysager ne présage pas d'un type de paysage produit. Au contraire, prendre en compte les enjeux écologiques et proposer des réponses particulières pour chaque site en fonction de ses caractéristiques et des usages souhaités, engendre une très grande diversité de paysages. Pour choisir les types et la logiques des espaces extérieurs on va passé par les bienfaits pour l'environnement et les équilibre naturels ce sont :

- conservation de la biodiversité
- Régulation thermique
- Amélioration de la qualité de l'air
- Meilleur écoulement des eaux et protections des sols .

a .Types des espaces extérieurs :

Nous avons mis en place la déclinaison d'une série de lieux : espaces privés en pied d'immeuble, espace public de promenade, espaces de jeux, parking extérieurs. Ils forment un même dispositif, sur toute la longueur de la barre, qui à la fois crée de l'espace public, répond à des fonctions de loger, et organise les espaces privés. Sur un quartier aussi grand, il est nécessaire d'assurer une unité à partir de la fonction et de l'image de l'espace public. Un minimum d'espace public est nécessaire pour assurer la gestion de l'eau et la continuité de la nature. (Fig.n°71)

b. Logique des espaces extérieurs :

La logique de distribution des espaces extérieurs est faite en fonction de la typologie de chaque entités dans le projet ,Elle est organisée d'une manière équilibré notamment en matière d'habitabilité Sont réalisé sur des bases logique en dehors de toute dynamique urbaine par abstraction des aspects social et environnemental . solution alternative, vient d'instaurer une autre logique de pensée humaine, basée sur des méthodes d'évaluation tribulaire d'un ensemble d'indicateurs. (Fig.n°72)

Conclusion

L'identification d'un projet en matière d'architecture doit tenir compte des besoins spécifique d'approprier le projet à son environnement .le but est d'intégré le projet de son environnement et de le concevoir dans un cadre écologique économique qui réponds a tout les besoins de l'occupants par une démonstration de la durabilité dans un milieu naturel.(Fig.n°73)

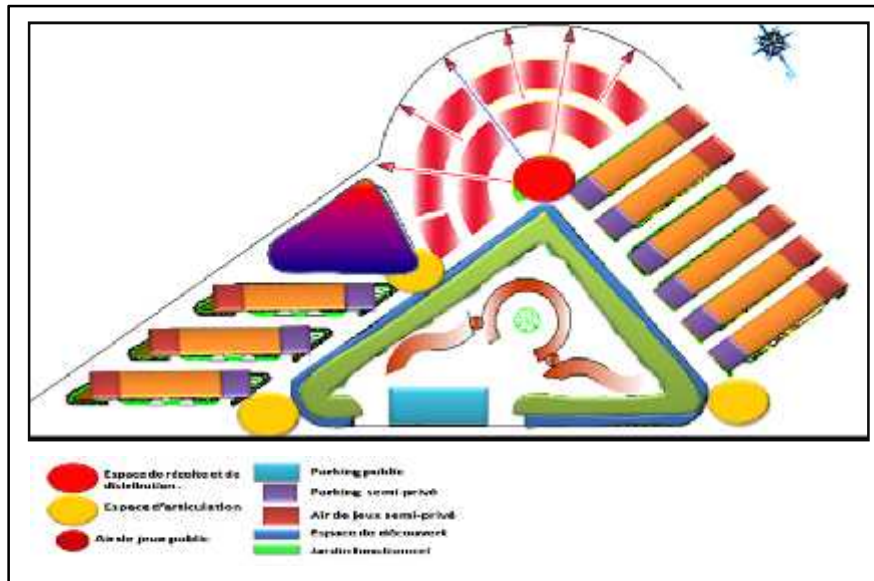


Fig.n°71: Type des espaces extérieurs

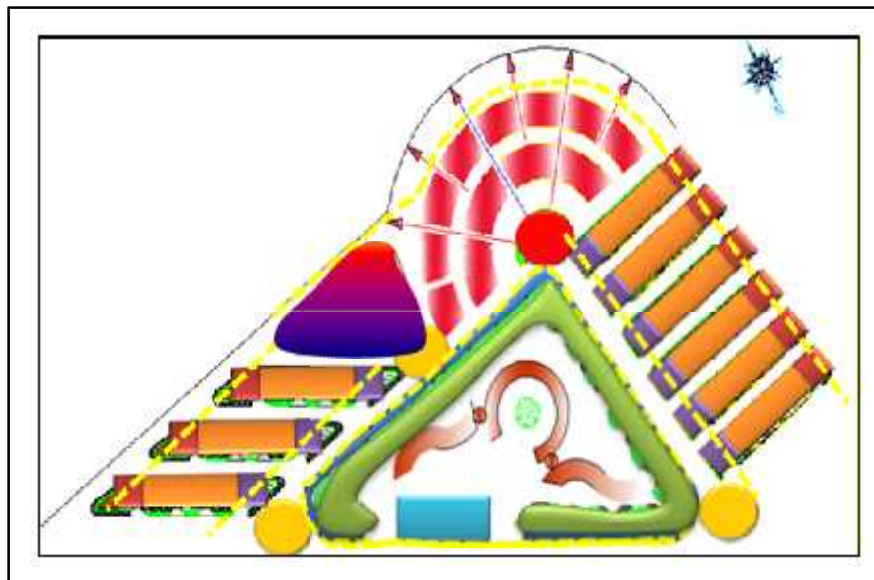


Fig.n°72: Logique des espaces extérieurs

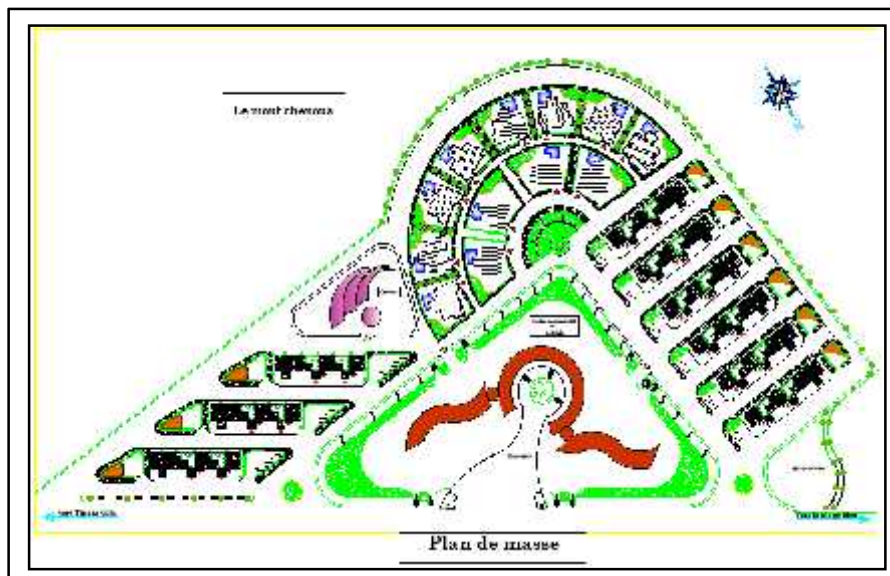


Fig.n°73: Plan de masse

3-2-4. CONCEPTION DE LA VOLUMÉTRIE :

La volumétrie est en matière d'architecture plus importante que les matériaux , les couleurs ou le « style » , Ce sont la forme du bâtiment et son positionnement que l'on perçoit en premier lieu , qui donnent au bâtiment son identité et sa faculté d'insertion .

3-2-4-1 . Rapport a la typologie:

- a- La centralité
- b- rapport géométrique
- c- l'appartenance

a. La centralité :

Le centre commercial est un élément de repère , qui est un lieu de découvert qui accueillir les visiteurs Il est situé vers la voie principal WC09 .(Fig .n°74)

b. Le rapport a la géométrie :

à partir de la ligne de structuration du projet le choix d'accès est fait selon le point le plus fort (Flux) , le point d'accès au entités selon les voies principales qui sont à l'intérieurs de notre projet qui sont généralement vers l'axe de convergence .(Fig .n°75)

c. L'appartenance :

c-1 . Notion d'horizontalité:

Créer un cadre de bien-être , une relation entre le projet et l'environnement avec une bonne organisation typique dans un milieu naturel donc l'Appartenance a la ville est assurer .

c-2. Appartenance :

La ville de Tipaza a une richesse importante par ces lieux touristique , on doit prendre ce dernier point en considération pour introduire notre projet dans ce contexte .

c-3. Appropriation :

- le champ de prédilection s'est étendu et diversifié : du milieu naturel aux milieux ruraux et urbains , Pour cela l'implantation de notre projet est faite pour but d'offrir des possibilité de découverte et d'expérimentation et stimuler et organiser l'acquisition de connaissance et la Création des percées:

- 1 et 2 vers les montagnes
- 3 et 4 vers la CW 09 . (Fig.n°76)

3-2-4-2 . Rapport a la topologie :

- a-rapport avec le projet
- b-Proportion
- c-Émergence

a. rapport avec le projet :

- Le projet est un point de repère , il consolide l'image de la ville en rapport avec l'environnement .
- Le projet donnent une image de la nature et d'homogénéité spiritual qui lui donne une valeur dans son contexte environnemental .(Fig.n°77)

b. Proportion :

Les proportions en architecture s'établissent d'abord sur les lois de la stabilité, et les lois de la stabilité dérivent de la géométrie.

- Le projet se développe en largeur .
- Un projet éclaté .(Fig.n°78)

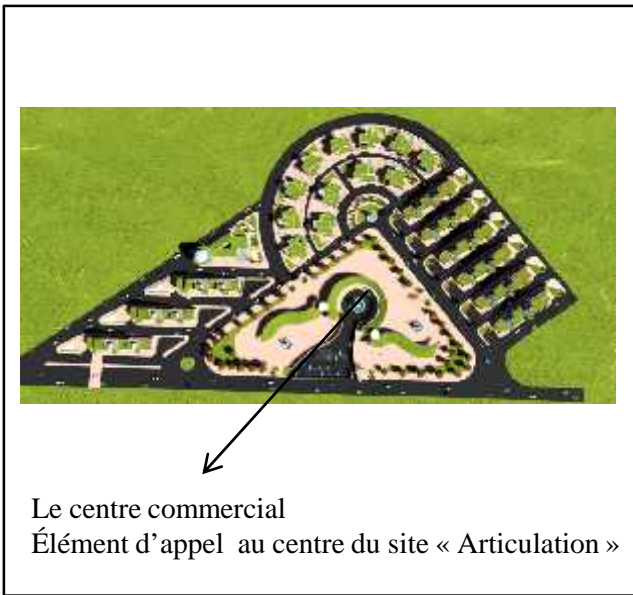


Fig.n°74: la centralité

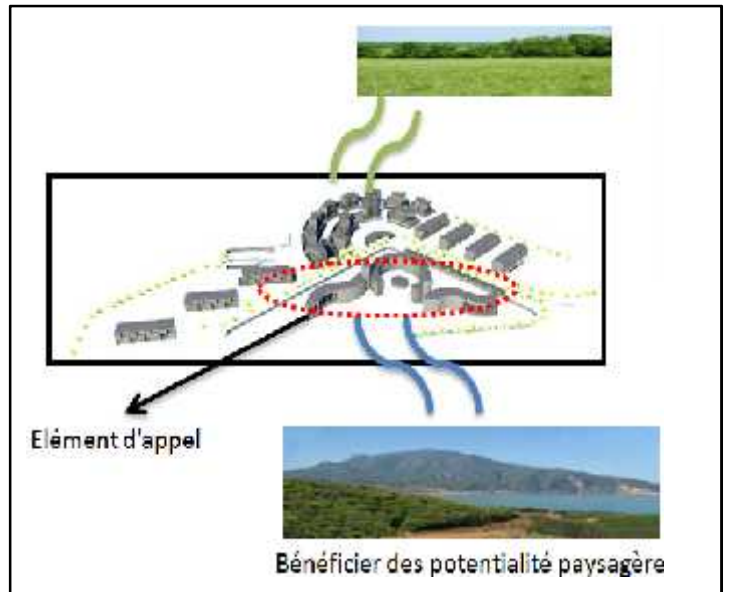


Fig.n°77: Rapport topologie/Projet

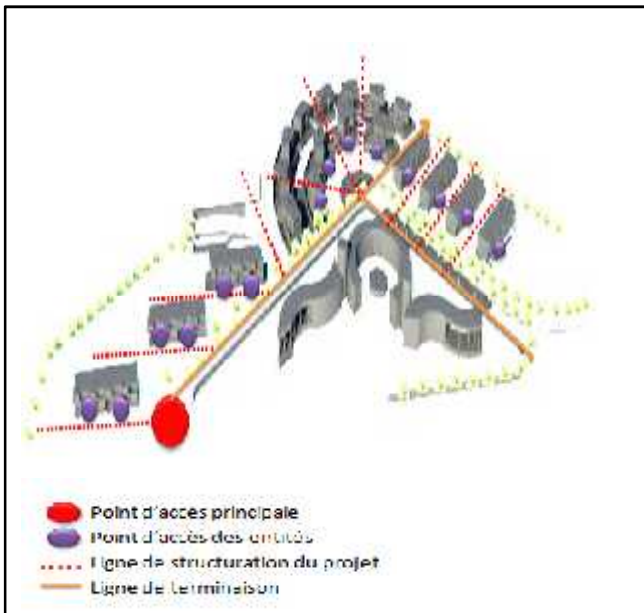


Fig.n°75 : Rapport a la géométrie

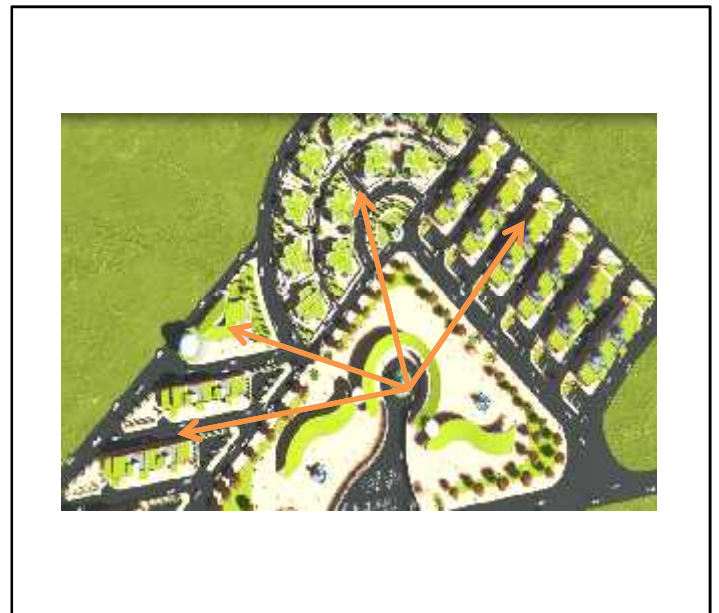


Fig.n°78: Proportionnalité

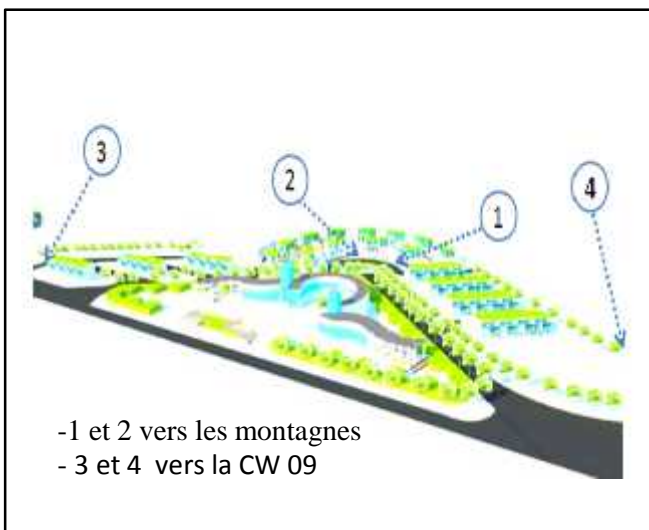


Fig.n°76 : L'appartenance

c. Emergence :

Une émergence Caractériel rappelant de la nature et la végétation et l'eau et la stabilité tout ces derniers aspects ce sont traduit dans notre projet , sa présences est assurer dans notre cas d'étude et l'importance de la préservation de l'environnement pour un mode de vie équilibré . (Fig .n°79)

3-2-4-2 . Identité :

dans le compréhension de l'identité de notre projet , il existe trois rapports qui sont :

- Rapport cognitif
- Rapport affectif
- Rapport normatif

a. Rapport cognitif :

L'appropriation des éléments naturel dans le projet , La présence des aspects environnementaux dans les masses . Le point central c'est un rappel des éléments de la nature.(Fig.n°80)

b. Rapport affectif:

b-1 . Point de vue environnemental : la logique de l'implantation est en relation avec l'environnement , le respect de ce dernier est fait par l'utilisation des formes organique et fluide simple qui s'intègre avec son contexte .

b-2 . la fonctionnalité du projet : l'importance du projet fait valoir de définir l'écologie et la relation avec la nature .

b-3 . l'intégration et appropriation des potentialité paysagère : la présence de l'eau dans le bâtis et la végétation qui sont deux aspects d'appropriation dans le projet , Les masses sont implanté dans un milieu naturel et qui s'installent avec une logique . (Fig.n°81)

c. Rapport normatif:

c.1 . hiérarchie fonctionnelle :

la multiplication des fonctionnalités dans les masses nous offre une compréhension de la valorisation d'hiérarchisation des typologies .

c-2. hiérarchie d'usagers :

La présence de la diversités des espaces qui facilite le mode de vie et qui oriente les usagers . (Fig.n°82)



Fig.n°79 : Emergence

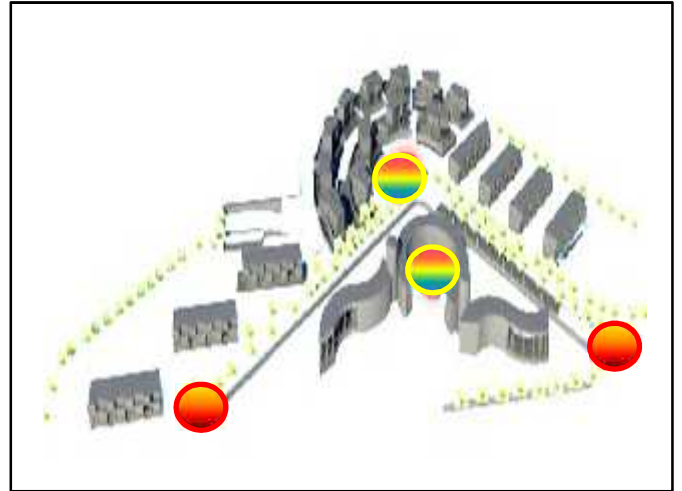


Fig.n°81 : Rapport affectif

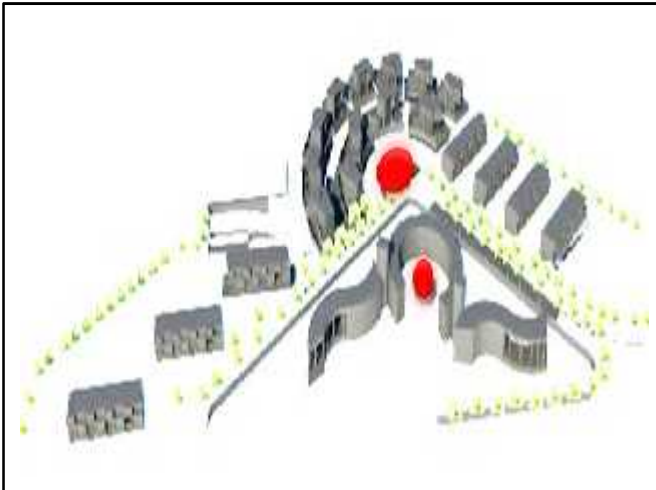


Fig.n°80: Rapport cognitif

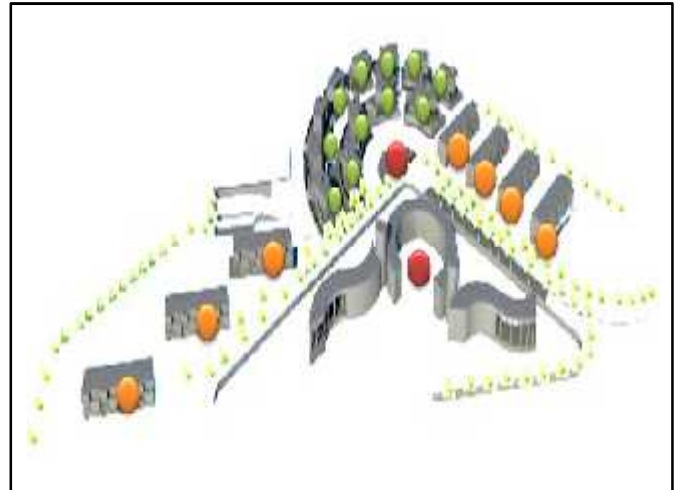


Fig.n°82: Rapport normatif

3-3 .ORGANISATION SPATIAL INTERNE AU PROJET:

- L'objectif est de déterminer les différents concepts d'organisation des entités fonctionnelles du projet , ainsi que la relation entre ces dernières .

La dimension fonctionnelle dans le projet est régie par Ces trois points:

- Fonctionnalité du projet .
- Structuration fonctionnelle du projet
- Relation fonctionnelle entre les différentes activités du projet .

3-3-1 . Fonctionnalité du projet : (Fig.n°83)

a-1-Définition de la fonctionnalité du projet :

- La fonctionnalité dans le projet est régie par l'adoption du système d'orientation séquentiel .

a-2-Relation fonctionnelle:

La relation fonctionnelle est représenté par :

- la relation fonctionnelle entre les fonctions mères .
- la relation fonctionnelle entre les activités de l'entité .
- Les rapport fonctionnelle dans le projet sont basés sur la hiérarchie caractérielle.(Fig.n°84)

3 -3-2. Structuration fonctionnelle :

- La structuration fonctionnelle est régie par une centralité référentielle .
 - La centralité référentielle se résume dans la structuration des différentes fonctions autour d'un point de référence qui est le centre de convergence de ces derniers .

a-1 . Schéma de structuration fonctionnelle:

Pour les deux typologies (duplex et les villas) , le fonctionnement de ces deux derniers est faite selon des principes de l'écologies , l'orientation des espaces jours vers le sud pour profiter de l'éclairage naturelle , La conception du logement a été abordée afin qu'on trouve de façon clair l'espace jour qui est à l'entrée du logement, qui permet la rencontre d'autres personnes en dehors de la famille, en suite la partie nuit située au fond du logement pour conserver au maximum l'intimité des chambres.(Fig.n°85)

a-1-1 . Intimité familiale : dans le logement familial en assurant la qualité résidentielle du logement.

a-1-2 . Bon voisinage : dans des petits espaces équipés pour se retrouver, à côté des portes des logements et des blocs ce qui favorise les rapports sociaux, et un espace propice aux rencontres et aux échanges.

a-1-3 . Communauté : dans l'unité d'habitation la présence des terrains de jeux, des magasins pour les courses quotidiennes et des espaces verts réservés aux piétons.

a-2 . Schéma fonctionnelle :

La conception est faite selon un schéma fonctionnel qui donne une importance a la volumétrie les blocs en duplex ne dépasse pas R+2 (Fig.n°86) , et pour les villa individuelle R+1 (Fig.n°86) . L'axe vertical présente la circulation vertical , et l'axe horizontale présente la circulation horizontal à l'intérieurs de la cellule, une organisation générale qui suit la nature des fonctions (jour, nuit) (calme, bruit) .



Fig.n°83: Schéma de la fonctionnalité du projet

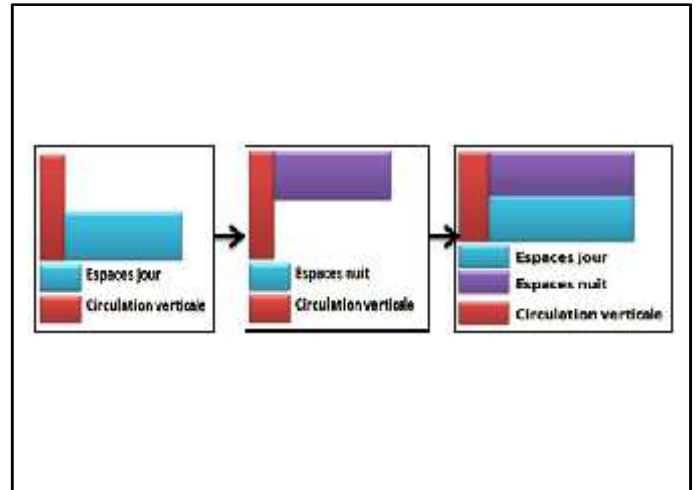


Fig.n°86: schéma fonctionnelle (Villa)



Fig.n°84: Structuration fonctionnelle (globale)

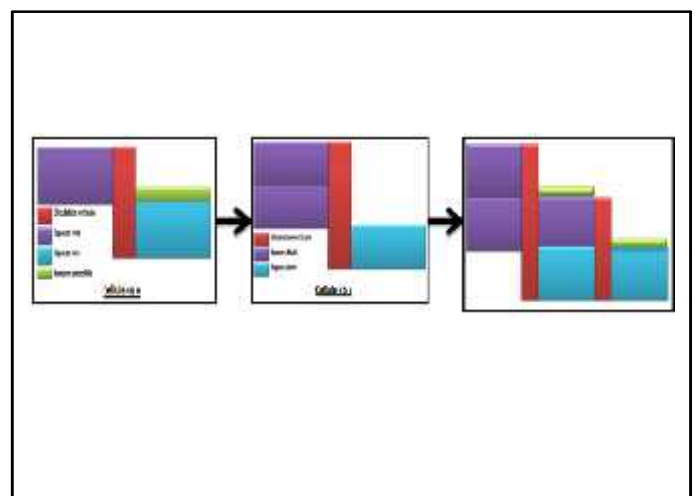


Fig.n°87: Schéma fonctionnelle (Duplex)

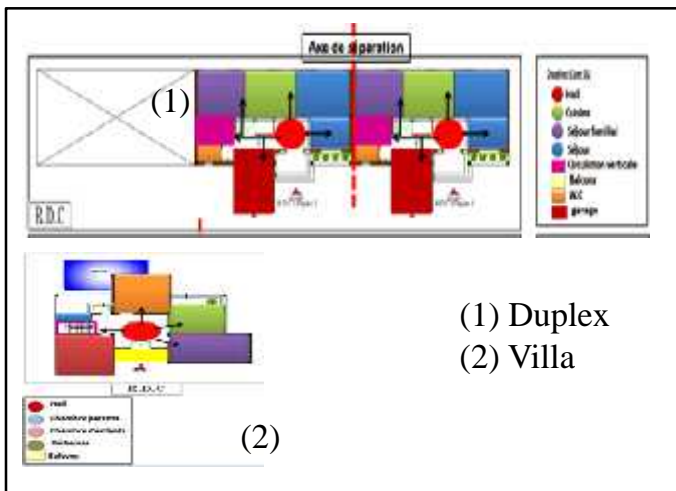


Fig.n°85: structuration fonctionnelle

3-3-3. Le micro relation :

- La classification selon le caractère
- les types de relations
- la classification selon l'ordre du passage

3-3-3-1 . La relation fonctionnelle :

La relation fonctionnelle entre les différentes activités pour réalisés des espaces confortables pour une habitation écologique faut pensé de l'isolation naturelle pour :

- Diminution du bruit
- une bonne isolation thermique .
- L'utilisation des isolation saine et naturelle . Villas (Fig.n°88) , Duplex (Fig.n°89)

a. Les types de relations :

la relation fonctionnelle entre les espaces de l'habitation qui sont des espaces jour/ Nuit , Invité/intime , La classification est faite selon le nombre d'usagers deux types de relations qui sont :

- Relation directe.
- Relation indirecte .

Pour la conception de l'habitation individuelle de type villa est basé sur la centralité qui est un espace central dans le bâtis qui dirige tout les autres espaces internes , la présence de la végétation dans cet espace et pour intégrer la nature à l'intérieurs du projet et pour le confort de l'occupant (Fig.n° 90) , la conception des espaces internes des duplex est faite selon un axe linéaire qui représente la circulation , est un élément de distribution qui est pour objet de liaison entre les espaces . (Fig.n° 91)

b. La classification selon l'ordre du passage :

Les ordres du passage dans le projet ce sont :

- Transition
- Perméabilité
- interpénétration .

L'ordre du passage dans la conception de Villa est basé sur une interprétation des espaces pour faciliter la transition et la perméabilité qui est pour objet de faire une bonne cohésion entre ces derniers (Fig.n°92) , Pour les duplex une bonne organisation des espace qui facilite la perméabilité et garder l'intimité et la transition des espaces pour donner l'importance de variable fonctions (Fig.n°93).

3-3-3-2 . La correction géométrique :

Soumission de l'esquisse fonctionnelle aux régulateurs géométriques. Les régulateurs géométriques représentent la base de la composition géométrique . Ils sont aussi les éléments essentiels de la composition géométrique. Les régulateurs géométriques sont:

- Les points
- Les lignes
- Les plans

a . Les points : Les points représentent des séquences fonctionnelles et temporelles dans le projet .

b . Les lignes : Les lignes: c'est un ensemble de point qui indique une direction, un mouvement réel ou virtuel.

c . Les plans : Ce sont les différentes entités du projet qui : - Définissent une entité homogène dont les caractéristiques physique, fonctionnelle, sensorielle. - Les différents plans définissent les différentes Atmosphères dans le projet.

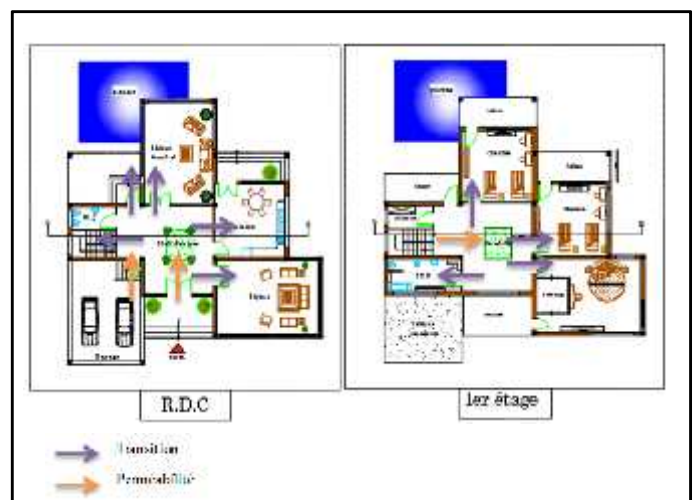
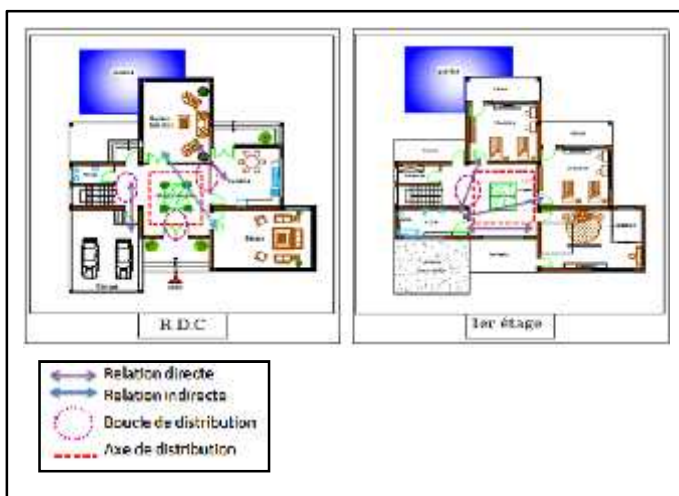
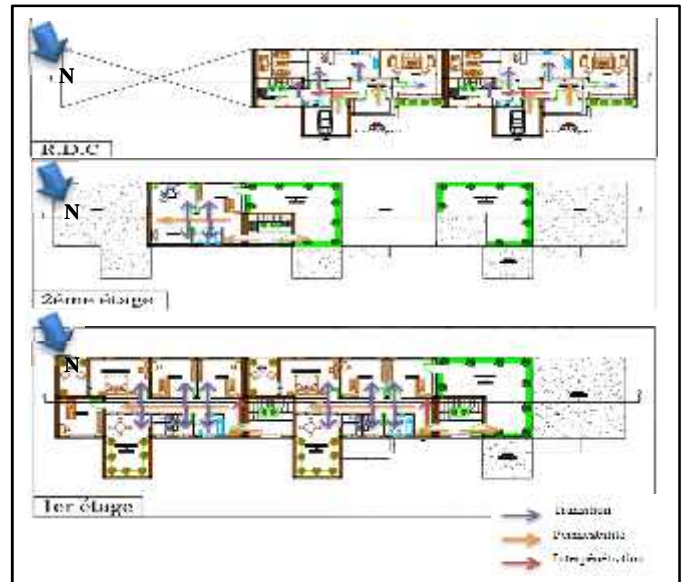
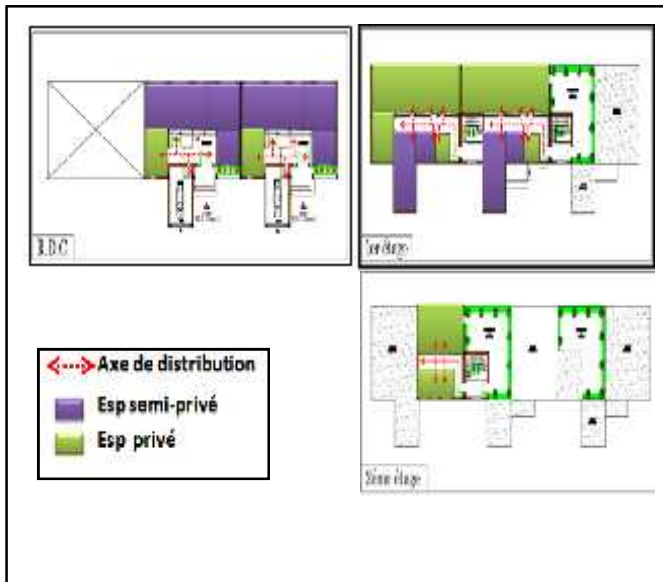
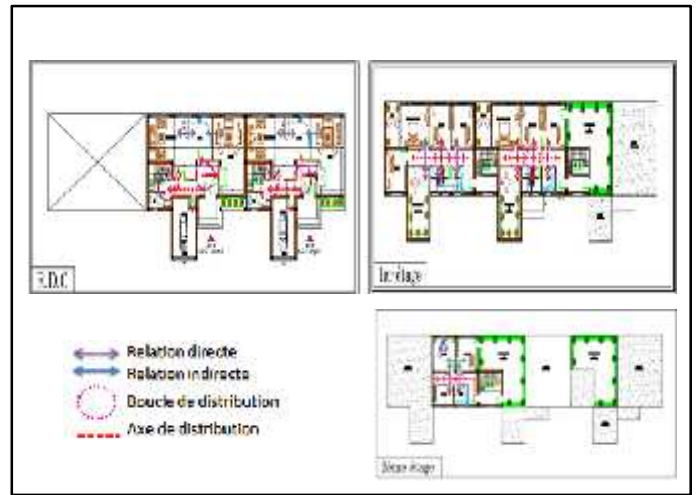
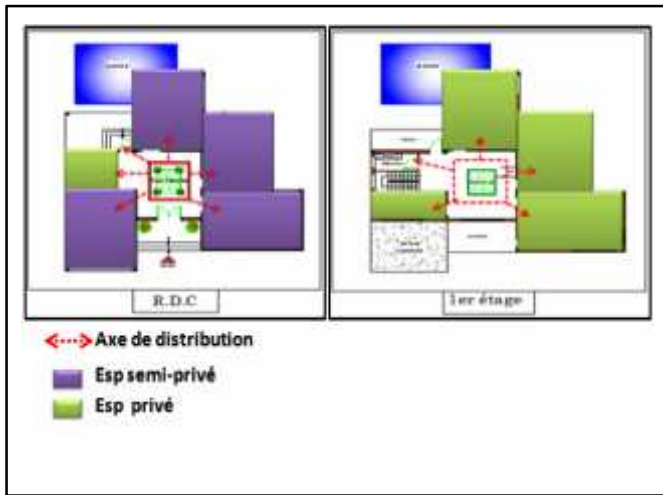


Fig.n°90 : Les types de relations (Villa)

Fig.n°93: La classification selon l'ordre du passage (Villa)

3-3-3-3. La correction perceptuelle :

La dimension perceptuelle est un outil indispensable pour la compréhension d'un espace. elle est fondée sur l'expérimentation personnelle de toutes les composantes de ce dernier. -Elle facilite la connaissance humaine des objets formant un espace, afin d'arriver à une image correcte. Elle nous aide à établir une signification pour les formes du projet. Les Rapports Perceptuels dans le projet sont:

- Les rapports cognitifs.
- Les rapports affectifs.
- Les rapports normatifs.

a . Les rapports cognitifs :

a-1. identification du caractère d'utilisateur :

- Des formes simple complexe organique bien orientée qui s'intègre avec l'environnement immédiat ,
- Structuration des formes par rapport à des points de repères (L'axe de structuration et de distribution).
- La présence de la nature dans le projet avec une bonne organisation extérieurs et intérieurs .

b . Les rapports affectifs :

b-1 . la territorialité

la continuité des masses avec le territoire , la présence d'un élément central dans le projet qui introduit le projet lui-même dans son environnement , donc la territorialité consiste à faciliter pour l'utilisateur :

- Le repérage dans le projet .
- la distinctions des différentes entités du projet à travers les différents traits générateurs des entités .

b-2 . Le dynamisme :

L'appropriation de la métaphore dans le projet mettre en relation avec la nature et la notion de l'écologie , pour cela le choix des formes est fait selon des aspects environnementaux qui suit :

- les formes fluides qui s'intègre avec l'environnement immédiat .
- des formes dynamique et régulière « cercle , rectangle ».

C . Les rapports normatifs:

L'approche normative de la dimension perceptuelle de l'organisation interne des espaces du projet peut être définie comme étant le rapport entre la forme de l'espace et son utilisateur .

- La répétition des entités de même fonctions .
- L'utilisation d'un espace de regroupement et de distribution de chaque entités du projet .

Le choix des formes , leur traitement ainsi que l'affection des différents composants et espaces , s'est fait en harmonie tout en valorisant le contexte du projet et les caractéristiques de la thématique . La façade représente la modernité est traduite par l'utilisation de baies vitrée, terrasse jardin , panneaux végétal , la transparence.....

3-4 . CONCEPTION DES FAÇADES:

Dans cette discipline , il existe deux types de façades : Le projet façade et la façade du projet. dans notre cas le projet est considérée comme étant un projet façade , la lecture de notre projet façade est régi par trois rapports complémentaire qui sont:

a . Le rapport à la fonction:

Le rapport à la fonction détermine le degré de lecture de la façade et du projet .

b . Le rapport à la géométrie :

Le rapport à la géométrie détermine les différents rapports géométriques : point , ligne ainsi que le lecture de distribution des plans fonctionnels en façade .

c . Le rapport au style esthétique :

Le rapport au style esthétique détermine l'appartenance de la façade du projet à un style d'esthétique précis dans notre cas : des interprétations de l'architecture écologique contemporaine.

Pour les deux typologies les façades intelligemment conçue protège des éléments climatiques tout en les exploitant:

c-1. Surface des vitrage raisonnable:

les façades diffusent aussi du bien-être à l'intérieur. les bâtiments les plus performants sont ceux qui ont une surface de vitrages raisonnable. La façade active est donc construite autour du couplage production / protection solaire.

c-2 . Expérimentation :

la façade serait dotée de capteurs solaires sous vide, composés de séries de tubes transparents en verre. Ces derniers, disposés en peigne, sont multifonctionnels : source de chaleur pour le chauffage des pièces, de l'eau chaude sanitaire ou de la climatisation solaire, protection partielle contre le rayonnement solaire sans risque de surchauffe grâce aux propriétés réfléchissantes des tubes et évacuation de la chaleur. pénétrer la lumière du jour avec la possibilité de voir à travers un système sophistiqué qui résout l'ensemble des problématiques.

c-3. Panneau producteurs d'énergie :

du côté de la ressource photovoltaïque, les évolutions passent par le vitrage. Notamment par des modules de verre feuilleté BIPV avec cellules photovoltaïques disposées entre deux feuilles de verre trempé HST ou autres. Intégrés aux façades utilisés les brise-soleil, ils combinent efficacité thermique et production d'énergie dans les bâtiments. Ils sont aussi utilisés pour des compositions esthétiques. Réalisé sur la base d'une structure bois, il est préfabriqué en usine et est doté d'une isolation thermique sur mesure. Les panneaux solaires font appel à la technologie brevetée Micromorph ® de dernière génération qui associe deux couches de silicium – l'une amorphe à l'extérieur, l'autre monocristalline en tant que substrat.

c-4 . Réchauffer l'air

Pour certains spécialistes, le photovoltaïque est cependant plus adapté à la toiture. Le solaire thermique étant lui davantage approprié à la façade, dans la mesure où les panneaux positionnés à la verticale sont moins exposés aux risques de surchauffe en été tout en étant mieux exposés au soleil l'hiver.

Autre type de façade active, celle qui utilise le réchauffement de l'air entre deux peaux. Ces dernières se composent, par exemple, d'un vitrage simple intérieur, d'un vitrage isolant extérieur et d'un store au milieu. Une ventilation importante (30 m³ /heure) assure une aspiration de l'air ambiant au travers du mur-rideau. Air qui est réutilisé pour chauffer, climatiser d'autres locaux ou pour produire de l'eau chaude sanitaire. Il s'agit aussi d'abaisser le facteur solaire de la façade, tout en récupérant l'énergie produite.

Typologie N°1 (Les duplex) :

a . rapport a la fonction :

L'unité est constitué de deux cellules dépendante , la premier cellule est du premier duplex qui est en R+1 et la deuxième cellule du 2eme duplex est de R+2.(Fig.n°94)

a-1 . La verticalité :

- Correspondante a la circulation verticale .

a-2 . L'horizontalité :

Correspondante a la circulation horizontal , des espaces habitables de deux parties (jours et nuits) qui sont en gradin .

b . Rapport a la géométrie :

- La géométrie des façades est déterminer selon :
- Ligne de convergence
- ligne de structuration du projet
- ligne de terminaison du projet .(Fig.n°95)

c. Style esthétique :

Dans la façade principale des duplex est constitué des éléments organique qui font l'appelle de la nature avec une certaine transparence qui indique une transition vers la nature avec une façon d'amélioration du confort intérieur et d'une plus-value esthétique durable. (Fig.n°96)

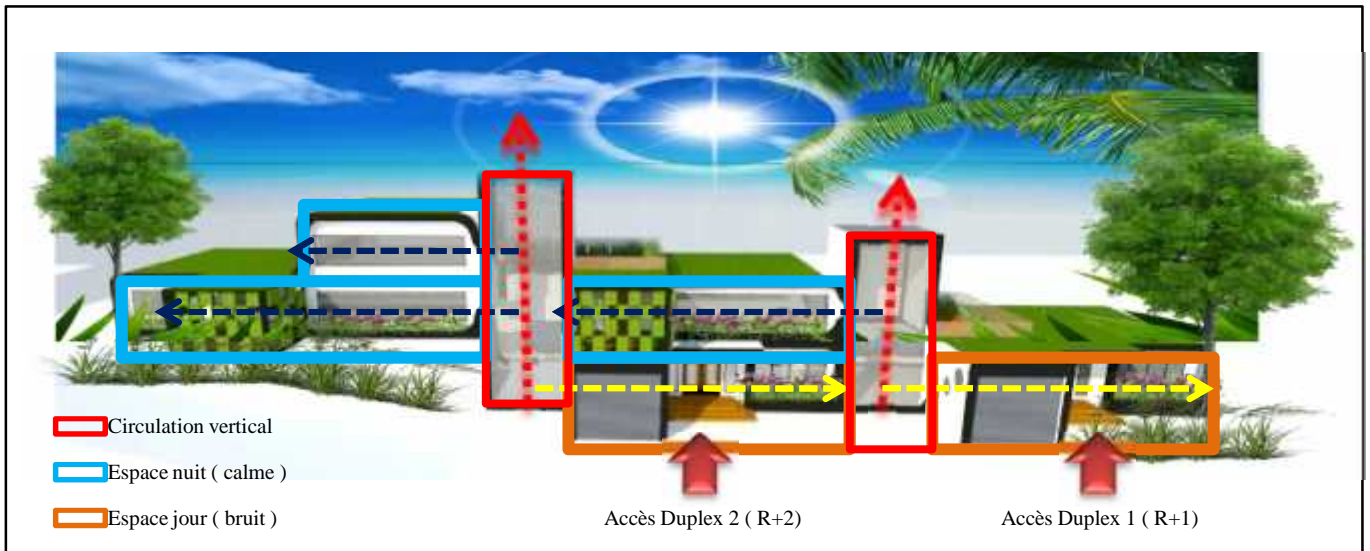


Fig.n° 94 : Rapport a la fonction (Duplex)

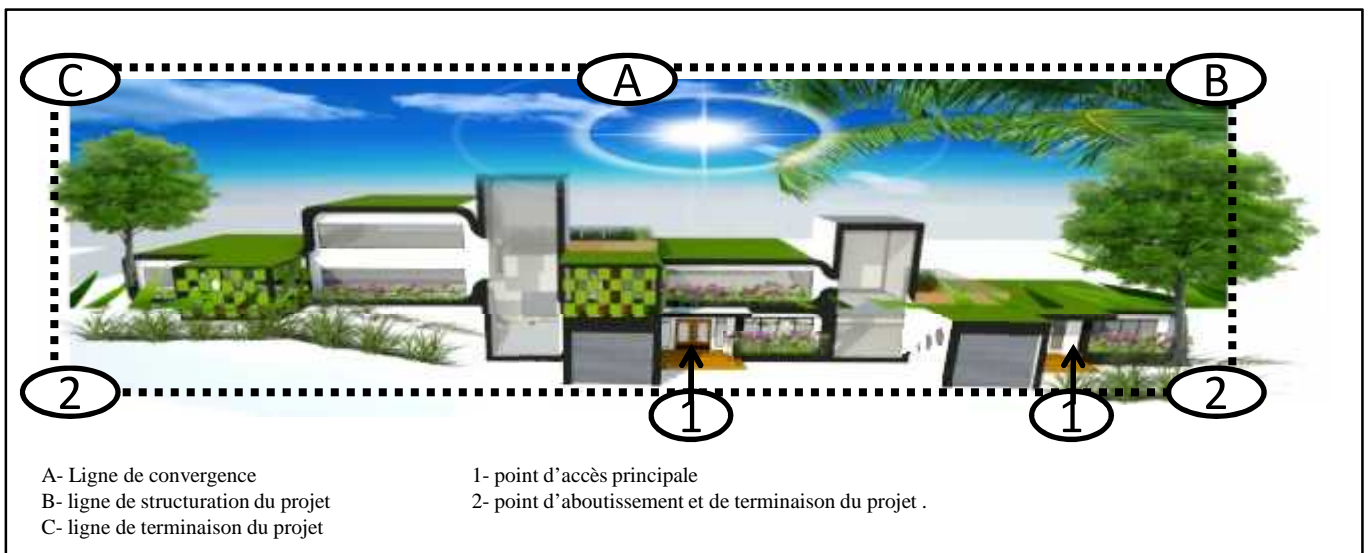


Fig.n° 95 : Rapport a la géométrie (Duplex)

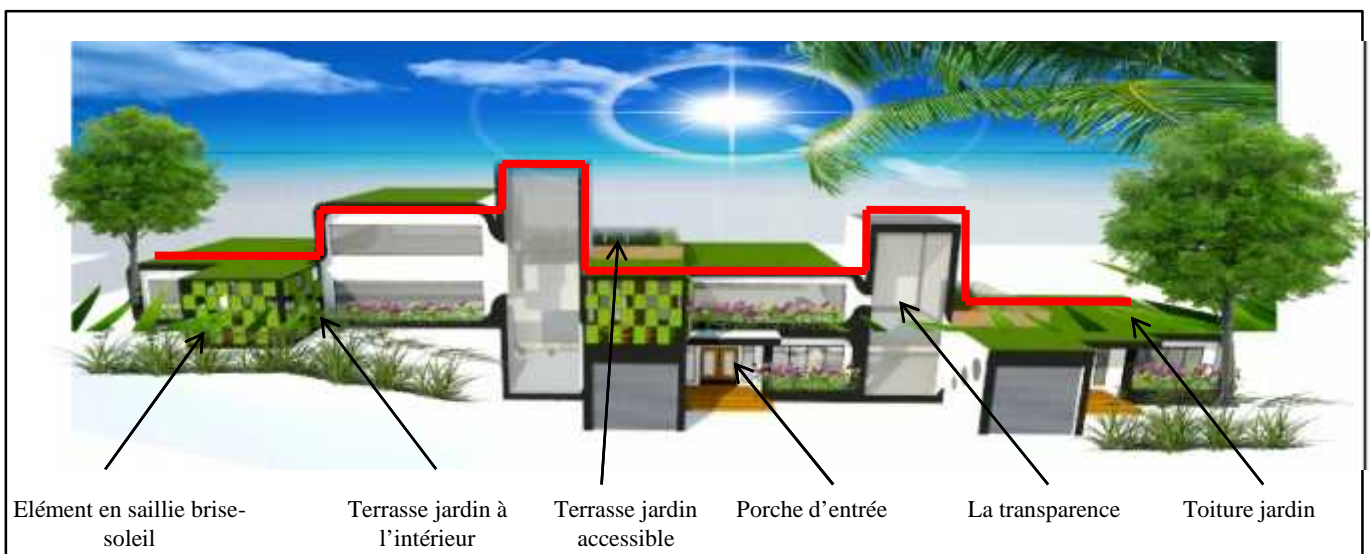


Fig.n°96 : Style esthétique (Duplex)

Typologie N°2 (Villa individuelle)

a- rapport a la fonction :

L'unité est constitué de R+2 , la présence de la nature dans la façade qui nous rappelant de la nature .(Fig.n°97)

a-1- La verticalité :

- Correspondante a la circulation verticale .

a-2- L'horizontalité :

-Correspondante a la circulation horizontal , des espaces habitables de deux parties (jours et nuits).(invité / intimité), (calme . Bruit).

b- Rapport a la géométrie :

- La géométrie des façades est déterminer selon :

- Ligne de convergence

- ligne de structuration du projet

- ligne de terminaison du projet . (Fig.n°98)

C- Style esthétique :

La présence de la végétation au niveau de la façade , l'utilisation de grande ouverture pour profiter de l'éclairage naturelle , l'utilisation des vitres photovoltaïque pour capter les rayons solaire , Une façade qui présente le sujet de notre étude . (Fig.n°99)

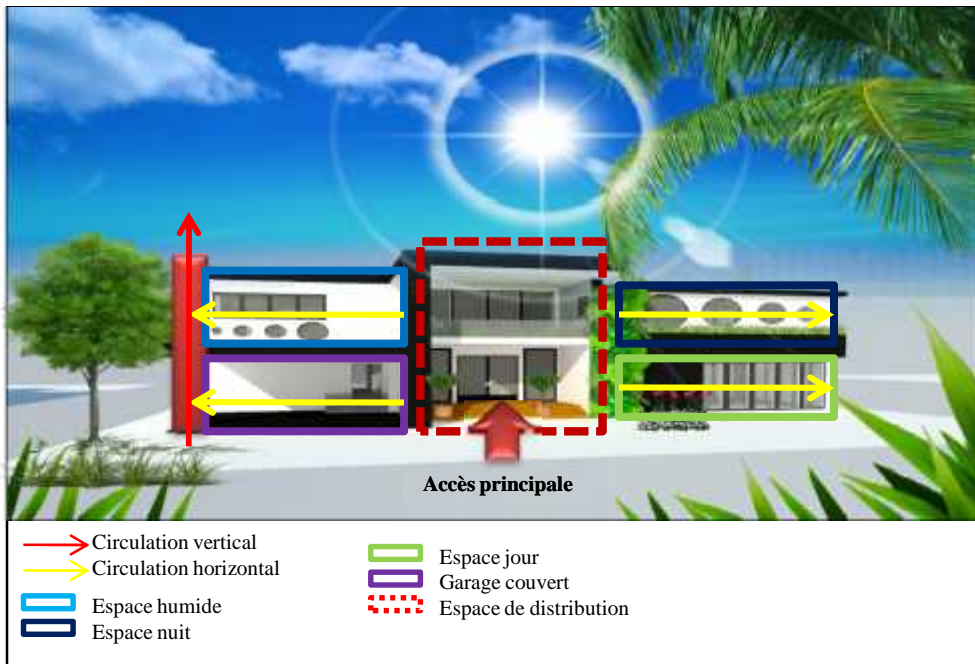


Fig.n°97 : Rapport a la fonction (Villa)

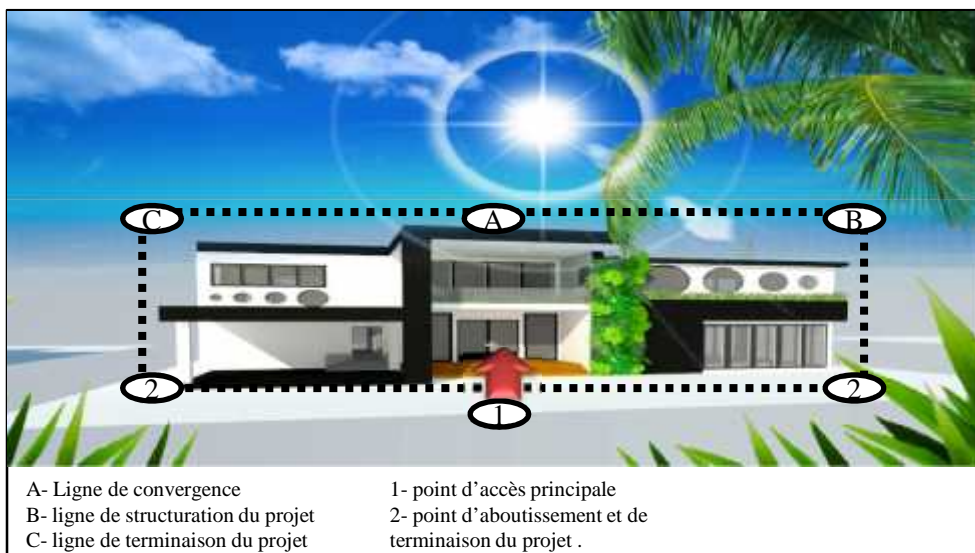


Fig.n°98 : Rapport a la géométrie (Villa)



Fig.n°99 : Style esthétique (Villa)

3-5 . CONCLUSION DE L'IDÉE DU PROJET :

Ce chapitre a fourni la base théorique et graphique de vérification des hypothèses développées dans cette étude , donc l'organisation des masses a montrer une bonne gestion pavillonnaire organique avec une intégration dans la topographie du site , une présence des paramètres environnementaux à l'extérieurs et favoriser des multiplications des espaces qui consolider le contexte de notre site .

L'organisation interne des espaces du projet par rapport la notion de la durabilité et l'écologie , une bonne maitrise constructive , Minimiser les besoins en énergie calorifique du bâtiment tout en fournissant un air à l'intérieur de bonne qualité, L'utilisation des énergies renouvelables pour les besoins énergétiques du bâtis .

La conception de la façade a montrer une haute formation et présentation de notre objectif qui est l'intégration des éléments naturel dans cette dernière avec l'utilisation des vitres photovoltaïque , ce vitrage a donc avant tout une fonction d'isolation (empêcher la chaleur du bâtiment de se perdre dans la nature en hiver ou d'entrer dans le bâtiment en été) et de contrôle solaire (empêcher la lumière du soleil de trop toucher l'intérieur du bâtiment), L'utilisation des panneaux végétaux pour le microclimat et l'intégration de la végétation au niveau de notre projet .

Enfin ce chapitre nous a vérifier les trois hypothèses essentiels qui sont en relation avec la problématique de l'étude .

CHAPITRE 04
La réalisation du projet

L'objet de ce chapitre est d'examiner la faisabilité technique de réaliser le projet . Cette faisabilité est explorée à travers :

- L'étude de la structure .
- L'introduction d'une approche de la gestion de la lumière .
- Le choix d'une technologie spécifique . (Fig.n°100)

4-1 . STRUCTURE DU PROJET :

La conception d'une structure est le processus qui inscrit dans une démarche de projet d'architecture vise la production d'un schéma structurel qui conduit à une construction stable , peu déformable résistante et aussi réalisable .

4-1-1. Critères de choix de la structure :

4-1-1-1 . Relation architecture/structure:

a-. Programme et exigences du maître d'ouvrage:

- Programme architectural .
- durée d'utilisation du projet .
- conditions du sol .
- cibles environnementales .
- Enveloppe budgétaire .
- parfois conditions de maintenances .

b . Recherche formelle de la structure :

- l'expression architecturale recherchée influence le choix et la conception de la structure .

c . Environnement du projet de la structure :

- Réglements
- condition climatique
- autres conditions particulières dictés par l'environnement naturel par exemple (zone sismique)
- offre de technologie et de matériaux .
- conditions du chantiers

d. Information sur la structure :

- Schéma structurels et principes de portées , choix de propriétés des matériaux , méthode de fabrication et de mise en œuvre , cout et temps de la construction estimés .

4-1-1-2 . Maîtrise de la technologie :

Différents critères relatifs au projet ce sont :

a. Critère dictés par l'environnement :

-Le terrain se situe dans un milieu naturel en dehors du périmètre urbain et dans une zone sismique .

b. Critère dictés par l'idée architecturale :

L'habitation écologique est un projet à l'échelle de la ville , il exige à travers son caractère et son importance , la prise en charge de l'aspect monumental et la souplesse formelle et fonctionnelle avec une certaine transparence pour ne pas être agressif à son environnement tout en respecte le programme .

c. Critère dictés par l'enveloppe budgétaire :

Pour un projet d'une telle envergure , le budget est plus au moins ouvert .

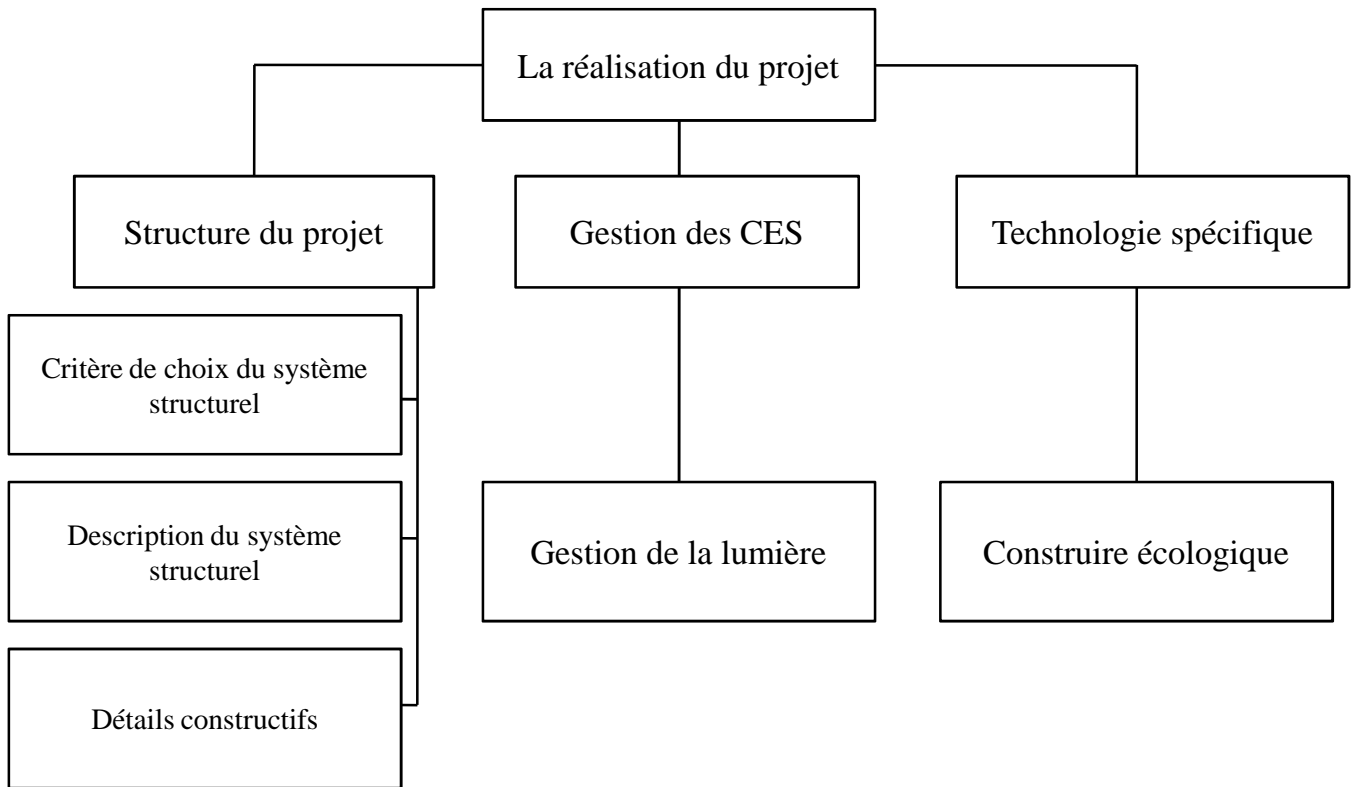


Fig.n°100 : La réalisation du projet

4-2 . DESCRIPTION DU SYSTÈME STRUCTUREL :

Dans la perspective des bâtiments passifs , voir à énergie positive , Le bois démontre plus que jamais son efficacité pour les constructions parfaitement économe en énergie .Le choix des matériaux est important pour une construction écologique pour un confort naturel à ses occupants .

4-2-1 . Choix des matériaux :

La qualité des matériaux de construction et de finition, comme celle de leur mise en œuvre, est un gage de longévité pour la maison et de réduction des dépenses d'entretien. L'usage de matériaux bruts, crus et locaux tels que la terre crue, le bois, la paille, est idéal à la fois pour la préservation des ressources naturelles, la réduction des pollutions et des émissions de gaz à effet de serre, et le confort.

Une étude de l'association Areso a calculé qu'une maison en terre crue, paille et bois local de 170 m² représente une consommation de 8 tonnes équivalent carbone (tec), et un bilan positif de 3,5 tec, en comptant le carbone stocké dans les matériaux végétaux.

Une maison conventionnelle de même surface représente une consommation de 20 tec. Ce sont les matériaux de gros œuvre nécessitant une cuisson (briques, tuiles, parpaings de ciment, plâtre, etc.) qui occasionnent de loin le plus d'émission de carbone par leur fabrication. D'autre part, la question sanitaire n'est pas à négliger dans le bâtiment. Des études menées depuis les années soixante montrent que l'air intérieur est chargé de divers polluants, liés à l'utilisation toujours croissante de nouveaux matériaux innovants : le plomb dans les peintures, le monoxyde de carbone dû aux appareils de combustion, l'amiante dans les matériaux d'isolation et de structure, la radioactivité du radon (gaz émanant du sol de certaines régions), les composés organiques volatils, en particulier les dérivés de benzène, des allergènes, des formaldéhydes, des éthers de glycol dans les colles des panneaux de particules de bois, les produits de finitions ou d'entretien, les cosmétiques, les agents bactériologiques tels que la légionelle dans les systèmes de climatisation ou les moisissures dans les pièces mal ventilées. Les symptômes vont des rhinites, maux de tête, irritations cutanées pour les plus bénins, jusqu'à des complications cardiaques ou respiratoires, et des cancers. Les causes sont toujours multiples et difficiles à identifier, et la réglementation intervient souvent avec un temps de retard et peine parfois à définir des normes et des seuils à respecter. Il est donc toujours préférable de limiter le nombre de matériaux utilisés, d'éviter ceux qui sont complexes et encore mal connus, de bien entretenir les équipements et de respecter les règles d'hygiène.

4-2-2 . Choix des isolants

Le rôle principal de l'isolant est de limiter, grâce à sa faculté d'emprisonner de l'air, les transferts de chaleur dans les parois du bâtiment. Mais il peut aussi présenter d'autres propriétés techniques : résistance au feu, résistance mécanique, isolement acoustique, etc. On dénombre actuellement trois grandes familles d'isolants thermiques pour les parois : les laines minérales , les plastiques alvéolaires , les isolants d'origine animale ou végétale

4-2-3 . Fondation du projet :

Un ouvrage quelle que soient sa forme et sa destination, prend toujours appui sur un sol d'assise. Les éléments qui jouent le rôle d'interface entre l'ouvrage et le sol s'appellent fondations. Ainsi, quelque soit le matériau utilisé, sous chaque porteur vertical, mur, voile ou poteau, il existe une fondation.

a- Rôle principal des fondations :

La structure porteuse d'un ouvrage (voir cours de mécanique chapitre 4) supporte différentes charges telles que :

des charges verticales : comme les charges permanentes telles que le poids des éléments porteurs, le poids des éléments non porteurs: comme les charges variables telles que le poids des meubles, le poids des personnes...,le poids de la neige.

des charges horizontales (ou obliques) :

- comme des charges permanentes telles que la poussée des terres,
- comme les charges variables telles que la poussée de l'eau ou du vent. (Fig.n°101)

b- Les critères influant le choix d'une fondation

- La qualité du sol.
- Les charges amenées par la construction.
- Le coût d'exécution.

c. Fonctionnement des fondations

un mur ou un poteau supporte une partie des charges de l'ouvrage et compte-tenu de ses faibles dimensions, risquent de poinçonner le sol. c'est pour cela que sous un mur et un poteau, on place une fondation qui permet de répartir la même charge mais sur une surface horizontale plus importante et donc de diminuer la pression exercée sur le sol, c'est à dire de diminuer la force exercée sur le sol par unité de surface.

il faudra toujours s'assurer que la pression exercée par la fondation sur le sol est inférieure à la pression que peut supporter le sol. la pression que peut supporter le sol a été déterminée grâce aux essais de reconnaissance de sol (voir chapitre 2 de technologie).

la fonction d'une fondation est de transmettre au sol les charges qui résultent des actions appliquées sur la structure qu'elle supporte.

cela suppose donc que le concepteur connaisse:

- la capacité portante de la semelle de fondation. le sol ne doit pas rompre, ni tasser de façon inconsidérée sous la semelle.
- les actions amenées par la structure au niveau du sol de fondation. la semelle doit résister aux actions auxquelles elle est soumise. (Fig.n°102)

d. types de fondations

Les deux types de fondations sont :

- les fondations superficielles,
- les fondations profondes et spéciales.

Les fondations sont dites superficielles si une des deux conditions suivantes est respectée :

$$H/L < 6 \text{ ou } H < 3 \text{ m}$$

Avec H : profondeur de la fondation et L : largeur de la fondation. (Fig.n°103)

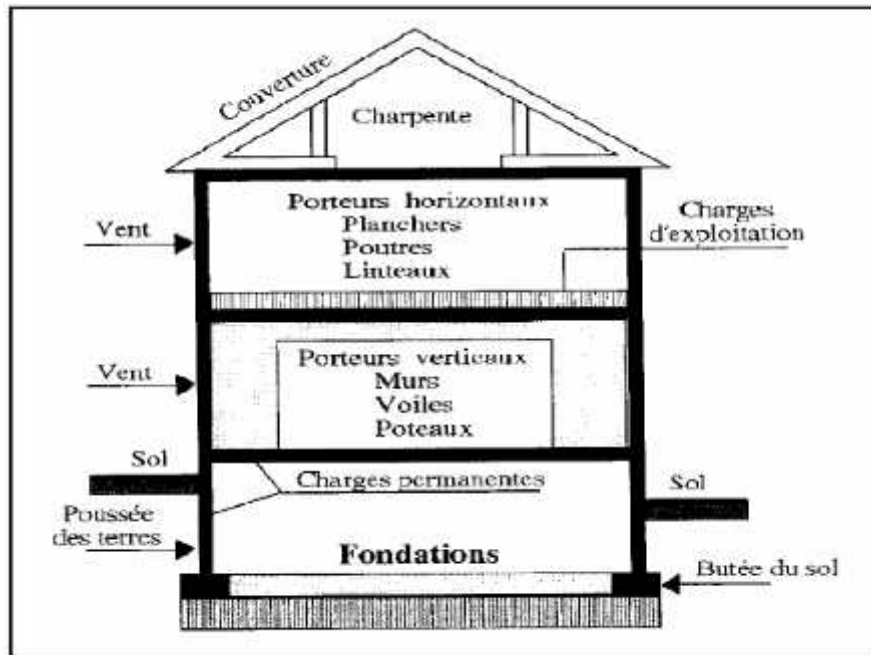


Fig.n°101: La structure porteuse transmet toutes ces charges au sol

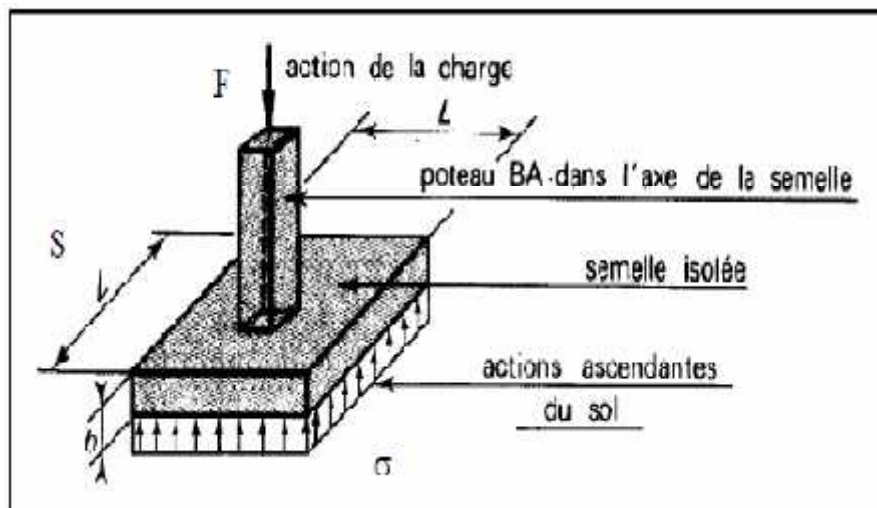


Fig.n°102: La Fonction d'une fondation

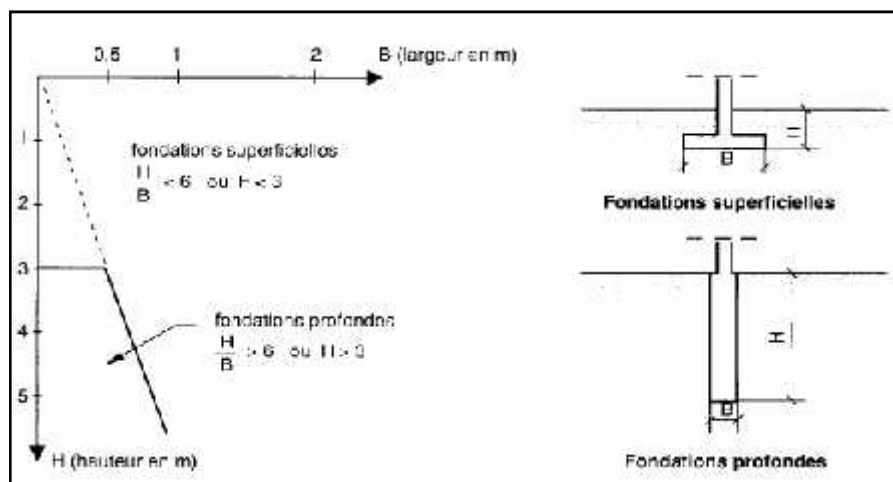


Fig.n°103: Types de fondations

e . Choix des fondations:

Le choix du type de fondation dépend :

- du type d'ouvrage à fonder, donc des charges appliquées à la fondation (charges différentes pour une maison individuelle et pour une tour),
- de la résistance du sol. Il est important de faire une bonne reconnaissance des sols.
- . Si la couche superficielle est suffisamment résistante, il sera quand même nécessaire de faire une reconnaissance de sol sous le niveau de la fondation sur une profondeur de deux fois la largeur de la fondation et s'assurer que les couches du dessous sont assez résistantes.
- . Si la couche superficielle n'est pas assez résistante, une reconnaissance des sols devra être faite sur une profondeur plus importante. On choisira toujours la fondation la plus économique.

e-1 Les fondations superficielles :

Les fondations superficielles sont mises en œuvre lorsque la construction peut prendre appui sur une couche de résistance acceptable à faible profondeur par rapport au niveau le plus bas de la construction et non du terrain naturel. Les fondations superficielles sont de trois types dans notre cas on a choisit les semelles isolées donc sont placée sous un poteau ,est définie par des caractéristiques géométriques.

L: longueur de la semelle ou plus grand côté d'une semelle.

- B : largeur de la semelle ou plus petit côté de la semelle.

- semelle circulaire $B = 2 R$

- semelle carrée $B = L$

- semelle rectangulaire $B < L < 5R$

- semelle continue ou filante :... $L > 5B$

- D : hauteur d'encastrement de la semelle. Hauteur minimum au dessus du niveau de la fondation. Si un dallage ou une chaussée surmonte la fondation ceux-ci sont pris en considération dans la hauteur d'encastrement.

- h : ancrage de la semelle. Il correspond à la hauteur de pénétration de la semelle dans la couche porteuse . Elle est aussi définie par le rapport B/D. Au delà d'un rapport de 1/6, nous sommes dans le domaine des fondations profondes.(Fig.n°104)

e-2 . Fondations en bois traité:

Les fondations en bois traité font appel aux techniques couramment utilisées pour l'érection d'une ossature, sauf qu'elles requièrent des contreventements supplémentaires et des fixations adaptées. Les fondations sont constituées de semelles en bois traité sous pression déposées sur une couche de drainage granulaire, d'une lisse d'assise et d'une sablière en bois traité sous pression, de poteaux, de fourrures et de contreplaqué traité sous pression tenant lieu de revêtement mural intermédiaire, le tout recouvert de polyéthylène pour renforcer la protection contre l'humidité. Les espaces entre les poteaux peuvent être comblés d'isolant thermique et l'intérieur aménagé de manière à offrir une aire habitable chaude située partiellement ou entièrement sous le niveau du sol. Il faut déposer une membrane de polyéthylène sur le sol sous le plancher des fondations en bois traité. De plus, il faut prévoir une bande de polyéthylène entre la lisse et la semelle afin de garder la lisse au sec et d'empêcher l'humidité de monter dans la cavité murale.(Fig.n°105)

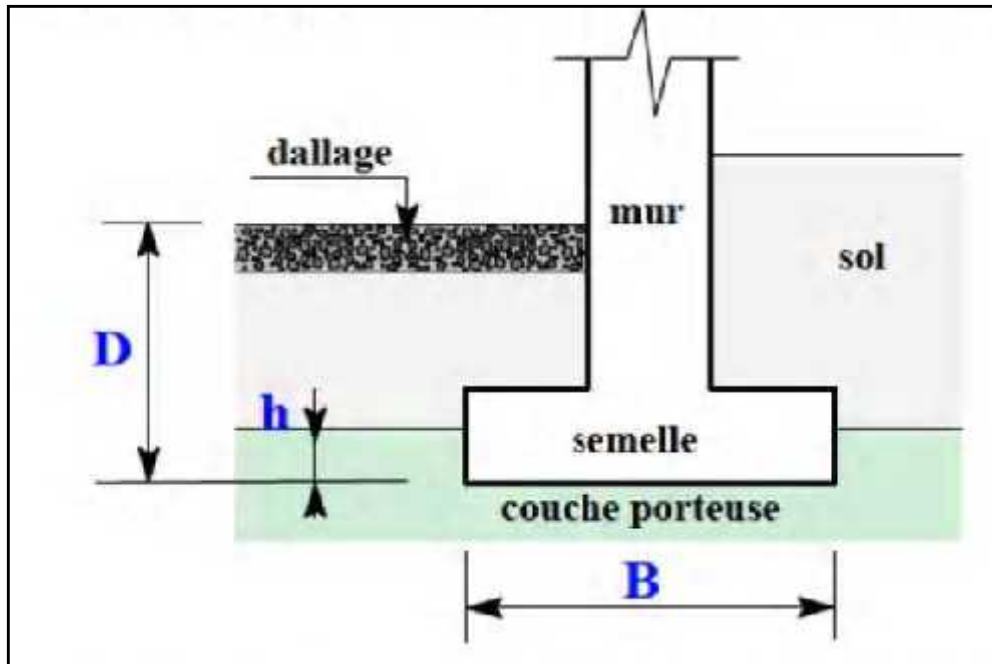


Fig.n°104: Coupe verticale sur semelle superficielle

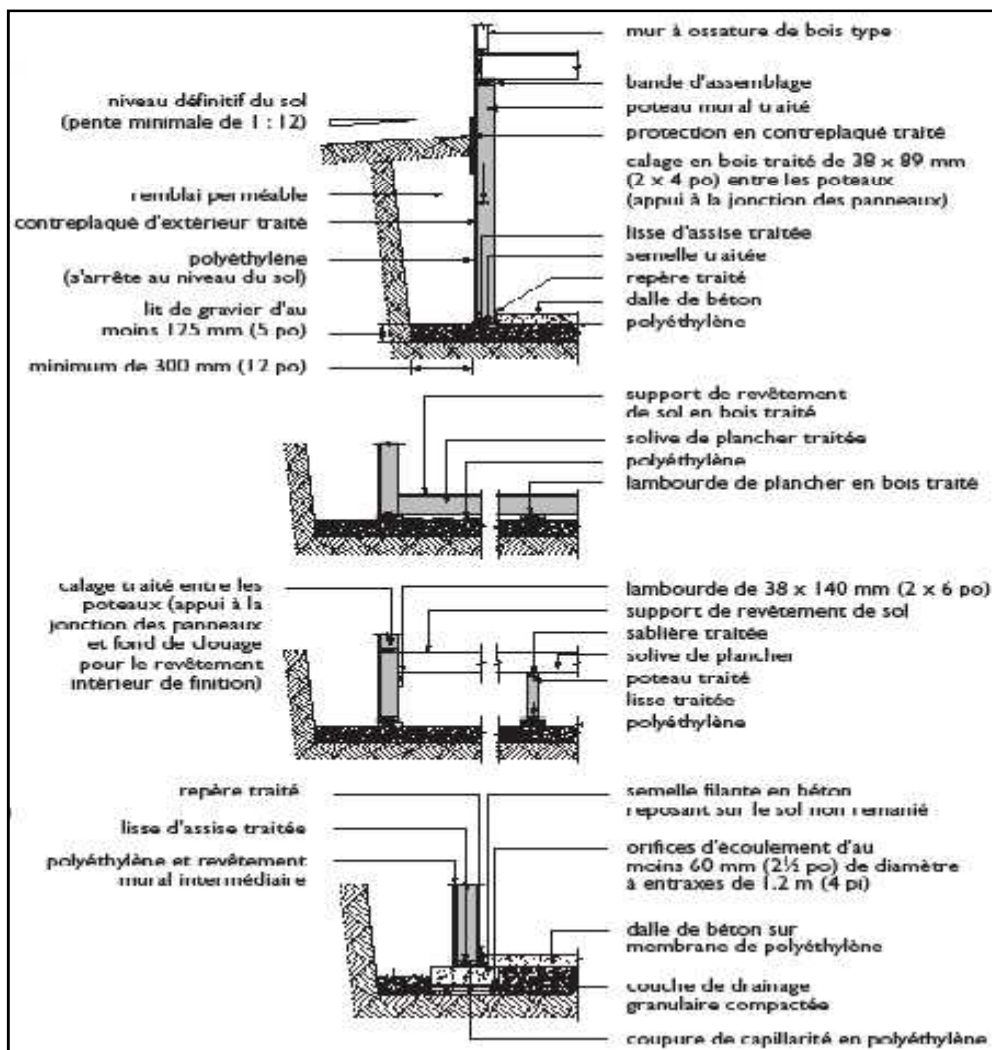


Fig.n°105: Fondation en bois traité

4-2-4 . Structure porteuse :

Une construction en bois est un (habitation , bâtiment public , crèche ...) de un ou plusieurs niveaux dont la stabilité mécanique est assurée par des structure autoporteuses en bois ou matériaux dérivé du bois . Contrairement aux maisons à pans-de-bois (plus traditionnelle ou visible par exemple à rennes ou quimper) constituées d'une structure auto-stable réalisé avec de grosses sections de bois , les constructions ossature-bois sont stabilisées grâce à un voile travaillant en panneau dérivé du bois (triplis , contre plaqué , panneau de fibre en bois haute densité) ou à l'aide de bois de faible section (écharpe , voliges) . La fonction des parois n'est donc pas uniquement d'assurer la clôture et l'étanchéité à l'air et à l'eau de l'ouvrage , mais aussi de permettre la circulation des charges horizontales et verticales vers des points d'appuis stables (fondation) , d'intégrer l'isolation thermique et acoustique ainsi que toute les gaines du second-œuvre (électricité/ plomberie) et enfin de recevoir les parements intérieurs et extérieurs .

a- Système poteaux-poutre :

Descentes de charge verticales ponctuelles par les poteaux et remplissage entre poteaux par panneaux ossature bois, maçonnerie, baies vitrées, etc.....

a-1 . Avantages :

- Réalisation en atelier avec un matériel et une logistique optimisés
- Utilisation du « squelette » bois apparent pour l'architecture intérieure et/ou extérieure.

a-2. Spécifié :

- Logistique en amont (plans de conception, de montage, centre d'usinage)
- Nécessite des moyens de levage et une bonne qualification pour le levage sur chantier.

La structure primaire des planchers et de la toiture , constituée de poutres dans ce système, est supportée par des poteaux. Ce système modulaire tridimensionnel se développe, selon les cas, aussi bien horizontalement que verticalement. Le squelette peut être laissé apparent et générer ainsi une structure visible à l'intérieur. L'enveloppe extérieure est réalisée par une structure secondaire auto-stable. Les caractéristiques du point de vue isolation sont identiques aux autres technologies constructives. Toutefois, si le remplissage est réalisé entre les poutres et poteaux, une attention particulière devra être apportée aux jonctions surtout du point de vue des étanchéités. Plusieurs modes de construction sont possibles. Par mieux, on trouve entre autres :

- les systèmes moisés à poutres ou à poteaux doubles .
- les poutres reposant sur les poteaux ;
- les traverses accrochées aux poteaux.

Chacun de ces modes induira une étude des raccords spécifiques, en particulier au niveau des espaces entre pièces moisées. (Fig.n°106)

4-2-5 planchers :

Le plancher en bois :

plancher dont les éléments porteurs sont constitués par des poutres et des solives en bois. Le plancher à la française ou plafond à la française : plancher composé de solives apparentes en sous-face (plafond).Les solives, généralement en chêne, sont régulièrement espacées.

a- La solive : longue pièce de bois, horizontale, de section carrée ou rectangulaire , supportant les différents éléments qui constituent le platelage du plancher. La solive repose à ses extrémités sur un mur ou une poutre selon l'importance et la configuration du plancher. On appelle solivage l'ensemble de solives d'un plancher. On distingue plusieurs types de solives (Fig. n°107)

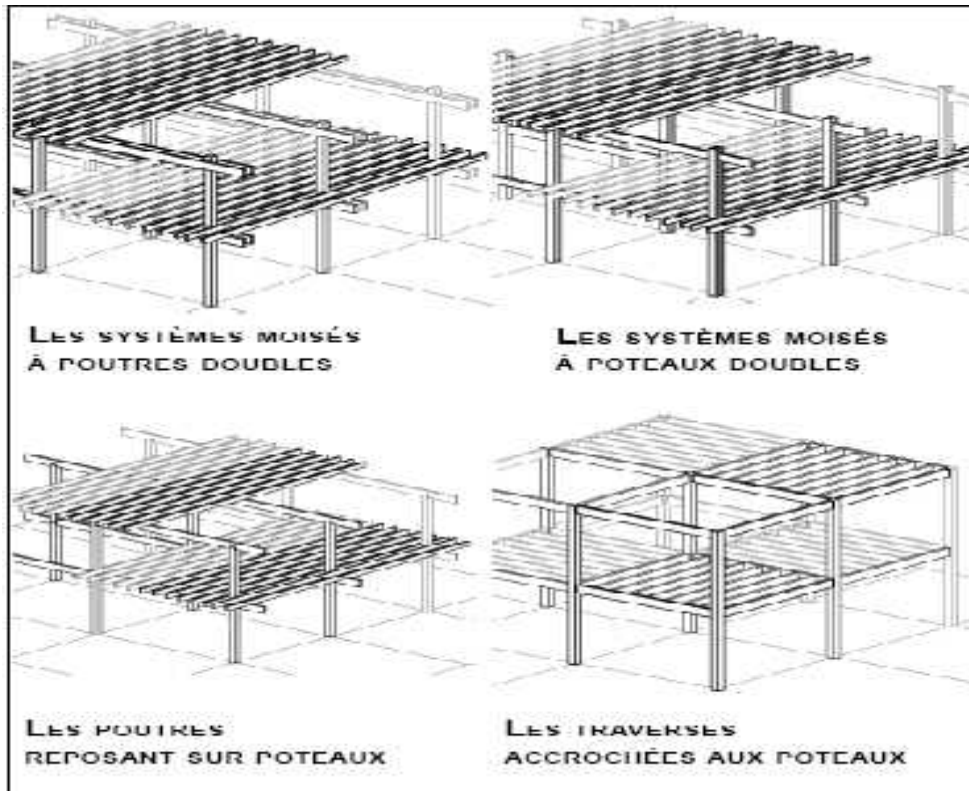


Fig.n°106: Les systèmes poteau-poutre

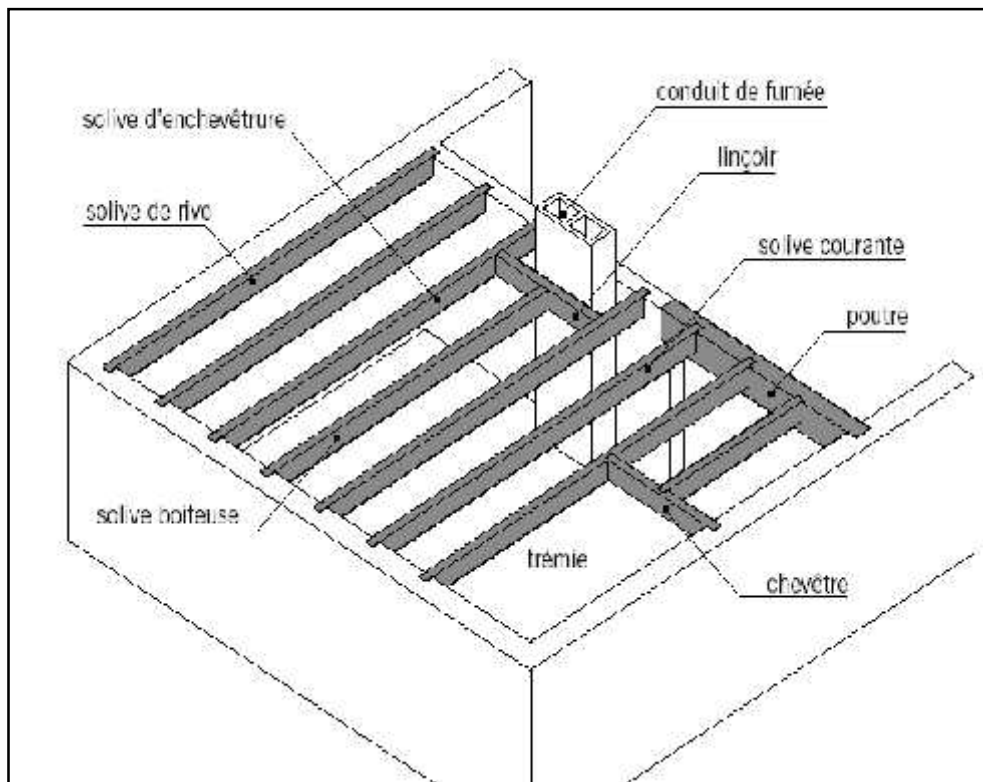


Fig.n°107: Élément porteurs d'un plancher en bois

a-1. La solive courante :

solive sans affectation particulière dont le seul rôle est de supporter le platelage.

a-2. La solive d'enchevêtrement :

solive située en bordure d'une trémie et supportant le chevêtre ou le linçoir.

a-3. La solive boiteuse ou solive de remplissage:

solive dont une extrémité est assemblée dans un chevêtre ou un linçoir.

a-4. La solive de rive :

solive disposée en bordure de plancher, le long du mur. Il existe également des solives dites composites, constituées de plusieurs éléments (Fig.n°108)

a-5 . La solive à âme métallique :

dont les deux membrures sont en bois massif et l'âme (élément vertical central) en acier galvanisé.

a-6 . La solive à âme en fibres de bois :

les membrures sont en bois massif ou en feuilles de bois collées et l'âme est un panneau de fibres de bois dures, La solive en bois lamellée constituée de lames de bois assemblées entre elles par collage.

b . La poutre:

longue pièce de bois, horizontale, de forte section (au moins 15-cm x 20-cm) sur laquelle reposent les solives. La poutre principale d'un plancher en bois est appelée poutre maîtresse. On appelle poutraison l'ensemble des poutres qui constituent l'ossature d'un plancher.

Il existe également des poutres composites analogues aux solives composites.(Fig.n°107)

c. Le chevêtre :

pièce de bois disposée parallèlement à un mur et à distance de celui-ci pour ménager un espace libre dans le plancher (trémie). Le chevêtre prend appui sur les solives d'enchevêtrement et supporte l'extrémité de solives boiteuses. (Fig.n°107)

d .Le linçoir :

_sorte de chevêtre mis en place devant un conduit de fumée, un ébrasement de baie ou une portion de mur inapte à supporter les solives. La principale différence entre le linçoir et le chevêtre est que ce dernier est beaucoup plus éloigné du mur. (Fig.n°107)

e. L'enchevêtrement :

désigne l'ensemble des pièces qui délimitent une trémie dans un plancher en bois. L'enchevêtrement comprend généralement deux solives d'enchevêtrement, un ou deux chevêtres (selon la position de la trémie) et une ou plusieurs solives boiteuses. (Fig.n°107)

f . Le platelage :

ensemble des ouvrages(panneaux de particules, parquet...) qui composent la surface horizontale d'un plancher en bois.

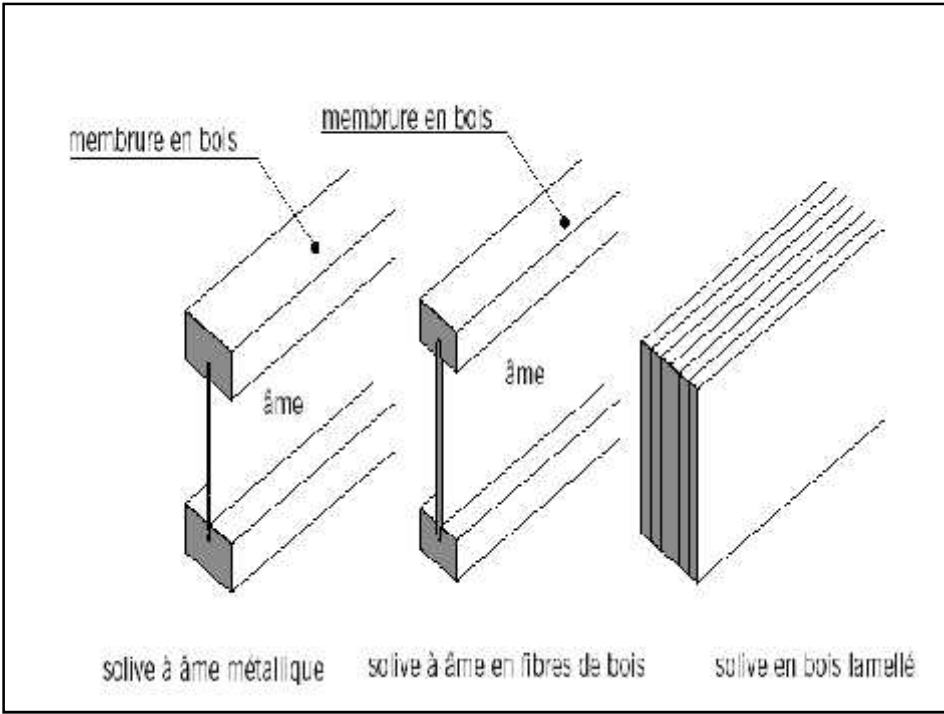


Fig.n°108: Solives composites

g. La lambourde :

pièce de bois horizontale de petite section (5-cm x 10-cm environ) placée le long d'un mur ou de part et d'autre d'une poutre. Les lambourdes servent d'appui aux solives. (Fig.n°109)

h. La muraille :

nom donné aux lambourdes fixées le long d'un mur.

i. L'entretoise ou l'étrésillon :

petite pièce de bois placée entre les solives afin d'empêcher ces dernières de se gauchir (de se déformer par torsion). Les entretoises sont posées en quinconce pour permettre leur fixation par clouage.(Fig.n°110)

j. La lierne :

pièce de bois utilisée dans certains cas pour rigidifier les solives d'un plancher. De nos jours, la lierne est remplacée par les entretoises.

k. Le madrier :

appellation donnée aux pièces de bois de forte section dont le rapport des dimensions des côtés est compris entre 2 et 3 (de 7 à 10-cm de large et de 20 à 23-cm de hauteur). Les madriers sont employés pour la confection des pièces de charpente et de solives et poutres pour les planchers.

l. Le bastaing ou basting :

appellation donnée aux pièces de bois de section moyenne dont le rapport des dimensions des côtés est compris entre 2 et 3 (de 5 à 7-cm de large et de 15 à 19-cm de hauteur). Comme les madriers, les bastaings entrent dans la composition des charpentes et des planchers.

Le corbeau:

support en pierre ou en métal encastré ou scellé dans le mur servant à soutenir les lambourdes.(Fig.n°111-112)

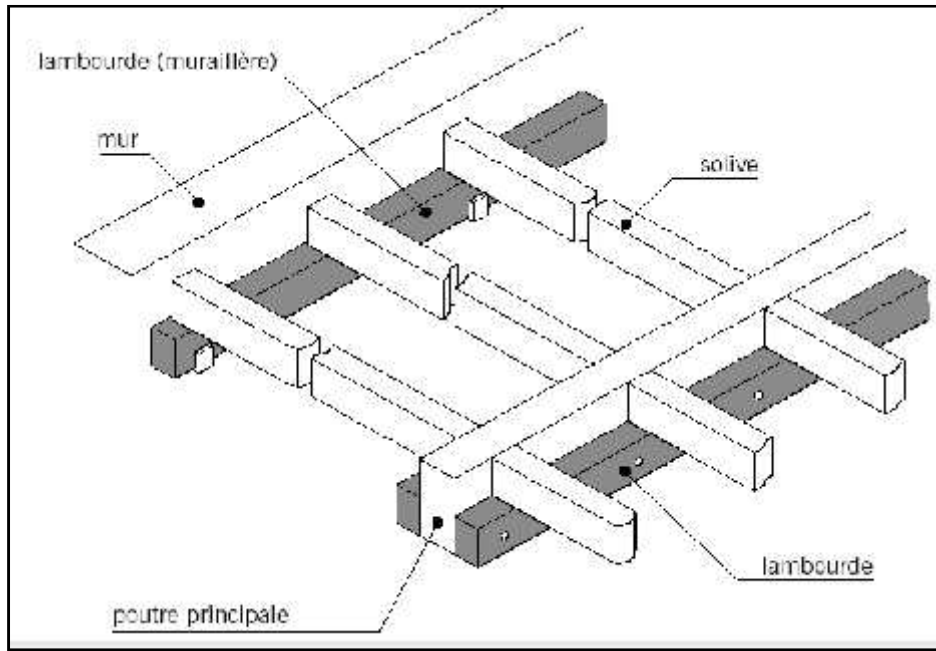


Fig.n°109: Lambourdes

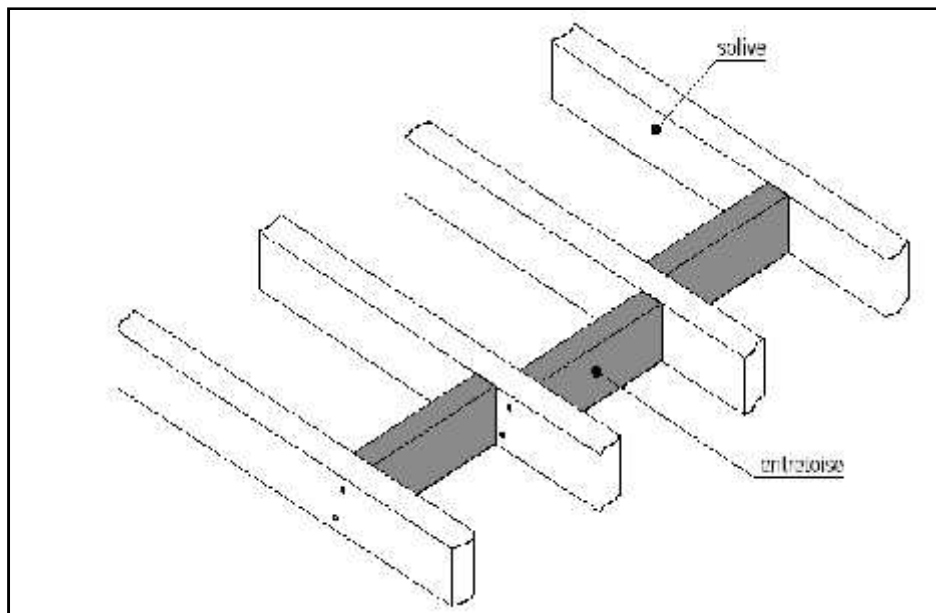


Fig.n°110: Entretoise

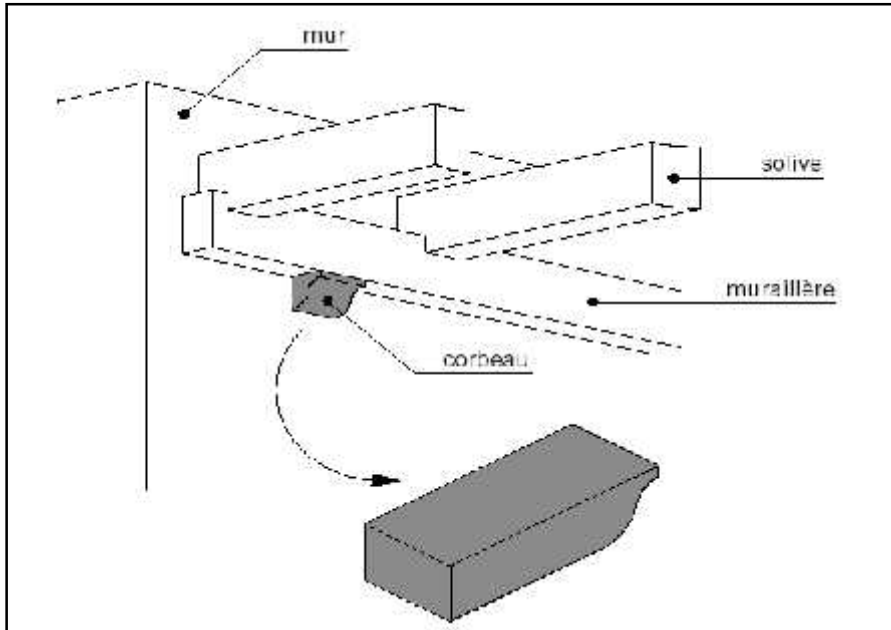


Fig.n°111: corbeau en pierre

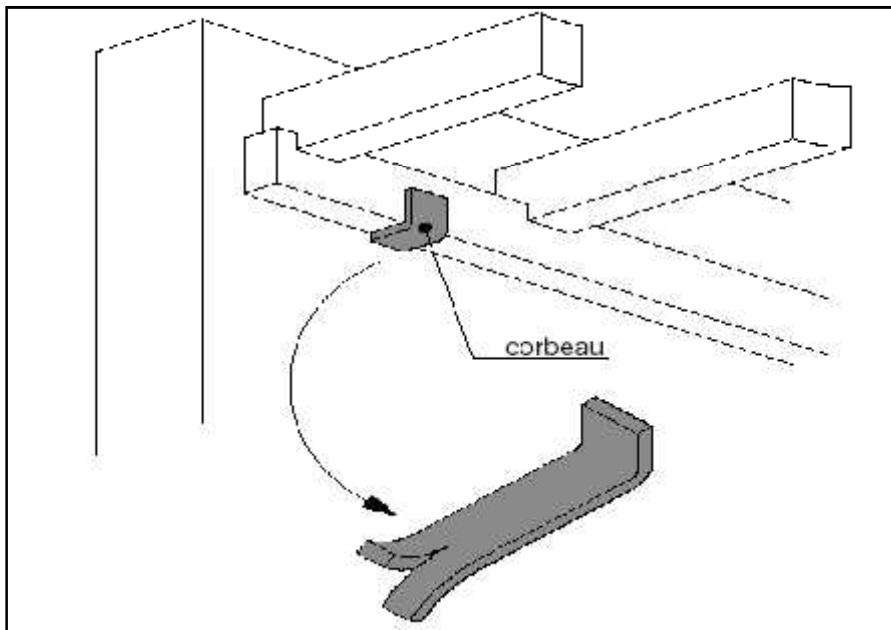


Fig.n°112: corbeau métallique

4-2-6 . Détail structurel :

a . le chêne de structure :

Dans notre étude on a choisit le bois de chêne comme un matériaux naturelle dans la construction écologique .

a-1 . Sa solidité : la solidité du chêne n'est pas une légende mais la réalité, c'est même l'une de ses principales caractéristiques, l'élément fort de son image. Cette solidité s'explique par sa masse volumique. Pour les bois de structure, elle se situe entre 700 et 800 kg/m³ (à 12% d'humidité).

a-2 . sa durabilité : La durabilité naturelle est la propriété que possèdent les bois à résister aux atteintes des organismes destructeurs (champignons, insectes). La présence d'une forte proportion de tanin dans le bois de chêne est la raison de sa grande durabilité .Le bois de cœur résiste très bien aux alternances de sécheresse et d'humidité. Le chêne exposé directement aux intempéries, s'il n'est pas au contact du sol, a une espérance de vie de plusieurs siècles.

a-3 . sa résistance mécanique : Les caractéristiques mécaniques du chêne dépendent pour une large partie de sa densité. Résistant en compression axiale, il l'est tout autant en flexion statique et offre une grande élasticité.

a-4 . son pouvoir d'isolation: Le chêne a un très fort pouvoir d'isolation thermique, directement lié à sa structure. Il permet ainsi de conserver la chaleur à l'intérieur d'une pièce mais aussi de préserver celle-ci des températures extérieures. C'est l'une des raisons pour laquelle il est apprécié dans l'habitat car, outre son aspect chaleureux et esthétique, il procure une véritable valeur ajoutée en terme d'économie d'énergie. Il est également un bon isolant phonique.

a-5 . son comportement au feu : Le chêne, bois dense, est mauvais conducteur de chaleur, ce qui constitue un véritable atout pour lutter contre les incendies et offre donc une meilleure sécurité aux utilisateurs. En cas d'incendie, les pièces de chêne se déforment peu. Un effondrement soudain n'est pas à craindre comme il peut l'être avec d'autres matériaux.

a-6 . ses qualités pour construire : Densité et texture fortes du chêne, associant ainsi bonne rigidité et résistance, font du chêne un excellent matériau de construction. Les charpentiers aiment le chêne qui résiste bien aux contraintes imposées aux ouvrages : compression, traction, flexion, cisaillement. L'utilisation du chêne dans de nombreux cas se justifie donc pleinement. Il est l'allié des travaux lourds.

Dans ce secteur de la construction, les nouvelles technologies permettent de répondre à une plus grande exigence, avec par exemple la réalisation de pièces de charpente lamellées collées.

Le chêne fait par ailleurs une percée significative dans la conception de nouveaux hangars agricoles, de haras, de bâtiments industriels...

a-7 . ses qualités environnementales: Symbole de pérennité, de solidité et de beauté, le chêne est l'essence reine de nos forêts, les chênaies couvrant en Normandie 175 000 ha (sauf taillis simples). Son volume total sur pied est de l'ordre de 23 Millions de m³.

Au niveau français, le patrimoine forestier ne cesse de se développer : le prélèvement annuel est de quinze millions de m³ et reste inférieur à l'accroissement biologique. Les système de certification forestière (par exemple : P.E.F.C) apportent d'ailleurs une garantie sur la gestion des forêts et sur l'origine des produits qui en sont issus.

L'exploitation régulée des chênaies fait de cette essence un matériau renouvelable issu d'une gestion durable. La croissance du bois ne nécessite pas d'énergie fossile et fixe au contraire le gaz carbonique atmosphérique. C'est un éco-matériau à part entière qui participe au stockage longue durée du carbone tant au niveau du bois sur pied que dans les produits - très durables - qui en résultent. Il contribue, de cette façon, à la lutte contre l'effet de serre.

De plus, l'utilisation d'une ressource locale abondante permet de limiter les transports de matériaux et donc, les émissions de gaz à effet de serre. Utiliser du chêne, c'est donc aussi contribuer au développement et à la gestion durable de nos forêts.

Vue en coupe d'un poteau :

une pièce de parement en bois tendre parement de maintenir le vitrage . (Fig.n°113)

vue en coupe d'une sablière ou lisse haute :

Une lisse d'assise assure la liaison de l'ossature bois avec le système de fondation maçonnée. Elle est de largeur identique à celle des montants.

En fonction du type de plancher utilisé, elle est disposée soit sous le plancher en bois soit sur le plancher en béton ou le muret de fondation. La fixation au sol, la protection contre l'humidité et l'étanchéité à l'air sont trois points à étudier avec soin pour les lisses d'assise.(Fig.n°114)

vue en coupe d'une porte:

les portes et les fenêtres peuvent être fixées de la même manière que le vitrage (Fig.n°115)

vue en coupe d'un entrain :

un solin en cuivre ou en plomb doit être inséré entre le vitrages supérieur et inférieur . (Fig.n°116)

b- Toitures :

b-2 . toits et plafonds réalisés avec des solives: lorsque le toit est fixé directement sur le dessus des solives de plafond comme c'est le cas des plafonds cathédrale ou des plafonds inclinés, l'espace au-dessus de l'isolant doit être ventilé pour empêcher l'accumulation d'humidité ou l'espace doit être complètement rempli d'isolant (comme l'isolant de mousse à cellules fermées pulvérisé) afin d'empêcher la vapeur d'eau de se condenser dans l'isolant ou sur d'autres surfaces au sein de la toiture. (fig.n°117)

b-1- Toiture végétale: (fig.n°118)

Le principe de la toiture végétale consiste à recouvrir d'un substrat végétalisé un toit plat ou à faible pente (jusqu'à 35° et rarement plus). La toiture végétalisée est recouverte de végétation extensive. Le substrat est spécialement développé en fonction de cette végétation afin de ne nécessiter qu'une épaisseur très faible (quelques dizaines de mm) et de ne demander aucun apport d'eau ou d'engrais. Cette couche représente ainsi une surcharge de l'ordre de 90 kg/m² au maximum (poids lorsqu'elle est humide).

b-1-1 . avantages de la toiture végétale :

- L'amélioration de la gestion de l'eau : lors de fortes pluies il existe un "effet-tampon", l'eau entre dans les couches de la toiture verte et transite dans celles-ci avant d'atteindre l'avaloir. L'entièreté de la pluie n'est pas rejetée instantanément vers les égouts. De plus, une partie de l'eau est consommée par les plantes et une autre est rejetée dans l'atmosphère par évapotranspiration et n'atteint donc pas le réseau d'égouttage .
- Une protection sur l'étanchéité assurée par le fait que les matériaux imperméabilisants résistent plus longtemps à l'abri des ultraviolets (UV) et du rayonnement thermique solaire. De plus, la toiture végétalisée constitue une barrière contre les intempéries. Ces actions combinées permettent d'espérer une durée de 30 à 50 ans pour la membrane d'étanchéité ;
- Une protection contre les chocs thermiques (pluie froide sur les toitures chaudes) que subit le bâtiment (réduction des contraintes mécaniques). Les toitures végétalisées permettent une réduction des variations de température jusqu'à 40 % .
- Une isolation thermique qui permet de réaliser d'importantes économies d'énergie. Une membrane de toiture exposée au soleil peut atteindre une température de surface de 65°C alors que la même membrane recouverte de végétaux demeure à une température de 15 à 20°C. Or, la température de la toiture influence la température intérieure d'un bâtiment et donc les besoins de climatisation .
- Une isolation phonique : la terre végétalisée est un des meilleurs isolants acoustiques.

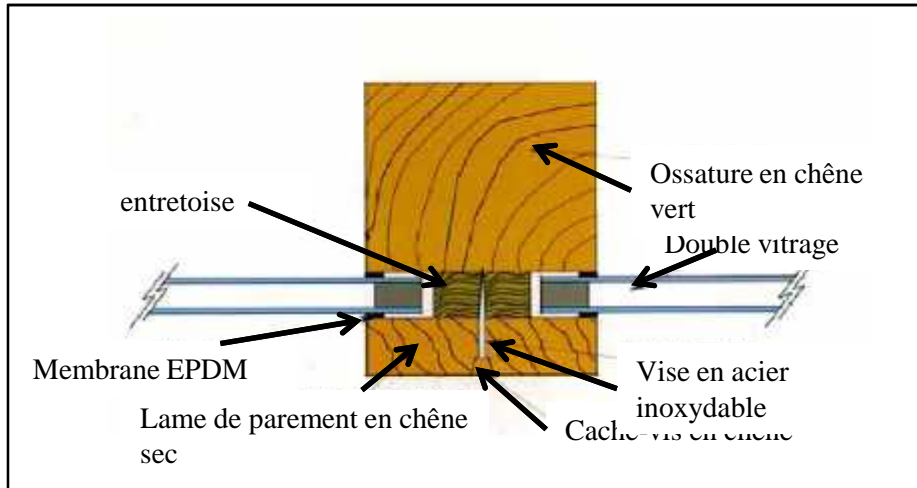


Fig.n°113: vue en coupe d'un poteau

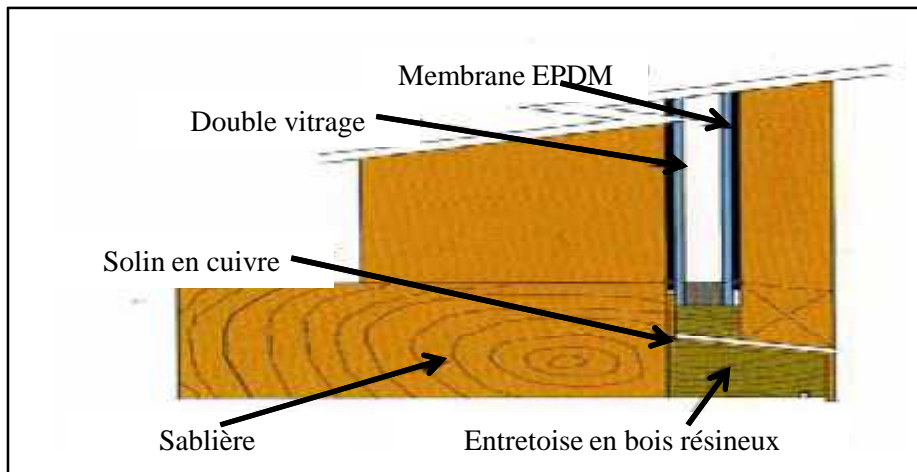


Fig.n°114: vue en coupe d'une sablière ou lisse haute

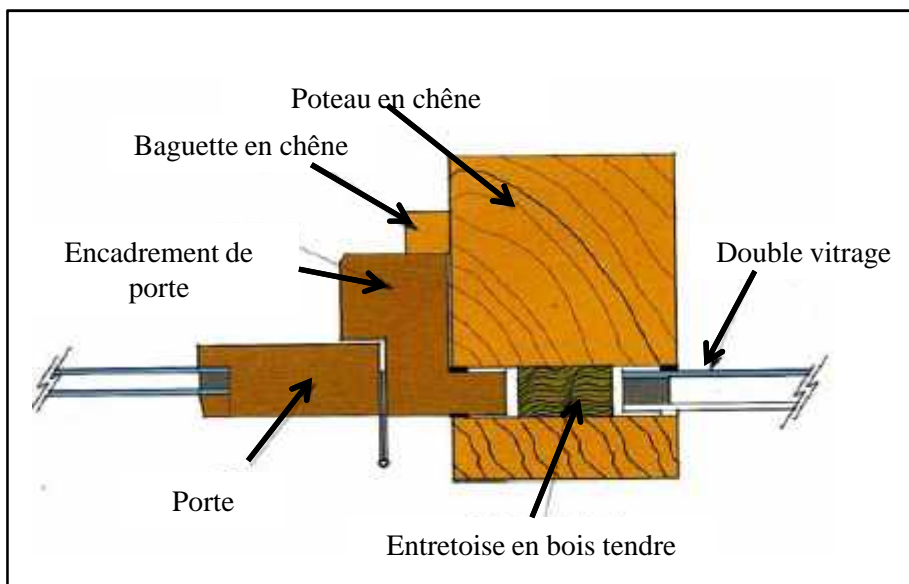


Fig.n°115: vue en coupe d'une porte

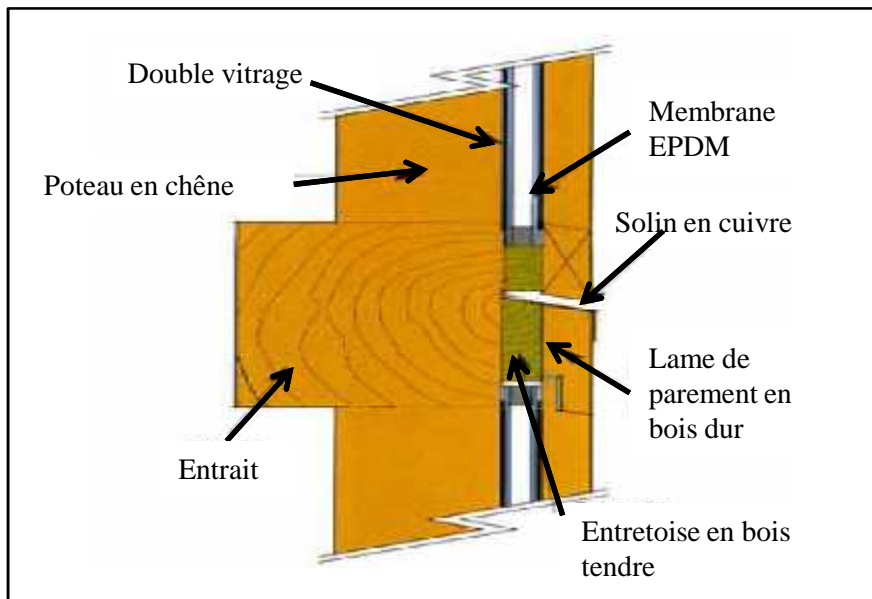


Fig.n°116: vue en coupe d'un entrain

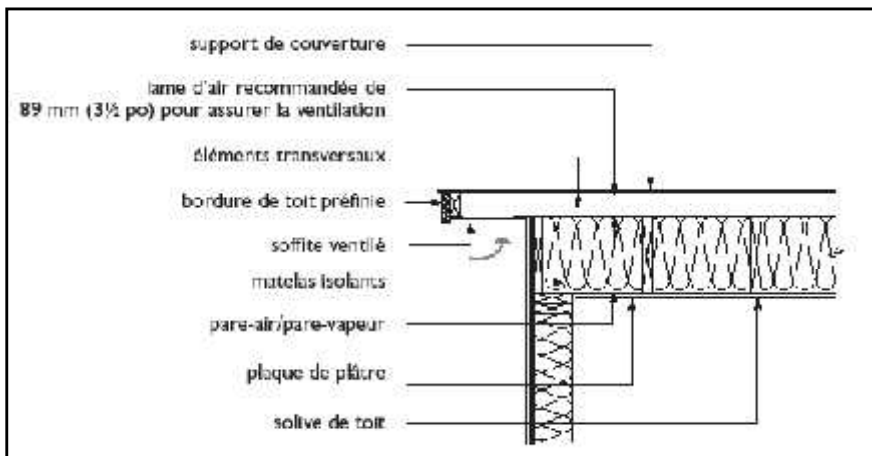


Fig.n°117 : Isolation d'un toit/plafond à solives entre le plafond et le support de couverture

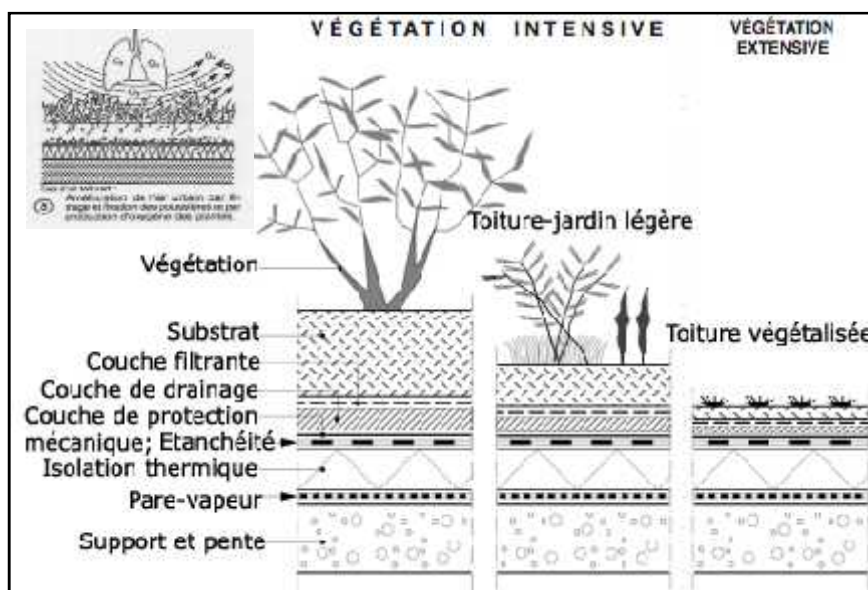


Fig.n°118: Toiture végétalisée

b-1-2. inconvénients potentiels doivent également être mentionnés :

- La surcharge pour la toiture qui est à prendre en compte lors de la conception/rénovation ;
- L'obligation d'entretien (moindre dans le cas d'une toiture extensive) .
- L'accessibilité réduite de la membrane d'étanchéité en cas de fuite.

b-1-3 . Les éléments qui composent une toiture végétalisée :

a. la structure portante:

on peut concevoir de poser une toiture verte extensive sur tout type de bâtiment en béton, acier ou bois. le poids de l'installation est de 90 kg/m² à l'état saturé d'eau, mais avec une végétation moins dense on peut descendre à 60, 40 ou 30 kg/m².

b. l'isolation :

Si la toiture n'est pas isolée, il est impératif de l'isoler avant d'installer les différentes couches qui composent la toiture végétale. Il est recommandé de choisir l'option "toiture chaude", c'est à dire que l'isolant se trouve sur le support et sous l'étanchéité (structure portante + pare-vapeur + isolation +étanchéité). L'isolant, dont l'épaisseur minimale recommandée est de 14 cm, doit posséder une résistance à la compression adaptée à la charge permanente de la toiture.

c . l'étanchéité:

la toiture verte présente l'inconvénient majeur qu'en cas de fuite l'étanchéité n'est pas accessible. Le plus grand soin doit donc être apporté à la réalisation de celle-ci.

les membranes d'étanchéité les plus souvent rencontrées pour les toitures plates sont les membranes bitumeuses de type "roofing". il faut cependant savoir que les étanchéités bitumineuses n'ont pas de résistance aux racines mais l'utilisation d'adjuvants chimiques peut leur conférer cette résistance. La résistance aux racines peut aussi être augmentée si on double la couche ou si on ajoute une protection spécifique comme par exemple, une feuille de polyéthylène de minimum 0,4 mm d'épaisseur. il existe également un risque de perforation de l'étanchéité à cause du développement trop important des racines. les étanchéités synthétiques ont une meilleure résistance aux racines à condition que les recouvrements soient homogènes, il est donc recommandé d'utiliser l'epdm (caoutchouc synthétique) qui résiste bien aux racines, présente une élasticité importante et reste souple à des températures très basses. Il est également important que la membrane d'étanchéité et l'isolant soient bien fixés pour résister au vent et la pente minimale de la face supérieure de l'étanchéité doit être d'au moins 1,5 % afin d'obtenir l'évacuation rapide des eaux.

d. la couche de drainage et de filtration:

une membrane de drainage de polyéthylène gaufré crée un espace de drainage de ± 10 mm de hauteur et dirige l'eau de pluie vers le drain du toit ou vers les gouttières extérieures. afin que cette membrane ne soit pas obstruée, on place aussi un filtre (géotextile non-tissé) qui évite le colmatage de la couche de drainage avec les particules du substrat. ce filtre retient les particules et laisse passer l'eau, il absorbe aussi de l'eau afin de créer un environnement humide pour les racines des plantes.

e . le substrat de croissance

la qualité du substrat est très importante, il doit être léger, résistant à la compaction et aussi retenir l'eau. sa composition est généralement faite de compost végétal de feuilles ou d'écorces mélangé à des agrégats de pierres légères et absorbantes (3 à 12 mm) comme la pierre volcanique, l'argile expansée, la pierre ponce, ... le substrat permet la fixation des plantes, le stockage d'eau, d'air, d'éléments minéraux et organiques, d'oligoéléments tous nécessaires à la survie des plantes et assure le transfert de tous ces éléments aux plantes. pour une toiture verte extensive, afin de limiter le développement de la végétation, il est conseillé de choisir surtout des substrats composés d'éléments minéraux.

f. la végétation:

la végétation doit être choisie en fonction du climat, de l'ensoleillement, de la pente du toit mais aussi de l'accessibilité à la toiture. il est conseillé de privilégier les plantes vivaces et indigènes très résistantes aux températures extrêmes et qui se développent facilement pour couvrir le sol.

b- Principe structurelle :

b-1 . le principe constructif poteau-poutre :

technique plus traditionnelle, elle est la technique utilisée dans les maisons de type landais (ferme à colombage avec remplissage de torchis ou de brique). cette technique utilise une masse plus importante de bois et des sections plus fortes. la stabilité de la construction est assurée par l'assemblage de poteaux porteurs avec les poutres. le remplissage peut être en ossature bois ou en tout autre matière. la hauteur ne dépasse pas r+2 les deux typologies (duplex et villa). (fig.n°119.120)

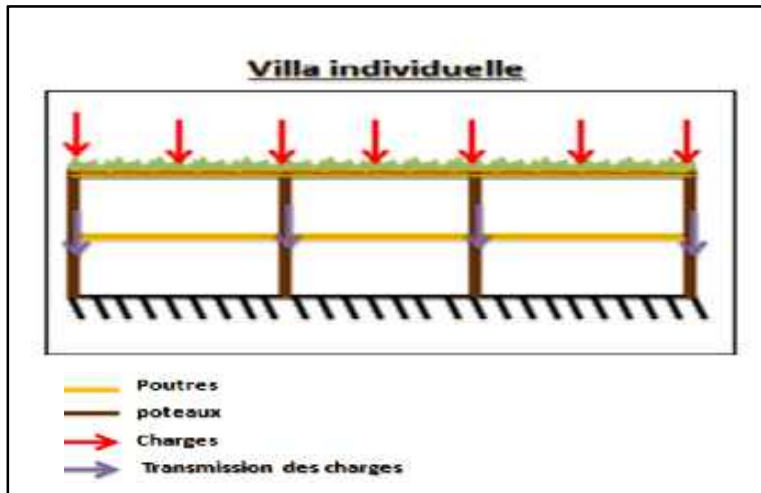


Fig.n°119: Principe structurelle (Villa)

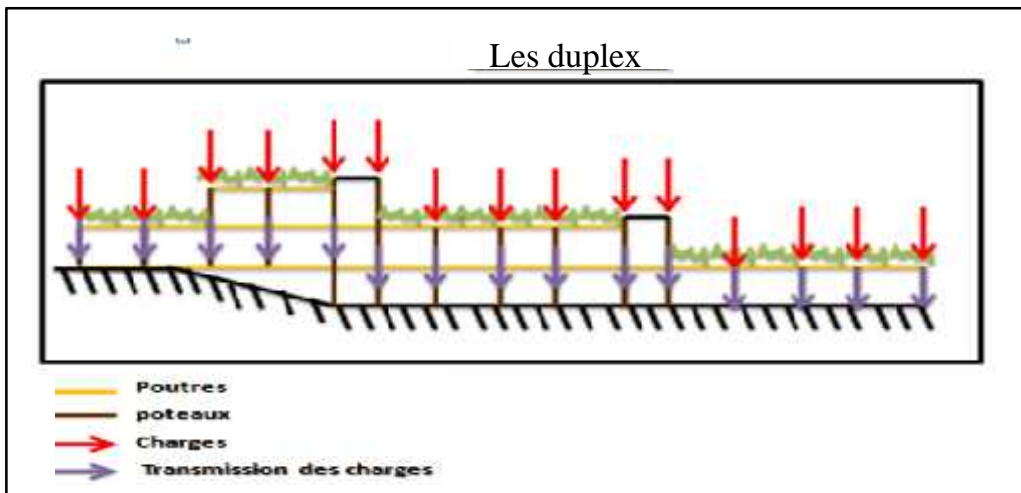


Fig.n°120 : Principe structurelle (Duplex)

4-2 . GESTION DE LA LUMIÈRE :

L'objectif est de déterminer l'importance de la lumière naturelle et artificielle dans le projet .(Fig.n°121)

4-2-1 . Gestion de la lumières naturelle :

L'existence de l'homme est intimement liée à la lumière. Il ne peut littéralement pas vivre sans elle. La lumière constitue un élément essentiel, générateur de vie sur terre. Elle représente une partie indéniable de notre vécu quotidien et nous influence du point de vue physiologique et psychologique.

L'extrême complexité du comportement de la lumière naturelle conduit de nombreux architectes à négliger les qualités intrinsèques de l'éclairage naturel au profit d'un éclairage artificiel plus adaptable. Néanmoins, la lumière naturelle est le mode d'éclairage le plus agréable, le plus performant et le plus économique pour peu qu'on puisse s'en préserver lorsque c'est nécessaire.

Sa variabilité se montre extrêmement bénéfique pour le confort des occupants. Son utilisation judicieuse est un atout majeur pour développer les qualités architecturales, énergétiques et environnementales d'un bâtiment. La lumière naturelle se révèle donc l'éclairage d'ambiance par excellence.

La lumière naturelle apparaît comme un moyen architectural particulièrement riche. Elle peut révéler un bâtiment par son action sur les espaces, les formes, les structures, les matériaux, les couleurs et les significations de l'édifice. De plus, elle est au cœur même de la définition du geste créateur: exprimer, c'est-à-dire mettre en lumière, extraire de l'ombre.

un bon éclairage naturel, un contrôle lumineux adéquat et une maintenance efficace entraînent une diminution considérable de la consommation énergétique totale d'un édifice.

L'objectif de la gestion de la lumière naturelle dans le projet est de déterminer le rôle de l'orientation, l'équilibre et le support de la lumière du jour dans la perception , l'usage et l'esthétique du projet.

a-1 . La lumière naturelle comme vecteur d'orientation :

Mise en place d' une amplification de la lumière naturelle au niveau des points de repères d 'exploration et au niveau de l'axe d'orientation . (Fig.n°122)

a-2 . La lumière comme support ;

a-2-1 . Support de repérage :

La confirmation des différents points de repères à travers l'éclairage naturelle afin de faciliter aux usagers l'exploitation des différentes fonction du projet .

a-2-2 . Support de valorisation :

Mise en valeurs de certains caractère dans le projet , à travers une amplification de la lumière du jour . (Fig.n°123)

a-3 . La lumière naturelle comme un outil d'équilibre :

Adoucissement de l'éclairage naturel Pour marquer la transition du hall à l'espace de distribution L' établissement rythmique Des amplifications de la lumière assurent une certaine harmonie et un équilibre dans le projet d'habitats écologique . (Fig.n°124)

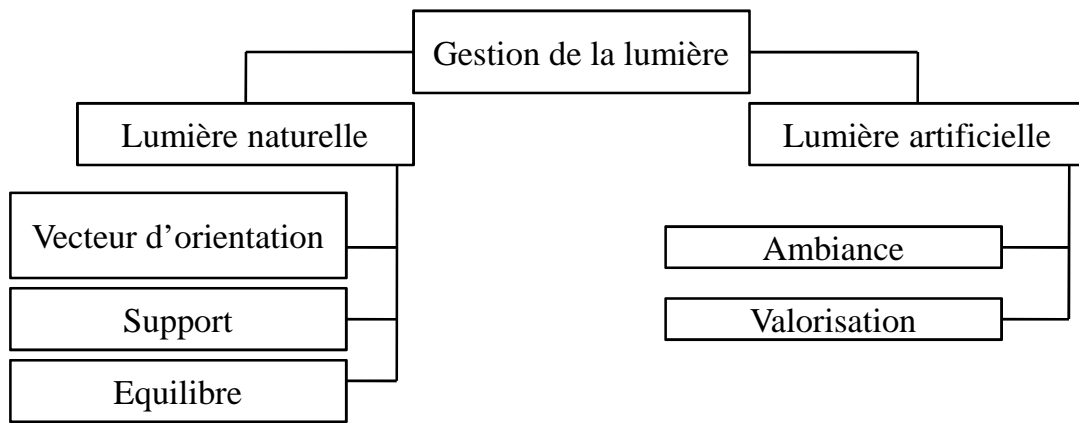


Fig.n°121 : Gestion de la lumière



Fig.n°122: La lumière naturelle comme vecteur d'orientation

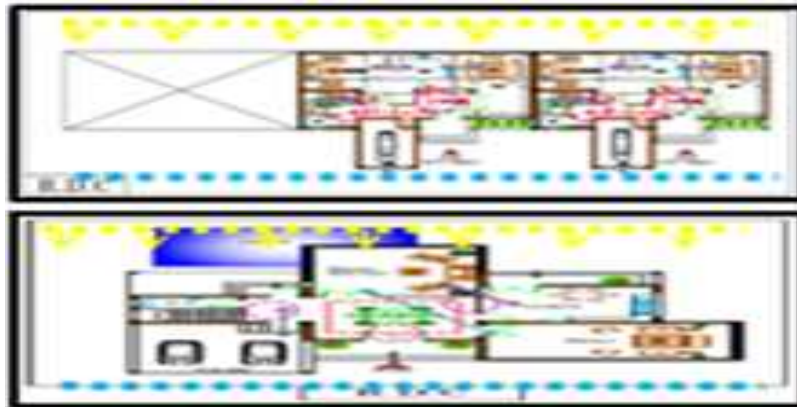


Fig.n°123: La lumière naturelle comme support

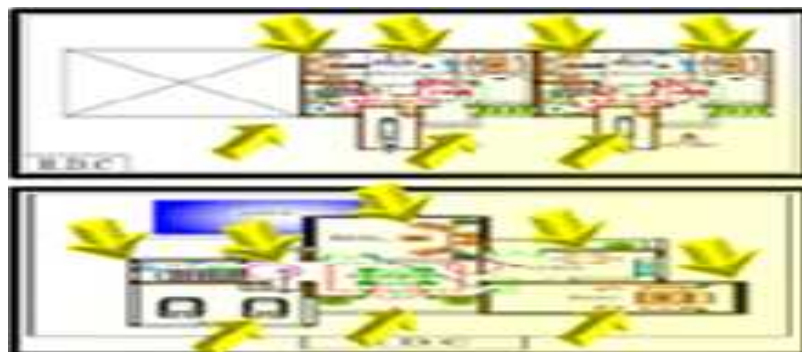


Fig .n°124: La lumière naturelle comme un outil d'équilibre

4-2-2 . Gestion de la lumière artificielle :

L'éclairage artificiel représente une part très importante des consommations totales d'énergie de nombreux bâtiments. Une bonne gestion de la lumière naturelle , alliée au contrôle de l'éclairage artificiel, présente l'avantage de réaliser de substantielles économies d'énergie, tout en améliorant le confort visuel des usagers. un bon éclairage naturel, un contrôle lumineux adéquat et une maintenance efficace entraînent une diminution considérable de la consommation énergétique totale d'un édifice.

L'objectif de cette partie est d'arriver à une bonne gestion de la lumière artificielle dans le projet, essentiellement les ambiances et la valorisation des éléments repères ainsi que remède au déficit . Confirme les différentes entités du projet à travers la mise en place de différentes ambiances reflétant le caractère du projet, tout en respectant l'environnement par l'utilisation de lampes a basse consommation. La lumière crée l'ambiance d'une maison. elle peut vite devenir agressive alors que son but est d'éclairer mais aussi de reposer les yeux des occupants. Dans la maison écologique Chaque pièce nécessite un éclairage différent.

a . Eclairage du salon:

Le salon est la pièce principale de vie. La lumière doit y être fonctionnelle et chaleureuse. En fonction de la taille de la pièce, choisissez entre un éclairage direct, indirect ou les deux mais surtout bannissez les lumières vives et violentes. Halogène ou variateur, le salon est la pièce qui nécessite le plus un éclairage modulable , même si c'est un avantage dans chaque pièce. En effet, temps calme de lecture, séance de ciné dans une quasi obscurité ou jeu de société en famille, le salon est un lieu convivial et polyvalent qui s'adapte à chaque moment . Jouez avec les lumières pour donner du volume à vos vases, statuettes ou tous vos plus beaux objets de déco. Posée sous un tableau ou dans les rayonnages d'une bibliothèque, une petite source lumineuse discrète permet également une belle mise en valeur.(Fig.n°125)

b . Eclairage de la chambre à coucher

La chambre est une pièce dédiée au repos : bannissez les néons, là aussi, ainsi que d'autres sources de luminosité trop violentes. Multipliez les sources d'éclairage : les lampes de chevet favorisent le confort des yeux lors des séances de lecture tardives. Ajoutez un éclairage direct type lustre mais avec une ampoule de puissance moyenne. Cette source lumineuse servira d'éclairage général à la pièce lors des activités quotidiennes comme celle de faire son lit par exemple. (Fig.n°126)

c. Eclairage de la cuisine

Dans la cuisine contrairement aux autres pièces, installez un **éclairage direct**. Privilégiez une lumière blanche et vive pour bien voir ce que vous faites. Cette lumière peut toutefois être adoucie par des appliques. (Fig.n°127)

d . Eclairage de la salle de bain

Dans la mesure où la salle de bain est une pièce d'eau, l'éclairage doit y obéir à des règles de sécurité. On parle de norme IP pour l'éclairage de salle de bain, une norme qui assure au produit une résistance contre les éclaboussures d'eau et une résistance aux corps solides. Dans ce lieu de bien-être, la lumière doit être douce mais suffisamment vive pour que l'on puisse traquer les moindres détails lorsque l'on s'observe dans la glace. (Fig.n°128)

e. Eclairage du bureau

Différents points lumineux aux différents endroits de travail : comme des liseuses ou lampes bureau.(Fig.n°129)

conclusion

la lumière comme élément prestigieux . elle sera le support de confirmation du statut des éléments repères dans le projet ainsi que les traits identitaires de sa volumétrie .



Fig.n°125: effets visuels d'ombres et de lumières du salon



Fig.n°126: ambiance cosy D'une chambre à coucher



Fig.n°127: a utiliser l'éclairage pour créer différentes ambiances dans la cuisine



Fig.n°128: la lumière ponctuelle et d'ambiance



Fig.n°129: Bureau luxueux avec éclairage mixte en globe et corniche lumineuse

4-3 . TECHNOLOGIE SPÉCIFIQUE DU PROJET :

4-3-1 . L'humidité et le bois :

La protection des bâtiments contre l'humidité est un important critère de conception, d'une importance tout aussi grande que celui de la sécurité incendie ou de la résistance structurale. Les capacités et les caractéristiques du bois et d'autres matériaux de construction doivent être comprises et s'articuler ensuite dans la conception du bâtiment si on veut réaliser des constructions adéquates et durables.

Le bois et l'eau sont généralement très compatibles, Matériau hygroscopique, le bois a la capacité d'absorber et de dégager naturellement l'humidité pour trouver un degré d'humidité qui soit en équilibre avec son environnement immédiat. Ce processus naturel permet au bois d'absorber de grandes quantités d'eau avant d'atteindre un degré d'humidité propice à la formation de champignons décomposeurs. Pour construire des bâtiments à ossature de bois durables, dès la conception de la structure et de l'enveloppe, il faut tenir compte des facteurs qui influencent le degré d'humidité du bois et des changements qui surviennent à cause des variations de la teneur en eau. Il est essentiel de comprendre les effets de la teneur en eau (le degré d'humidité – (DH)) dans le bois, étant donné que

1) la variation dans le degré d'humidité provoque le rétrécissement et le gonflement des éléments en bois

2) un degré d'humidité élevé peut favoriser la formation de champignons décomposeurs. Le degré d'humidité (DH) est une mesure du volume d'eau que peut absorber une pièce de bois relativement à la fibre qui la compose. Le degré d'humidité est exprimé en pourcentage et se calcule en divisant le poids de l'eau dans le bois par le poids du bois s'il avait été séché au four. Relativement au DH, il y a deux pourcentages qu'il ne faut pas oublier :

1. 19 % : le bois est dit « sec » lorsque son DH est inférieur à 19 %. Ce bois porte l'estampe S-DRY, ce qui signifie sec en surface ou sec au moment de la fabrication. (Nota : Certains types de bois peuvent aussi porter l'estampe KD ou séché au four et cette marque signifie aussi que le bois est sec au moment de sa fabrication).

2. 28 % : Ce degré d'humidité représente le point de saturation de la fibre moyen où la fibre du bois est entièrement saturée. Lorsque le degré d'humidité dépasse le point de saturation de la fibre, l'eau commence à remplir la cavité cellulaire. Règle générale, le processus de la pourriture du bois ne peut commencer que si le degré d'humidité du bois se situe au-dessus du point de saturation de la fibre pendant une période prolongée. Le point de saturation de la fibre représente aussi la limite de gonflement du bois.

Le bois rétrécit ou gonfle selon les changements dans son degré d'humidité, mais seulement à mesure que l'eau dans les parois cellulaires est absorbée ou libérée. Le phénomène se produit seulement lorsque le degré d'humidité descend sous le point de saturation de la fibre. Le bois dans un milieu intérieur se stabilise éventuellement à un degré d'humidité se situant entre 8 et 14 % et dans un milieu extérieur, entre 12 et 18 %.

4-3-1-1 . Le retrait et gonflement :

Le bois rétrécit ou gonfle selon qu'il libère ou absorbe de l'humidité en-dessous du point de saturation de la fibre. L'importance du changement dimensionnel est estimée à 1 % de la largeur ou de l'épaisseur du bois pour tout changement de 5 % dans son degré d'humidité. On peut s'attendre à un retrait sur la largeur du bois alors que le retrait longitudinal devrait vraisemblablement être minime, tel que le retrait vertical d'un poteau mural. Des détails ont été élaborés afin de minimiser les effets du retrait cumulatif. Par exemple, un de ces détails réduit l'incidence du retrait à contre-fil des solives en ne faisant pas reposer la charpente du mur sur le dessus de la solive en dessous, comme il est usuel de le faire pour une ossature à plate-forme. Plutôt, les murs sont charpentés jusqu'au niveau du plancher au-dessus et les solives de plancher sont accrochées à cette charpente à l'aide de supports d'acier.

4-3-1-2 . La pourriture:

C'est la biodétérioration qui contribue le plus à réduire la durabilité du bois. Le bois dans les bâtiments représente aussi une source d'alimentation éventuelle pour toute une variété de champignons, d'insectes et de xylophages marins. Ces organismes destructeurs peuvent décomposer les polymères complexes qui composent la structure du bois.

4-3-1-3. Charge d'humidité:

La conception en fonction de la durabilité suppose la compréhension de l'effet de la charge d'humidité et de la façon dont elle interagit avec les matériaux du bâtiment. D'où provient l'eau? Comment se transporte-t-elle? Comment peut-on combattre son infiltration? Comment peut-on l'éliminer? L'infiltration d'humidité dans un bâtiment doit être gérée de manière à prévenir l'accumulation ou le stockage d'eau qui peut conduire à une détérioration prématurée des produits du bâtiment. L'eau engendre la détérioration par la corrosion des produits d'acier, l'effritement et la fissuration des produits de béton et la formation de champignons dans les produits de bois.

4-3-1-4. Bilan hydrique:

Il y a deux stratégies générales pour contrer les effets de l'humidité dans l'enveloppe du bâtiment :

- limiter la charge d'humidité sur le bâtiment
- concevoir et construire le bâtiment de manière à maximiser sa tolérance à l'humidité à un niveau approprié à la charge d'humidité

L'objectif clé dans la conception est de garder les enveloppes de bâtiment au sec et de réaliser un bilan hydrique où les mécanismes de mouillage et de séchage sont équilibrés de manière à maintenir des taux d'humidité tout au plus égaux au seuil de tolérance. Le concept de la « charge » est bien connu en calcul des structures où le poids propre, les charges mobiles, les charges dues au vent, les charges sismiques et les charges thermiques sont des facteurs fondamentaux dont il faut tenir compte dans le processus de conception.

4-3-1-5. Sources d'humidité:

Les sources d'humidité à l'intérieur et autour du bâtiment sont nombreuses. Parmi les sources d'humidité intérieure, il faut compter les occupants et leurs activités. Des études ont conclu qu'une famille de quatre pouvait produire 10 gallons de vapeur d'eau par jour. Parmi les sources d'humidité extérieures, il faut compter les précipitations, les systèmes d'irrigation et l'eau souterraine. Or, il se trouve aussi de la vapeur d'eau dans l'environnement extérieur et elle peut aussi affecter de façon significative l'enveloppe du bâtiment sous certains climats. L'humidité produite par la construction représente souvent une autre source d'humidité.

4-3-1-6. Mécanismes du transport de l'humidité:

La migration de l'humidité à l'intérieur et à travers les assemblages de bâtiment se produit généralement par un des quatre mécanismes de transport de l'humidité suivants : l'écoulement liquide, la capillarité, la convection ou la diffusion.

L'écoulement liquide et la capillarité dans l'enveloppe du bâtiment se produisent principalement à partir d'une source d'humidité extérieure comme l'eau de pluie et l'eau souterraine, tandis que le mouvement de l'humidité dans l'enveloppe du bâtiment par diffusion ou mouvement d'air peut se produire à partir d'une source intérieure ou extérieure d'humidité.

4-3-1-7. Exposition:

La conception des éléments de l'enveloppe du bâtiment doit reposer sur une évaluation de l'exposition probable à l'humidité. En ce qui concerne les murs extérieurs, l'exposition prévue et la charge d'humidité sont principalement une fonction de trois conditions :

- Le macroclimat : les normes climatiques régionales.
- Le microclimat : les facteurs particuliers à l'emplacement comme l'implantation, l'orientation par rapport au soleil, l'exposition au vent et la relation avec les bâtiments, la végétation et le terrain avoisinants.
- La conception du bâtiment : les caractéristiques de la construction qui assurent un niveau de protection comme les surplombs de toit et les corniches.

4-3-1-8. Conception en bois en fonction de la lutte contre l'humidité :

la pénétration de l'eau de pluie par les murs extérieurs, L'élaboration de stratégies contre la pénétration d'eau de pluie demeure la priorité de la conception en fonction de la durabilité. La lutte contre la condensation causée par la pénétration de la vapeur (voir Fig.n°130) et de l'eau souterraine – une préoccupation secondaire - vient s'ajouter à l'ensemble du problème. Dans tous les cas, la stratégie adoptée doit tenir compte du niveau de risque ou de la charge d'humidité.

a- Lutte contre la pénétration l'eau de pluie:

Il y a deux stratégies générales de lutte contre la pénétration d'eau de pluie :

- Minimiser la quantité d'eau de pluie qui entre en contact avec les surfaces et les assemblages du bâtiment.
- Gérer l'eau de pluie qui se dépose sur les assemblages du bâtiment ou à l'intérieur de ceux-ci . Les forces dynamiques de la pénétration d'eau de pluie sont bien établies. La pénétration d'eau dans un assemblage de bâtiment n'est possible qu'au moment où sont réunies trois conditions :

- une ouverture ou un trou dans l'assemblage du bâtiment , de l'eau près de l'ouverture et une force qui agit pour entraîner l'eau dans l'ouverture.

Ces conditions s'avèrent pour toute pénétration d'eau et s'exprime par l'équation conceptuelle suivante :
Eau + ouverture + force = pénétration d'eau .

La grandeur minimum de l'ouverture qui laissera l'eau pénétrer varie selon la force qui entraîne l'eau. Pour lutter contre la pénétration d'eau, il faut comprendre les forces motrices sous-jacentes qui peuvent entrer en jeu. Il peut s'agir de la gravité, de la tension superficielle, de la succion capillaire, de la force d'impulsion (énergie cinétique) ou de la différence de pression d'air . Il s'ensuit qu'il est possible d'empêcher la pénétration d'eau

en éliminant n'importe quelle des trois conditions à l'origine de la pénétration d'eau. Des stratégies de conception et de détails de construction peuvent être mises en œuvre pour :

- réduire le nombre et la grandeur des ouvertures dans les assemblages,
- éloigner l'eau des ouvertures et minimiser ou éliminer les forces qui peuvent entraîner l'eau dans les ouvertures. (Fig.n°131)

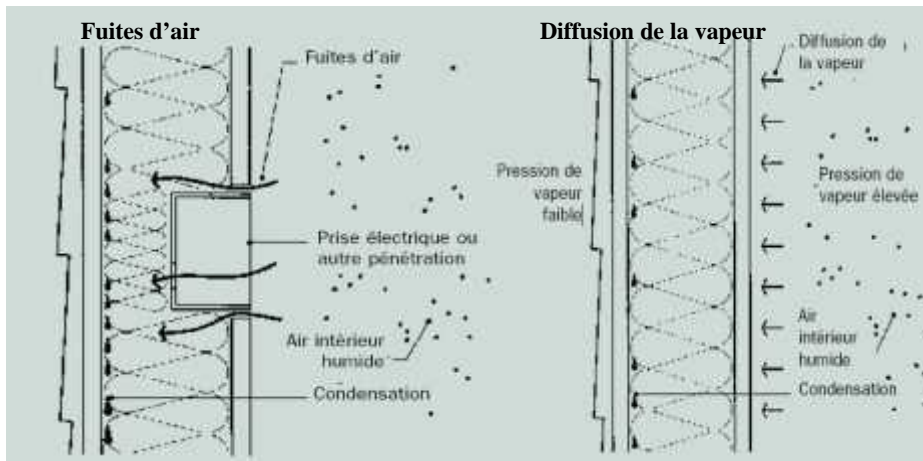


Fig.n°130: Forces motrice à l'origine de la pénétration de la vapeur d'eau

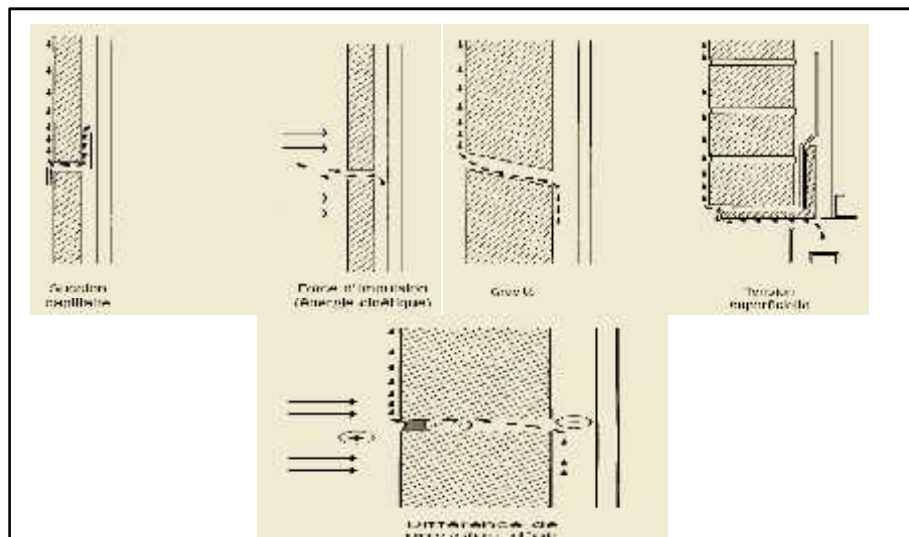


Fig.n°131: Principales forces motrices à l'origine de la pénétration d'eau de pluie

4-3-1-9. Les quatre grands principes de conception :

Ces stratégies de gestion générale de l'eau s'articulent autour de quatre grands principes de conception : la déviation, l'évacuation de l'eau, le séchage et les matériaux durables. En ce qui concerne la lutte contre la pénétration d'eau, la déviation renvoie aux ensembles et aux détails de la conception qui font dévier l'eau du bâtiment, ce qui minimise les charges d'eau de pluie sur l'enveloppe. L'évacuation d'eau, le séchage et les matériaux durables sont les principes qui entrent en jeu une fois que l'eau s'est rendue jusqu'à l'enveloppe ou l'a pénétrée.(fig.n°132)

4-3-1-10 . Déviation:

La déviation est le premier principe et la principale priorité de la gestion de l'eau. L'idée consiste à garder l'eau de pluie éloignée de la façade du bâtiment et de minimiser les possibilités que l'eau puisse s'infiltrer dans l'enveloppe. Le principe de la déviation est manifeste dans de nombreuses configurations de bâtiment qui, historiquement, ont fait leur preuve dans la réduction de la quantité d'eau de pluie qui tombe sur les murs extérieurs,

notamment pour :

- 1) implanter le bâtiment de manière à ce qu'il soit à l'abri des vents dominants,
- 2) prévoir des surplombs de toit et des dispositifs de collecte de l'eau au haut des murs extérieurs et
- 3) prévoir des détails architecturaux qui évacuent l'eau.(Fig.n°133)

4-3-1-11 . Évacuation de l'eau

L'évacuation est l'autre principe de la lutte contre la pénétration d'eau, deuxième en importance seulement en ce qui touche la capacité de gérer l'eau de pluie. Les toits en pente et les éléments horizontaux à surface inclinée font partie des configurations qui tiennent compte du principe de l'évacuation de l'eau. Au niveau du détail de construction, l'évacuation d'eau est réalisée en prévoyant des façons de recueillir l'accumulation d'humidité fortuite dans l'assemblage du mur et en la ramenant à tout le moins sur la face du revêtement extérieur, d'où elle s'écoule par la force de la gravité.(Fig.n°134 et 135)

4-3-1-12. Séchage:

Le séchage est le mécanisme par lequel les assemblages de murs éliminent l'accumulation d'humidité par ventilation (mouvement d'air) et diffusion de la vapeur. Le pouvoir d'assèchement du revêtement extérieur et du revêtement intermédiaire/ossature du mur doit être pris en ligne de compte. Les cavités introduites pour les besoins d'évacuation de l'eau offrent un moyen d'assécher le matériau de revêtement extérieur par ventilation de l'endos, Les assemblages de murs extérieurs doivent être conçus de manière à permettre un assèchement suffisant soit par l'extérieur ou l'intérieur.

4-3-1-13. Matériaux durables

Des matériaux durables doivent être choisis pour tous les endroits où il faut assurer une tolérance à l'humidité. Aux endroits où la déviation, l'évacuation de l'eau et le séchage ne peuvent pas maintenir de façon efficace le degré d'humidité à un taux inférieur à 28 %, il faut améliorer la résistance du bois à la pourriture. L'emploi de bois traité aux endroits où les risses d'assise entrent en contact avec les fondations en béton est une configuration de détail commune qui suit ce principe.

4-3-2 . Contrôle de la qualité de la construction :

Une bonne conception seule n'assurera pas la livraison d'un bâtiment durable au propriétaire. Le processus de construction doit aussi poursuivre les objectifs de la conception. Et c'est par la documentation de la construction, dès l'étape de la conception, que débute ce processus. La conception de l'enveloppe du bâtiment devrait être communiquée clairement à l'équipe de construction en entier. Les diverses stratégies de lutte contre l'humidité devraient aussi être communiquées, par exemple, en ajoutant une description narrative et un dessin du concept sur la feuille d'accompagnement du jeu de dessins. Les détails critiques, y compris les conditions typiques et atypiques, devraient être présentés aux installateurs. Les détails devraient être pris en ligne de compte adéquatement à l'égard de l'aisance d'exécution et la stratégie globale de gestion de l'eau adoptée pour le mur. Des dessins à grande échelle et, dans certains cas des dessins tridimensionnels, sont nécessaires pour indiquer visuellement les rapports entre les différents éléments qui composent l'assemblage. En particulier, le plan d'évacuation d'eau (la membrane étanche et les solins) doit être clairement articulé dans les détails. Si l'objectif et les hypothèses de la conception ne sont pas clairement établis, il est bien possible que les installateurs fassent une fausse interprétation des détails pendant la construction.

Conclusion :

La nécessité de construire des bâtiments durables transcende l'obligation de créer aussi des bâtiments salubres étant donné que la durabilité minimise les répercussions environnementales sur notre société. En fait, les bâtiments en bois offrent une bonne performance par rapport à d'autres matériaux à en juger du point de vue du coût du cycle de vie qui tient compte de facteurs comme l'émission de gaz à effet de serre, l'indice de pollution de l'eau, la consommation d'énergie, la production de déchets solides et l'utilisation des ressources écologiques.

Cependant, les avantages environnementaux du bois ne peuvent être réalisés que si le bâtiment est conçu et construit en fonction de la durabilité à long terme.

CHAPITRE 05
Conclusion générale
et recommandations

5-1 . CONCLUSION:

Notre pays doit faire face à une baisse prévisible du gisement des énergies fossiles et aux conséquences de leur utilisation jusque là insouciantes. Actuellement nous sommes dans l'obligation de développer des techniques innovantes pour apporter des solutions, au moins partielles, à la double problématique de l'anéantissement des ressources et de la lutte contre la pollution. Le secteur du logement porte une part non négligeable dans les responsabilités en la matière . La seule contribution que nous pouvons apporter serait de développer une technique de construction moins consommatrice d'énergie, moins polluante, et surtout plus économe qui n'est autre que la construction écologique.

Le travail de thèse présent dans ce mémoire a été l'occasion de réaliser une synthèse des concepts de bâtiments écologiques performants, de proposer une définition de l'habitat écologique, d'identifier le concept habitat-écologique par une 'analyse Spécifique des exemples adaptées à l'étude. Dans ce cadre, une modélisation d'un habitat écologique a été développée. Notre thèse consiste aussi à rechercher les meilleurs moyens pour un rendement positif et efficace, lors d'une construction d'une maison écologique Et ceci en utilisant des matériaux de longue durée de vie, respectant l'environnement, à faible rejet de gaz à effets de serre et à faible coefficient de transmission thermique (comme le bois dans notre cas). L'orientation architecturale doit tenir compte du rayonnement solaire en été comme en hiver. Nous avons démontré les principes de l'écologie dans le cadre de la durabilité architecturale .

Dans le premier chapitre nous avons passé par plusieurs étapes pour arriver à une conception de l'idée du projet , nous avons analysé le site d'interventions pour pouvoir connaître sa situation et ces données géotechniques ensuite on a passé par la dimension territoriale qui nous a permis d'étudier notre site approfondie cette dernière démontre les repères de l'aire territoriale et les repères de l'aire d'influence et structurants .

Dans le deuxième chapitre nous avons procédé à une définition de la programmation qui nous détermine le programme du projet , on a sorti les fonctions mères après avoir vu le programme de notre projet ensuite on a déterminé les activités de chaque espace pour définir le programme quantitative et qualitative et concevoir l'esquisse du plan de masse on a passé par l'organisation des masses puis la conception de l'organisation interne des espaces du projet après la conception des façades .

Dans le troisième chapitre Nous avons Choisirait la structure du projet et démontré les différents critères de choix du système structurel et la description de ce dernier en relation avec les détails constructifs , on a passé par un autre élément qui est la gestion de la lumière artificielle et naturelle

Afin de définir des différents aspects de l'architecture et l'écologie et quels matériaux choisir pour une construction durable dans un contexte naturel , l'intégration d'une maison écologique construite en bois dans un milieu humide pose des problèmes pour cela on peut dire que la construction est un enjeu capital pour toute politique de développement durable d'un pays .

5-2 . RECOMMANDATIONS:

Pour un développement de la construction écologique , il est souhaitable :

- De favoriser des habitations atteindre des objectifs relativement aux aspects environnementaux, énergétiques (performance) et sanitaires (salubrité). La conception doit être faite en tenant compte d'aspects relatifs à la santé, aux ressources et à l'environnement. Dans une optique de développement viable et durable une préoccupation dans le choix des matériaux et des systèmes mécaniques est de mise.

- Mise en place d'un observatoire : Habitat - Construction – écologie et la durabilité qui observera l'impact du secteur sur l'environnement , définira les stratégies de mise en œuvre de la construction durable et la sensibilisation des tous les acteurs de l'écologie .

- Pour les zones humides la construction en bois doit protéger contre l'humidité le savoir d'utilisation de bonnes technique de la gestion et la mise en œuvre .

BIBLIOGRAPHIE

LIVRES

- 1) GEORGES ET JEANNE-MARIE ALEXANDROFF Architectures et climats (soleil et énergie naturelle dans l'habitat) . Septembre 1982.
- 2) ERIC FELICE ET PHILIPPE RÉVILLA Guide de l'éco-habitat (L'essentiel à savoir avant de construire ou rénover). Paris 2011.
- 3) THIERRY CABIROL ET DANIEL ROUX Chauffage de l'habitat et énergie solaire Edition 1984.
- 4) CARSTEN GROBE , Construire une maison passive. 2002 .
- 5) PHILIP JODIDIO (James Wines) , L'architecture verte, 2000.
- 6) GEORGES ALEXANDROFF – ALAIN LIEBARD Préface de George Leclere L'habitat solaire comment ? . Paris 1979.
- 7) JODIDIO.P Architecture d'aujourd'hui . Edition taschen ; Paris 2002 .
- 8) JODIDIO.P Formes nouvelles , Edition taschen . Paris 2001.
- 9) SPAGANO. Développement durable et architecture responsable , 2010.
- 10) SPAGANO EcologiK . 2010
- 11) DOMINIQUE GAUZIN-MULLER 25 maisons écologiques , 2008 .
- 12) Thomas Herzog, Julius Natterer, Roland Schweitzer, Michaël Volz et Wolfgang Winter . Construire en bois , 2012.
- 13) FRANÇOISE ACQUIER Architecture écologique, 1 octobre 2010
- 14) Michael Steffen, Walsh Construction Company Wood durability ,Canada 2000.
- 15) Konya Allan, 1980, Design Primer for Hot Climates, the Architectural Press Ltd, London.
- 16) Encyclopedie Quillet , 1985, Ecologie Générale, Tome 05, Imp Alsacienne, France .
- 17) Burel. F, Baudry. J, 1999, *Écologie du paysage, Concepts, méthodes et applications*, édition Tec & Doc, Paris.
- 18) CLAUDE-ALAIN ROULET Eco-confort Pour une maison saine et à basse consommation d'énergie, 2012 .
- 19) Claude-Alain Roulet Santé et qualité de l'environnement intérieur dans les bâtiments , 2^e édition . 2010
- 20) MARTIN BENISTON Changements climatiques et impacts De l'échelle globale à l'échelle locale, 2^e édition . 2012
- 21) Markus Mooser, Marc Forestier et Mélanie Pittet-Baschung Surélévations en bois Densifier, assainir, isoler . 2011
- 22) FRANCK BULAND Concevoir une maison bioclimatique , 2010.
- 23) Alain Liébard , Jean-Pierre Ménard , Patrick Piro Le grand livre de l'habitat solaire, 2007.
- 24) Yves Figoli, 1983, l'art de bâtir , volume I , édition Modulo canada.
- 25) IZARD.J.L ,Alain Guyot , 1979, Archi Bio , éditions parenthèses, Paris.
- 26) David. Wright ,1979, soleil, nature, architecture ; édition parenthese.
- 27) MAZRIA , E. « le guide de la maison solaire » Edition parenthèses, France 2005.
- 28) TABEAUD, MARTINE, (La climatologie , Paris) Edition Armand Colin . 2000
- 29) OÏKOS , Terre vivante , 2^{ème} édition . 2009
- 30) PRSONS, K. (Human themal environment) . 2^{ème} édition , Taylor et Francis . London 2003.
- 31) ALEXANDRE G, (1979), « de la synthèse de l'habitat », édition DUNOD, paris.
- 32) B. GIVONI, l'homme l'architecture et le climat, Ed MONITEUR. 1978.

MÉMOIRE , THÈSE

1. BENZAOUI AMEL , mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de magister en architecture option : urbanisme thème «le processus de création d'un habitat individuel de qualité cas de la ville d'ain beida », année 2012-2013.
2. BUI TO UYEN , Thèse de doctorat de l'université de Toulouse , Titre : L'intégration du développement durable dans les projets de quartiers le cas de la ville d'Hanoi , Juillet 2012
3. MOHAMED EL Amine BOUKLI HACENE , Thèse de doctorat en physique , Option : Physique énergétique et matériaux , Thème: Aspect énergétiques, économiques et environnementaux d'une habitation écologique .2010
4. JÉRÔME DURAUULT, mémoire Diplôme d'Ingénieur de l'Institut Supérieur des Sciences Agronomiques, Agroalimentaires, Horticoles et du Paysage, option : Maîtrise d'œuvre et ingénierie, Année 2012-2013
5. BOUGHIDA ABDELWAHAB MONCEF , mémoire de Magister en Architecture Option : Urbanisme Spécialité : ville, société et développement durable , revitalisation des vieilles villes auresiennes - cas de menâa , Année 2011-2012.
6. Caroline FLORY-CELINI .Thèse Modélisation et positionnement de solutions bioclimatiques dans le bâtiment résidentiel existant, Le 19 juin 2008.
7. LEROY ARNAULT , l'architecture écologique UE: Développement durable , Licence 3 Génie Civil Option : Ingénieur du bâtiment 2004/2005.
8. BELEKHAL SOUAD mémoire de magistère « Réflexion sur un nouveaux type d'aide à la création d'une architecture de quarté environnementale basée sur l'utilisation des références aux projets d'architecture durable, 17/06/2012.
9. CHABANE LILA , Mémoire de magistère « Contribution a la définition d'une procédure d'audit énergétique dans l'habitat en Algérie , 3mars 2010.
10. SELMI HACÈNE mémoire de magistère , Option : Architecture et environnement « Matériaux locaux et développement durable », Juin 2012.
11. Melle BOUKETTA SAMIRA, Mémoire pour l'obtention du diplôme de magistère en architecture option : architecture bioclimatique , " l'effet de la géométrie urbaine sur l'écoulement du vent et la ventilation naturelle extérieure » Cas de la ville de Jijel , 03/03/2011.
12. BOUDJELLAL LAZHAR , mémoire Pour l'Obtention du diplôme de Magister Option: Architecture Bioclimatique, THEME rôle de l'oasis dans la création de l'îlot de fraîcheur dans les zones chaudes et arides « cas de l'oasis de chetma -biskra -algérie » , Constantine 2009.
13. AURÉLIE BIÈRE , mémoire de fin d'étude «Le Développement Durable, La Qualité Environnementale des Bâtiments, et les Maitres d'Ouvrages... » , le 28 janvier 2011 .
14. Jacques SIMONIN , THESE : Conception de l'architecture d'un système dirigée par un modèle d'urbanisme fonctionnel , Janvier 2009.
15. CHABI NADIA , Thèse en vue de l'obtention du diplôme de doctorat option urbanisme, 2007.
16. MAZARI MOHAMED, mémoire de magister , Option : Architecture et développement durable , Thème : Etude et évaluation du confort thermique des bâtiment à caractère public : cas du département d'architecture a Tamda (Tizi ousou) , Septembre 2012.

17. BOUAM RYM et GUESSAIBIA DJAZIA , mémoire de fin d'étude Option Architecture et Système et Technologie « Conception d'une cité et des science et de l'environnement à chenoua » , Juillet 2012.
18. CASSANDRE BRUN, Mémoire master 2 géographie recherche (parcours espace, dynamiques des milieux et risques) ,2012-2013 .
19. BOULFEKHAR Sarah , mémoire de Master Design Global, spécialité « Architecture Modélisation Environnement » Qualité environnementale des bâtiments , «L'architecture vernaculaire comme modèle pour assister la conception environnementale des bâtiments», Septembre 2011.
20. Ahriz , mémoire de magistère « les liens bioclimatique entre palmier et le cadre bâti dans l'oasis de oued righ » université de Biskra , 2003.
21. Bennadji, adaptation climatique ou culturelle en zones arides cas du sud-est algérien, Université D'aix-Marseille-Universite De Provence, thèse doctorat. 1999.
22. MAALEJ ,J, « Emetteurs de chaleur dans les batiments : comportement thermique et étude des performances » these de doctorat soutenue à l'université de valenciennes,1994.
23. MANSOURI ,Y. « Conception des enveloppe des batiments pour le renouvellement d'air par ventilation naturelle en climat tempérés , proposition d'une méthodologie de conception » , thèse de doctorat , université de nantes .France 2003
24. RICHIERI , Fabrice . « Developpement et paramétrage de controleurs d'ambiance multicritères de lyon , 2008
25. SEGUIROU , BLGACEM ,(Effet d'un groupement sur l'écoulement de l'air et le confort des piétons dans les espaces extérieurs) Mémoire de magister . Université de biskra .2003
26. KHALEFALLAH. B, « analyse du problème de la de production de logements en Algérie, cas de M'sila », Mémoire de Magistère, EPAU. 1999.
27. TORBY SAMMOUR, N.(Amélioration du confort thermique par conditionnement thermique à proximité), thèse de doctorat , ecole des mines de paris . 2005.
28. TANGUY.L, Leçon de l'habitat vernaculaire islamique , mémoire de fin de stage architecture et ingenieurie à haute qualité environnementale formation continue ecole d'architecture de paris la villette .2006.
29. MENDES.C, La ventillation naturelle , un élément du confort d'été en région méridionale , mémoire de fin de stage , formation continue L'architecture HQE , Ecole d'architecture de lyon , Janvier 2005.

ARTICLE ET PUBLICATION :

1. P.H Boyer, végétation et écosystème urbain, In Technique &Architecture, n°313.1978.
2. S.Stereilling et A.matzarakis, influence of single and small clusters of tree on the bioclimate of city : a case study, journal of arboriculture, 2003.
3. Benhassine .N., approche théorique sur la notion "d'espace vert", université mentouri constantine , 2005.
4. Bruno MARESCA, Anne DUJIN, Romain PICARD , la consommation d'énergie dans l'habitat entre recherche de confort et impératif écologique , cahier de recherche n°264, décembre 2009.
5. SARRA SALAH , vers une primauté de l'architecture transformation de l'existant et enjeux environnementaux, 2010.
6. Samira LOUAFI BELLARA , Saliha ABDOU , Effet de l'ombrage sur le confort thermique et visuel dans les espaces extérieurs : cas de l'esplanade de l'Université Mentouri de Constantine, Est de l'Algérie.2011.

7. M.A. Boukli Hacène, N.E. Chabane Sari, B. Benyoucef et S. Amara , L'impact environnemental d'une habitation écologique, U.R.M.E.R Université Abou Bakr Belkaid, B.P. 119, Tlemcen, Algérie , 2010.
8. A. Kemajou et L. Mba, Matériaux de construction et confort thermique en zone chaude application au cas des régions climatiques camerounaises, ENSET Université de Douala, B.P. 1872, Douala, Cameroun , 2011.
9. McClenon, Charles (Editor), Landscape planning for Energy Conservation, Environmental Design Press, Reston, Virginia, 1977 .
10. Saito, I., O. Ishihara and T. Katayama, Study of the effect of green areas on the thermal environment in an urban area, Energy and Buildings, 1991.
11. l'Ordre des architectes , Les architectes et le développement durable , 2004.
12. Guide Suisse de l'architecture du paysage De Udo Weilacher et Peter Wullschleger. 2005.
13. ROLIN , D. et Al (Le confort d'été en provence Alpes cote d'azur) document de l'ARENE (Agence régionale de l'énergie) .
14. LIEBARD .A, Traité d'architecture et d'urbanisme climatiques , ed le moniteur , 2004.
15. BEHNISCH .J, Prix d'architecture durable , cité par gauzin- D.Muller , l'architecture écologique , éd le moniteur , Paris 2001.
16. Bahamon.A, cabane , l'architecture : du vernaculaire au contemporain – Ed l'Inédite 2008.
17. Aubry.F Travaux d'étudiants première année (Architecture vernaculaire), Département d'architecture de L'EPFL, 1965. 1992.
18. M.A. Boukli Hacène, N.E. Chabane Sari et B. Benyoucef , La construction écologique en Algérie: Question de choix ou de Moyens? , Revue 2011.
19. DANIEL SIRET, Développement durable et territoires, revue Vol. 4, n°2 (Juillet 2013)
20. JEROME DUREAULT, Architecture contemporaine et nature en ville , Agricultural sciences. 2013.
21. Damien Antoni , Les cinq catégories de turner : vers une écologie de l'architecture , 2012.
22. UYEN BUI , L'intégration du développement durable dans les projets de quartier : le cas de la ville d'Hanoi .
23. Kelly, Kathleen, Schnadelback, Raymond, 1976, Landscaping the Saudi Arabian Desert, The Delancy Press, Philadelphia, Pennsylvania.
24. Marialena Nikolopoulou , the effect of climate on the use of open spaces in the urban environment relation to tourism, centre for renewable energy source .
25. Parker, J.H , 1983, Landscaping to reduce the energy used in cooling buildings. J. For.
26. Alain GODFERT : éclairage naturel et réglementation - cahier du CSTB n° 672, fév 66.
27. BENZERZOUR Mohammed, Cours sur Les dispositifs architecturaux de régulation de la lumière naturelle (répertoire des dispositifs de modulation de la lumière naturelle), école d'architecture de Nantes 2006.
28. Christian TERRIER, Bernard VANDEVYVER, l'éclairage naturel, INRS, revue : travail et sécurité, Edition ED 82. mai 1999.
29. Henri ALEKAN, Des lumières et des ombres, Paris, Le Sycomore, 1984.
30. Magali BODART Architecture et Climat : La fenêtre, source de lumière et de chaleur. FNRS Novembre 2005.
31. Bencheikh, H.M.F, 1999, the Process of urbanisation and its impact on the urban environment of the oasis, the case of biskra , Seminaire biskra .
32. Benhassine .N., 2005, approche théorique sur la notion "d'espace vert", université mentouri constantine .

33. Sellami ME and Sifaoui M. S,2003,Estimating transpiration in an intercropping system measuring sap flow inside the oasis, Agricultural Water Management, 59, 191-204
34. Kielbaso,, J.J, 1993, Urban forestry and quality of life in cities. First Panamerican Forestry Conference. Sept. Curitiba, Brasil.

SITE INTERNET :

1. <http://www.planetecologie.org/>
2. <http://www.habiter-autrement.org/>
3. <http://www.fosterandpartners.com/>
4. <http://www.soa-architectes.fr/fr/>
5. <http://developpementdurable.revues.org/>
6. <http://www.lesliearchitecte.ca/>
7. <http://envi2bio.com/>
8. <http://www.smartplanet.fr/>
9. <http://www.lenergiétoutcompris.fr/>
10. <http://www.jardins-paysages-43.com/>
11. <http://www.co-creation.net/>
12. <http://www.dunning-architecture.ch/>
13. <http://www.cairn.info/>
14. <https://fr.wikisource.org/>
15. <http://www.construire-ecologique.org/>
16. <https://lcv.hypotheses.org/>
17. <http://www.architecte-batiments.fr/>
18. <http://www.ecotech-architecture.com/>
19. <http://www.architecte-ecologie-munier.com/>
20. <http://www.architecture-bioclimatique-auvergne.com/>
21. www.sciencedirect.com
22. www.outilssolaires.com
23. www2.dupont.com
24. <http://lpbs.univ-reunion.fr>
25. <http://www.ecohabitation.com/>

ANNEXES

Façades Villa :



Façades duplex:

