

4.720.1064.EX.1

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمية  
جامعة البليدة-

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE DE BLIDA-1-



Faculté des Sciences de l'Ingénieur  
Institut d'Architecture et d'Urbanisme  
Option: Architecture Bioclimatique



MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDE

OPTION : ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE

*Intitulé du Projet :*

**CONCEPTION BIOCLIMATIQUE D'UN HÔTEL  
TOURISTIQUE AU SEIN D'UN ECO QUARTIER A TIPAZA**

*Thème de recherche :*

**L'AMÉLIORATION DU SYSTÈME HYGROTHERMIQUE EN  
RÉDUISANT LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE À TRAVERS  
L'UTILISATION DE L'ATRIUM**

**PRÉSENTÉ PAR :**

ACHOUR KAMEL

**ENCADRÉ PAR :**

MME KAOU LA DALEL

2017-2018

## **REMERCIEMENTS**

*TOUT D'ABORD, NOUS REMERCIONS DIEUX LE TOUT  
PUISSANT QUI NOUS A DONNE LE COURAGE ET LA  
VOLONTE DE MENER A BIEN NOTRE TRAVAIL.*

*NOS PARENTS ET TOUS MEMBRE DE NOS FAMILLES DE  
NOUS AVOIR SOUTENUS, SUPPORTER PENDANT NOTRE  
CURSUS UNIVERSITAIRE.*

*NOUS EXPRIMONS NOS GRATITUDES ET NOS PLUS VIFS  
REMERCIEMENTS A **MME. Kaoula**, POUR SA PRESENCE, SON  
SOUTIEN, SA PATIENCE, ET SES CONSEILS JUDICIEUX ET  
PERTINENTS.*

*NOS REMERCIEMENTS VONT EGALEMENT A NOS AMIS ET  
COLLEGUES DU DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE DE  
BLIDA.*

*FINALEMENT NOUS TENANT A REMERCIER TOUS CEUX  
QUI NOUS ONT AIDES DE PRES OU DE LOIN A ACCOMPLIR  
CE TRAVAIL.*

## ملخص:

التممية المستدامة هي التي تتلائم مع متطلبات الحاضر دون انقاص قدرة جيل المستقبل للتوافق مع تلبية متطلباتهم. تطرقنا في بحثنا عن التتمية المستدامة والابعاد المختلفة للاستدامة خصوصا الاستدامة البيئية

تعد الأحياء البيئية حالياً أفضل الحلول للتممية المستدامة. مبادئها وأهدافها هي حلول للعديد من المشاكل المتعلقة بالمدينة ، والامتداد العمراني وأيضاً إلى كوكبنا ، بالإضافة إلى ذلك ، وخاصة في المناطق الغنية بالتنوع البيولوجي ، فإن المراكز البيئية هي الحل مباشرة لتلبية احتياجات النضج الإيكولوجي للإنسان ، والحفاظ على تراثها الثقافي والاجتماعي وكذلك احتياجاتها الاقتصادية ، والتي يتم تقديمها على أنها الركائز الأربع للتممية المستدامة ولهذا فإن هذا العمل يتألف في المقام الأول من تطوير أو وضع مقترح لتطوير منطقة إيكولوجية بمهمة سياحية وتصميم فندق بإدخاله في نهج بيولوجي محض .

## الكلمات المفتاحية:

التممية المستدامة ، الأحياء البيئية ، التهوية ، الراحة الحرارية. الفندق.

## **Résumé :**

Le développement durable dans le domaine d'architecture et d'urbanisme, constitue un enjeu fondamental et une réponse adéquate et efficace pour la réduction des impacts environnementaux par rapport au secteur du bâtiment. Les éco quartiers constituent actuellement la meilleure solution de l'aménagement durable. Ses principes et cibles sont des solutions pour plusieurs problèmes liés à la ville, à l'étalement urbain et aussi à notre planète, en plus et particulièrement dans les zones riches sur le plan de la biodiversité, les centres de l'environnement font la solution directe pour répondre aux besoins de la maturité écologique de l'être humain, la conservation de son patrimoine culturel-social et aussi à ses besoins économiques, qui se présentent comme les quatre piliers du développement durable, ainsi, pour que ce projet soit bioclimatique il faut assurer le type de confort qui répond à la fois aux besoins du projet et celui du site. Ce travail donc consiste en premier lieu, à aménager ou faire une proposition d'aménagement d'un éco quartier à vocation touristique et à concevoir un hôtel en l'insérant dans une démarche purement bioclimatique, par ailleurs, nous avons intégré un paramètre passif « l'atrium) avec une configuration susceptible d'améliorer le comportement hygrothermique et les performances énergétiques de notre projet, ce paramètre a fait l'objet d'une série de simulation via des logiciels afin de démontrer sa fiabilité.

## **Mots clés :**

Développement durable, éco quartier, atrium, ventilation, confort hygrothermique.  
Hôtel.

**Abstract:**

Sustainable development in the field of architecture and urban planning is a fundamental issue and an adequate and effective response to the reduction of environmental impacts in relation to the building sector. Eco-neighborhoods are currently the best solution for sustainable development. Its principles and targets are solutions for many problems related to the city, urban sprawl and also to our planet, in addition and particularly in areas rich in biodiversity, environmental centers are the solution direct to meet the needs of the ecological maturity of the human being, the conservation of its cultural-social heritage and also its economic needs, which are presented as the four pillars of sustainable development, so, for this project to be bioclimatic it must ensure the type of comfort that meets both the needs of the project and that of the site. This work therefore consists in the first place, to develop or make a proposal for development of an eco-district with a tourist vocation and to design a hotel by inserting it into a purely bioclimatic approach, moreover, we have integrated a passive parameter " the atrium) with a configuration likely to improve the hydrothermal behavior and the energetic performances of our project, this parameter was the subject of a series of simulation via software in order to demonstrate its reliability.

**Table des matières**

Titre	Page	Titre	Page
Remerciement.....		II.10 Le Tourisme:	
Résumé.....		II.10 .1Définition du tourisme:	
Table des matières.....		II.10 .2Types du tourisme:	
Liste des figures.....		II.10 .3 Tourisme durable et écotourisme :	
Liste des tableaux.....		II.10.4 Le tourisme En Algérie :	
* Chapitre I : Chapitre introductif.....		II.11 L'Hôtellerie:	
I. Introduction.....		II.12 analyse d'exemple	
II. Motivations de choix du thème.....		III Le confort :	
III. Problématique générale.....		III.10	
IV. Problématique spécifique.....		III.11 Typologie morphologique des atriums :	
V. Hypothèses.....		III.12 RETOUR D'EXPERIENCES SUR LE	
VI. Objectifs.....		THEME :	
VII. Méthodologie.....		III.12.1 Présentation de l'étude :	
IX. Structure du mémoire.....		III.12.2 Objectifs d'étude :	
* Chapitre II : Etat de l'art.....		III.12.3 Stratégies de ventilation adoptées dans	
PARTIE I : L'ECHELLE URBAINE		les atriums :	
I. DÉFINITION DES CONCEPTS		III.12.4 La ventilation naturelle :	
I.1 Le développement durable :		III.12.5 Modèles empiriques employés en	
I.2 -C'est quoi l'écologie :		ventilation naturelle :	
I.3 -Ecosystème:		III.12.6 Méthode d'Andersen :	
I.3 -Les Eco-quartiers :		III.12.6,7Effet de la ventilation naturelle sur la	
I.3.1- Tableau1 :les trois piliers qui constituent		stratification thermique :	
un Eco quartier		III.12.8 Impact de la ventilation nocturne :	
I.3.2- <u>Les caractéristiques d'un éco-quartier :</u>		III.12.9 Les intérêts de cette étude :	
I.3.3- <u>Les cibles dun eco quartier :</u>		* Chapitre III : Cas d'etude:	
I.3.4- Typologies des éco quartiers :		PARTIE I : ÉCHELLE URBAINE	
I.3.5- Les objectifs d'un éco-quartier :		I.1. Présentation de la wilaya de « TIPAZA »:	
I.3.6- <u>Les critères d'un Eco quartier :</u>		I.2 L'ÉCHELLE RÉGIONALE	
I.3.7- Analyse d'exemple Eco-quartier Alturan		I.3.1 les vents dominants :	
_ France		I.3.2 Températures:	
PARTIE II : L'ECHELLE		I.3.3 Pluviométrie :	
ARCHITECTURALE		I.3.4 Humidité :	
II. DEFINITION DES CONCEPTS		I.3.5 L'ensoleillement :	
II.1. L'architecture bioclimatique		I.3.5 Application des outils graphiques	
II.2. <u>Objectifs de l'architecture bioclimatique :</u>		bioclimatiques :	
II.3. <u>Les axes de l'architecture bioclimatique :</u>		A/Le diagramme des triangles de Evans :	
II.4. Principes de l'architecture bioclimatique:		B/Les tables de mahoney :	
		C/La gamme de Dear et de Brager :	
		D/Le diagramme de Szokolay :	
		II.1. Présentation de la parcelle :	

<p>II.4.1 l'organisation de l'espace</p> <p>II.4.3-La Ventilation :</p> <p>II.4.4 Le choix d'une VMC :</p> <p>II.4.5 La forme architecturale:</p> <p>II.5. <u>Les grands principes de l'architecture bioclimatique:</u></p> <p>II.6.1.définition:</p> <p>II.6.2.Le climat:</p> <p>II.6.3La température:</p> <p>II.6.4.L'éclairage naturel:</p> <p>II.6.5<i>Etapes de la conception bioclimatique :</i></p> <p>II.6.6 Les outils architecturaux pour une conception bioclimatique :</p> <p>II.6.7 Les objectifs de l'architecture bioclimatique :</p> <p>II.6.8 Avantages et inconvénients de l'architecture bioclimatique:</p> <p>II.7 Les labels :</p> <p>II.7.1 Définition :</p> <p>II.7.2 L'écolabel français (NF environnement)</p> <p>II.8 Les outils graphiques de l'analyse bioclimatique :</p> <p>II.9,Synthèse :</p>	<p>II.2. <i>Présentation du projet architectural :</i></p> <p>II.3. <i>Justification de type de bâtiment :</i></p> <p>II.4. <i>La genèse de l'idée de projet :</i></p> <p>II.5. <i>Les principes bioclimatiques intégrés dans le projet :</i></p> <p>II.6. Le fonctionnement :</p> <p>II.7. SYSTEME STRUCTUREL :</p> <p>II.8. <i>Le système constructif :</i></p> <p>II.9. <i>Les facades:</i></p> <p>III. PARTIE 3 : ECHELLE SPECIFIQUE :</p> <p>III.1. <i>Evaluation Energétique :</i></p> <p>III.2. <i>Présentation générale de l'outil de simulation :</i></p> <p>III.3 <i>l'amélioration du confort hygrothermique par l'utilisation d'un paramètre passif « atrium »</i></p> <p>III.4<i>la simulation énergétique :</i></p> <p>II.9,Synthèse :</p> <p>Conclusion :</p> <p>Bibliographique :</p>
---	---

## Liste des figures

Figure 1. Schéma représentant la méthodologie à suivre pour atteindre l'hypothèse ...	(5)
Figure 2. Schéma représentant la structure du mémoire .....	(6)
Figure3. Le développement durable .....	(9)
Figure4 .Le quartier Vauban de Fribourg-en Allemagne .....	(11)
Figure 5. BedZED De Sutton a Londres en Angleterre .....	(11)
Figure6 .les cibles de l'Eco quartier .....	(12)
Figure 7. Densification en cœur d'ilots sainte 17.....	(16)
Figure8.Pole multimodale .....	(16)
Figure 9. Renouveau urbain et densification la Milesse.....	(16)
Figure 10 les maisons Memphis. ....	(16)
Figure 11. Disposition des espaces .....	(17)
Figure 12. Façade nord quartier Vauban .....	(17)
Figure 13. Façade sud quartier Vauban .....	(17)
Figure 14. placette en cœur du quartier Vernseur .....	(18)
Figure 15. Voie partagé quartier fribourg.....	(18)
Figure 16. Toiture végétalisé sur bâtiment quartier Rieslfed .....	(18)
Figure 17 Toiture végétalisé sur bâtiment quartier Rieslfed. ....	(19)
Figure 18. Abris vélo et poubelle Vauban .....	(19)
Figure 19. Composteur collectif, Quartier Vauban, Fribourg .....	(19)
Figure 20. Jardins partagés, quartier Rieselfeld, Fribourg (All.).....	(20)
Figure 21. Jardins partagés, quartier Rieselfeld, Fribourg (All.).....	(20)
Figure 22. La démarche HQE.....	(21)
Figure 23. Les axes de l'architecture bioclimatique .....	(23)
Figure 24. Orientation du bâtiment par rapport au soleil. ....	(24)
Figure25. schéma des déperditions thermiques dans une maison. ....	(24)
Figure 26. Fonctionnement des VMC. ....	(25)
Figure 27. l'énergie solaire.....	(26)
Figure 28. Les différentes sources énergétiques .....	(26)
Figure 29. la consommation énergétique.....	(26)
Figure 30. distribution des cinq climats.....	(27)
Figure 31. schéma sur l'influence de la végétation.....	(27)
Figure 32. effet de foehn.....	(27)

Figure 33. la température de confort entre des parois.....	(28)
Figure 34. stratégie de confort.....	(28)
Figure 35. Les déperditions dues au renouvellement d'air.....	(28)
Figure 36. Le niveau d'éclairage pour les différentes activités.....	(29)
Figure 37. stratégie de l'éclairage naturel.....	(29)
Figure 38. Effet de rue.....	(30)
Figure 39. Eléments liés au bâtiment .....	(30)
Figure 40. Ombre portée par la végétation.....	(30)
Figure 41. Réflexion de surfaces extérieures.....	(30)
Figure 42. implantation tient compte du relief, des vents locaux, de l'ensoleillement, etc. .....	(31)
Figure 43. Exemple d'orientation des pièces dans une maison bioclimatique. ....	(31)
Figure 44. schéma de captage et de stockage du soleil.....	(32)
Figure 45. stratégie de ventilation. ....	(32)
Figure 46 : Effet d'un obstacle sur le potentiel de ventilation.....	(32)
Figure 47 : stratégie d'éclairage naturel. ....	(33)
Figure 48 : inclinaison de l'ouverture. ....	(33)
Figure 49 : schéma de principes de la maison bioclimatique. ....	(34)
Figure 50 : Récapitulatif des dispositifs d'architecture solaire. ....	(34)
Figure 51 : Fonctionnement des serres et vérandas.....	(34)
Figure 52 : schéma de principe des espaces tampons. ....	(35)
Figure 53 : Schéma de principe du mur trombe.....	(35)
Figure 54 : les matériaux utilisées en bioclimatique.....	(35)
Figure 55 : Objectifs de l'architecture bioclimatique.....	(36)
Figure56 : Les avantages et inconvénients de l'architecture bioclimatique. ....	(37)
Figure57 : logo écolabel européen.....	(37)
Figure58 : logo du label NF environnement .....	(37)
Figure 59 : évolution du nombre d'entreprises titulaires de la marque NF entre.....	(38)
Figure 60 : consommation d'électricité en Algérie (82-2004) .....	(41)
Figure 61 : Consommation nationale du gaz fin 2009.....	(42)
Figure62:Hotel Bareiss Strasbourg.france .....	(47)
Figure63 : Hotel Stay en Centre Ville –Montreal.....	(47)
Figure64 : Hotel La Grée des Landes en site naturel - la Gacilly- Bretagne .....	(47)
Figure65 :bilder hotel korsika .....	(47)

Figure65 :la galleria martinique.france.....	(48)
Figure 66 :hotel sans etoile .....	(48)
Figure67: hotel Etoile a londres .....	(48)
Figure68 :hotel 2etoiles en Espagne .....	(48)
Figure69 : hotel a paris .....	(48)
Figure70 :hotel elaphusa bol brac. ....	(49)
Figure 71 :hotel Le Byblos et La Messardière.....	(49)
Figure72 :critères de confort .....	(52)
Figure73 : schéma de confort hygrothermique .....	(53)
Figure74 : Les types de confort .....	(54)
Figure 75: objectifs de confort .....	(55)
Figure76 : schéma de confort hygrothermique .....	(56)
Figure77 : schéma de types de ventilation .....	(57)
Figure78 : plan et coupe d'une maison de Ur, .....	(58)
Figure79 : Coupe d'une maison a Faun, Pompeii .....	(58)
Figure80 : Crystal palace, 1851 .....	(59)
Figure 82 : schéma d'éclairage naturel .....	(60)
Figure 83 : schéma explicative de la ventilation par l'atrium.....	(61)
Figure84 : <i>siège du Crédit Mutuel de Loire-Atlantique Centre-Ouest à Nantes</i> ... ..	(61)
Figure 85 : typologie générale des atriums.....	(62)
Figure 86 : stratégies de contrôle des ambiances thermo-aérauliques dans un atrium... ..	(64)
Figure 87 : images monteront le déplacement de flux d'air .....	(64)
Figure 88: schéma explicatif concernant la prise en compte de la stratification .....	(65)
Figure 89: capacité de ventilation en fonction du ratio A1/A2 .....	(65)
Figure 90: à gauche, gradients thermiques verticaux pour les trois atriums en fonction du pourcentage d'ouverture. A droite, taux de renouvellement d'air pour deux vitrages différents.....	(66)
Figure 91 : Résultats de la ventilation nocturne (Mai) .....	(67)
Figure 92: Résultats de la ventilation nocturne (Août) .....	(67)
Figure 93 : Carte Geographique .....	(69)
Figure 94 :Carte Geographies .....	(69)
Figure 95 : Schéma de structure .....	(70)
Figure 96 : morphologie Sahel de Tipaza.....	(71)

Figure 97 : Classification selon le paramètre « Pente du terrain et Fondations »	(71)
Figure 98 : Topographie de terrain	(72)
Figure.99 : terrains agricoles	(73)
Figure100 : Potentialité touristique	(73)
Figure101 : Caveau punique dans le port de Tipasa	(73)
Figure.102 : Nature de sol	(74)
Figure .103: Les zones séismiques en Algérie	(74)
Figure.104 : les oueds de tipaza	(74)
Figure.105 : barrage	(74)
Figure.106: les vents dominants	(75)
Figure.107 : graphique de température moyenne	(75)
Figure.108 : graphique de température moyenne 02 ans	(75)
Figure.109 : graphique de la pluviométrie	(76)
Figure.110 : graphique et tableau d'humidité moyenne 10ans	(76)
Figure.111: graphique +tableau d'ensoleillement moyenne 10 ans	(77)
Figure.112 : diagramme solaire + vue 3d sur l'aire d'étude	(77)
Figure.113 : ambiance sonore	(78)
Figure.114 : ambiance lumineuse	(78)
Figure.115 : Les axes structuraux de l'aménagement	(79)
Figure.116 : espace central	(79)
Figure.117 : le zonage	(80)
Figure.118 : la division parcellaire	(80)
Figure.119: le plan d'aménagement	(81)
Figure.120 : Système d'épuration	(82)
Figure.121: Exemples de plantes épuratrices	(83)
Figure.122 : Exemples de plantes oxygénantes	(84)
Figure.123 : l'emplacement des bassins naturels	(84)
Figure.124 : l'emplacement de la maille métallique	(85)
Figure.125 : l'emplacement de centrale de purification d'air	(85)
Figure.126 : L'emplacement du système de filtration mécanique	(86)
Figure127 : Le diagramme d'Evans de Tipaza	(88)
Figure128: La gamme du confort de Dear et Brager de Tipaza	(88)

Figure 129: Système moucharabieh en aluminium .....	(91)
Figure 130: toiture végétal de l'hôtel .....	(92)
Figure131: principe d'une toiture végétalisé .....	(92)
Figure132: Murs végétaux de l'hôtel .....	(92)
Figure133 : la ventilation naturelle .....	(93)
Figure 134: principe du Double vitrage .....	(93)
Figure 135 : organigramme fonctionnelle .....	(94)
Figure 136: système structurel .....	(95)
Figure136 : la brique creuse .....	(96)
Figure137 : plaque au plâtre. ....	(96)
Figure 138: Façade principal .....	(97)
Figure 139: méthode de simulation .....	(100)
Figure 140 : quantité d'énergie primaire annuelle.....	(100)
Figure 141 : l'espace d'étude 2eme étage 3D.....	(100)
Figure142 : l'espace d'etude 2eme etage .....	(100)
Figure 143 : Caractéristiques des murs intérieurs .....	(101)
Figure 144 : Caractéristiques des murs extérieurs .....	(101)
Figure145 : les besoins de climatisation .....	(101)
Figure146 : les besoins de chauffage .....	(101)
Figure147 : classement énergétique de notre bâti .....	(102)
Figure148 : l'espace d'etude 2eme etage 3D .....	(102)
Figure149: l'espace d'etude 2eme .....	(102)
Figure150 : les besoins de la climatisation .....	(103)
Figure151 : les besoins de chauffage .....	(103)

# Chapitre I

## Introductif

## I. Introduction :

Depuis plusieurs années l'être humain a essayé de trouver les meilleures conditions pour assurer ses besoins et son confort tout en respectant l'environnement

C'est vers les années 70 et après une période marquée par plusieurs grandes catastrophes environnementales et industrielles (économiques) que la relation entre environnement et développement humain s'installe alors progressivement dans les consciences, et se voit beaucoup plus respectueuse de la nature, et beaucoup plus soucieuse des grands équilibres écologiques ; ce qui donne naissance à la notion d'écodéveloppement en particulier dans le domaine de la production de l'environnement construit.

En 2008, la moitié de la population mondiale était urbaine, une proportion qui devrait atteindre 70% en 2050 .C'est pourquoi de nos jours, le développement durable prend plus d'ampleur et que des idées neuves comme les éco quartiers voient le jour à partir des années 1990.

L'écotourisme est un voyage responsable dans des environnements naturels où les ressources et le bien-être des populations sont préservées.

Pour de nombreux pays, l'écotourisme n'est plus préconisé comme une activité marginale destinée à financer la protection de l'environnement mais parce qu'il y est devenu un secteur moteur d'une économie nationale, et un moyen de générer des revenus. Par exemple, dans des pays tels que le Kenya, l'Equateur, le Népal, le Costa Rica et Madagascar, l'écotourisme est devenu la principale source de devises.

La nature algérienne est un véritable « pétrole vert » qui pourrait créer beaucoup d'emplois et permettre aussi aux algériens de vraiment s'ouvrir sur le monde moderne. L'objectif de notre travail est de faire un projet touristique, écologique, durable et Algérien qui prend en compte les différentes caractéristiques naturelles et culturelles du site en permettant une harmonieuse intégration au site et une bonne adaptation aux besoins climatiques.

**Source :** <https://www.un.org/development/desa/fr/news/population/world-urbanization-prospects.html> consulté le : 30-06-2017

## II. Motivations de choix du thème :

Le tourisme a connu depuis ces 30 dernières années, une croissance importante.

Ce qui s'est répercuté sur la consommation d'énergie, émission de gaz à effet de serre, de déchets.

C'est pourquoi de plus en plus, la prise de conscience écologique se fait ressentir du côté des citoyens de la planète, et emmène donc les territoires à penser différemment le Développement du tourisme

## III. Problématique générale :

Le monde d'aujourd'hui en vue des changements climatiques exige de respecter l'environnement et de produire des énergies propres renouvelables respectueuses de la nature, ainsi on introduit la notion du développement durable qui a pour but de lutter contre les différents enjeux du monde actuel.

L'être humain et son besoin de voyager a créé une activité économique majeure qui connaît un développement dynamique et qui a des implications sociales, culturelles et environnementales cette activité est appelé « l'écotourisme »

**Comment peut-on intégrer à la fois la dimension écologique et touristique au sein de nos aménagements afin de booster le tourisme algérien et préserver sa matière grise ?**

Le tourisme est un domaine intersectoriel par excellence, compose de différentes branches d'activité, qui participent à la prestation de services touristiques. Et parmi ces services l'hébergement viendra en premier lieu, ce lieu d'hébergement est appelé après « hôtel »

Le tourisme constitue dans le monde contemporain une réalité à fois économique et sociale, avec la massification des pratiques touristiques et une progression de celles-ci corrélée à l'émergence au tourisme de nouveaux groupes sociaux, pour un large part issue de pays émergents mais en Algérie le tourisme est une culture absente chez les Algériens. Car elle a en effet privilégié après l'indépendance, une économie structurée autour du pétrole, jusqu'à mettre en veilleuse ses atouts touristiques restés méconnus aujourd'hui et des infrastructures d'accompagnement de ce secteur quasiment inexistantes. Et avant d'être une destination touristique, la ville est un lieu de vie pour ses habitants. Le souci de répondre aux exigences de la population

### III. Problématique spécifique :

L'architecture bioclimatique utilise le potentiel local (climats, matériaux, main-d'œuvre...) pour recréer un climat intérieur respectant le confort de chacun en s'adaptant aux variations climatologiques du lieu.

Puisque le bâtiment est le plus gros consommateur d'énergie parmi tous les secteurs économiques (le bâtiment représente à l'échelle européenne plus de 40 % de la consommation d'énergie, et de 25 à 30 % des émissions de gaz à effet de serre).

Il absorbe par ailleurs 50 % du total des ressources naturelles exploitées à travers le monde. Sa construction, rénovation et démolition génère un flux de déchets aussi important que celui des déchets ménagers. Et durant son occupation, les habitants consommeront de 120 à 140 litres d'eau par personne et par jour.

Ces chiffres interpellent autant les professionnels du bâtiment, que les élus ou les citoyens. Différents mouvements et associations ont mis en lumière la nécessité d'agir face à cette réalité, des réflexions ont été conduites et ont démontré qu'il était possible d'améliorer la qualité environnementale d'un bâtiment et de réduire ainsi son empreinte environnementale.

L'hôtel bioclimatique est un bâtiment qui tire le meilleur parti du rayonnement solaire (en se protégeant ou en profitant de ses bienfaits) et de la circulation naturelle de l'air pour maintenir des températures agréables, contrôler l'humidité, favoriser l'éclairage naturel, tout en réduisant les besoins énergétiques

Sources : <http://www.infoenergie69.org> consulté le 30-06-2017

**Puisque l'hôtel est le bâtiment le plus consommateur de l'énergie comment peut-on construire un hôtel qui répond aux exigences de l'écotourisme ; et réduire au maximum sa consommation énergétique afin d'arriver à concevoir un hôtel à basse consommation énergétique (BBC) ?**

**V. Hypothèses :**

L'architecture bioclimatique répond à cette problématique par les concepts passifs qu'on doit intégrer pour essayer de minimiser la consommation énergétique et assurer le confort des usagers.

L'enjeu est de construire un bâtiment confortable à basse consommation énergétique en utilisant des concepts actifs hybride pour arriver au point de confort demandé. À partir de cela nous avons construit les hypothèses suivantes :

La basse consommation de notre hôtel est atteinte en faisant recours uniquement aux paramètres passifs

Un système hybride réduira les besoins de chauffage de notre hôtel de manière à ce qu'elle soit inférieure à 100kwh/m<sup>2</sup>/an

**VI. Objectifs :**

Ainsi, la problématique posée et les hypothèses formulées, ce travail poursuit les objectifs suivants:

- a-Développer un tourisme saint basée sur le respect et la préservation de la nature
- b- Le choix adéquat des matériaux de construction.
- c-Encourager le tourisme local, pour quelques heures, pour la journée ou pour le week-end.
- d-Proposer des formules d'hébergements variés pour cibler un maximum de catégories de clients

**IX. Structure du mémoire :**

Mémoire est structuré en trois chapitres dont l'essentiel est récapitulé à travers la figure suivante(Fig.2)

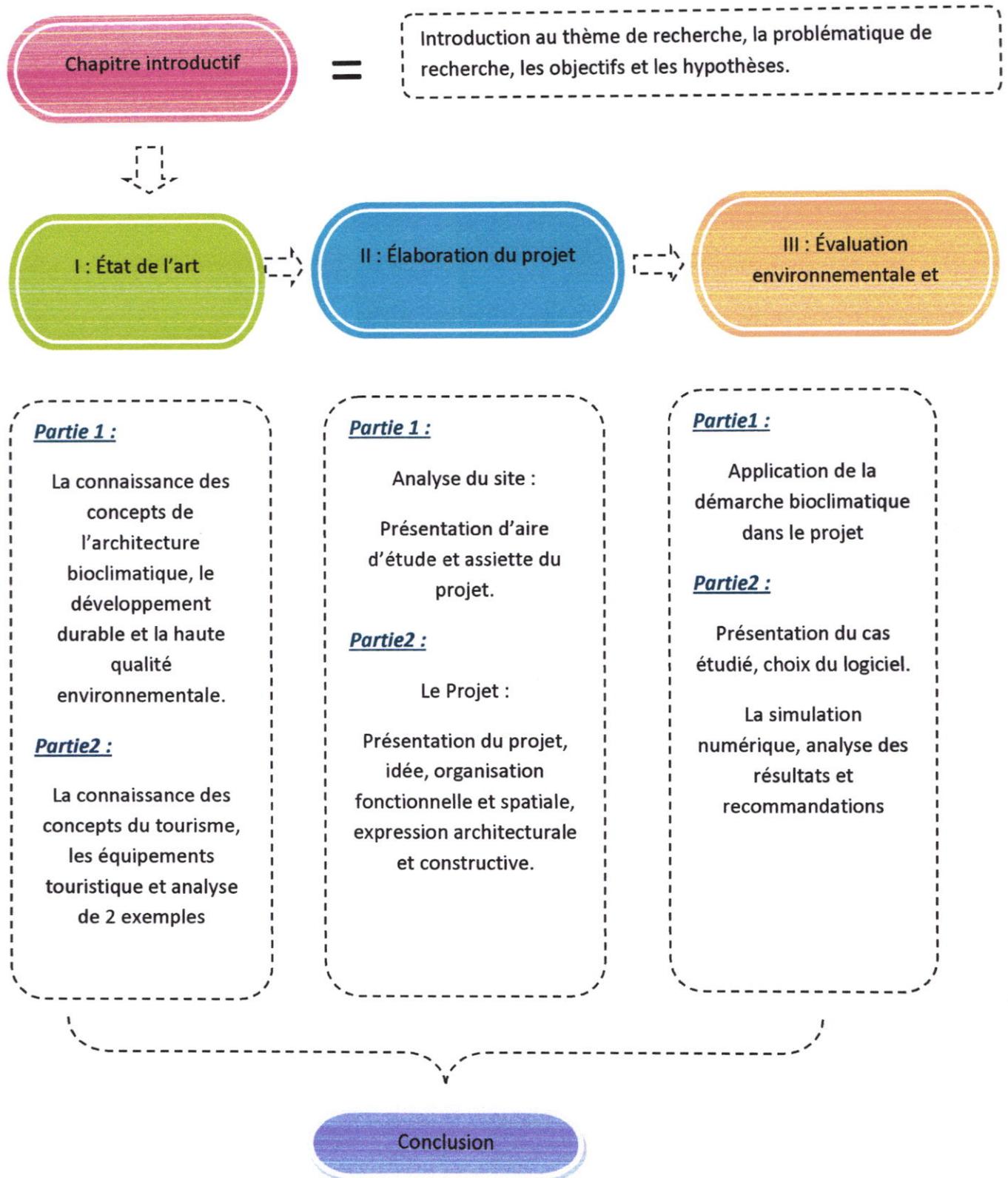


Figure 2 : schéma représentant la structure du mémoire [Source : Auteur]

# Chapitre II

## État des Connaissances

---

**Introduction :**

Pour une construction neuve ou une habitation à rénover, c'est pendant la phase d'étude d'un projet que l'on réalise les plus fortes économies d'énergie. Pour cela il suffit d'appliquer quelques principes simples : tenir compte de l'environnement, capter et stocker le soleil, isolé avec soin, profité au mieux de la lumière du jour... Quelques règles de bon sens, en fait, pour construire en harmonie avec l'environnement et le climat : c'est pourquoi cette démarche s'appelle la « conception bioclimatique ».

En l'adoptant, il est tout à fait possible de réaliser, sans surcoût important un habitat sain et confortable aux charges de chauffage réduites, et aux dépenses de climatisation nulles car devenues inutiles.

## PARTIE I : L'ECHELLE URBAINE

### I. Définition Des Concepts

#### I.1 Le développement durable :

Le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre les capacités des générations futures à répondre aux leurs. (Selon Gro Harlem BRUNDTLAND, « Our common future », 1987)

Ainsi que le développement durable est venue comme une réponse aux différentes pressions de plus en plus forte sur notre planète :

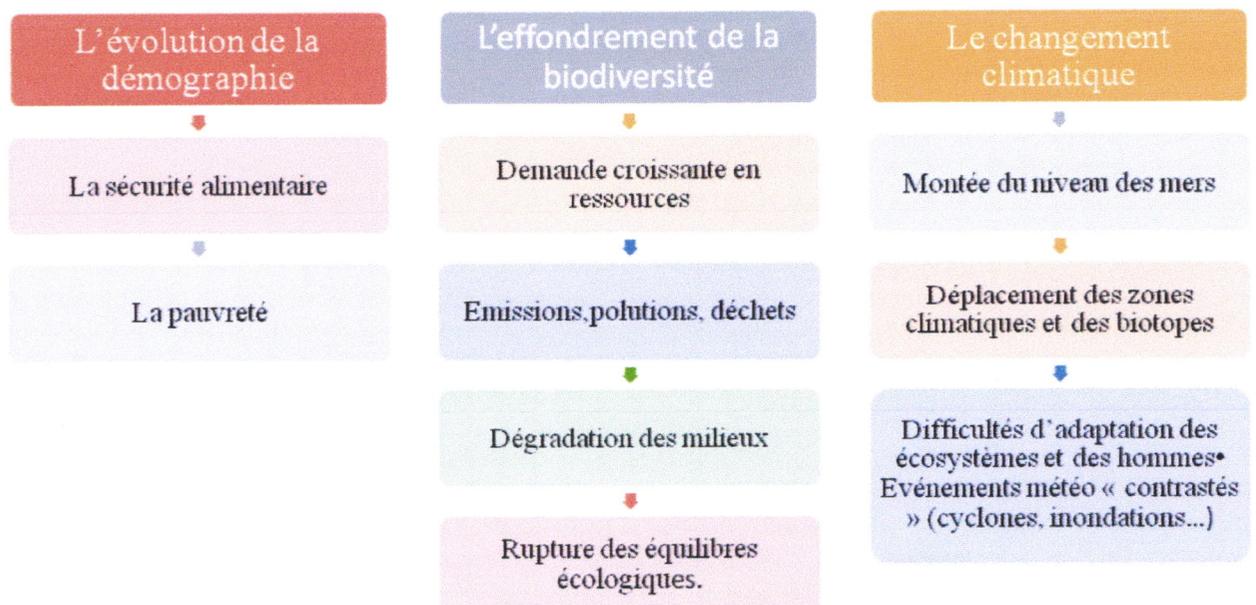


Figure3 : le développement durable source :

#### I.2 -C'est quoi l'écologie :

L'écologie est la science qui étudie les milieux et les conditions d'existence des êtres vivants et les rapports qui s'établissent entre eux et leur environnement, ou plus généralement avec la nature "la science des relations des organismes avec le monde environnant, c'est-à-dire, dans un sens large, la science des conditions d'existence" le biologiste allemand Ernst Haeckel en 1866

---

### **I.3 -Ecosystème:**

Un écosystème est un ensemble dynamique constitué d'un milieu naturel ou biotope (eau, sol, climat, lumière...).

Caractérisé par des conditions écologiques particulières et des êtres vivants ou biocénose (animaux, plantes, microorganismes) qui l'occupent.

Il existe entre les différents éléments d'un écosystème des relations d'interdépendance sous forme d'échanges de matière et d'énergie. Le biotope et la biocénose forment alors un système indissociable en équilibre instable, mais qui est capable d'évoluer et de s'adapter au contexte écologique. Une modification rapide d'un ou plusieurs paramètres d'un écosystème conduit à une rupture dans l'équilibre écologique

### **I.3 -Les Eco-quartiers :**

#### **Définition :**

**« Un quartier durable est une zone de mixité fonctionnelle développant un esprit de quartier. Les quartiers durables répondent aux divers besoins de ses habitants. ils sont sensibles à l'environnement et contribuent à une haute qualité de vie ».** Accords de Bristol, 6-7 décembre 2005

Un quartier qui répond aux principes du développement durable.

Une opération qui fédère différents acteurs de la ville autour d'objectifs communs.

Avant de parler des caractéristique et la classification des Eco quartier ; il est méthodologique de parler des piliers des Eco quartier :

## I.3.1- Tableau1

Les trois piliers qui constituent un Eco quartier source : auteur

Les trois piliers qui constituent un éco quartier	
<b>Le pilier social et sociétal</b>	Il s'agit de promouvoir les différentes mixités au sein du quartier: mixité sociale avec la construction de logements sociaux.
<b>Le pilier environnemental</b>	Un quartier qui respecte les espaces naturels ou paysagers, qui contribue à la diminution des gaz à effets de serre et à la réduction de l'empreinte écologique de ses habitants.
<b>Le pilier économique</b>	le quartier peut également participer à la création d'emplois sinon à introduire une nouvelle dynamique. Le volet économique repose aussi sur une anticipation des coûts de gestion et des coûts énergétiques futurs, qui justifient certain surinvestissement réalisé au départ de l'opération.



Figure4 :Le quartier Vauban de Fribourg-en Allemagne Source : exposé étudiant



Figure 5 :BedZED De sutton a Londres en Angleterre Source : exposé étudiant

## I.3.2- Les caractéristiques d'un éco-quartier :

Dans ses principales caractéristiques, un éco-quartier doit être un quartier :

- ✚ Défini, avec un centre et des limites.
- ✚ Compact, pour assurer une densité durable et limiter son impact sur le territoire.
- ✚ Complet, pour limiter les déplacements, faciliter les échanges et améliorer la qualité de vie.

- ✚ Connecté, au voisinage et à la ville.
- ✚ Autonome dans son fonctionnement et en solidarité sociale.
- ✚ Qui facilite les liens homme-nature et homme-homme.
- ✚ Qui répond aux enjeux globaux et locaux avec un bilan environnemental positif.

### I.3.3- Les cibles d'un éco quartier :

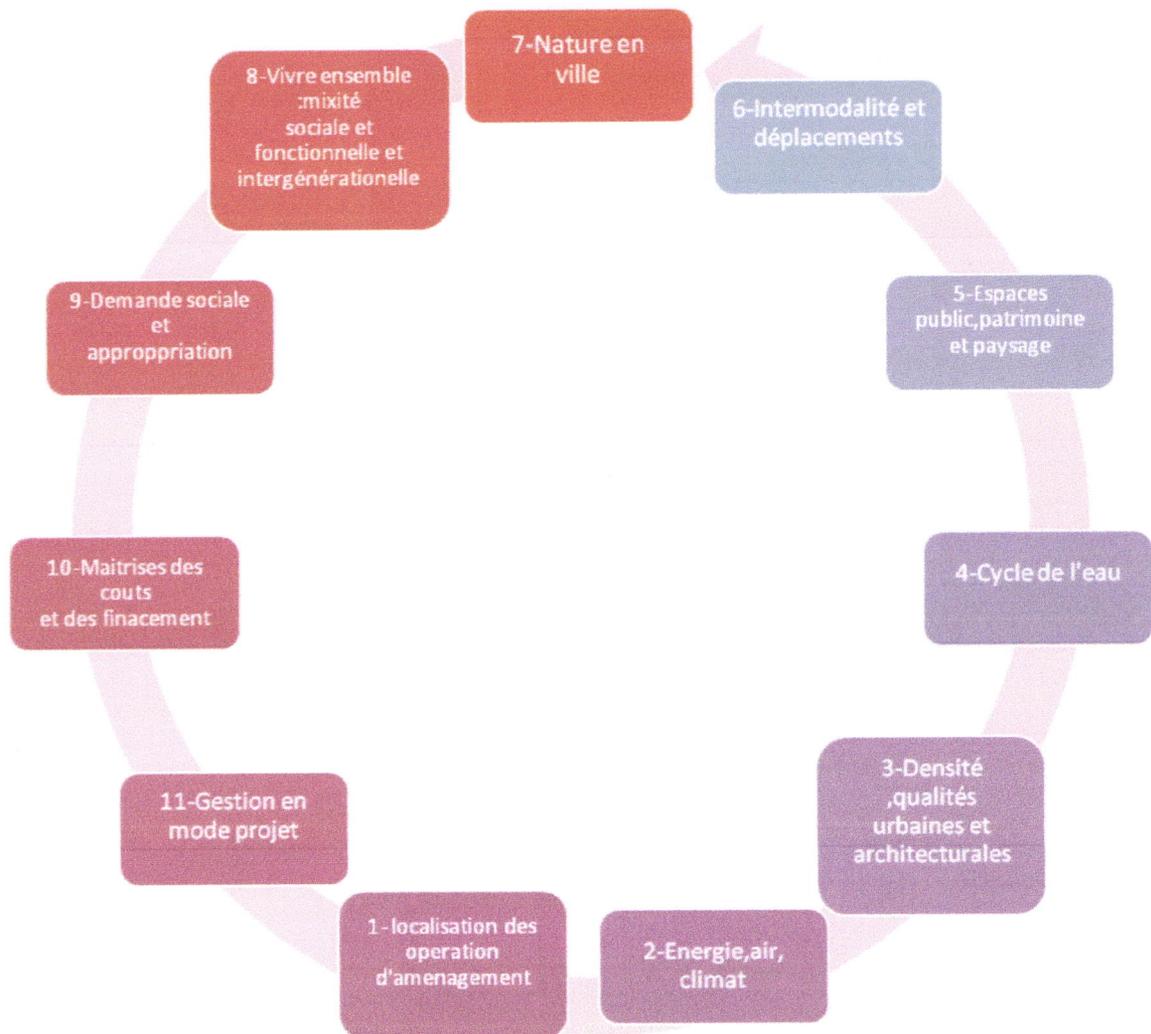


Figure 6 : les cibles de l'éco quartier source : auteur

### I.3.4- Typologies des éco quartiers :

Jusqu'à présent, tout aménagement urbain durable à l'échelle du quartier n'a pas obéi à une norme stricte, ni à une démarche type, ni à un concept clairement défini. Certains auteurs proposent une typologisation pour les premiers éco quartiers. Ces

propositions de catégorisation peuvent être regroupées à travers deux tendances que nous allons explorer dans les paragraphes suivants :

- ❖ Typologies liées au contexte et au fonctionnement.
- ❖ Typologies liées au modèle d'urbanisation et la façon de l'optimiser pour la prise en compte des principes majeurs d'un développement urbain durable, alors nous distinguons :

**Tableau2 de typologie des eco quartiers source : auteur**

Type	Typologie
<b>Éco-village</b>	Ce sont des projets de villages ou hameaux basés sur le territoire, l'agriculture, la constitution de petites entreprises et sur le tourisme local.
<b>Télé-village</b>	Le télé-village est créé par le marché (promoteurs) que par des habitants. Ce sont souvent des extensions d'universités ou des bureaux locaux qui proposent la possibilité du télétravail.
<b>Prototype expérimental</b>	Ce sont des projets expérimentaux souvent produits dans le cadre de compétitions ou impulsés par des objectifs de recherche initiés par les gouvernements locaux ou nationaux.
<b>ECO communautés urbaines</b>	Les éco communautés sont d'avantage basées sur des idéaux sociaux qu'uniquement sur des innovations techniques.
<b>les urbaines écologiques</b>	Les îles urbaines écologiques sont des développements urbains de grande échelle « nouvelles villes » basés sur la circulation et la mobilité
<b>Unités urbaines écologiques</b>	sont souvent basés sur des objectifs clés d'efficacité énergétique des transports, de qualité environnementale et de création de communautés, mais pas sur des objectifs écologiques spécifiques
<b>Quartier type</b>	Ce sont des projets de quartiers initiés d'une manière classique et mobilisant des outils ordinaires de la construction et de l'aménagement, mais qui intègrent en sus des objectifs de qualité environnementale

**I.3.5- Les objectifs d'un éco-quartier :**

L'objectif de l'éco quartier est également d'entraîner le reste de la ville dans une dynamique de développement durable (généralisation des bonnes pratiques à toute la ville):

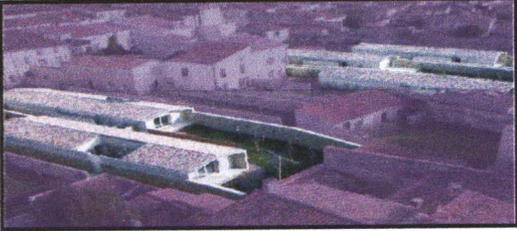
**Tableau 3: Objectifs d'un éco quartier****Source : auteur**

<b>Thème</b>	<b>Objectifs</b>
<b>Protection de l'environnement</b>	Réduction des émissions de GES (Gaz à Effet de Serre) et préservation des ressources * Préservation de la biodiversité * Préservation des sols et des territoires agricoles. Stopper l'étalement urbain
<b>Qualité de vie et confort</b>	créer un quartier agréable à vivre, confortable pour ses habitants et usagers, assurant la qualité de vie et la santé de ses occupants.
<b>Diversité et intégration</b>	intégrer le volet social comme une composante à part entière du quartier.
<b>Impact économique</b>	développer l'attractivité économique du territoire. Un équilibre doit être créé entre le développement de l'économie locale et l'économie globale.
<b>Lien social et gouvernance</b>	favoriser le lien social et les solidarités. Intégrer la gouvernance participative comme point essentiel de la démarche d'aménagement

**I.3.6- Les critères d'un Eco quartier :**

**Tableau4: critères d'un éco quartier**

**Source : auteur**

<p><b>1- Choix du site pertinent.</b></p>  <p><b>Figure7 : Densification en cœur d'îlot, Saintes (17) - BNR, architectes.</b></p> <p>Source : <a href="http://www.cauesarthe.com/IMG/pdf/ECOQUARTIER.pdf">http://www.cauesarthe.com/IMG/pdf/ECOQUARTIER.pdf</a></p>	<p>Trois possibilités s'offrent à la commune :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Investir les dents creuses</li> <li>- Réhabiliter des bâtiments anciens</li> <li>- Installer un nouveau quartier en périphérie du bourg.</li> </ul>
<p><b>2 - La proximité et les solutions alternatives à la voiture.</b></p>  <p><b>Figure8: Pôle d'échanges multimodal, gare du Mans SNCF / AREP (JM Duthilleul, F. Bonnefille) et Architour, architectes.</b></p> <p>Source : <a href="http://www.cauesarthe.com/IMG/pdf/ECOQUARTIER.pdf">http://www.cauesarthe.com/IMG/pdf/ECOQUARTIER.pdf</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Une offre de transport en commun (SNCF, TIS, bus de ville, tramway...) pour des trajets en agglomération et hors communes</li> <li>- Une hiérarchisation des voiries à l'échelle du quartier permettant de dissocier espace de desserte automobile et voirie partagée.</li> <li>- Le gabarit de la voirie déterminera dans ce cas, la nature des axes : structurants ou secondaires.</li> <li>- Un maillage piétons/cycles dense afin de favoriser les modes propres et peu nuisant.</li> </ul>

**3 - La mixité sociale et fonctionnelle.**



**Figure 9: Renouveau urbain et densification, La Milesse (72) - Philippe Rousseau, architecte.**

Source : <http://www.cauesarthe.com/IMG/pdf/ECOQUARTIER.pdf>

-La diversité des formes (maisons accolées, immeuble, habitat intermédiaire).

-La variété des programmes (logements locatifs, en accession à la propriété, activités, services).

**4- La diversité spatiale et la lutte contre l'étalement urbain.**

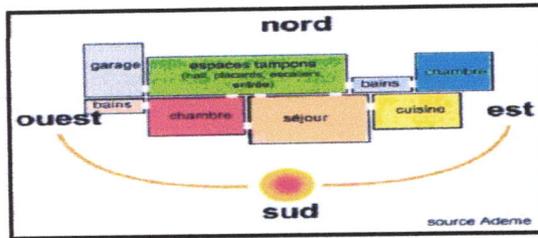


**Figure 10: « Les maisons Memphis ». Maisons mitoyennes, Vern-sur-Seiche (35), Maryvonne Rigourd et Isabelle Hault, architectes.**

Source : <http://www.cauesarthe.com/IMG/pdf/ECOQUARTIER.pdf>

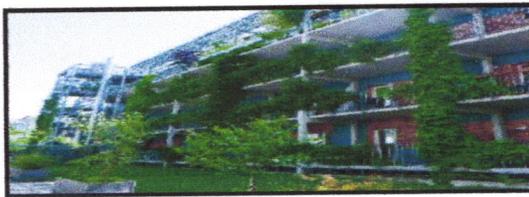
-Il convient d'imaginer un nouvel urbanisme où la densité agit comme facteur de diversité architecturale et trouve un contrepoint indispensable en la préservation d'espaces publics centraux.

**5 - La sobriété énergétique**



**Figure 11 : disposition des pièces.**

Source : <http://www.ecoquartiersgeneve.ch/documents/Confdeb02-archibioclimatique.pdf>



**Figure 12 : façade nord, Bâtiment passif : conception bioclimatique. Quartier Vauban, Fribourg (All.)**

Source : <http://www.cauesarthe.com/IMG/pdf/ECOQUARTIER.pdf>



**Figure 13: façade sud, Bâtiment passif : conception bioclimatique. Quartier Vauban, Fribourg (All.)**

Source : <http://www.cauesarthe.com/IMG/pdf/ECOQUARTIER.pdf>

- On privilégiera une entrée des logements par le Nord et l'agencement des pièces de vie (séjour, salle à manger) au Sud.

- L'isolation jouera le rôle d'une couette enveloppante, traquant les éventuels ponts thermiques (nez de dalles, balcons, portes et fenêtres...) d'un volume compact.

- La ventilation pourra tirer profit des technologies permettant de préchauffer l'air entrant (puits provençal, double flux avec échangeur thermique, VMC hygrométrique...).

- On pourra jouer avec la végétation existante en tirant par exemple profit en période estivale de l'ombre bienveillante d'un arbre à feuilles caduques.

<p><b>6 - La conception d'espaces publics structurants.</b></p>  <p><b>Figure 14 : Placette en coeur de quartier, Vern-sur-Seiche (35).</b></p> <p>Source : <a href="http://www.cauesarthe.com/IMG/pdf/EC_OOUARTIER.pdf">http://www.cauesarthe.com/IMG/pdf/EC_OOUARTIER.pdf</a></p>  <p><b>Figure 15: Voie partagée Quartier Rieselfeld, Fribourg (All).</b></p> <p>Source : <a href="http://www.cauesarthe.com/IMG/pdf/ECOQUARTIER.pdf">http://www.cauesarthe.com/IMG/pdf/ECOQUARTIER.pdf</a></p>	<p>Différents aménagements existent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Des voies partagées (cohabitation des piétons et des cyclistes avec les autres véhicules dans des conditions de sécurité acceptables et incitatives).</li> <li>-Des grands espaces fédérateurs ayant différentes fonctions sociales parfois dotés d'un mobilier urbain (jeux pour enfants, barbecue, bancs...).</li> <li>-Des espaces privés en prolongement des espaces publics, ouverts vers l'extérieur.</li> </ul>
<p><b>7 - Le respect du cycle de l'eau.</b></p>  <p><b>Figure 16 : Toiture végétalisée sur bâtiments annexes, Quartier Rieselfeld, Fribourg (All).</b></p> <p>Source : <a href="http://www.cauesarthe.com/IMG/pdf/ECOQUARTIER.pdf">http://www.cauesarthe.com/IMG/pdf/ECOQUARTIER.pdf</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- la mise en place de bassins de rétention, de fossés qui feront partie intégrante du plan d'aménagement.</li> </ul>

**8 - Le renforcement de la biodiversité.**



**Figure17 : Toiture végétalisée sur bâtiments annexes Quartier Rieselfeld, Fribourg (All.).**

Source : <http://www.cauesarthe.com/IMG/pdf/ECOQUARTIER.pdf>

objectifs sous-tendent la démarche :

- l'amélioration du cadre de vie en proposant des ambiances paysagères diversifiées et non plus mono spécifiques.
- la limitation de l'artificialisation des sols en mettant en place, par exemple, une obligation de restitution de pleine terre en toiture végétalisée (PLU de Paris).

**9 - La gestion des déchets.**



**Figure18 : Abri vélos et poubelles. Vauban, Fribourg (All.).**

Source : <http://www.cauesarthe.com/IMG/pdf/ECOQUARTIER.pdf>

- la gestion domestique des déchets nécessitant la séparation des produits par filière de recyclage peut conduire à concevoir une arrière cuisine plus spacieuse où stocker par catégorie les déchets.



**Figure19: Composteur collectif, Quartier Vauban, Fribourg (All.).**

Source : <http://www.cauesarthe.com/IMG/pdf/ECOQUARTIER.pdf>

- Un maillage judicieux du quartier par des points de collecte bien identifiés permettra en outre de limiter la circulation des engins de ramassage à certains secteurs, assurant de fait la tranquillité du quartier.

Echelle de l'unité d'habitat

**Localisation du projet :**  
Le projet se situe au coté sud ouest de la France sur les bords de la ville de Saint-Luz dans une zone naturelle protégée.  
**Technique :**  
Le maître d'ouvrage : la mairie de Saint-Jean-de-Luz  
Le maître d'œuvre : cabinet d'archi Leibar-Seigneurin  
Le démarrage des travaux en juin 2007  
La fin des travaux en juin 2010  
Le projet s'étend sur un terrain de surface total

Le total de logements : 247  
Le programme : petits collectifs, individuel groupé  
Le nombre d'étages : R+1 à R+3

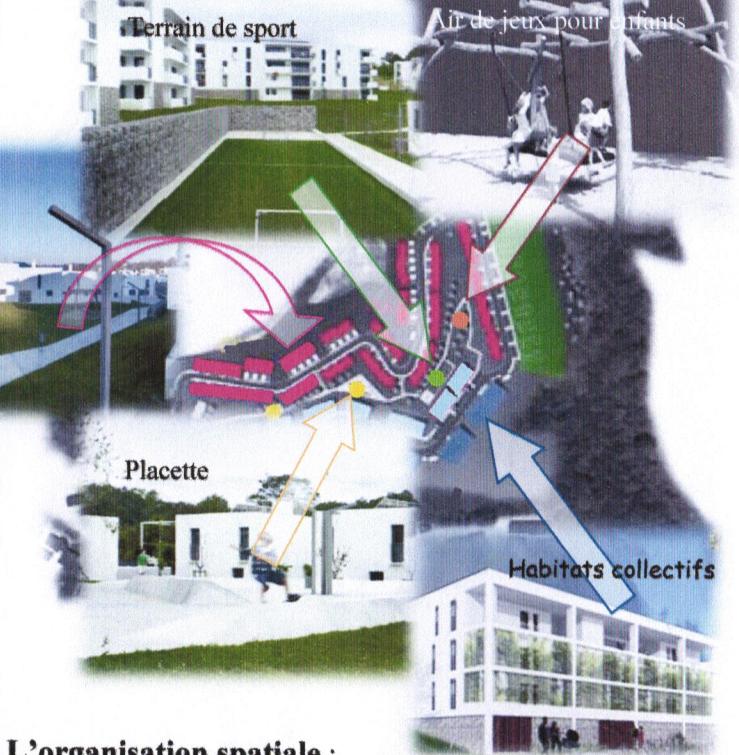


Photo aérienne (source :google earth)



Echelle d'aménagement extérieur

**Le mode d'accessibilité :**  
Le tracé du réseau viaire s'inscrit dans la topographie de la parcelle. La voirie devient un parcours qui révèle le site et ce dernier dessert toutes les habitations des deux cotés.  
**Le stationnement :**  
La majorité des logements possèdent des garage intégrés au sous sol ainsi qu'un parking qui se trouve dans la périphérie du quartier

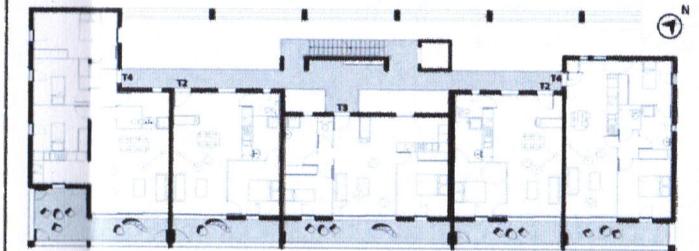


**L'organisation spatiale :**  
Les bâtiments sont situés en alignement de la voirie, positionnés les uns par rapport aux autres de manière à ne pas générer d'effet de masque et en respectant la topographie et permettant d'offrir à une majorité de logements une vue dégagée

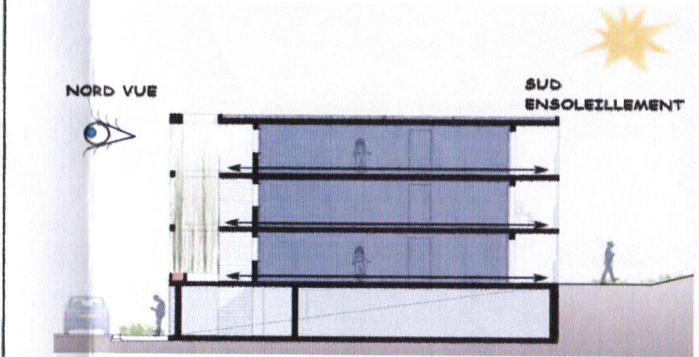


Echelle de l'unité d'habitat

**Collectif :**  
Le bâtiment se caractérise par une diversité de logements (T2, T3, T4) et chaque appartement dispose d'une loggia du coté sud pour les apports solaires passifs et la lumière

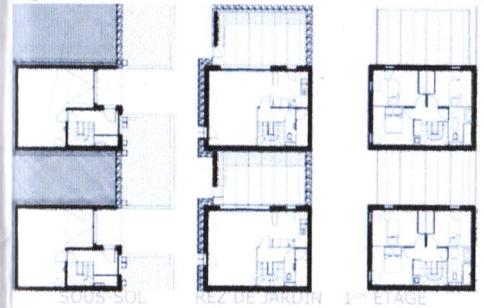


Etage courant



coupe

**Individuelle groupé :**  
Chaque maison se développe en trois niveaux le Sous-sol pour le garage du véhicule le RDC comme partie jour et l'Etage comme partie nuit et qui sont orienté du côté sud pour profiter du max de l'ensoleillement et de l'éclairage naturel



les différents plans

Le confort d'hiver et le confort d'été :

Synthèse

● Les points forts de l'opération

- Mixité Sociale**  
Le projet permet d'offrir des logements à des prix abordables pour les habitants de Saint-Luz tout en garantissant une mixité sociale conformément à l'esprit de la loi solidarité et renouvellement urbain (SRU).
- Environnement**  
Le projet s'inscrit dans le paysage en respectant la spécificité du site et la biodiversité.
- Eco Construction**  
La conception bioclimatique des bâtiments en utilisant des matériaux écologiques tel que la pierre pour les soubassements permet de promouvoir les performances écologiques et énergétiques du Quartier.

● Les points faibles de l'opération

- Mobilité**  
La localisation du projet ne semble pas suivre avec les prescriptions du référentiel EcoQuartier en matière de mobilité car aucun réseau de piste cyclable ou de transport public ou un club d'auto partage n'est prévu donc les habitants sont contraints d'utiliser la voiture individuelle comme solution.

**10- L'implication des habitants.**



**Figure20 : Jardins partagés, quartier Rieselfeld, Fribourg (All.).**

Source : <http://www.cauesarthe.com/IMG/pdf/ECOQUARTIER.pdf>



**Figure21: places parking.**

Source : <http://www.cauesarthe.com/IMG/pdf/ECOQUARTIER.pdf>

-la mise en place d'une équipe de maîtrise d'œuvre pluridisciplinaire répondant à la diversité des enjeux.

- l'évaluation du projet par la concertation des acteurs (élus, habitants, associations, riverains, commerçants, entrepreneurs...).

**I.3.7- Analyse d'exemple Eco-quartier Alturan \_ France**

## PARTIE II : L'ECHELLE ARCHITECTURALE

### II. Definition Des Concepts

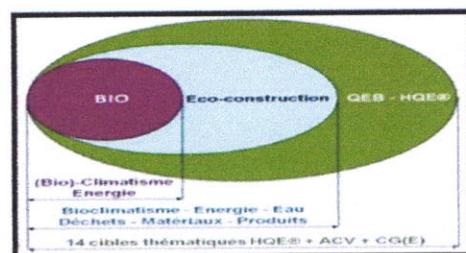
#### II.1. L'architecture bioclimatique

Bioclimatique : De "climatique" faisant référence aux conditions climatiques d'un lieu. Avec le préfixe "bio-" faisant référence à la vie et à la biologie, et au sens large à la nature. La signification exacte du terme "*bioclimatique*" n'a pas de consensus général, mais on peut extrapoler un sens de ses constituantes

- L'architecture bioclimatique peut ainsi se comprendre comme étant une architecture adapté au climat environnement, de manière naturelle.
- ou encore comme étant une architecture mettant en relation la vie (sous-entendue humaine) avec son environnement climatique.

#### II.2. Objectifs de l'architecture bioclimatique :

- Etablir des relations harmonieuses entre le bâtiment et son environnement.
- -Economiser les ressources naturelles en optimisant leur usage et en réduisant les pollutions.
- -Accroître le confort, le bien-être et la qualité de vie d'utilisateurs.
- -Réduire la naissance et les risque sur la sante.

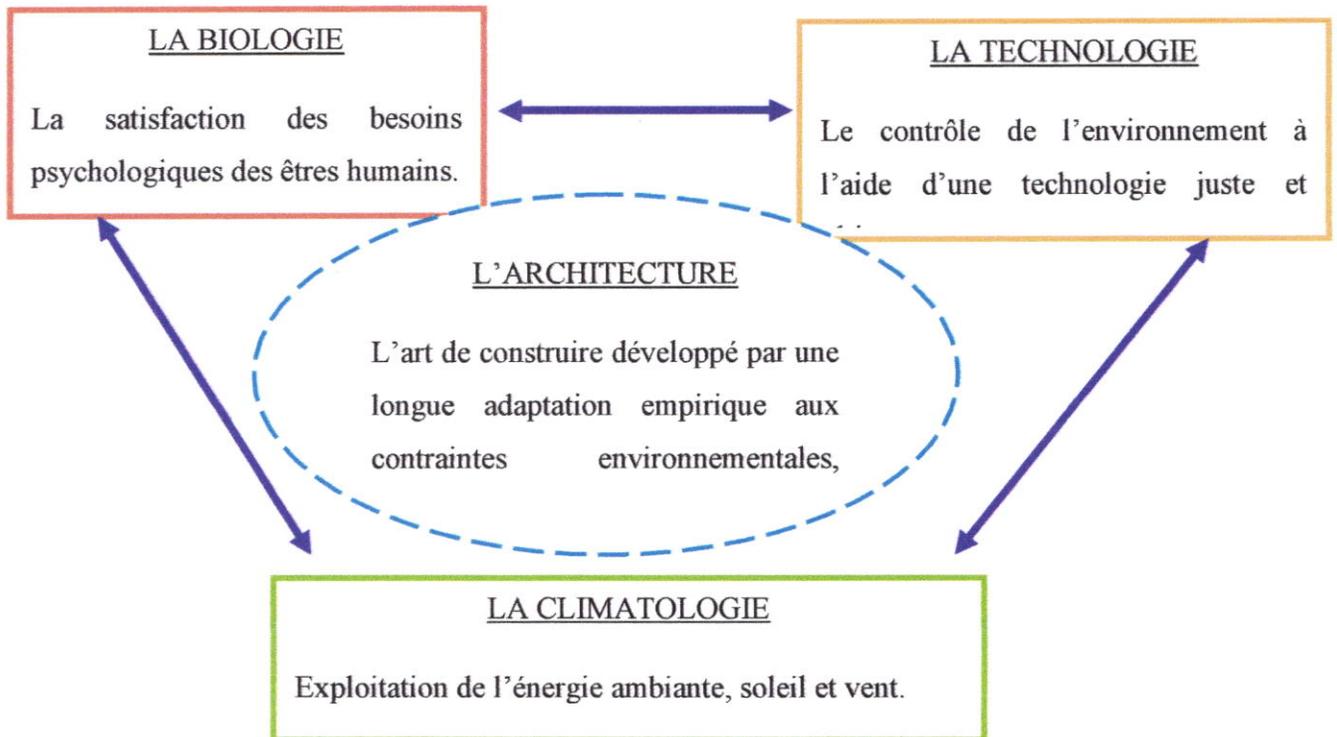


**Figure22 : la démarche HQE.**

Source: <http://www.bourgogne-batiment-durable.fr/fr/bourgogne-batiment-durable/tout-sur-la-qeb/eco-construction.html> /consulté le 30-06-17

BBC = Bâtiment Basse Consommation énergétique.  
 BBE = Bâtiment Basse Energie  
 QEB = Qualité Environnementale des Bâtiments.  
 HQE® = Haute Qualité Environnementale.  
 Energie = Usage + Construction.  
 ACV = Analyse du Cycle de vie sur la durée de vie de l'ouvrage.

CG(E) = Analyse en Coût Global (Etendu) sur la durée de vie de l'ouvrage



L'architecture bioclimatique est l'Art et le savoir –faire de bâtir en alliant respect de l'environnement et confort de l'habitant .elle a pour objectifs des conditions de vie agréables de la manière la plus naturelle possible

Source :[www.futura-sciences.com/maison/definitions/maison-architecture-bioclimatique-10514](http://www.futura-sciences.com/maison/definitions/maison-architecture-bioclimatique-10514) consulté le 30-06-2017

### II.3. Les axes de l'architecture bioclimatique :

Nous pouvons résumer l'approche bioclimatique en trois stratégies sont :

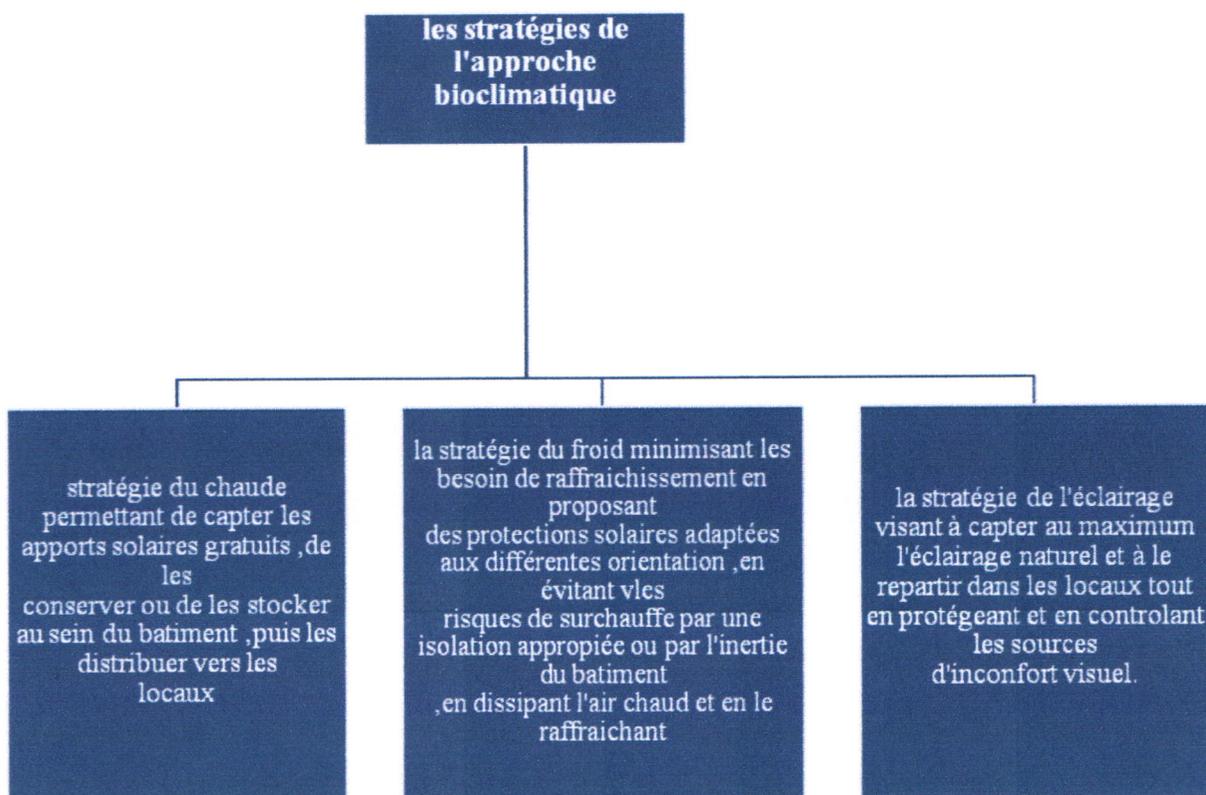


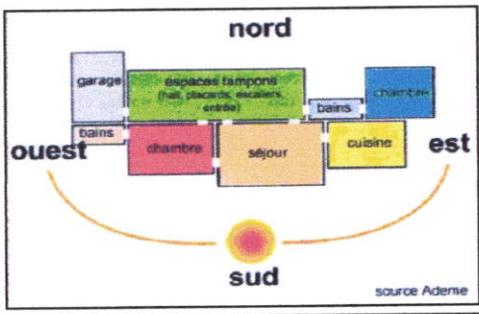
Figure23 : les axes de l'architecture bioclimatique Source : auteur

**II.4. Principes de l'architecture bioclimatique:**

**II.4.1 L'organisation de l'espace :**

**Espaces tampon**  
Ayant moins besoin de Chauffage et de lumière.

**Objectif:**  
Créer une isolation supplémentaire par rapport à l'espace de vie au sud.



**Figure 24 : Orientation du bâtiment par rapport au soleil.**  
Source : <http://www.ecoquartiers-geneve.ch/documents/Confdeb02-archibioclimatique.pdf> consulté le 05-07-17

**Pièces « a vivre»**  
Ayant besoin de Confort (disposition au Sud de grandes Surfaces vitrées.

**Objectif:**  
Un Ensoleillement et une luminance limitant l'usage de l'éclairage et chauffage artificiel.

**II.4.2-l'isolation :**

Très important dans une démarche d'économie d'énergie

-En hiver: elle ralentit la fuite de la chaleur du logement vers l'extérieur.

En été: au contraire, elle rafraîchit l'habitat en limitant les apports de chaleur.

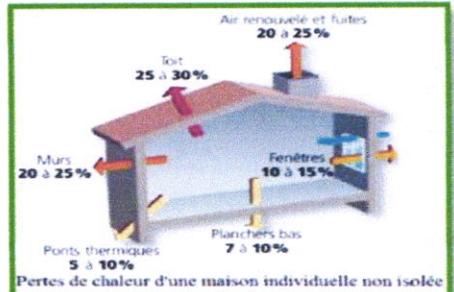
**Objectif:**  
Réduction de la consommation d'énergie.

Pour assurer ce confort thermique dans une maison il consiste a:

- Favoriser l'étanchéité a l'air.
- Assurer une résistance thermique élevée.
- Stockage et restitution de la vapeur d'eau.

**II.4.3-La Ventilation :**

Les déperditions thermiques font la cause d'environ 40% de la facture de chauffage.



Pertes de chaleur d'une maison individuelle non isolée

**Figure 25 : schéma des déperditions thermiques dans une maison.**  
Source : <http://www.seol.fr/isolation-2-51.html> consulté le 30-06-2017

-Des solutions telles que les VMC (ventilation mécanique contrôlée) existent.

#### II.4.4 Le choix d'une VMC :

Le doit permettre un assainissement de toute la maison.

Le assure un système de convection naturelle du bâtiment en déplaçant les masses air chaud / air froid.

Elle doit assurer une régulation de l'hygrométrie relative.

#### II.4.5 La forme architecturale:

La conception d'un bâtiment bioclimatique obéit à quelques figures imposées :

- ✚ Les formes : la compacité et la longueur des bâtiments (plus longs que larges) permettent d'exposer un maximum de pièces de vie à l'ensoleillement et de minimiser les quantités de terrassement.
- ✚ Le semi-enterrément des maisons : inertie thermique de la terre et protection des vents dominants.
- ✚ Les surfaces vitrées : apport solaire pour l'éclairage, effet de serre (solaire passif).

### II.5. Les grands principes de l'architecture bioclimatique:

#### 1-Privilégier les apports thermiques naturels et gratuits en hiver :

1. Ouvertures et vitrages sur les façades exposées au soleil.
2. Stockage de la chaleur dans la maçonnerie lourde.
3. Installations solaires pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire.

#### 2-Privilégier les apports de lumière naturelle :

1. Intégration d'éléments transparents bien positionnés.
2. Choix des couleurs.

#### 3-Privilégier le rafraîchissement naturel en été:

1. Protections solaires fixes, mobiles ou naturels (avancées de toiture, végétation).
2. Ventilation.
3. Inertie appropriée.

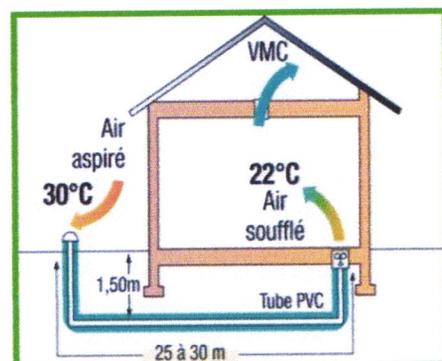


Figure 26: Fonctionnement des VMC.

Source :

<http://www.deco.fr/bricolage-travaux/air-climatisation/qr/521321-quels-sont-les-differents-types-de-ventilation-d-un-puits-canadien.html>  
consulté le : 08-07-17

**II.6. les paramètres de base :**

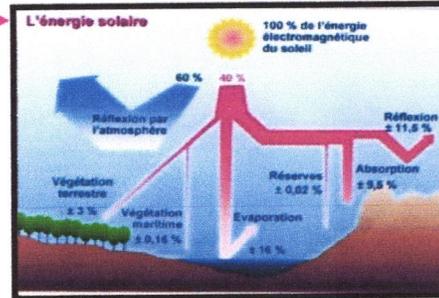
**II.6.1 -L'énergie sur la terre :**

**a/L'énergie solaire:** Toutes les énergies disponibles sur la terre proviennent directement ou indirectement du soleil, y compris les énergies fossiles.

Présente partout (énergie ambiante).	Propre (sans déchet).
---	--------------------------

L'énergie solaire est :

Intermittente (cycle journalier et saisonnier)	Disponible (pas de tarif, pas d'intermédiaire, pas de réseau).
--	---



**Figure27 :l'énergie solaire.**

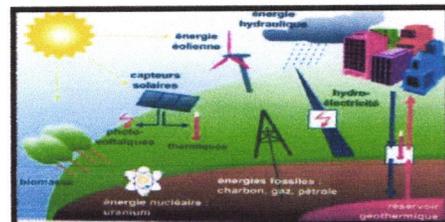
Source : livre traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques.

**Cependant elle nécessite des installations pour sa conservation.**

**B/ Les énergies renouvelables :** sont largement disponibles sur la face de la terre, et leur emploi permet actuellement d'obtenir des installations à faible et moyenne puissance, appropriées à l'échelle domestique.

**C/ Par ailleurs, les énergies non renouvelables**

Sont-elles même des sous-produits fossiles végétaux et animaux de l'énergie solaire (charbon, gaz, pétrole...) ou des gisements de produits naturels (uranium).

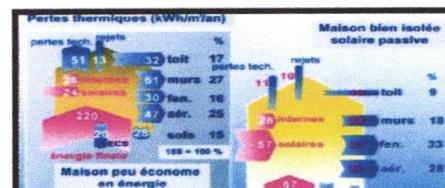


**Figure 28 : Les différentes sources énergétiques.**

Source : livre traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques.

**D/ Economiser l'énergie :**

- Economiser l'énergie c'est d'obtenir le même confort en utilisant moins d'énergie.
- C'est également rejeter moins de polluants dans l'atmosphère.



**Figure29: la consommation énergétique.**

Source : livre traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques.

## II.6.2. Le climat:

### 1-les grands climats mondiaux :

La terre connaît cinq grands types de climats classés selon leur température et leur humidité :

- climat tropical.
- climat sec.
- climat tempéré chaud.
- climat tempéré froid.
- Climat froid.



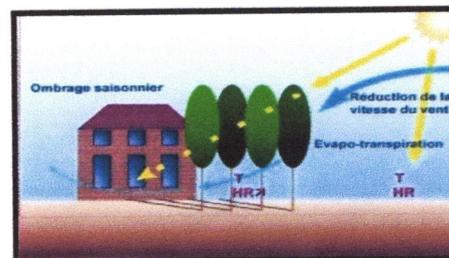
**Figure30 : distribution des cinq climats.**

Source : livre traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques.

### 2-L'influence de la végétation sur le microclimat:

La végétation offre :

- un ombrage saisonnier.
- Fait écran contre les vents.
- Rafraîchit l'air par évapotranspiration.
- Filtre les poussières en suspension.

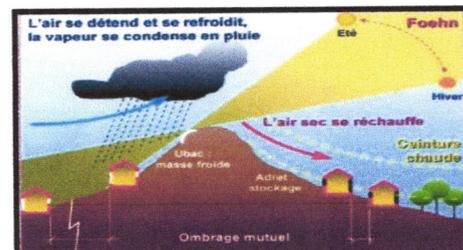


**Figure31: schéma sur l'influence de la végétation.**

Source : livre traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques.

### 3-L'influence du relief sur le microclimat:

Le relief influence la répartition des températures, les possibilités d'ensoleillement ainsi que les phénomènes de nébulosité et de régime des vents.



**Figure32: effet de foehn.**

Source : livre traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques.

## II.6.3 La température:

Dans une situation donnée, la température peut varier autour de la température de confort  $T_{rs}$  sans que le niveau de confort thermique de l'individu ne soit modifié.

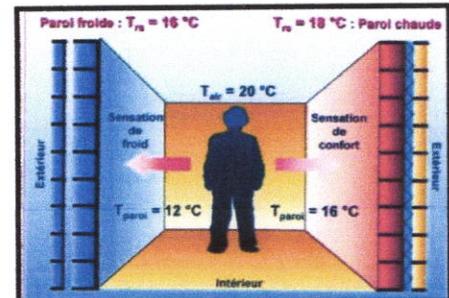
$$T_{rs} = (T_a + T_p) / 2$$

**1-La température des parois :**

D'une pièce a autant d'importance que celle de l'air de la pièce, si les différentes parois ont des températures très différentes, elles mettront l'air en mouvement, ce qui augmentera l'inconfort.

Le rayonnement solaire est exploitable à partir d'une hauteur angulaire de 10°.

Plus la hauteur du soleil est importante, plus l'intensité du rayonnement solaire est importante.

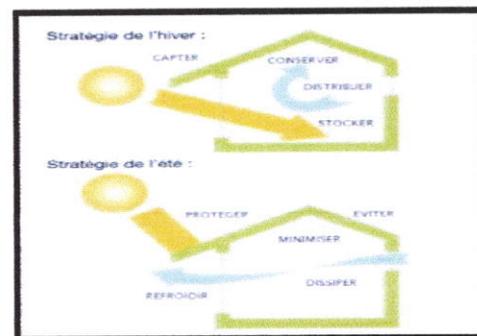


**Figure33: la température de confort entre des parois.**

Source : livre traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques.

**2-Confort d'hiver La stratégie du chaud**

- Capturer la chaleur du rayonnement solaire.
- la stocker dans la masse.
- la conserver par l'isolation.
- la distribuer dans le bâtiment tout en régulant.



**Figure 34 : stratégie de confort.**

Source : www.energivie.info

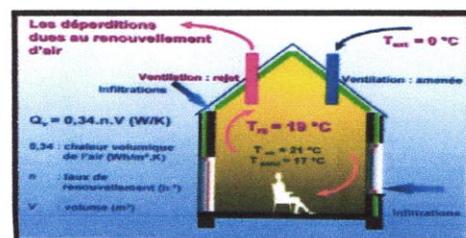
consulté le 17-07-17

**3-Confort d'été La stratégie du froid:**

- se protéger du rayonnement solaire et des apports de chaleur
- minimiser les apports internes
- dissiper la chaleur en excès et refroidir naturellement.

**4-Les déperditions dues au renouvellement d'air:**

L'air extérieur introduit dans le bâtiment par la ventilation ou par infiltration doit être chauffé ou refroidi pour être porté à la température de confort intérieur.



**Figure35 : Les déperditions dues au renouvellement d'air.**

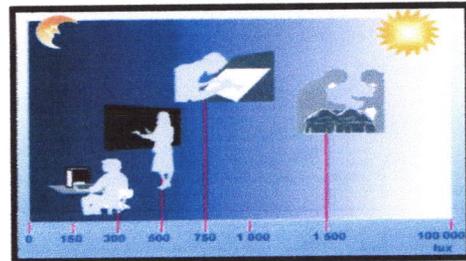
Source : livre traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques.

### II.6.4.L'éclairage naturel:

Par confort visuel, on entend les conditions d'éclairage nécessaires pour accomplir une tâche déterminée sans entraîner de gêne pour l'œil.

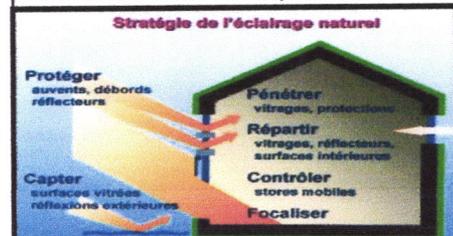
Les principales règles du confort visuel sont :

- un niveau d'éclairement adapté à la tâche.
- une composition de la lumière compatible avec le niveau d'éclairement et l'activité.
- l'absence d'éblouissement.



**Figure36 : Le niveau d'éclairement pour les différentes activités.**

Source : livre traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques.



**Figure 37: stratégie de l'éclairage naturel.**

Source : livre traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques.

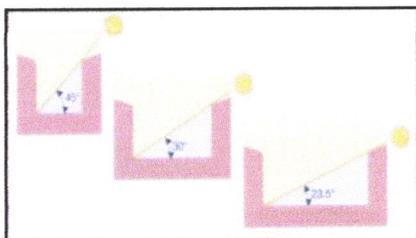
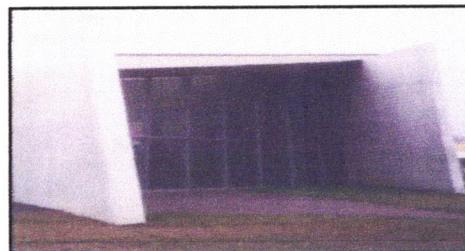
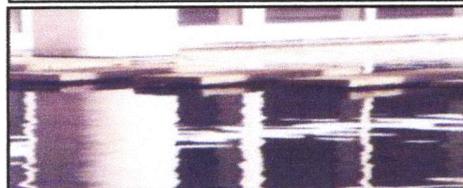
**1-Influence de l'environnement sur l'éclairage naturel :****Figure38 : Effet de rue.****Figure 39: Eléments liés au bâtiment.****Figure 40: Ombre porté par la végétation.****Figure41 : Réflexion de surfaces extérieures.**

Figure 38/39/40/41 Source image : <http://www.grenoble.archi.fr> consulté le 17-07-2017

**II.6.5 Etapes de la conception bioclimatique :*****a-Analyser l'environnement :***

- *Avant même les premières esquisses, une analyse environnementale du site d'implantation du projet est indispensable.*
- *Il faut prendre en compte le terrain, l'environnement proche et le microclimat (soleil, vent, végétation). Et déterminer si des constructions proches peuvent faire de l'ombre à certaines heures.*

**b-Implanter et concevoir judicieusement :**

- **P'implantation:** Elle détermine l'éclairage, les apports solaires, les déperditions, les possibilités d'aération, etc.



Figure42 : implantation tient compte du relief, des vents locaux, de l'ensoleillement, etc. Source : livre traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques.

- **Orientation:** A l'intérieur, les espaces de vie sont organisés en fonction de l'usage. Au Nord, des espaces « tampons », c'est-à-dire rarement utilisés mais qui protègent vis-à-vis du froid. Les pièces à vivre sont disposé en fonction de la course du soleil. La hauteur et les orientations du soleil sont prises en compte pour bénéficier d'un ensoleillement idéal selon les périodes de la journée.

- **Compacité:** lors de la conception d'une habitation, que toute diminution de la compacité génère automatiquement des consommations d'énergie et des coûts d'investissement plus élevés.

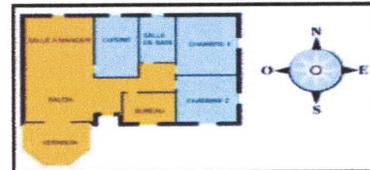


Figure 1 : forme du bâtiment.

Source : [http://www.cc-vallons-bouchot-rupt.fr/uploads/images/pdf\\_environment/architecture\\_bioclimatique.pdf](http://www.cc-vallons-bouchot-rupt.fr/uploads/images/pdf_environment/architecture_bioclimatique.pdf)

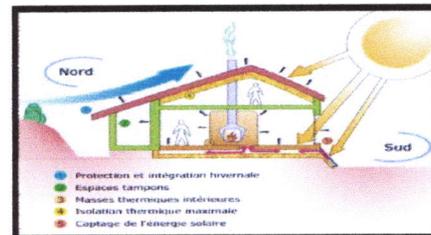


Figure43 : Exemple d'orientation des pièces dans une maison bioclimatique.

Source : [www.forumconstruire.com](http://www.forumconstruire.com)

Consulté le 20-07-17

**C-Isoler avec soin :**

L'isolation évite les condensations et cette très désagréable impression de "mur froid" qui oblige à surchauffer l'air pour conserver un niveau de confort suffisant.

Les premiers centimètres d'isolant sont toujours les plus efficaces. Les épaisseurs optimales sont en fonction du climat.

Ce tableau explique comment choisir la surface de vitrage en fonction de la surface de plancher correspondante selon les pourcentages suivants :

Orientation	Rapport surface fenêtres sur surface planché.
Sud	20 - 35 %
Est et Ouest	10 - 25 %
Nord	0 - 10 %

**D-Bénéficier du soleil :**

- optimiser les apports solaires en jouant sur les orientations, la nature des vitrages et l'inertie thermique.
- Construire en "forte inertie", c'est donc utiliser des matériaux lourds à l'intérieur de l'habitat afin de stocker la chaleur solaire et d'atténuer les variations de température interne.

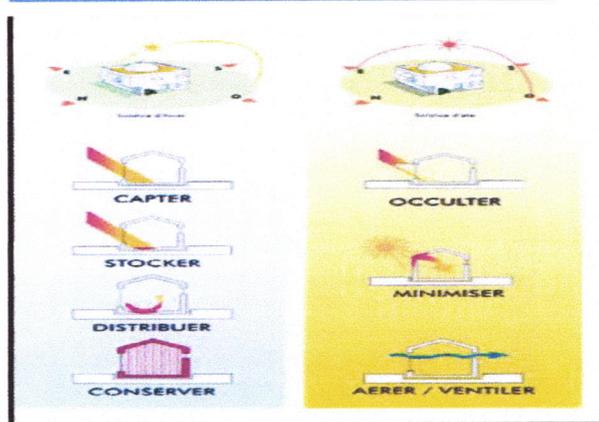


Figure44 ; schéma de captage et de stockage du soleil.

Source : pinterest.com consulté le 21-08-17

- Inversement, en été, l'inertie permet de bénéficier de la fraîcheur des murs refroidis la nuit par ventilation : c'est une excellente façon de réaliser un rafraîchissement naturel.

**-E-Ventiler correctement :**

Limiter les infiltrations d'air parasites et prévoir un renouvellement de l'air utilisant au mieux la **ventilation naturelle** ou une ventilation contrôlée efficace.

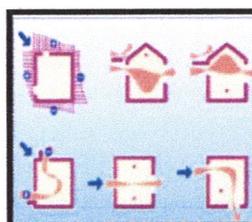


Figure45 : stratégie de ventilation.

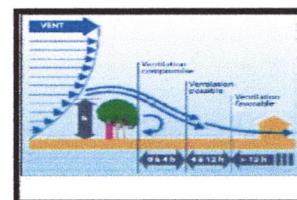
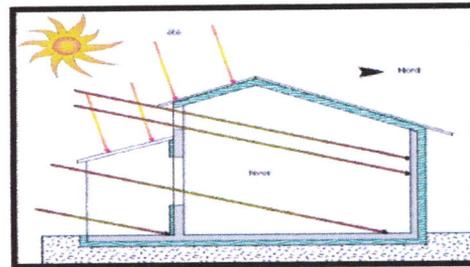


Figure46 : Effet d'un obstacle sur le potentiel de ventilation.

Source : <http://fr.slideshare.net/mobile/merymeryas/le-vent-et-la-ventilation-cours-lmd> consulté le 30-08-2017

**F-Bénéficiaire de l'éclairage naturel :**

- Laisser largement entrer la lumière du jour pour favoriser l'éclairage naturel, en veillant aux risques d'éblouissement ou de surchauffe.
- Le rayonnement solaire apporte naturellement éclairage et chaleur.
- Une maison bioclimatique doit être conçue pour profiter de ces deux ressources.
- L'enveloppe du bâtiment et son orientation jouent des rôles prépondérants.

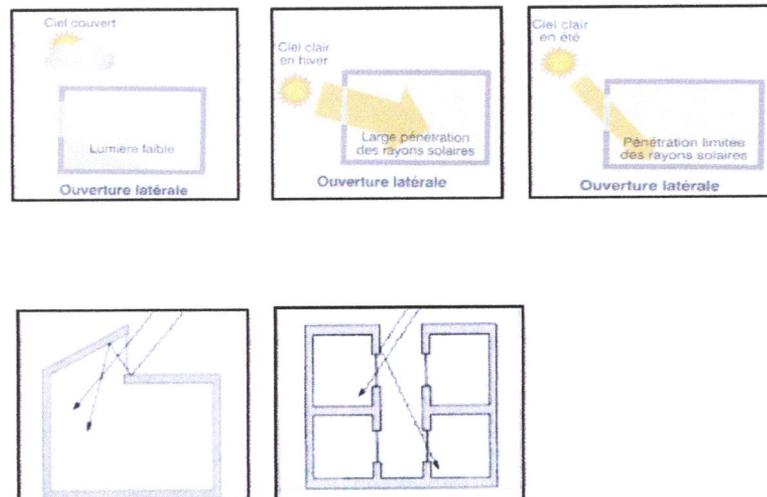


**Figure47 : stratégie d'éclairage naturel.**

Source : [www.mysti2d.net](http://www.mysti2d.net) consulté le 20-08-2017

**Principes :**

**Fenêtres verticale**



**Figure48 : inclinaison de l'ouverture.**

Source : <http://www.grenoble.archi.fr/cours-en-ligne/balez/L5C-SB03-naturel2.pdf> télécharger le 15-08-2017

Fenêtre en toiture

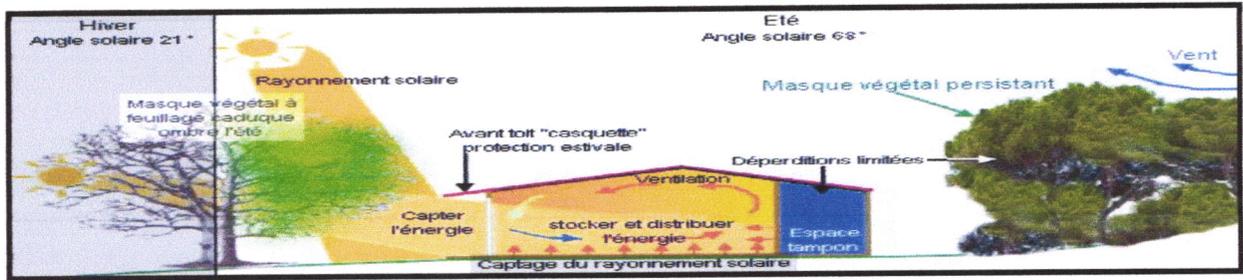


Figure49 : schéma de principes de la maison bioclimatique.

Source : <http://ecologis-experts.com/wp.content/uploads/2017/02/schema-conception-bioclimatique.png> consulté le

-A- Les systèmes solaires passifs, actifs et hybrides:

L'utilisation de l'énergie solaire est possible à différents niveaux d'intégration :

- Un système passif (conception architecturale intégrée) : ne peut quasiment pas être en panne et il assure une plus grande indépendance. Il doit cependant faire l'objet d'une grande attention à la conception.
- système hybride (avec le capteur fenêtres).
- système actif (technologie intégrée): Les progrès récents dans les microcontrôleurs l'ont rendu très fiables et de plus en plus intéressants par leurs fonctions offertes.

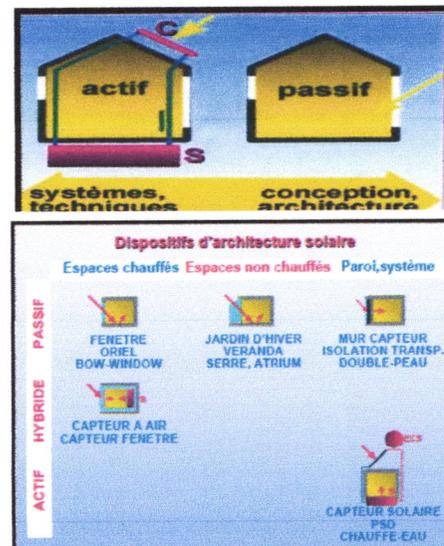


Figure50: Récapitulatif des dispositifs d'architecture solaire.

Source : livre traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques.

B- Les principaux dispositifs climatiques :

B-1-Les serres et vérandas :

En respectant certaines règles, elle peut diminuer les besoins de chauffage de 15 à 30 % tout en participant au confort d'été.

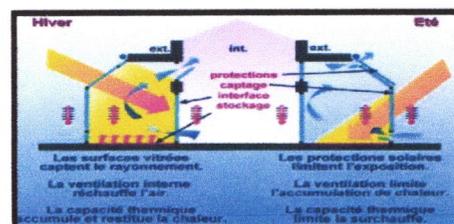


Figure 51:Fonctionnement des serres et vérandas.

Source : livre traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques.

Les serres et vérandas offrent un espace tampon qui favorise le captage du rayonnement solaire, qui sera transformé en chaleur par effet de serre.

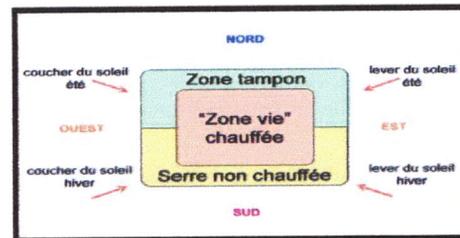
La serre est un milieu fragile dont il faut maîtriser tous les paramètres.

Les trois composantes d'une véranda sont :

- les surfaces vitrées.
- l'isolation thermique.
- les masses thermiques.

**B-2- les espaces tampons non vitrés :**

Ce sont les locaux de services situés au nord ou en façade, exposés au vent et peu ensoleillés, peu ou pas chauffés tels que garages, celliers, se comportent comme une isolation thermique complémentaire et diminuent les pertes de chaleur.



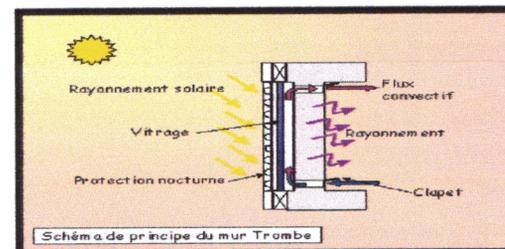
**Figure52: schéma de principe des espaces tampons.**

Source : <http://www.ecoloti.com/L-espace-tampon.html> consulté le 01-09-2017

Des espaces tampons totalement extérieurs jouent aussi un rôle de coupe vent ou favorisent un microclimat limitant les déperditions de chaleur et l'effet de surchauffe.

**B-3- les murs capteurs:**

Un mur-captateur est un mur lourd, généralement en façade sud, sr lequel est disposé un vitrage de 4 à 10cm en avant de la paroi extérieure du mur, comme pour un capteur solaire.



**Figure53: Schéma de principe du mur trombe.**

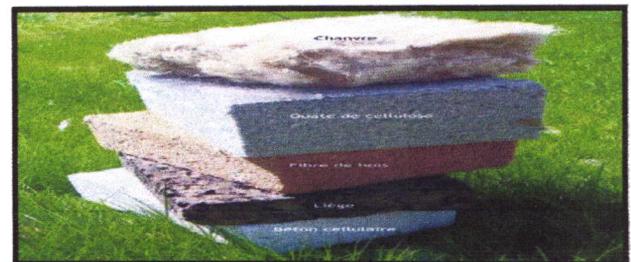
Source : <http://lautrehabitat.free.fr/trombe.html> consulté le 01-09-2017

L'énergie stockée dans le mur est ensuite restituée lentement dans le logement avec un certain retard appelé « déphasage » permettant de bénéficier de la chaleur accumulée dans le mur plusieurs heures après le coucher du soleil.

**B-4- les matériaux utilisés:**

Les matériaux retenus en architecture bioclimatique sont sélectionnés sur :

- La bonne absorption des rayons lumineux pour capter la chaleur.



**Figure 54 : les matériaux utilisés en bioclimatique.**

Source : <http://www.slidershare.net/les-matiaux-utilises-dans-l-architecture-bioclimatique> consulté le 20-08-2017

- Le stockage de chaleur pour conserver la chaleur grâce à une bonne inertie thermique du bâtiment.
- La rapidité d'absorption et de restitution de la chaleur.

### II.6.7 Les objectifs de l'architecture bioclimatique :

L'objectif principal de cette approche est de concevoir des bâtiments de manière « naturelle », c'est-à-dire en s'inscrivant pleinement dans leur environnement.

Un bâtiment bioclimatique doit donc tenir compte du relief du terrain sur lequel il est bâti, de la végétation qui l'entoure, de la course du soleil tout au long de la journée.

L'approche bioclimatique est applicable à n'importe quel type de bâtiment afin d'atteindre les objectifs suivants :

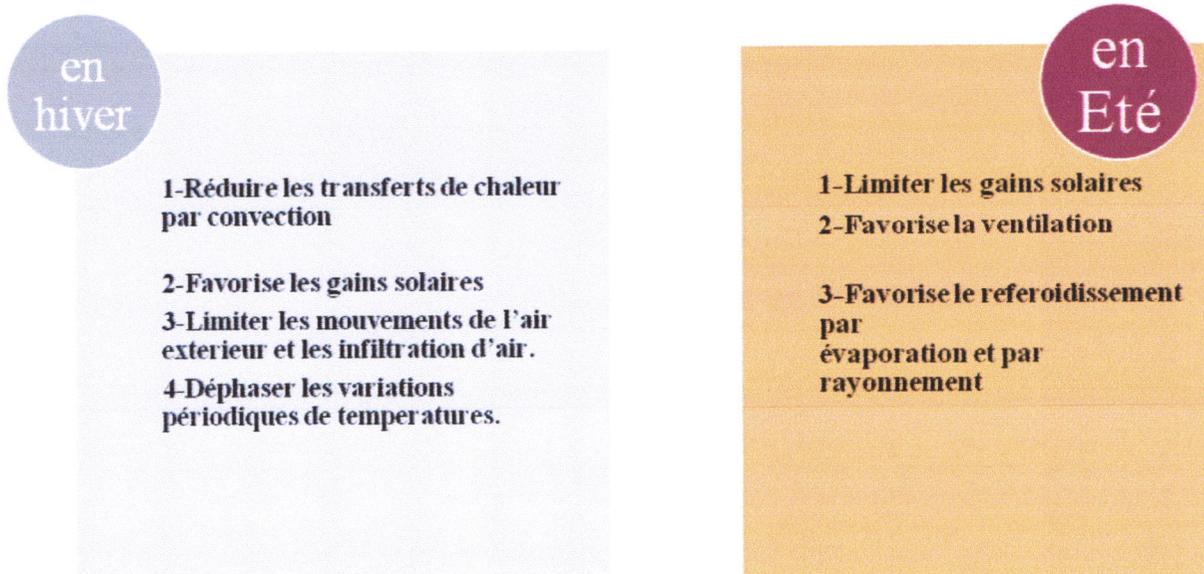


Figure 55 : Objectifs de l'architecture bioclimatique source ; auteur

## II.6.8 Avantages et inconvénients de l'architecture bioclimatique:

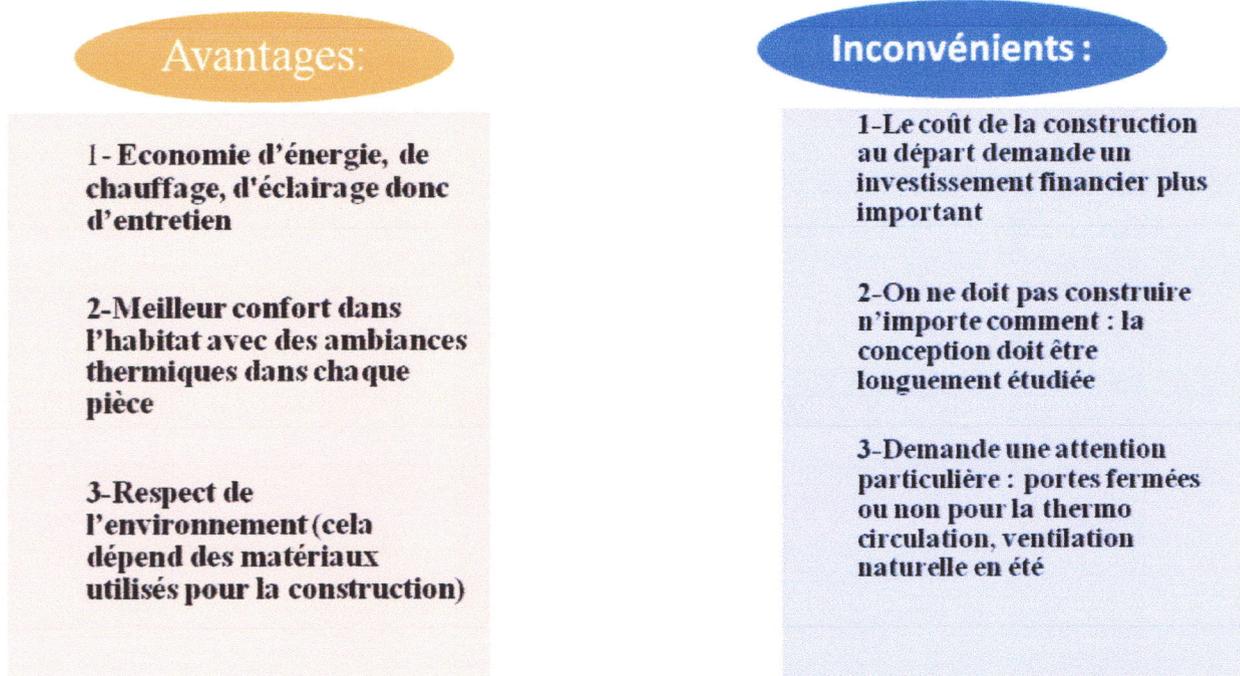


Figure56 : Les avantages et inconvénients de l'architecture bioclimatique source :  
auteur

## II.7 Les labels :

### II.7.1 Définition :

L'écolabel est un label créé en 1990 attribué à un produit ou un acteur accordé par une organisation qui vise à distinguer des produits et des services respectueux de l'environnement.

Il existe deux écolabels officiels l'écolabel NF-Environnement et l'écolabel



Figure57 : logo écolabel européen Source :  
[www.novoceram.fr](http://www.novoceram.fr) consulté le 20-04-2018



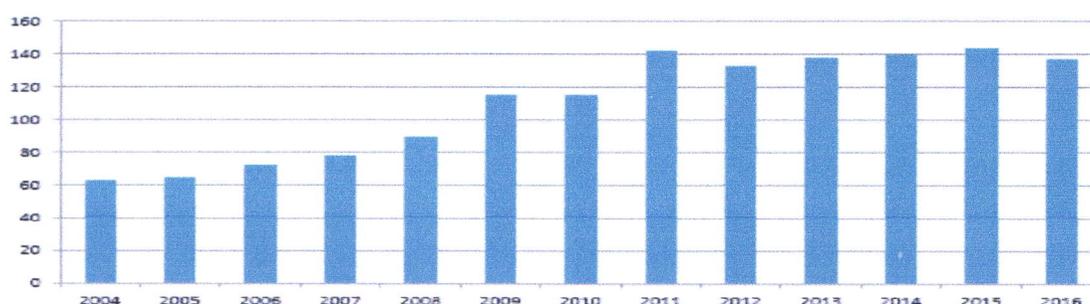
Figure58 : logo du label NF environnement  
Source : <http://nf-environnement-ameublement.com>  
Consulté le 2-04-2018

### II.7.2 L'écolabel français (NF environnement)

La marque NF environnement est un label officiel français qui offre une double garantie : la qualité d'usage et la qualité écologique, délivré par AFNOR Certification (filiale du groupe AFNOR) qui n'a de valeur que sur le marché français.

Créée en 1991, cette marque qui distingue des produits qui ont un impact environnemental réduit, est la certification écologique officielle française. Le produit doit répondre à un cahier des charges précis

L'élaboration des critères de cet écolabel est fait en partenariat avec les industriels, les associations et des pouvoirs publics



**Figure 59 : évolution du nombre d'entreprises titulaires de la marque NF entre**

### II.8 Les outils graphiques de l'analyse bioclimatique :

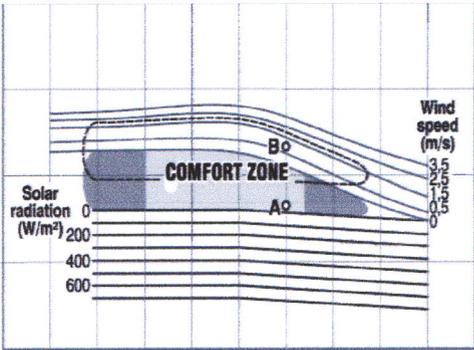
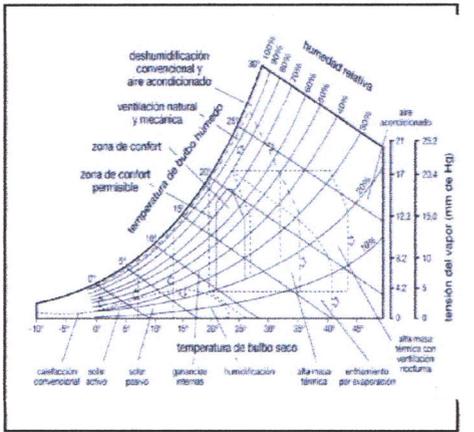
Il existe en littérature un certain nombre de méthodes dites d'évaluation du confort thermique, basées sur des expérimentations menées par différents chercheurs et mettant en œuvre différents paramètres de la détermination du confort thermique. Plusieurs méthodes de combinaison ont été développées par les chercheurs pour la manipulation simultanée des variables du confort. Parmi ces méthodes, on peut citer les diagrammes bioclimatiques.

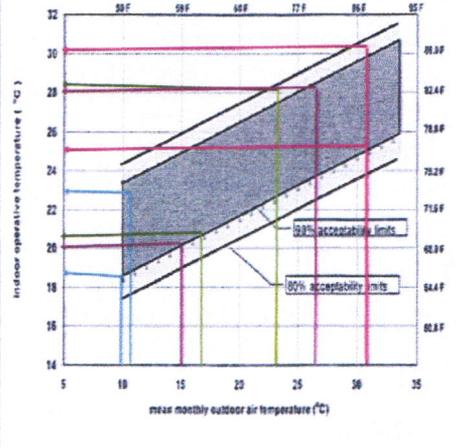
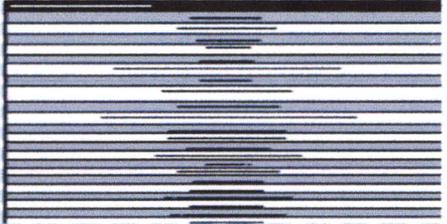
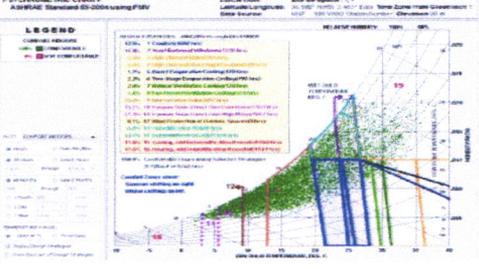
Parmi les outils les plus connus dans ce domaine, on peut citer le diagramme bioclimatique d'Olgay, celui de Givoni, les tables de Mahoney et la méthode de Szokolay.

Les diagrammes bioclimatiques sont des outils de synthèse qui permettent de choisir les grandes options architecturales à partir des exigences du confort thermique et des profils du climat extérieur.

Les différents diagrammes bioclimatiques cités ci-dessus sont présentés ci-dessous :

**Tableau 5: les outils graphiques de l'analyse bioclimatique source :**  
**auteur**

Diagramme	Présentation	Graphe
<p><b>1-d'Olgay</b></p>	<p>Les frères Olgay ont été chronologiquement les premiers à approfondir la notion de confort thermique et à essayer d'établir des relations avec les ambiances intérieurs des bâtiments.</p> <p>La méthode assume que le confort thermique ne peut être estimé à partir du seul paramètre qu'est la température d'air, mais fait au contraire intervenir plusieurs facteurs tels que l'humidité et la vitesse d'air.</p>	
<p><b>2-de Givoni</b></p>	<p>B. Givoni, en se basant sur des études concernant le métabolisme et des diverses voies d'échanges thermiques entre le corps et l'environnement.</p> <p>Il a inventé un diagramme représente les limites des ambiances confortables en deux parties:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le confort proprement dit,</li> <li>- entouré d'une zone de « conditions supportables ».</li> </ul>	

<p><b>3-de De Dear et de Brager</b></p>	<p>Les travaux de De Dear et de Brager ont permis d'aboutir a une forme de confort qui intègre la théorie d'adaptabilité dans le bâtiment ventilés naturellement</p> <p>Cette norme spécifie deux plages de limite température opérative : une pour un taux d'acceptabilité de 80% des occupants et une autre de 90% des conditions thermiques plus contraignantes.</p>	 <p>The chart plots indoor operative temperature (°C) on the y-axis (14 to 32) against mean monthly outdoor air temperature (°C) on the x-axis (5 to 35). It features two shaded regions representing '80% acceptability limits' and '90% acceptability limits'. The 80% limit is a wider band, while the 90% limit is narrower. Vertical lines indicate specific outdoor temperature thresholds.</p>
<p><b>4-Mahoney</b></p>	<p>Les tables de mahoney se présente sous formes d'une série de table référentielle permettant d'aboutir a des recommandations pertinentes sur les éléments architecturaux d'un projet ainsi que sur l'aménagement extérieur</p>	 <p>The image shows a series of horizontal bars, each representing a different recommendation or design guideline. The bars vary in length and are organized into a structured list.</p>
<p><b>5-Szokolay</b></p>	<p>Le diagramme de szokolay est inspiré de giovani et de olgay est la considération de la température neutre et la température effective de l'approche adaptative .</p> <p>Il propose plusieurs stratégies selon les différents cas (climat et resultats)</p> <p>Lorsque le site se situe endehors de la zone de confort</p>	 <p>The chart includes a detailed legend on the left with various colored markers and lines. The main plot shows a green shaded area representing the adaptive comfort zone, with several data points and lines indicating different strategies and conditions. The axes are similar to the first chart.</p>

## II.9 La problématique énergétique :

### II.9.1 Introduction :

L'énergie, c'est la vie. Elle permet aux êtres vivants de croître, de respirer, de se mouvoir et de se reproduire. Pour se développer les sociétés humaines ont, au fil du temps, employé diverses formes d'énergie : musculaire (humaine et animale), eau, vent, bois, soleil, pétrole...

Le XXe siècle s'est caractérisé par de nouvelles techniques de production et de distribution toujours plus performantes afin de répondre à une consommation croissante d'énergie. L'efficacité énergétique du pétrole, du charbon, du gaz naturel, du nucléaire a permis une véritable révolution technique dans les modes de vie, de déplacement, de production et de consommation.

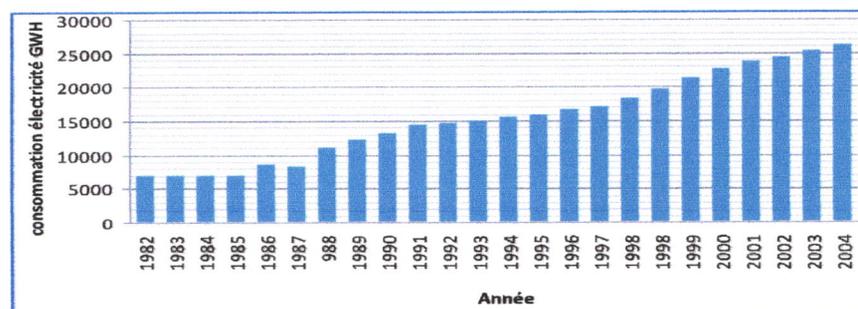
Actuellement, notre monde est dominé par leur utilisation. Le charbon, pétrole et gaz naturel, dites les énergies fossiles représentent environ **80%** de l'énergie primaire consommée dans le monde. Ils ont permis un développement économique rapide de l'humanité et une amélioration importante du niveau de vie.

De plus, leur utilisation intensive provoque d'importants rejets de gaz carbonique à effet de serre, responsables du réchauffement climatique et de modification du notre planète.

### II.9.2 Consommation énergétique en Algérie :

#### a/Électricité :

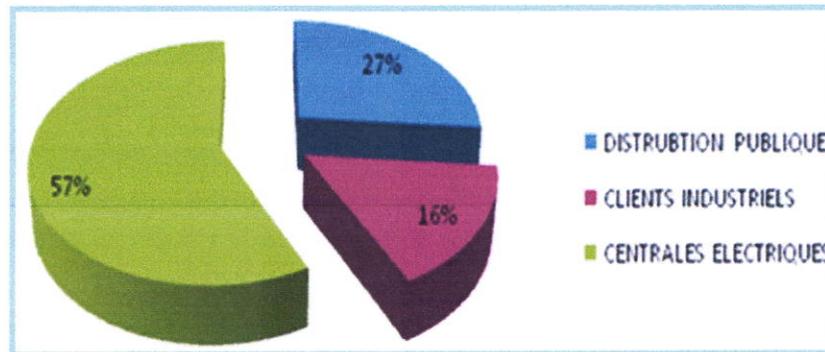
La consommation de l'énergie en Algérie est en augmentation permanente à cause de l'activité industrielle ainsi que de la progression du niveau de vie des citoyens. En plus de la recherche du confort à l'intérieur des bâtiments qui oblige une consommation d'énergie non contrôlable.



**Figure 60 : consommation d'électricité en Algérie (82-2004) (Source: Banque mondiale, 2004)**

**b/Gaz :**

A l'horizon 2009, la consommation nationale du gaz a atteint un niveau de 19,7 milliards de m<sup>3</sup> dont 5,2 milliards de m<sup>3</sup> pour la distribution publique, gaz 3,2 milliards de m<sup>3</sup> pour les clients industriels et 11,3 milliards de m<sup>3</sup> pour les centrales électriques.



**Figure 61 : Consommation nationale du gaz fin 2009**

Source : [www.SONELGAZ.dz](http://www.SONELGAZ.dz) consulté le 20-12-2017

Selon ces données, la consommation du gaz national est en augmentation progressive.

S'agissant des perturbations climatiques, l'Algérie sera très vulnérable aux changements climatiques selon une étude de «Climate Change Knowledge Network». Il est dit que la température a augmenté de 1°C ces trente dernières années, ce qui induit une fréquence accrue des sécheresses et inondations. Les changements climatiques représentent une véritable menace pour le développement et pour la vie des peuples.

**II.9.3 Synthèse :**

On est invité à consacrer nos efforts afin de trouver des solutions adéquates pour résoudre ces problèmes. Evidement cela est possible par l'adaptation de l'architecture à son environnement, l'utilisation des matériaux, des conceptions et des techniques qui s'adaptent au climat. Et en parallèle le profit des énergies renouvelables c'est-à-dire l'application des principes de **L'ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE**.

## II.10 Le Tourisme:

### II.10 .1 Définition du tourisme:

Le tourisme est défini comme étant:

*\*Selon le Larousse:*

*« Nom masculin de l'anglais tourism , action de voyager pour son plaisir »*

Source : Dictionnaire Larousse 2003

*\*Selon l'Organisation mondiale du Tourisme:*

*« Les activités de personnes voyageant vers des endroits à l'extérieur de leur milieu habituel et séjournant dans ces endroits pendant moins d'une année consécutivement à des fins de loisir, d'affaires ou à d'autres fins »*

Source : Organisation Mondiale du Tourisme ( [www.omt.com](http://www.omt.com)) consulté le 10-10-2017

### II.10 .2 Types du tourisme:

#### A/Tourisme d'affaires :

Désigne les déplacements à but professionnel. Il combine les composantes classiques du tourisme (transport, hébergement, restauration) avec une activité économique pour l'entreprise.

Le tourisme d'affaires peut être divisé en 4 secteurs :

- ✚ Les foires et les salons.
- ✚ Les «inventives» (réunions de stimulation), séminaires et réunions d'entreprises.
- ✚ Les voyages d'affaires individuels.
- ✚ Les congrès et les conventions d'entreprise.

#### B/Tourisme culturel :

✚ La notion de tourisme culturel recouvre les voyages à but culturel, par lesquels le voyageur vise l'élargissement son horizon intellectuel.

✚ Les formes de tourisme culturel peuvent être variées: la découverte d'une nouvelle culture d'un nouveau pays, la visite du patrimoine ou bien un voyage motivé par une manifestation culturelle.

#### C/Tourisme de masse :

✚ On peut appeler tourisme de masse le phénomène de concentration massive des touristes à un endroit donné. On parle de tourisme de masse car ils séjournent en masse dans un lieu bien précis. Ce qui aide à provoquer cette foule de personne tient aussi au fait que les salariés prennent tous leurs vacances aux mêmes périodes. Les mois de juillet et d'août sont évidemment les plus réputés.

**D/ Tourisme rural :**

✚ Le tourisme rural est une forme de tourisme qui se développe beaucoup. Il est souvent appelé tourisme vert. Il attire de plus en plus de personnes et surtout les amoureux de la nature.

✚ En effet, le tourisme rural sous-entend des vacances à la campagne, des activités sportives la plupart du temps ainsi que des rencontres, des moments de partage et de proximité avec les habitants des villages que l'on visite.

**E/Tourisme montagnard ou tourisme de montagne :**

✚ C'est le tourisme dans les massifs montagneux. Les origines du tourisme montagnard remontent au XIX<sup>e</sup> siècle avec l'avènement de la montagne comme lieu de détente. De nos jours, le tourisme de montagne est le plus souvent associé au tourisme sportif, à cause des sports d'hiver en hiver et d'activités sportives comme le rafting, le trekking ou la randonnée en été.

✚ Le tourisme montagnard est à double tranchant. D'un côté grâce au tourisme les habitants de ces régions peuvent vivre des recettes touristiques et endiguer la migration vers la vallée. D'un autre côté, il nécessite de contrôler les flux touristiques afin de préserver l'environnement.

**F/Le tourisme de santé ou thermal:**

✚ Le tourisme thermal est la forme dominante du tourisme de santé, mais nos traditions dans ce domaine lui font amplement dépasser ce cadre dans le sens où il est considéré comme un moyen de divertissement et de détente.

✚ Le potentiel thermo - minéral de l'Algérie est important mais reste encore inexploité.

✚ Le bilan thermal réalisé sur l'ensemble du territoire national en 1986 a recensé 202 sources thermales dont la valorisation pourrait élargir la gamme du produit touristique

**G/Tourisme balnéaire:**

✚ Il constitue la forme de tourisme la plus répandue dans le monde. En dehors de l'image du balnéaire qu'offre notre pays, peu de produits sont affichés sur d'autres formes de tourisme. D'ailleurs, dès les premières années de l'indépendance, les préoccupations en matière de développement touristique ont été axées sur le lancement des programmes des zones d'expansion touristiques (ZET) balnéaires.

**NB :** Parfois, on trouve plusieurs types en même temps dans un seul équipement touristique.

### **II.10 .3 Tourisme durable et écotourisme :**

#### **Quelle est la différence entre tourisme durable et écotourisme ?**

L'écotourisme se pratique dans la nature, en petits groupes au sein de petites structures, alors que le tourisme durable est une notion plus large qui veut dire «développement durable du tourisme », et qui concerne également les hôtels en villes ou les compagnies de transport par exemple...

L'écotourisme est donc l'un des formes de tourisme durable et qui contient aussi autres formes de tourisme sont: rural, de nature et de culture.

### **II.10.4 Le tourisme En Algérie :**

#### **II.10.4.1 Situation historique du tourisme en Algérie avant l'indépendance :**

Les années qui succédèrent à l'invasion française en 1830 permirent aux troupes coloniales de découvrir un immense pays aux paysages diversifiés et magnifiques.

Les autorités coloniales implantèrent un certain nombre de structures ayant les commodités nécessaires à la prise en charge et au confort d'une certaine aristocratie française et britannique (celle-ci séjournait surtout à Biskra pour la beauté de son site, ses sources thermales et ses cures d'ensablement).

#### **II.10.4.2 Les débuts du tourisme Algérien après l'indépendance :**

En 1962, en Algérie on comptait 5.922 lits qui se répartissaient ainsi :

\*balnéaires : 2.969 lits,

\*urbains : 2.377 lits,

\*sahariens : 486 lits et

\*climatiques (Chréa, Blida, S raidi) : 90 lits.

Leur gestion et leur suivi ont été confiés à l'ONAT (Office National Algérien du Tourisme).

En complément à l'OFALET maintenue, d'autres structures d'encadrement du tourisme ont été cr ees parmi lesquelles nous citons : l'ONAT, la COGEHOR (Compagnie de Gestion des Hôtels et des Restaurants), l'ATA (Agence Touristique Algérienne) spécialisée dans le réceptif des touristes étrangers et de l'organisation de circuits touristiques dans le sud algérien.

Par la suite, la SONATOUR (Société Nationale de l'hôtellerie et du Tourisme) a vu le jour au début de 1970 afin de gérer une soixantaine d'unités d'hôtelières appartenant à l'Etat.

#### **II.10.4.3 Infrastructures et capacités d'accueil :**

A partir de 1980, les infrastructures d'hébergement ont stagné tant pour le secteur public que pour le secteur privé et ce, malgré les mesures réglementaires mises en œuvre pour favoriser l'investissement dans le tourisme.

Aujourd'hui, selon le Ministère du Tourisme et de l'Artisanat la capacité d'accueil du secteur est de 67.087 lits (public et privé) dont environ, 5.000 répondent aux normes internationales. En effet, près de 3 hôtels sur 4 (71%) ne sont pas classés. Seulement 1% est classé dans la catégorie 5 étoiles.

**Source : [www.omt.com](http://www.omt.com) consulté le 10-10-2017**

#### **II.11 L'Hôtellerie:**

Un **hébergement** est un logement temporaire dont a besoin toute personne en déplacement lorsqu'elle s'absente de son domicile pendant plus d'une journée. L'hébergement est nécessaire principalement pour dormir, mais aussi pour assurer la sécurité du voyageur, sa protection contre le froid, les intempéries ou encore la garde des bagages et lui permettre de faire sa toilette.

##### **II.11.1 Définitions de l'hôtel:**

L'hôtel est un établissement commercial d'hébergement, qui offre des chambres ou des appartements meublés en location soit à une clientèle qui effectue un séjour caractérisé par une location à la semaine ou au mois, mais n'ayant pas domicile. Il est exploité toute l'année ou seulement pendant une ou plusieurs saisons.

On le définit aussi comme une infrastructure destinée à l'hébergement des personnes touristes, hommes d'affaires dans des conditions confortables, avec la possibilité d'accès à des prestations annexes, selon la catégorie de l'établissement telles que la restauration, l'animation culturelle et les services tels que le téléphone, la télévision... etc

### II.11.2 Types d'hôtels:

#### A/En fonction du site:

##### 1-Hôtels en paysage semi urbain:

On les trouve en dehors de la ville, dans des sites naturels qui présentent des potentialités touristiques, en bord de mer, en forêts, sur des falaises, ou en montagnes.

##### b-Hôtels urbains :

Se sont des hôtels se trouvant au centre des villes, ou au bord de la mer si la ville se développe sur le littoral.

##### 3-Hôtels en site naturel :

Se sont des hôtels se trouvant à la périphérie des villes, qui en plus des activités d'hébergement, de distractions, de restauration et de salles des fêtes, dispose parfois une partie d'affaire.

#### B/En fonction du programme:

##### 1-Hôtels de tourisme :

sont définis comme des établissements homologués par le ministère du tourisme répondant aux normes techniques imposées par la réglementation.



Figure62:Hotel Bareiss Strasbourg,france  
Source : <http://www.luxe-magazine.com> le 05-03-18



Figure63 : Hotel Stay en Centre Ville -Montreal  
Source : media-cdn.tripadvisor.com c :20-12-2017



Figure64 : Hotel La Grée des Landes en site naturel - la Gacilly- Bretagne  
Source : <http://www.femina.ch> le 20-12-2017



Figure65 :bilder hotel korsika  
Source : /www.touringprovence-motorradreisen.de consulté le : 20-12-2017

**2-Hôtels d'affaire : (hôtel de congrès) :**

Ce sont les établissements réservés à la tenue de congrès, de réunion, de forums ou de banquet.

Situés à coté des thermes naturelles et littorales Préservent pour ses occupants des services de soin et de repos.



Figure65 :la galleria martinique .france

Source : <http://hotel-lagalleria.com> c :20-12-2017

**3-Hôtels de santé:**

**C/ En étoiles :**

**Le classement se fait en prenant en compte :**

Le degré de confort, nombre de chambres, la diversité et la qualité des services et équipements offerts, forme de propriété, forme de gestion et de commercialisation, clientèle visée, localisation et taille du projet.

Le but de ce classement est d'informer le voyageur sur la catégorie et le niveau de qualité et de confort offerts par l'hôtel en fonction du nombre d'étoiles qui lui ont été décernées.

**\*sans étoile**



Figure 66 :hotel sans etoile source : <https://www.hotelscorse.com> consulté le 20-12-2017

**\*1étoile**



Figure67: hotel Etoile a londres source : <http://cdt65.media.tourinsoft.eu> consulté le 20-12-2017

**\*2 étoiles**



Figure68 :hotel 2etoiles en Espagne source : [www.hotel-astrolabe.fr](http://www.hotel-astrolabe.fr) consulté le 20-12-2017

**\*3 étoiles**



Figure69 : hotel a paris source <http://www.paris-paris.com> consulté le :20-12-2017

\*4 étoiles



Figure70 :hotel elaphusa bol brac. Croatie Source:  
[www.bluesunhotels.com](http://www.bluesunhotels.com) consulté le 20-12-2017

\*5 étoiles



Figure 71 :hotel Le Byblos et La Messardière  
Source : <http://www.tout-toulon.org> Consulté le : 21-12-2017

**Tableau6 : Normes et classification des hôtels**

Source : journal officiel de la république algérienne n 35

15 Rabie El Aouel 1421 correspondant au 18 juin 2000.

**Classification des hôtels :**

L'organisation mondiale de tourisme OMT a effectué une échelle de valorisation des hôtels. Les hôtels sont classés selon certains critères:

Confort, durée d'exécution, normes (comportant le nombre des chambres

La disposition des locaux, la qualité de service, l'équipement en général.

Les hôtels sont classés en 6 catégories: **0\*,1\*,2\*,3\*,4\*et 5\***.

<b>Catégorie</b> <b>Rubrique</b>	<b>Sans étoile</b>	<b>1</b> <b>Etoile 1</b>	<b>2</b> <b>Etoiles 2</b>	<b>3</b> <b>Etoiles 3</b>	<b>4</b> <b>Etoiles 4</b>	<b>5</b> <b>Etoiles 5</b>
<b>1- Conditions générales</b>	Etablissement caractérisé par un minimum d'ameublement et d'installation ainsi qu'un bon état d'entretien	Etablissement caractérisé par un ameublement et des installations de qualité moyenne acceptable ainsi qu'un bon état d'entretien et un bon comportement de son personnel.	Etablissement caractérisé par un ameublement et des installations de qualité ainsi qu'un bon état d'entretien et un bon comportement de son personnel.	Etablissement caractérisé par un ameublement et des installations de bonne qualité ainsi qu'un bon état d'entretien et un bon comportement de son personnel.	Etablissement caractérisé par un ameublement et des installations de très bonne qualité ainsi qu'un parfait état d'entretien et un comportement irréprochable de son personnel.	Etablissement caractérisé par un ameublement et des installations d'excellente qualité ainsi qu'un parfait état d'entretien et un comportement irréprochable de son personnel.
<b>2- Nombre de chambres au minimum :</b>	> 5	> 7	>7	>10	> 10	> 10
<b>3- Entrée de l'hôtel :</b>	Entrée de la clientèle indépendante, signalée d'accès facile et éclairée la nuit.	Entrée de la clientèle indépendante, signalée d'accès facile et éclairée la nuit.	Entrée de la clientèle indépendante, signalée d'accès facile et éclairée la nuit.	Entrée de la clientèle indépendante, signalée d'accès facile et éclairée la nuit.	Entrée de la clientèle indépendante, signalée d'accès facile et éclairée la nuit.	Entrée de la clientèle indépendante, signalée d'accès facile et éclairée la nuit.

Rubrique	Sans étoile	1 Etoile	2 Etoiles 2	3 Etoiles 3	4 Etoiles 4	5 Etoiles 5
<b>1- Conditions générales</b>	Etablissement caractérisé par un minimum d'ameublement et d'installation ainsi qu'un bon état d'entretien	Etablissement caractérisé par un ameublement et des installations de qualité moyenne acceptable ainsi qu'un bon état d'entretien et un bon comportement de son personnel.	Etablissement caractérisé par un ameublement et des installations de qualité ainsi qu'un bon état d'entretien et un bon comportement de son personnel.	Etablissement caractérisé par un ameublement et des installations de bonne qualité ainsi qu'un bon état d'entretien et un bon comportement de son personnel.	Etablissement caractérisé par un ameublement et des installations de très bonne qualité ainsi qu'un parfait état d'entretien et un comportement irréprochable de son personnel.	Etablissement caractérisé par un ameublement et des installations d'excellente qualité ainsi qu'un parfait état d'entretien et un comportement irréprochable de son personnel.
<b>2- Nombre de chambres au minimum :</b>	> 5	> 7	>7	>10	> 10	> 10
<b>3- Entrée de l'hôtel :</b>	Entrée de la clientèle indépendante, signalée d'accès facile et éclairée la nuit.	Entrée de la clientèle indépendante, signalée d'accès facile et éclairée la nuit.	Entrée de la clientèle indépendante, signalée d'accès facile et éclairée la nuit.	Entrée de la clientèle indépendante, signalée d'accès facile et éclairée la nuit.	Entrée de la clientèle indépendante, signalée d'accès facile et éclairée la nuit.	Entrée de la clientèle indépendante, signalée d'accès facile et éclairée la nuit.
<b>4- Espaces et élément communs</b>  <b>4-1- Hall de réception</b>  <b>4.2 les ascenseurs</b>	oui Pas d'exigence	oui Un ascenseur à partir de R + 4	Hall de réception + cabines téléphoniques i Un ascenseur à partir de R+3	Hall d'accueil avec salons + cabines téléphoniques + musique d'ambiance + décoration adaptée. Un ascenseur à partir de R+ 2 + monte-charge ou 2 <sup>e</sup> ascenseur	Hall d'accueil avec salons + cabines téléphoniques + musique d'ambiance + décoration adaptée Un ascenseur à partir de R+1 + monte-charge ou 2 <sup>e</sup> ascenseur	Hall d'accueil avec salons + cabines téléphoniques + musique d'ambiance + décoration adaptée Un ascenseur à partir de R+1 + monte-charge ou 2 <sup>e</sup> ascenseur
<b>5-Restaurant :</b>	Manque restaurant	Une salle pour petits déjeuners de surface en rapport avec la capacité de l'hôtel.	Une salle pour petits déjeuners de surface en rapport avec la capacité de l'hôtel.	1 restaurant de bon confort.	1 restaurant de très bon confort.	1 ou plusieurs restaurants d'excellent confort.

Lieu: EXPO EcoTown, Kunming Chine

client: Yunnan Horti-Expo Xingyun Immobilier

Surface: 2.600 m<sup>2</sup>

Année: 2012

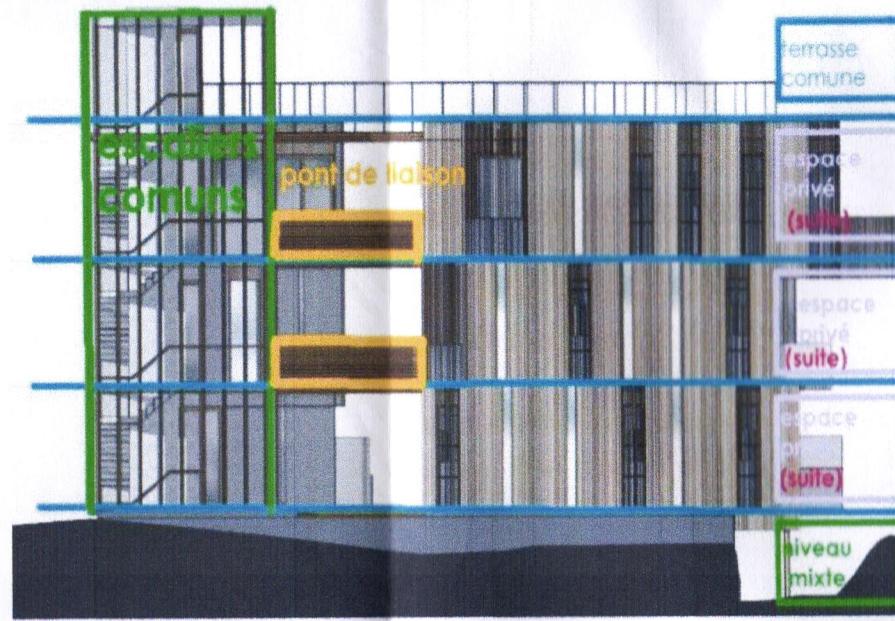
Programme: 17 suites, bloc de service, espace d'accueil

## 1-Aspects architecturaux:



La disposition simple des blocs est largement dépourvue de décoration Aménagé sur deux bandes d'accès à la route principale divisé en cinq districts distincts sur le site par cinq cour qui fournissent également des points de rassemblement Chaque bloc en forme de L est formée de deux ailes reliés les volumes avec circulation verticale et pont de liaison partiellement entourés par des arbres matures

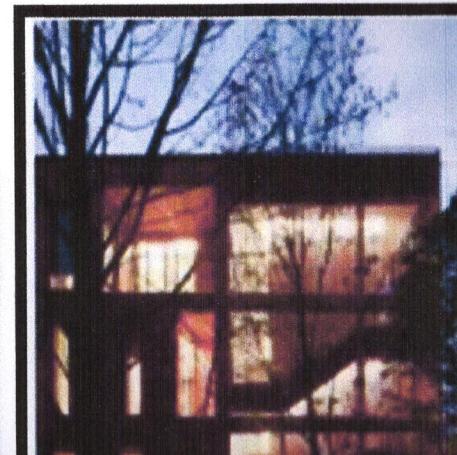
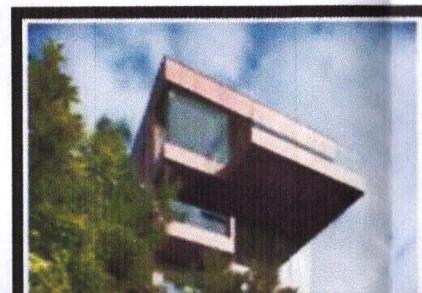
## 2-Organisation de l'Hotel:



- Chaque bloc en forme de L formée de deux ailes avec des chambres plus de 3 à 4 étages,
- Chaque suite se lit comme une extension du paysage, Intégré à un balcon en porte à faux
- Avec éclairage subtil par une série de fenêtres verticaux
- les zones privées sont derrière une paroi de séparation de forme une boîte dans une boîte

## 3-Aspects

- un petit hôtel éco-luxe de faible intégré à l'environnement pour clients en contact avec leur envi naturel. et intègre les technologies environnementales actives et pa réduire la consommation d'éner
1. rapport d'orientation
  2. bardage et vitrages des hébergements pour optim charges de chauffage et d refroidissement des zones l'est et à l'ouest
  3. utilisation du bambou re d'origine locale et la façade
  4. La fenêtre de rapport pa d'environ 0,3
  5. l'orientation des blocs soigneusement examinés réduisant les apports sol pertes de chaleur



6- - Suites / Appartement.					Au minimum : 5 % de la totalité des chambres.	Au minimum : 10 % de la totalité des chambres.
-------------------------------	--	--	--	--	---	--

## II.12 analyse d'exemple

### III. Le confort :

#### Chauffage et climatisation

Une règle générale est fixée : Les locaux doivent être chauffés ou climatisés

#### Chauffage et climatisation

Une règle générale est fixée : Les locaux doivent être chauffés ou climatisés

#### III.1 Présentation :

« Les choix architecturaux et techniques étant les leviers majeurs pour améliorer, concevoir et rénover des bâtiments alliant performances éco énergétiques, intelligence créative et confort. » (ArchiWIZARD, WEB,2015)

C'est un des aspects du travail de l'architecte d'assurer un environnement confortable à l'intérieur des bâtiments qu'il construit. Assurer une bonne qualité de l'environnement intérieur c'est entre autres satisfaire les besoins des occupants, donc assurer leur confort. Le confort est une notion subjective qui résume tout un ensemble de sensations.

#### III.2 Critères de confort :

Les paramètres sur lesquels l'architecte peut avoir de l'influence, interviennent dans le confort :



Figure72 :critères de confort

Source : auteur

**III.3 Comment assurer le confort :**

Pour assurer le confort intérieur, on peut appliquer des mesures passives et des mesures actives :

\*Les mesures passives sont des mesures architecturales et constructives qui permettent d'atteindre naturellement le but poursuivi sans ou avec très peu, d'apport d'énergie.

\*Les mesures actives ou technologiques permettent d'atteindre le but poursuivi par des actions

mécaniques, en consommant de l'énergie pour compenser les défauts du bâtiment ou compléter les mesures passives.

**III.4 Quelques exemples de mesures passives et mesures actives**

## MESURES PASSIVES

 La distribution des volumes L'emplacement des ouvertures La ventilation naturelle Le refroidissement passif

## MESURES ACTIVES :

 Le chauffage local ou central La ventilation mécanique Le conditionnement d'air L'éclairage artificiel

**Figure73 : schéma de confort hygrothermique Source : auteur**

**III.5 Avantages et inconvénients des mesures passives et actives :**

**Tableau7: avantage et inconvénient des mesures passives et actives**  
(source : auteur)

	Mesures passives	Mesures actives
Avantages	-Bon marché. -Consomment peu d'énergie -Ne tombent pas en panne.	Sont adaptés aux besoins Méthodes connues, Corrige les erreurs Souplesse
Inconvénients	-Nécessitent de l'imagination. -Ne sont pas toujours adaptées. -Ne pardonnent pas d'erreur.	Chères Énergivores Des pannes sont possibles Permettent des erreurs

**III.6 Les types de confort :**



**Figure74 : Les types de confort**

**Source : auteur**

### III.7 Le confort hygrothermique :

#### III.7.1 Définition :

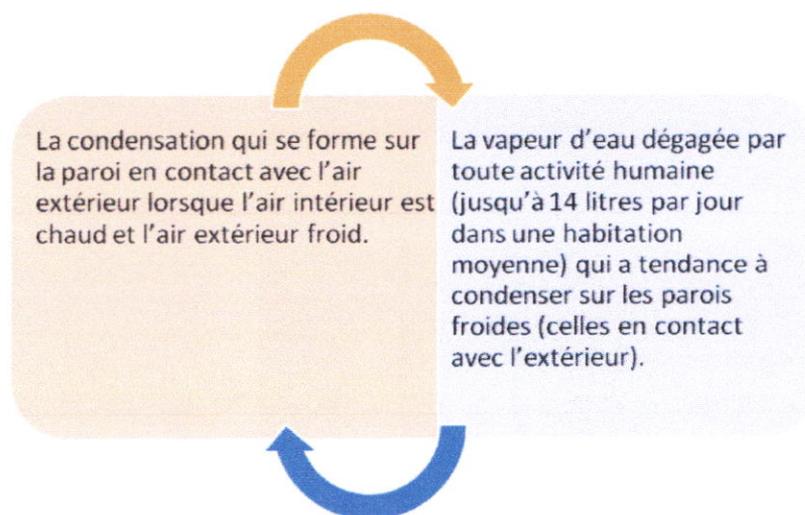
L'hygrométrie, c'est-à-dire le degré d'humidité présent dans l'air intérieur d'une habitation, est capital pour le bon équilibre du bâtiment et le respect de la santé de ses occupants.

N'oublions pas qu'en respirant, chacun d'entre nous produit 40 grammes de vapeur d'eau par heure lorsque nous dormons et jusqu'à 150 grammes par heure lorsque nous sommes en activité.

Mesuré par un hygromètre, ce taux est idéalement compris entre 30 et 70 %, fourchette dans laquelle l'hygrométrie n'influence que très peu la sensation de confort thermique.

#### III.7.2 Objectifs de confort hygrothermique :

Les risques de dégradation du bâti et d'inconfort pour l'occupant liés à un taux d'hygrométrie excessif dans un bâtiment sont de deux natures :



**Figure 75: objectifs de confort Source : auteur**

Autrefois réglée par une aération naturelle, cause d'importantes déperditions, la gestion de la vapeur d'eau dans un bâtiment isolé demande désormais une grande attention.

### III.7.3 Caractérisation du confort hygrothermique :

On peut caractériser le confort hygrothermique en 3 points :

- ✚ Hygrométrie (lié uniquement à l'humidité spécifique)
- ✚ Thermique (lié uniquement à la température)
- ✚ Hygrothermique (lié à la température et à l'humidité spécifique)

### III.7.4 Comment assurer le confort hygrothermique :

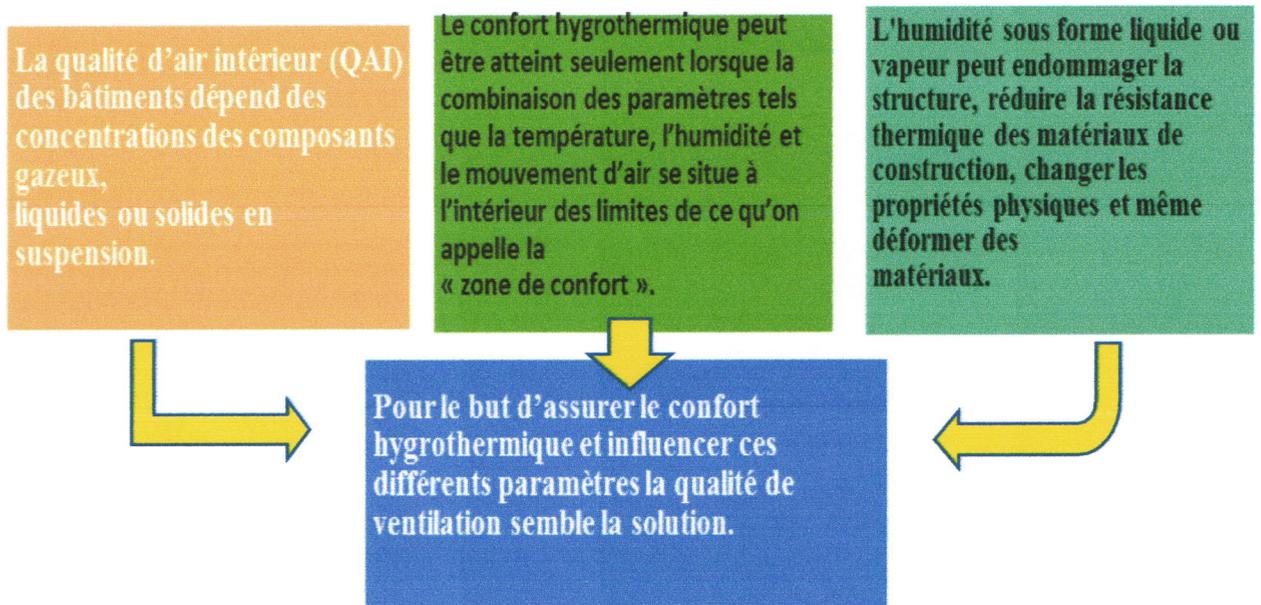


Figure76 : schéma de confort hygrothermique Source : auteur

### III.7.5 Les types de ventilation :

La ventilation de base : C'est la ventilation nécessaire pour assurer une bonne qualité de l'air intérieur.

La ventilation intensive : en complément de la ventilation de base, La ventilation intensive s'opère selon deux modes :

- La ventilation unilatérale.
- la ventilation transversale.

### III.7.6 Types de système de ventilation :

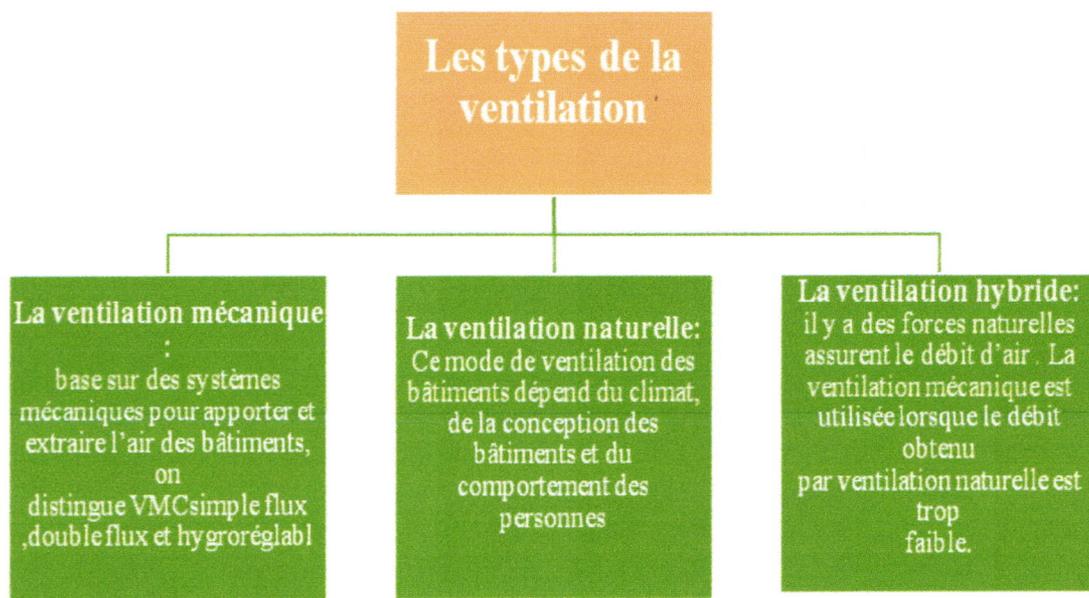


Figure 77 : schéma de types de ventilation Source : auteur

De tout temps, l'atrium a occupé une place privilégiée dans l'imaginaire des architectes cependant, certaines précautions doivent être considérées afin d'optimiser son comportement thermique et de limiter ces charges de chauffage et de refroidissement.

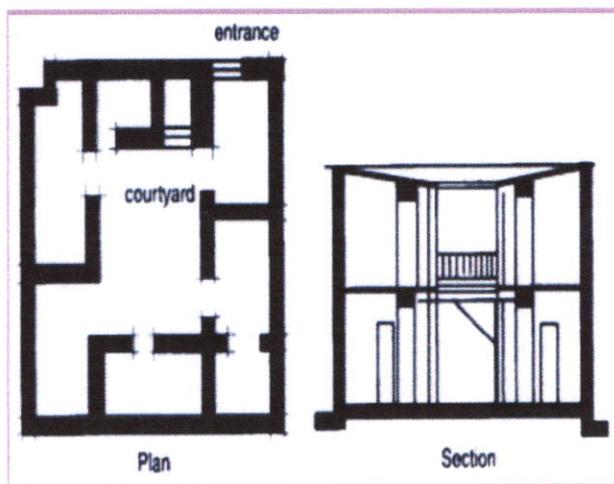
### III.8 Définition de l'atrium :

De tout temps, l'atrium a occupé une place privilégiée dans l'imaginaire des architectes cependant, certaines précautions doivent être considérées afin d'optimiser son comportement thermique et de limiter ces charges de chauffages et de refroidissement.

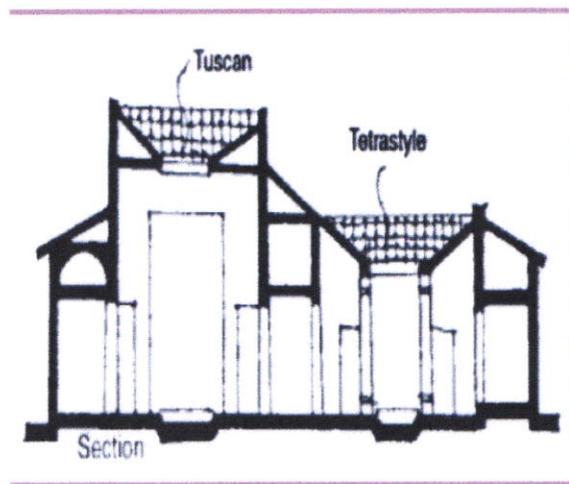
### III.9 L'historique des espaces atrium et leurs développements:

#### A/L'atrium traditionnel :

La forme traditionnelle atrium remonte à 3000 ans avant JC dans les vestiges archéologiques d'une cour d'une maison à Ur, en Mésopotamie [Bednar, 1986] comme il est montré dans la (Figure 75) et plus tard dans les cours centrale des maisons romaine et grecque, la (Figure76) montre une section d'une maison de Pompéi montre deux types d'atriums, Tuscan et Tetrastyle. Dans ces bâtiments l'atrium est à la fois un modificateur de climat et un dispositif donne une fonction sociale à l'espace. Les cours dans les climats chauds et chaleureux sont caractérisés par ces fonctions duelles. Hamdan, Rasdi, 2002].



**Figure78 : plan et coupe d'une maison de Ur, Mésopotamien** Source : Hamdan, Rasdi, 2002



**Figure79 : Coupe d'une maison a Faun, Pompeii** Source : Hamdan, Rasdi, 2002

### B/L'évolution d'une forme traditionnelle et l'apparition des grands espaces vitrés et leurs développements:

Si nous nous intéressons au développement des espaces vitrés de grandes dimensions c'est parce que leur évolution est indissociable de celle des atriums ou plus généralement des espaces dont le toit est vitré. (Belmaaziz)

L'essor des grands espaces vitrés remonte au XIX<sup>ème</sup> siècle, période pendant laquelle les industries du verre et du fer ont connu d'importants développements. La révolution industrielle a ainsi permis l'apparition des structures métalliques de portées de plus en plus grandes. Associées au vitrage modulaire, les colonnes en fonte et les rails en fer forgé sont devenus la technique normalisée de préfabrication rapide et donnèrent naissance à d'innombrables édifices.

[Belmaaziz, 2003]



Figure 80 : Crystal palace, 1851 Source : [www.commons.wikimedia.org](http://www.commons.wikimedia.org) consulté le 03-02-2018



Figure 81 : Familistère 1883, coupe sur l'une des cours source : Geist 1989

### D/L'atrium moderne:

Après une période de déclin, les espaces zénithalement vitrés de grande dimension, tels que nous les connaissons aujourd'hui, réapparaissent dans les années 60 et 70 aux Etats-Unis et un peu plus tard dans les années 80 en Europe, même si dans certains pays nordiques ils firent leur apparition un peu plus tôt. [Wall 1996]

Les avantages environnementaux de l'atrium ont été seulement considérés dans son utilisation dans des climats tempérés pendant les années 70 et le début des années 80

Chapitre I :

comme réponse à la crise pétrolière à l'utilisation de haute énergie dans les bâtiments. La question environnementale et la conservation d'énergie est devenue un enjeu important dans la conception des bâtiments. Ainsi, l'avantage environnemental de l'atrium a été favorisé de nouveau comme une conception caractérisé par une économie d'énergie. Le concept des atriums qui dépendant à la haute technologie sont désormais remplacés par les atriums à plus passifs et basse énergie. Les fonctions traditionnelle de l'atrium l'éclairage naturel, chauffage et refroidissement passif est exploité avec sa qualité de son organisation spatiale. Le bénéfice de l'énergie des atriums est assumé dans une certaine mesure pour réduire automatiquement l'utilisation totale d'énergie dans les bâtiments, mais cela est faux, si l'atrium n'est pas bien conçu et compris. [Baker, 1992] [Hamdan, Rasdi, 2002]

III.10

**1-Sur le plan de l'éclairage naturel :** Il est à première vue évident que l'importante surface vitrée zénithale, qui caractérise un atrium est essentiellement destinée à l'éclairage naturel. Cela est autant plus évident quand il s'agit d'un bâtiment de grande épaisseur. Le fait d'ouvrir une partie du bâtiment vers le ciel a l'avantage de désenclaver l'espace qui, sans cela, risque de paraître confiné. En effet, un toit vitré offre au concepteur la possibilité d'éclairer à la fois le volume couvert par la verrière mais aussi les espaces adjacents tel que des bureaux par exemple.

Favoriser l'éclairage naturel aux dépens de l'éclairage artificiel à l'avantage aussi de réduire les consommations énergétiques du bâtiment et de produire des effets lumineux différents de ceux que procure une baie verticale. La qualité de la lumière naturelle baignant un espace éclairé par le haut justifie en partie l'intérêt que portent les architectes

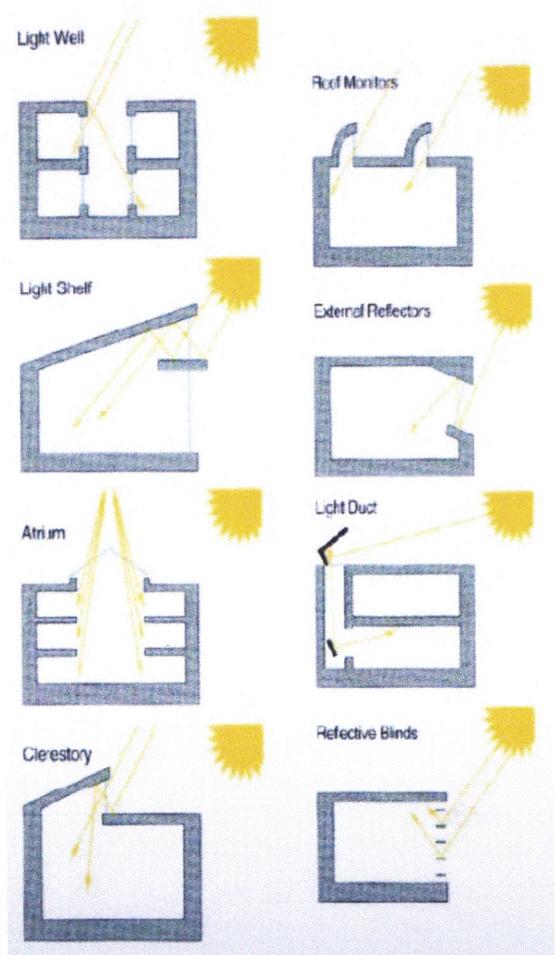


Figure 82 : schéma d'éclairage naturel

source : [www.pinterest.ph](http://www.pinterest.ph) consulté le 03-02-

**2-Sur le plan thermique :** La couverture vitrée ne permet pas seulement l'éclairage naturel. Le rayonnement solaire qui la traverse fait souvent de l'atrium un espace tempéré puisque sa température d'air est souvent plus chaude qu'à l'extérieur. Cet espace tampon entre l'intérieur et l'extérieur peut devenir la raison principale qui motive le concepteur à introduire un atrium surtout dans les pays nordiques où la saison hivernale est longue et rude. Les usagers, tout en étant à l'abri des intempéries, se trouvent dans des conditions d'ambiance nettement plus confortables qu'à l'extérieur. Dans ces régions, l'atrium joue parfois le rôle d'un système passif de récupération de chaleur qui sert au préchauffage de l'air externe en vue de chauffer les espaces adjacents.

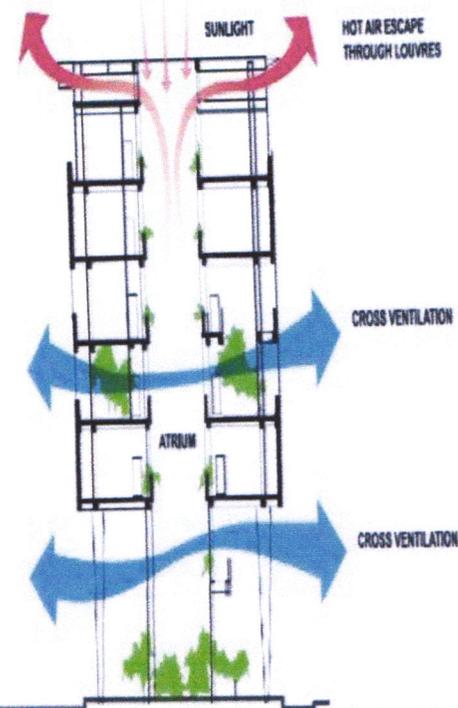


Figure 83 : schéma explicative de la ventilation par l'atrium  
source : [www.pinterest.ph](http://www.pinterest.ph) consulté le 03-02-2018

**3-Sur le plan fonctionnel :** Dans un tout autre registre, fonctionnel celui-ci, l'atrium permet un bon fonctionnement interne du bâtiment. En tant qu'élément du projet il est d'une part utilisé pour la desserte. Souvent, c'est ce lieu qui donne accès aux différents locaux. D'autre part, l'atrium peut être exploité comme espace de circulation. Il peut servir uniquement à la circulation au niveau du rez-de-chaussée ou bien dans plusieurs configurations, des coursives et des passerelles desservent les niveaux supérieurs. Dans ce cas, la circulation horizontale est associée à une circulation verticale par des escaliers ou des ascenseurs visibles qui participent à l'animation du volume par le mouvement.

La vocation de l'atrium ne se réduit pas à la circulation et la desserte. Il peut aussi être un lieu d'accueil, de rencontres, de réceptions et d'expositions car le grand volume de l'atrium se prête à l'ouverture au public. Souvent, l'espace est agrémenté de plantes pour renforcer l'hospitalité des lieux. Dans d'autres cas, l'atrium n'a pas de fonction précise si ce n'est l'éclairage naturel. Cela peut être constaté dans certains atriums dont le volume n'est pas accessible.



Figure 84 : siège du Crédit Mutuel de Loire-Atlantique Centre-Ouest à Nantes  
source : [www.batiactu.com](http://www.batiactu.com) consulté le 03-02-2018

**III.11 Typologie morphologique des atriums :**

La conception de tels lieux est sujette à la créativité de l'architecte qui souvent veut en faire l'élément autour duquel s'articulent d'autres parties du projet. Aujourd'hui plusieurs configurations de l'atrium sont possibles, elles sont définies en fonction de sa position par rapport à l'enveloppe du bâti :

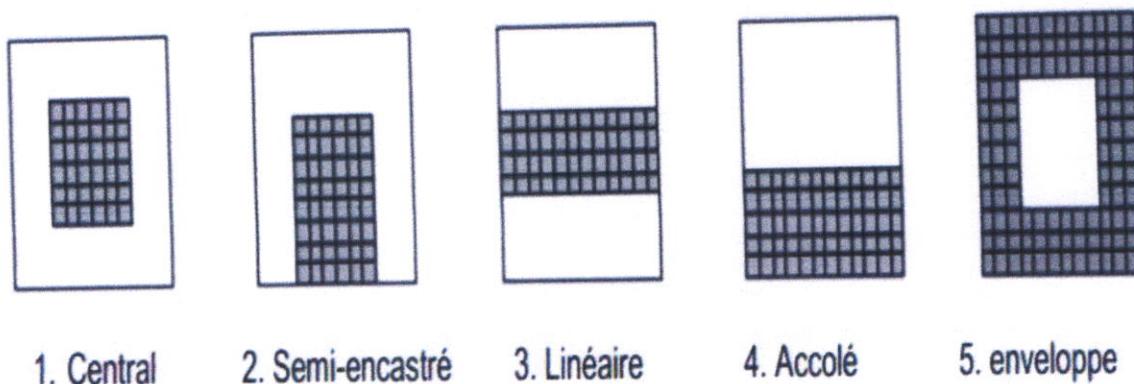


Figure 85 : typologie générale des atriums

source : [Belmaaziz, 2003]

**III.12 RETOUR D'EXPERIENCES SUR LE THEME :**

Les grands volumes vitrés que sont les atriums, formes répandues auxquelles font appel beaucoup d'architectes dans leurs projets, sont souvent caractérisés par des problèmes thermiques et de circulation d'air, qui peuvent rendre ces espaces impraticables durant "été. Bien que ces espaces soient attrayants par de nombreux aspects, ils présentent souvent des défauts majeurs qui nuisent au confort des occupants et peuvent provoquer des consommations excessives d'énergie

**III.12.1 Présentation de l'étude :**

Thèse présentée par. **Melle RAHAL Samira** pour l'obtention du Diplôme de Magistère en Architecture de l'Université MENTOURI CONSTANTINE, FACULTE DES SCIENCES DE LA TERRE DE GEOGRAPHIE ET DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME, *Option :*

---

*Architecture Bioclimatique sous thème : L'IMPACT DE L'ATRIUM SUR LE CONFORT THERMIQUE DANS LES BATIMENTS PUBLICS, Soutenu le : 07/07/2011*

### **III.12.2 Objectifs d'étude :**

L'objectif principal visé dans le cadre de ce travail, est de déterminer le comportement thermique de l'espace atrium dans les deux périodes hivernale et estivale sous notre climat méditerranéen, dans le but d'une amélioration des conditions de confort de l'espace lui-même et par suite de ces espaces adjacents, et de faire de son volume vitré un élément architectural de valeur pour l'année entière, et l'obtention également d'un niveau de confort thermique convenable, en ayant une économie énergétique optimale.

Par rapport à l'amélioration du confort thermique tout en assurant une économie d'énergie, les préoccupations sont liées à la ventilation naturelle en été pour remédier aux surchauffes en période estivale comme stratégie passive de rafraîchissement favorisé par le grand volume de l'espace. Nombre de fins sont visées par cette étude :

Adaptation de cette forme architecturale dans le climat méditerranéen, en le concevant sur la base des principes de la bioclimatique, et des caractéristiques climatiques de la région.

Etant bien conçue, l'atrium est une solution du développement durable. Il peut créer une contribution très significative aux économies d'énergie dans le bâtiment qui le contient. Etant à la fois espace intérieur et extérieur, il approvisionne le bâtiment en air et en lumière naturelle, favorise un certain bien être de se trouver à proximité de la nature.

Porter une solution pour de nouveaux projets, et définir les paramètres de base pour une conception optimale des espaces atrium dans la région étudiée

### **III.12.3 Stratégies de ventilation adoptées dans les atriums :**

La ventilation est un paramètre majeur à prendre en compte dans la conception d'un atrium. Comme tout grand volume soumis à une occupation fréquente, l'atrium peut être le lieu de concentrations de divers polluants (fumées, odeurs ...). Le système de ventilation doit donc en premier lieu être capable d'assurer un renouvellement d'air permettant d'évacuer l'air pollué. Au-delà de cette considération hygiénique, la ventilation, si elle est utilisée à bon escient, peut résoudre certains problèmes d'ordre thermique spécialement en été.

Il existe plusieurs stratégies de ventilation appliquées aux cas des atriums. Les plus couramment employées sont résumées par Yioshino dans le schéma suivant :

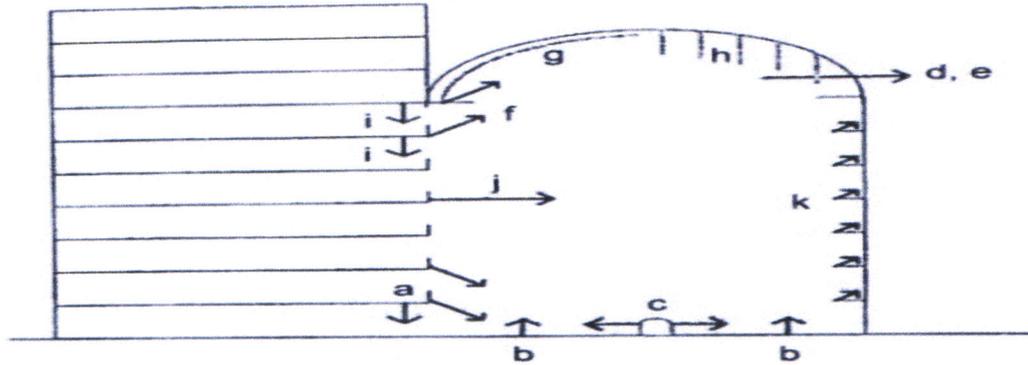


Figure 86 : stratégies de contrôle des ambiances thermo-aérauliques dans un atrium

source : thèse de magistère présenté par Melle RAHAL

### III.12.4 La ventilation naturelle :

La ventilation naturelle est une stratégie adoptée pendant la saison estivale pour réduire les gains thermiques et par là-même abaisser les températures internes de sorte qu'elles s'égalisent avec les températures extérieures. Le principe de fonctionnement de cette stratégie consiste à remplacer l'air interne chaud par de l'air frais provenant de l'extérieur. Ce renouvellement d'air gratuit peut avoir pour force motrice les différences de températures entre l'intérieur et l'extérieur, dans ce cas il s'agit de ventilation naturelle par tirage thermique. Le renouvellement d'air peut aussi être occasionné par les différences de pressions sous l'effet du vent.

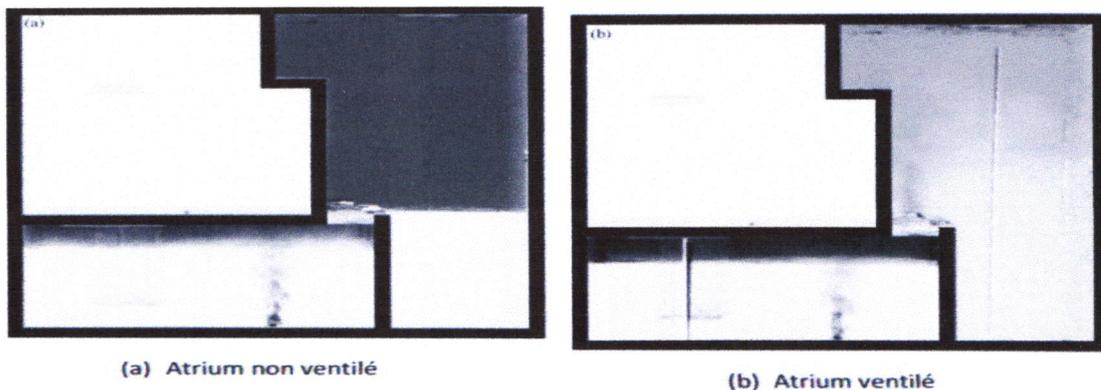


Figure 87 : images montreront le déplacement de flux d'air source : thèse de magistère présenté par Melle RAHAL

**III.12.5 Modèles empiriques employés en ventilation naturelle :**

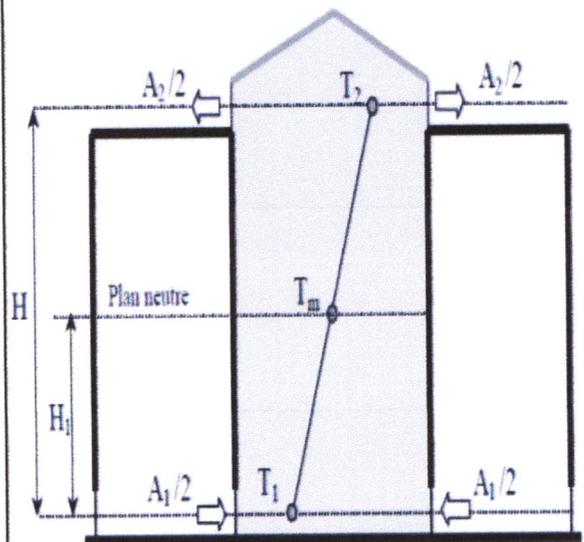
Il existe différents modèles empiriques mettant en relation les surfaces des ouvrants, leurs positions, la différence de température et la vitesse du vent en vue de dimensionner un système de ventilation naturelle dans un local. Une série de formules analytiques permettent d'estimer les débits de ventilation induits par la force du vent, par tirage thermique ou bien par la combinaison des deux phénomènes. Ces formulations sont disponibles à la fois pour des locaux ventilés unilatéralement (par une ou plusieurs ouvertures disposées du même côté du local) ou pour des locaux ventilés transversalement [Allard 1998]. Les différentes méthodes empiriques sont d'une aide précieuse lorsqu'il est question d'estimer le potentiel d'un système à ventiler naturellement.

**III.12.6 Méthode d'Andersen :**

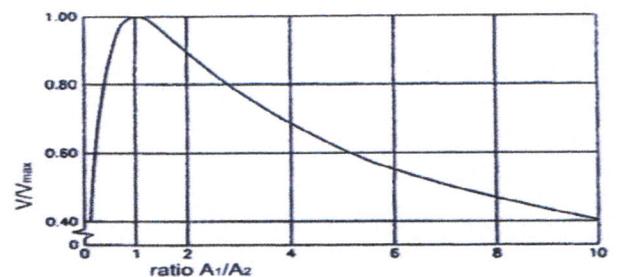
Dans ces travaux portant sur la ventilation naturelle par tirage thermique, Andersen fait remarquer que les modèles existants conduisent à des résultats divergents [Andersen 1995a]. Cela peut conduire inévitablement à des incertitudes pour dimensionner le système de ventilation [Foster et al. 1987]. Ce constat fait, Andersen propose des formulations analytiques dérivées de celles appliquées à la ventilation naturelle d'un local à deux ouvertures.

Le volume d'air entrant atteint sa valeur maximale lorsque  $n = 1$  c'est à dire lorsque les surfaces  $A_1$  et  $A_2$  sont égales

$$V_{max} = 0.038 \cdot (1/2) \cdot \left[ \frac{Q_s}{\epsilon_s} \cdot H \right]^{1/3} \cdot (C_{d1} \cdot A_1)^{2/3}$$



**Figure 89: capacité de ventilation en fonction du ratio A1/A2 source : thèse de magistère présenté par Melle**



**Figure 88: schéma explicatif concernant la prise en compte de la stratification source : thèse de magistère présenté par Melle RAHAL**

**III.12.7 Effet de la ventilation naturelle sur la stratification thermique :**

Le rafraîchissement par voie naturelle durant une journée extrême d'été dépend en partie, comme nous venons de le voir, de la surface des ouvrants requise pour l'admission de l'air extérieur nécessaire pour évacuer les surchauffes et la pollution à l'intérieur du volume. Dans le cas d'un atrium, la ventilation naturelle a pour rôle d'atténuer la stratification thermique. Cependant, dans quelle mesure les taux de renouvellement d'air sont capables de réduire la stratification thermique? Une étude visant à examiner le potentiel de la ventilation naturelle par tirage thermique à améliorer le confort durant l'été apporte une réponse partielle à cette question [Owens et al. 1987]

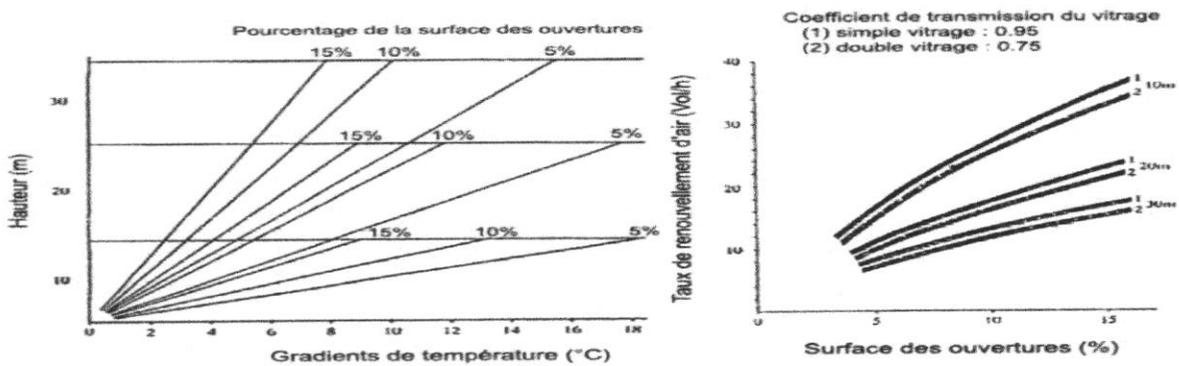
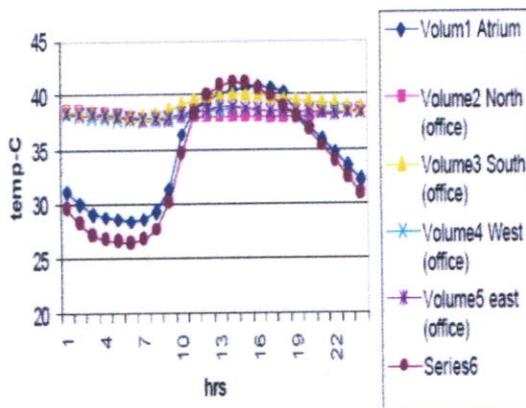


Figure 90: à gauche, gradients thermiques verticaux pour les trois atriums en fonction du pourcentage d'ouverture. A droite, taux de renouvellement d'air pour deux vitrages différents source : thèse de magistère présenté par Melle RAHAL Samira

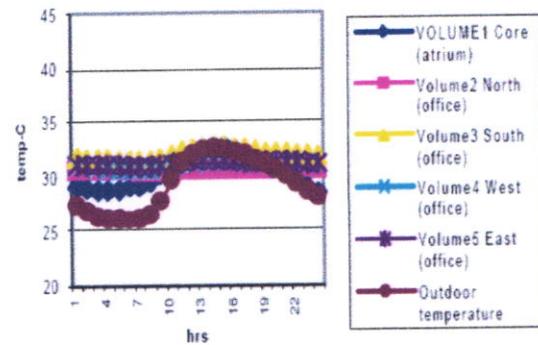
### III.12.8 Impact de la ventilation nocturne :

L'impact de la ventilation sur la température interne a été étudié dans la recherche faite par [Arvind Devikar 2001] selon la façon suivante :

- ✚ Ventilation nocturne de 1 à 9 heures et de 19 heures à 24 heures (Fenêtres fermées pendant 10h à 18 heures)
- ✚ Ventilation continue tout au long de la journée (24 heures)



**Figure 91 : Résultats de la ventilation nocturne (Mai)** source :[Arvind Devikar 2001]



**Figure 92: Résultats de la ventilation nocturne (Août)** source : [Arvind Devikar]

Les résultats de la simulation de cas de base pour l'évaluation de l'impact de la ventilation nocturne sur la température du volume (Figure87 /88) pour les mois de Mai et Août(Humide) montre que :

#### ✓ Pour le mois de Mai :

Au long de la journée qui est moins que la température de ces volumes dans le cas de base. C'est également une amélioration.

#### ✓ Pour le mois d'Aout :

La température de jour pendant des heures 10-18 est moins que la température extérieure. C'est une amélioration de la température de jour de cas de base. La température d'autres volumes demeurent dans la gamme de 37°C à 38.5°C tout

Il y a une amélioration remarquable de la température de l'atrium pendant les heures de travail.

La température des autres volumes est également descendue et elle est constante tout au long de la journée

**III.12.8 Les intérêts de cette étude :**

- ✚ Nous pouvons résumer les intérêts de cette étude dans quelques points :
- ✚ L'atrium est une solution du développement durable. Il peut créer une contribution très significative aux économies d'énergie dans le bâtiment qui le contient.
- ✚ Le problème des ambiances thermiques dans les espaces atrium se démontre par des surchauffes et des stratifications thermiques incontrôlables.
- ✚ La ventilation naturelle, en tant que moyen de rafraîchissement gratuit, est beaucoup sollicitée pour améliorer le renouvellement d'air et le confort
- ✚ la ventilation, si elle est utilisée à bon escient, peut résoudre certains problèmes d'ordre thermique spécialement en été.

# Chapitre III

## Cas d'Etude

### III.1.INTRODUCTION

« A l'image de la musique elle est faite pour faire plaisir, donner des raisons d'éblouissement et de bien-être, des émotions et des désirs, en aucun cas elle ne doit être générique répétitifs parachutée, chaque site est différente, chaque lieu à son histoire culture son environnement, chaque projet donc est spécifique et jamais recyclable ,place à l'imagination à l'exubérance et une insatiable envie d'expérimentation, pour être architecte il faut aimer la vie. »Jean NOUVEL.

Dans ce chapitre nous essayerons d'analyser le périmètre d'étude et l'environnement immédiat du site afin de cerner le contexte de l'intervention. Les données et synthèses résultantes vont aider à donner un caractère spécifique au projet.

### III.2. PARTIE I : ÉCHELLE URBAINE

#### III.2.1. Présentation de la wilaya de « TIPAZA »:

La Wilaya de TIPAZA s'étend sur une superficie de **1725 Km<sup>2</sup>** et se situe dans la région nord-ouest de l'Algérie. Elle s'éloigne de 75 km à l'Ouest de la capitale.

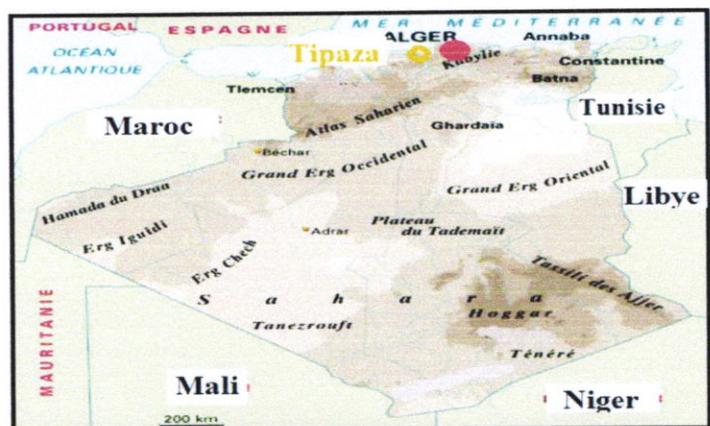


Figure 93 : Carte Géographique source: DTP

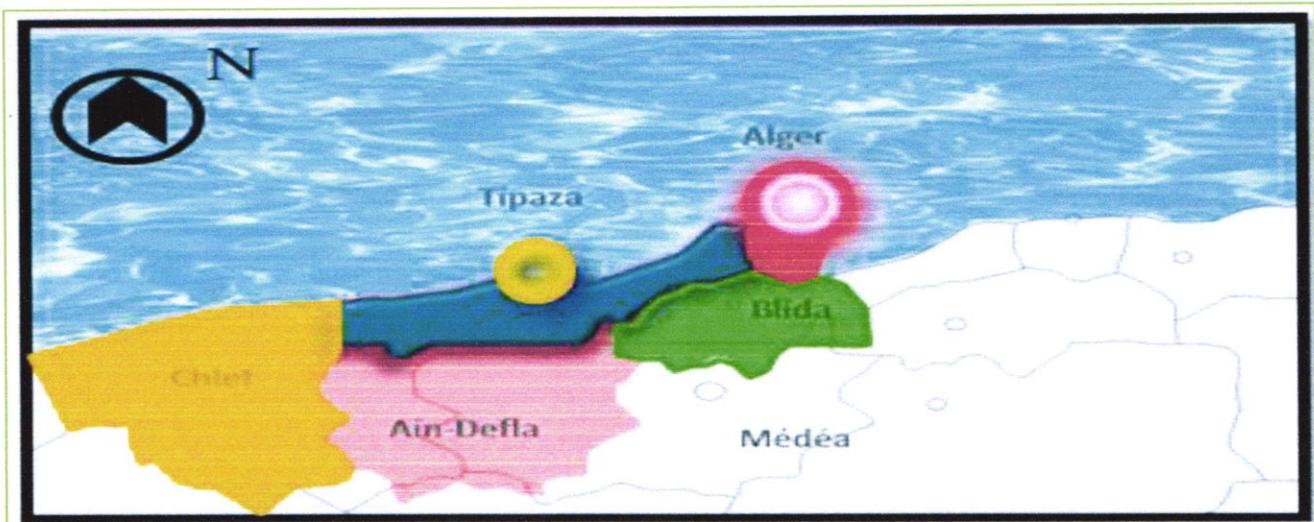


Figure 94 : Carte Géographies source: PDAU

#### La wilaya de TIPAZA est limitée :

**Au nord**, par la mer Méditerranée, **au sud**: par les Wilayas de Blida et Ain- Defla, **a l'est**: par les Wilaya d'Alger, **a l'ouest**: par la wilaya de Chlef.

### III.2.2. Accessibilité:

La ville de **TIPAZA** est desservie par :

- La route nationale N°11 qui la relie à Alger en passant par plusieurs communes (Bouharoun, Bousmail, ... ) et a Cherchell du côté Ouest en passant par la commune de Nador.
- Le chemin de Wilaya N°106 (CW 106) qui relie son chef lieu à Sidi Rached en longeant le Douar Isserhane situé à l'Est.
- Le chemin de Wilaya N°109 dans le sens Nord–Ouest, il rejoint la route nationale N°11 en longeant la corniche de montagne Chenoua.
- Le chemin vicinal N°3 qui relie à Hadjout à partir de RN N°11.

Une accessibilité maritime est possible. En plus de ce réseau, la commune dispose d'un réseau interne composé de chemins communaux, de pistes rurales et agricoles qui jouent le rôle de dessert aux différents groupes d'habitations de la zone éparse.

- Cette situation lui a prévalu son nom punique qui signifie « le passage ».



Figure 95 : Schéma de structure /Source : DTP

### III.2.3. Morphologie et aperçu tectonique

#### ▪ LA GEOMORPHOLOGIE :

La plaine de Tipaza s'inscrit dans une large cuvette en forme d'hémicycle qui continue à se glisser et s'enfoncer sous le massif de Chenoua en le soulevant depuis plus de 200 000 ans. Ces mouvements morpho – tectoniques rendent instable le substrat de Tipaza et se forment des zones de ruptures par flexion sur la roche et provoquent des zones d'effondrement en bloc des promontoires côtiers. La succession des criques et des promontoires est donc conséquence de ces mouvements.

La commune de Tipaza est subdivisée naturellement en trois ensembles géomorphologiques qui sont les suivants :

- Le massif de Chenoua à l'Ouest.
- Les contreforts du Sahel à l'Est.
- La vallée d'Oued Nador.

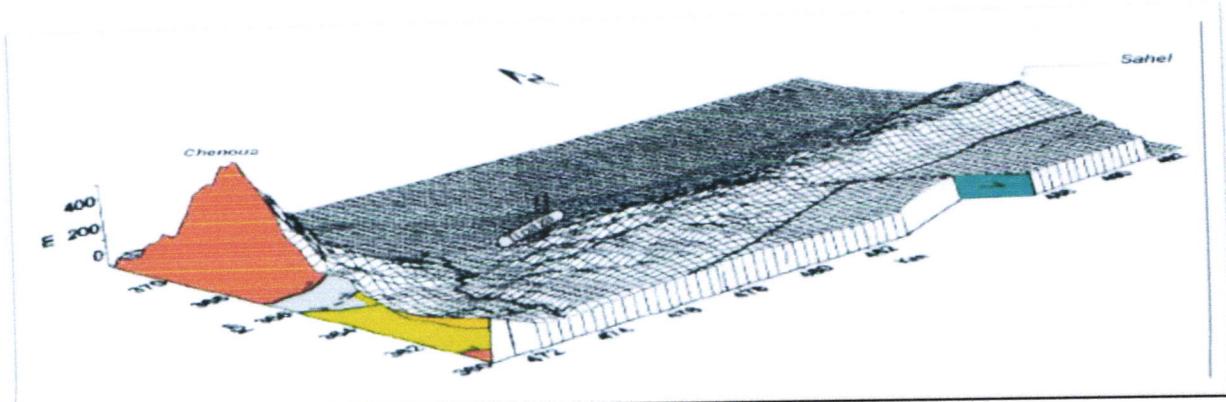


Figure 96 : morphologie Sahel de Tipaza Source : exposé d'étudiant

La carte des levés topographique, reflète clairement la différence qui existe entre la valeur des pentes du flanc Sud des collines qui dépasse largement les 20% et celle de la plaine où elle n'atteint guère le 01% :

- **Pentes de 0 – 05%** : Comme on l'a déjà dit, cette marge de pente couvre la totalité de la plaine et c'est ce qui nous donne une petite superficie par rapport au périmètre communal. elle occupe la vallée de Oued Nador et l'ancien Lac Halloula au Sud-Est et bande étroite le long du littoral.
- **Pentes de 05 – 15%** : Ces dernières directement liées aux abords immédiats des premiers contreforts du bourrelet Sahélien et localement, le long de la ligne de crête.
- **Pentes de 15 – 20%** : De grande importance que les autres pentes (en surface), elles forment la transition entre les pentes supérieures à 20 % et celle des pentes de 10 – 15 %, occupent les contreforts du Sahel.
- **Pentes supérieures à 20 %** : Elles présentent le flanc supérieur des collines vers le Nord – Est du site et elle englobe le massif de Chenoua, et une longue bande au Nord-Est du site.

▪ **LES PENTES :**

	Catégorie A Très sûre	Catégorie B Sûre	Catégorie C Dangereuse	Catégorie D Très Dangereuse
	Pente < 10%	Pente [10% - 25%]	Pente [25% - 45%]	Pente > 45%
	Existence de longrines	Fondations isolées > 50x50 cm <sup>2</sup>	Sols Peu Portants et Fondations < 50x50 cm <sup>2</sup>	Fondations sur remblais
Pente du terrain				

Figure 97 : Classification selon le paramètre « Pente du terrain et Fondations »

Source : exposé d'étudiant

### III.3. L'ÉCHELLE RÉGIONALE :

#### a. Présentation de « P.o.s AU3 » ( l'aire d'étude) :

Notre périmètre d'étude est le POS AU3 constitue la zone d'extension de la ville De Tipaza, d'une superficie de 210 hectares.

#### b.Situation :

Situé a l'est de la ville, il est délimité par:

- Au Nord : la RN11
- Au Sud : L'oued merzoug.
- À l'Ouest : par le tissu urbain
  - Douar Rabta
  - Route de la résidence du wali
  - Cite oued Merzoug

a l'est : par le CW 106 –partie nord-

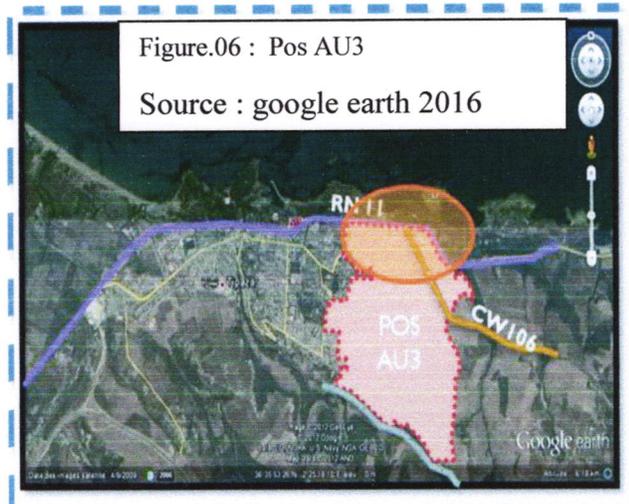


Figure.06 : Pos AU3

Source : google earth 2016

#### c. La morphologie: Le site a une forme irrégulière

**Surface:**118056m<sup>2</sup>

**Topographie:** C'est un terrain en pente légère sur la partie sud-est, et sur la partie nord le terrain à une faible pente

#### Recommandation :

La topographie ne pose aucune difficulté d'intégration, il faudra juste s'adapter de façon harmonieuse dans la partie accidentée du terrain, de composer avec la pente en évitant tout terrassement

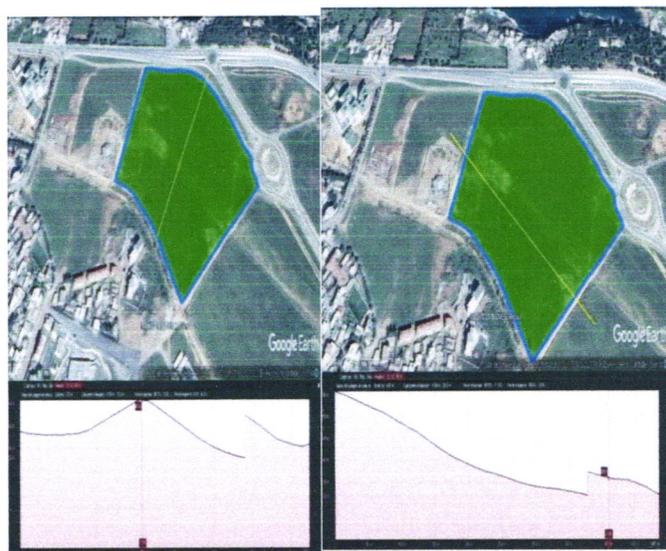


Figure 98 : Topographie de terrain/ source: google earth 2016

#### d.Potentiel naturel :

Les conditions climatiques, à savoir : des précipitations annuelles supérieures à 600 mm/an , des températures agréables et des vents réguliers en force et en direction , ont permis l'existence d'une végétation riche et dense , de type méditerranéen , correspondant à l'étage bioclimatique humide : des forêts aux effets bénéfiques sur l'environnement sont connues

**e. Potentialités agricoles:**

Les terres agricoles constituent la principale ressource économique de la commune, elles se

- Présentent sous forme:
- D'exploitations agricoles collectives (EAC)
- D'exploitations agricoles individuelles (EAI)
- Terrains agricoles privés

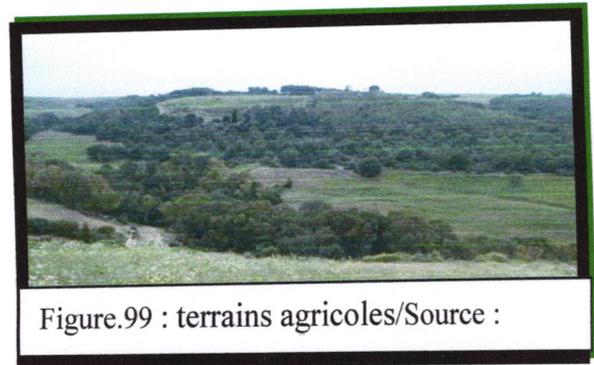


Figure.99 : terrains agricoles/Source :

**f. Culture et Tourisme:**

La wilaya de Tipasa, par sa position géographique et son histoire liée à celle de toute l'Afrique du nord, recèle d'innombrables sites et vestiges historiques donnant ainsi une place de premier ordre au secteur dans le cadre de la culture et du tourisme national

- Deux parcs archéologiques situés de part et d'autre du centre historique s'étalant sur environ soixante hectares.
- Le centre historique classé.
- Ruines romaines éparpillées sur le massif du Chenoua.

Monuments historiques représentant des sarcophages romains et des thermes (cimetière à l'entrée de la ville).

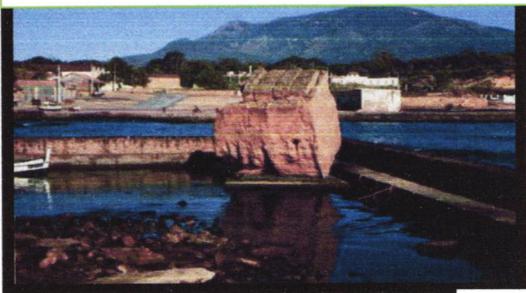


Figure101 : Caveau punique dans le port de Tipasa / Source :

Figure : Mont CHENOUA /Source : auteur

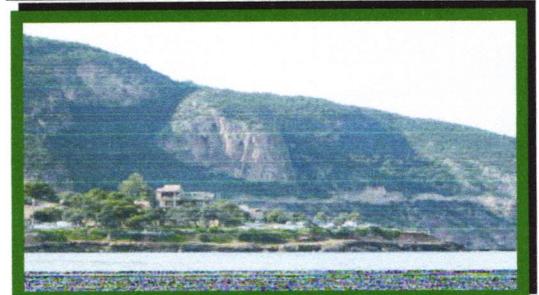
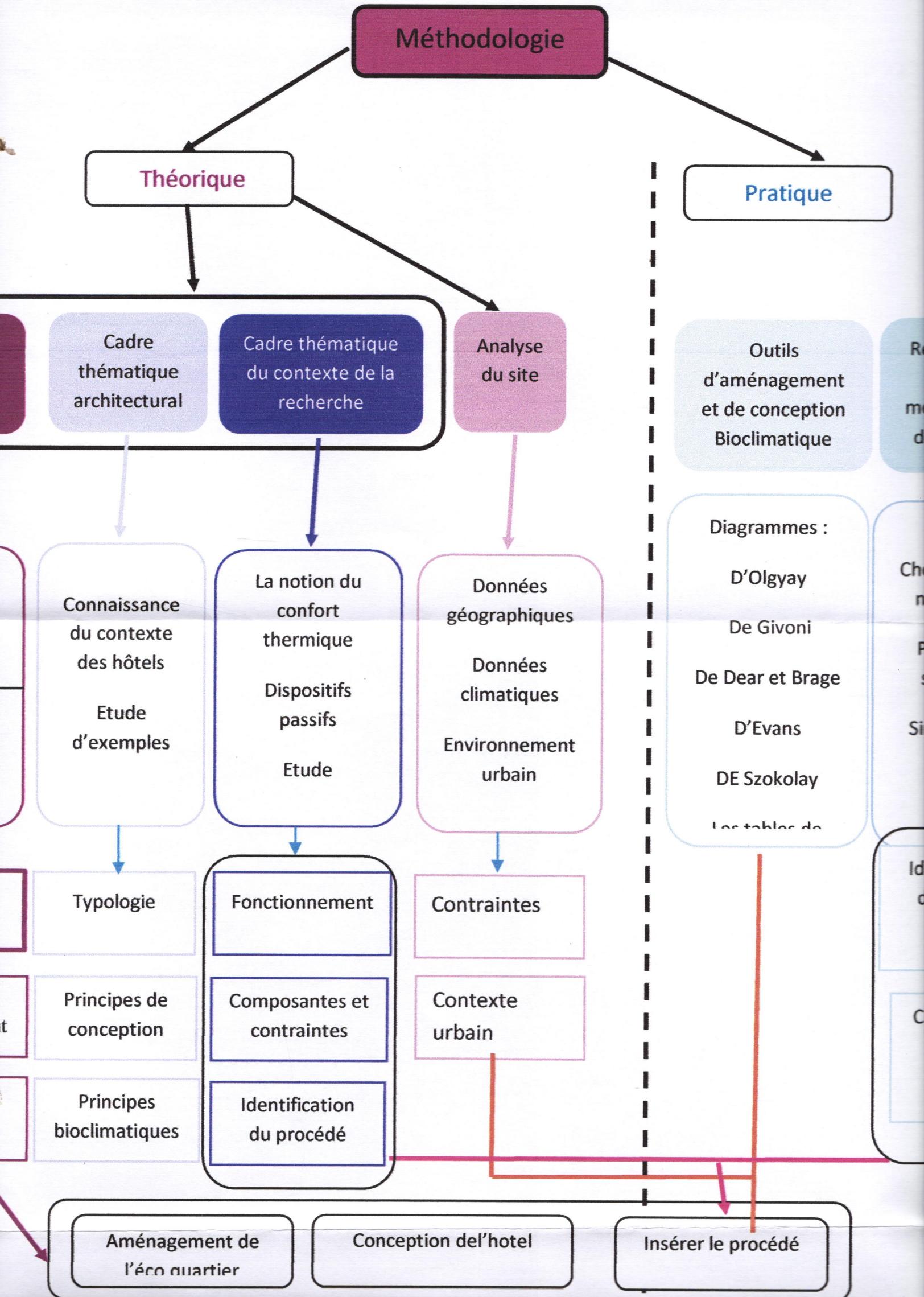


Figure100 : Potentialité touristique/Source :auteur



La méthodologie que nous avons suivie est récapitulée dans la figure suivante (Fig.1) :



▪ **Etats et morphologie des sols :**

**Géologie:**

Différentes couche qui composent le sol:

Faciès calcaire

**Nature de Sol :**

Un très bon sol pour la construction

Ou on trouve  $\sigma = 3$  Bar

**Sismicité:**

La ville de Tipaza se situe dans une zone de forte

Séismicité **Zone: III**

**Recommandation :**

Le **pdau** recommande 7etage max de hauteur

**Hydrologie :**

Compte tenu de sa position géographique, Tipaza dispose d'un réseau hydrique relativement important (Oueds Mazafran, El Hachem, Djer et Damous) .

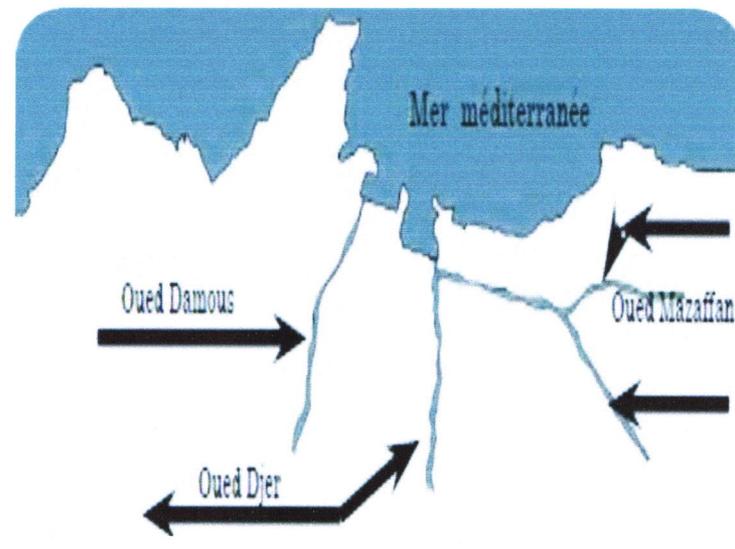
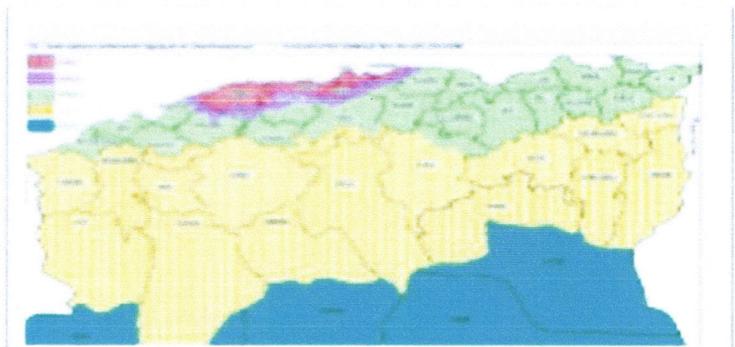
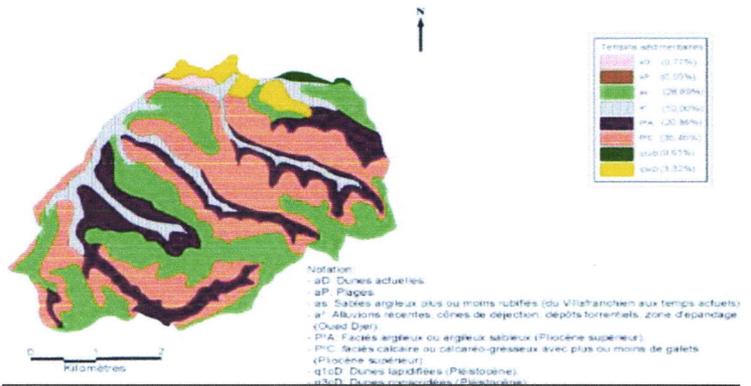
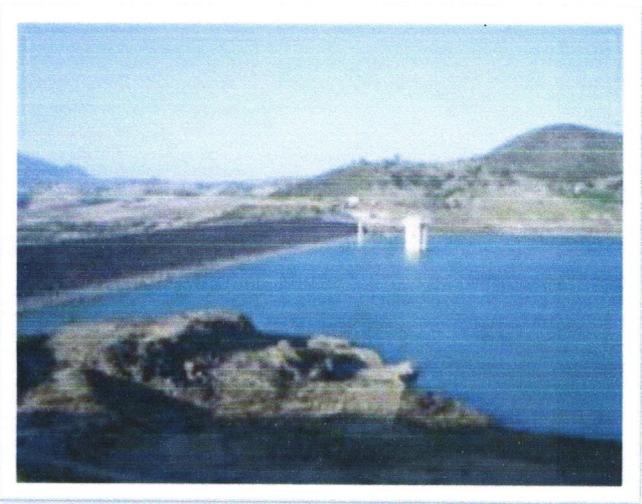


Figure.104 : les oueds de tipaza source : google earth 2016

Figure.105 : barrage source : auteur

**a.les vents dominants :**

• Tipaza de situe dans un seul étage bioclimatique subdivisé en 2 variantes :  
L'étage sud-humide :

**Caractérisé** par un hiver doux dans la partie Nord.

**Caractérisé** par un hiver chaud dans la partie sud.

• Les vents ont des fréquences différentes durant l'année; les plus dominantes sont de direction sud et ouest quand au sirocco, il est rarement enregistré au cours de l'hiver par contre les gelées sont fortement influencées par l'altitude.

**III.4.les données climatique :**



Figure.106: les vents dominants  
2016

source : Google earth



**b.Températures:**

Elles varient entre 33°C pour les mois chauds de l'été (juillet-août), à 5.7°C pour les mois les plus froids (décembre à février)  
Donc il faut des isolations d'extérieur Pour se protéger de vents d'hiver

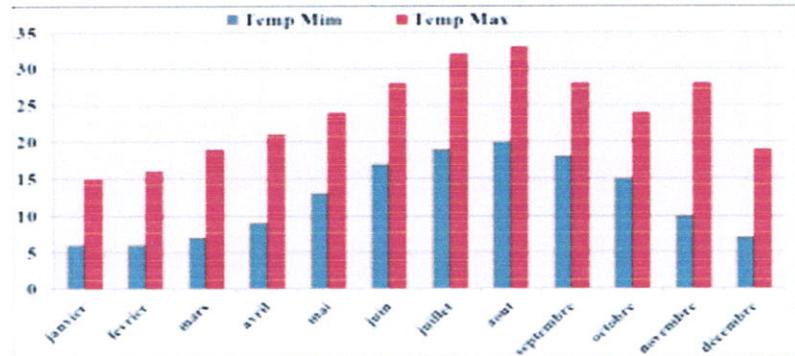


Figure.107 : graphique de température moyenne source : auteur

**Recommandation :** La brise marine ne pose pas de problèmes, ils rafraichissent l'air chaud et l'humidifient;

\* Les vents d'hiver (indésirables) sont confrontés par le mont de chenoua qui les échappe vu sa hauteur

Les vents chauds de sud nécessitent une protection

**Recommandation :**

Une bonne isolation thermique des murs extérieurs, intérieurs et toits est exigée pour s'abriter du froid et de la chaleur (en tenant compte du choix du matériau et de l'épaisseur);

\*En été: le « PATIO » se présente comme un espace de rafraichissement et permet une ventilation passive;

En hiver: l'énergie solaire vient comme réponse bioclimatique au besoin du chauffage.

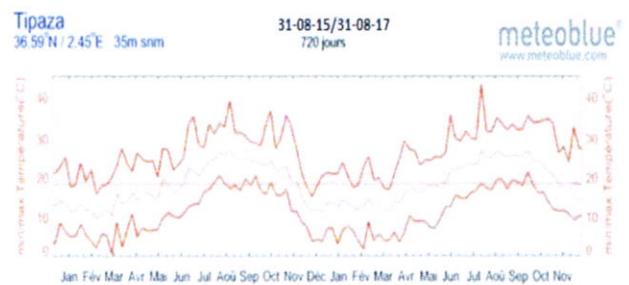


Figure.108 : graphique de température moyenne 02 ans /source : auteur

**Pluviométrie :**

**I.3.3 Pluviométrie :**

**c. La pluviométrie:**

- Une pluviométrie relativement conséquente (600mm annuels)

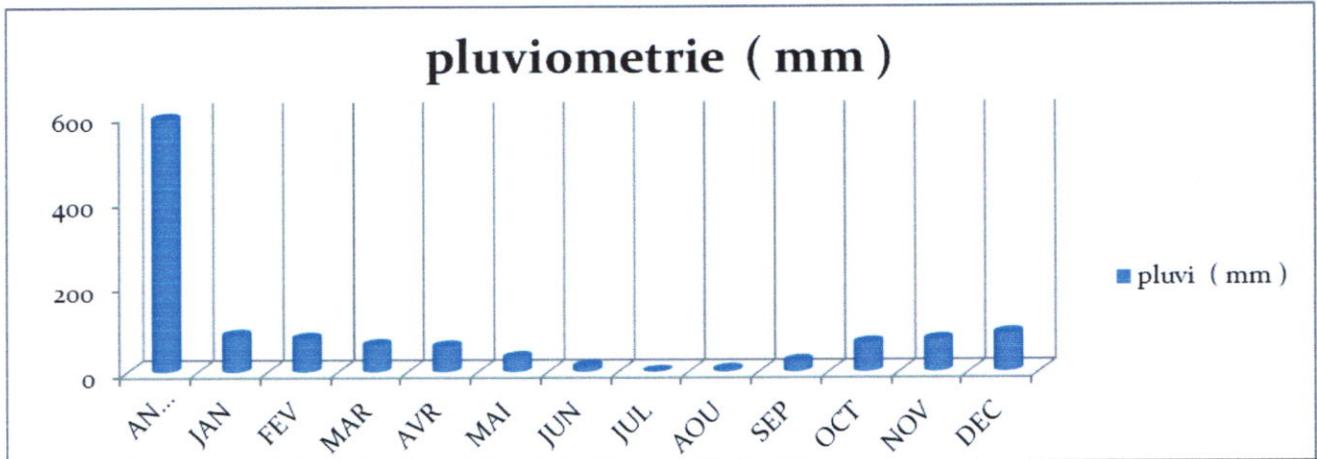


Figure.109 : graphique de la pluviométrie Source : auteur

**Recommandation :** L'étude du toit doit comprendre: son (inclinaison, forme et isolation) pour un drainage conforme des eaux pluviales:

\*l'intégration d'un système de récupération des eaux pluviales consolide le caractère énergétique bioclimatique choisis.

**d. Humidité :**

- Elle atteint à Tipaza le seuil de 90% et descend jusqu'à 40% soit une moyenne de 60%

	annual	jan	fev	mar	avr	mai	jui	jul	aout	sept	oct	nov	dec
Moyenne	68,4	72,3	70,5	69,7	68,3	67	64	61,7	64,5	68	70,2	71,5	72,8

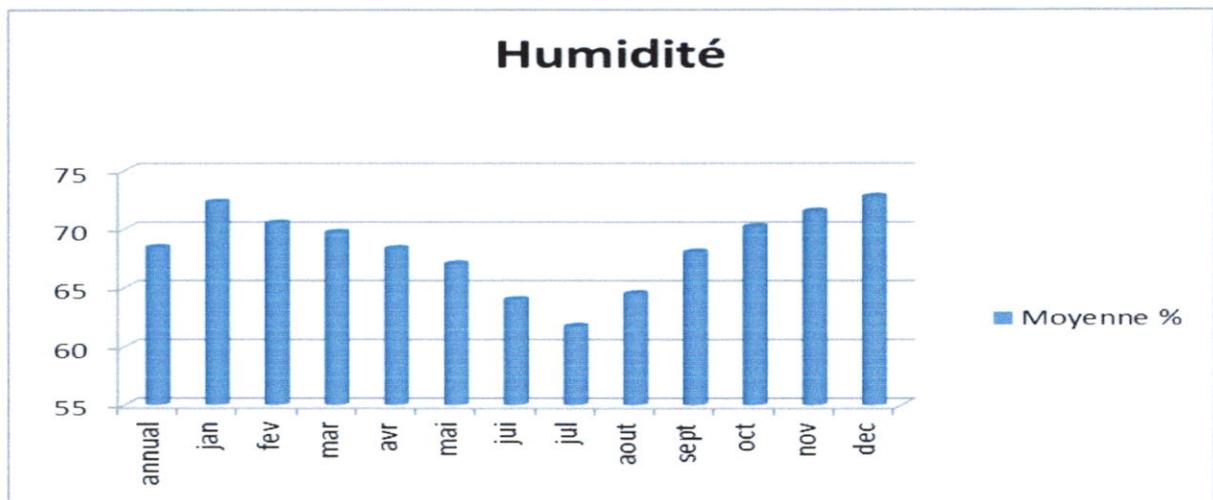


Figure.110 : graphique et tableau d'humidité moyenne 10ans Source : auteur

**Recommandation :** Il est recommandé d'opter pour une orientation convenable en favorisant la ventilation passive.

**e. L'enseoillement :**

	ANNUAL	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
enseoillement (%)	65,2	58,5	60,6	58,5	61,2	67,1	72,1	77	75,4	68,7	64,8	60,3	75,8

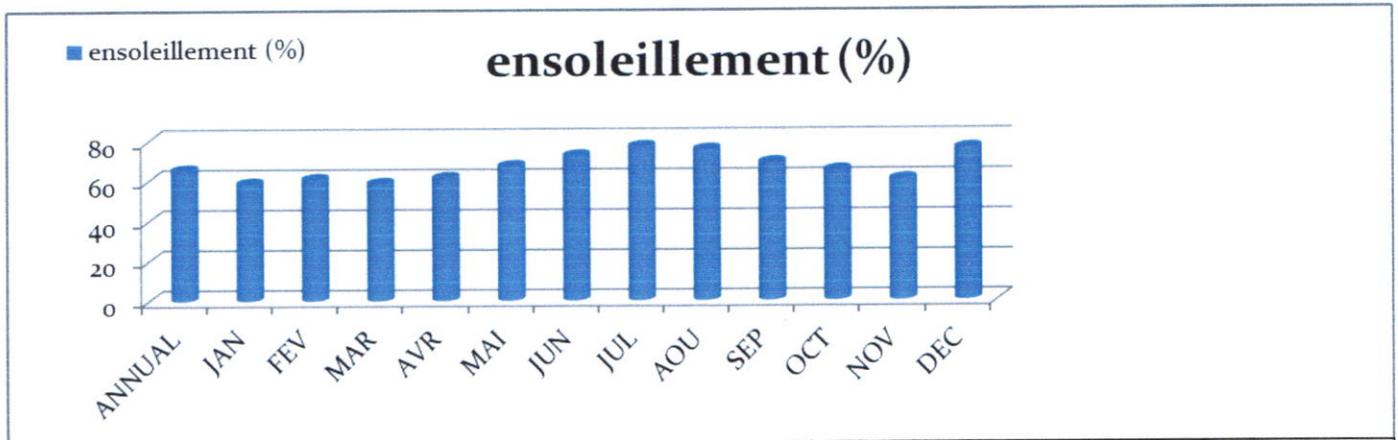


Figure.111: graphique +tableau d'enseoillement moyenne 10 ans

Source : auteur



Figure.112 : diagramme solaire + vue 3d sur l'aire d'étude Source : **Google earth 2016**

**Recommandation :**

- Le choix des formes se fera de façon à minimiser les surfaces en contact avec les vents Dominants afin de réduire les déperditions thermiques en Hiver.
- Utilisation d'une inertie forte des murs afin d'éviter les surchauffe en été et les déperditions d'énergie en hiver.
- Implantation suivant l'axe SUD-Nord et cela pour une captation maximale des rayons.
- Des baies vitrées sur les façades pour assurer un éclairage naturel

**Ambiance urbaine :**

**f. Ambiance sonore:**

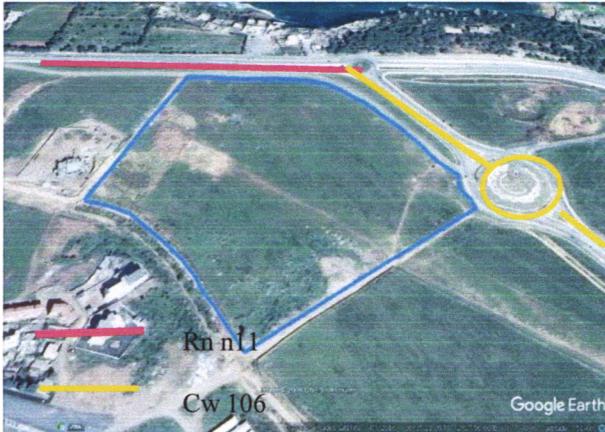


Figure.123 : ambiance sonore source : google earth 2016

**Recommandation :**

**g. Ambiance lumineuse :**



Figure.114 : ambiance lumineuse source : google earth 2016

**Recommandation :**

### III.4.Principes d'aménagement :

La création des deux axes principaux :

Le premier axe est parallèle au parcours principal de la ville de Tipaza

Le deuxième axe est perpendiculaire au premier axe donc au parcours principal de la ville

Et cela est dans le but d'assurer une meilleure intégration du quartier dans sa ville et dans son territoire.



Figure.115 : Les axes structuraux de l'aménagement  
/source : Auteur

L'Aménagement d'un espace libre central

Affirmer l'identité de l'éco-quartier à travers l'aménagement d'un espace libre qualitatif et bien positionné à l'intersection des deux axes précédents

Afin de contribuer à l'amélioration du cadre de vie et d'assurer la mixité sociale et arriver par cela à reprendre aux deux principaux objectifs des éco-quartiers



Figure.116 : espace central

source : Auteur

### Le zonage

Deviser le territoire de l'éco-quartier en zones de façon que chaque zone aura une vocation similaire a son entourage

Dans l'objectif de garantir la continuité et l'intégration de l'éco-quartier dans son territoire



Figure.117 : le zonage

source : Auteur

### La division parcellaire

Par des voies du déplacement doux de manière a lié l'espace libre central par les angle de l'entour du quartier diagonalement



Figure.118 : la division parcellaire

source :Auteur

### Favoriser le déplacement doux

Premièrement par la limitation de la circulation mécanique au sein de l'éco-quartier en aménageant les parkings au périphérique du quartier

Deuxièmement par La mise en place d'un grand réseau de déplacement doux (voies cyclables et piétonnes) qui assure l'articulation entre les différentes zones parcelles et équipements en facilitant le déplacement entre eux

III.4. Le plan d'aménagement :



Figure.119: le plan d'aménagement source : Auteur

### III.5. Les paramètres écologiques intégrés :

#### III.5.1. Les paramètres passifs :

- *Le système d'épuration des eaux pluviales par des bassins naturels*

Une piscine biologique comprend trois zones : la zone de baignade, la zone de régénération, la zone d'épuration, L'eau passe successivement de la zone de baignade à l'épuration puis à la régénération pour enfin retourner dans la zone de baignade

La zone de baignade : l'eau s'y trouvant a été épurée par les autres zones.

La zone d'épuration : elle a pour rôle l'élimination des impuretés et des substances toxiques. L'eau y est débarrassée de ses impuretés grâce aux plantes épuratrices et aux organismes vivants (bactéries...) qui y sont présents. La matière organique est alors décomposée puis minéralisée, et les minéraux sont éliminés.

La zone de régénération : cette zone, est la dernière étape de la filtration avant que l'eau ne rejoigne la partie baignade. C'est là que l'eau est oxygénée par des plantes.

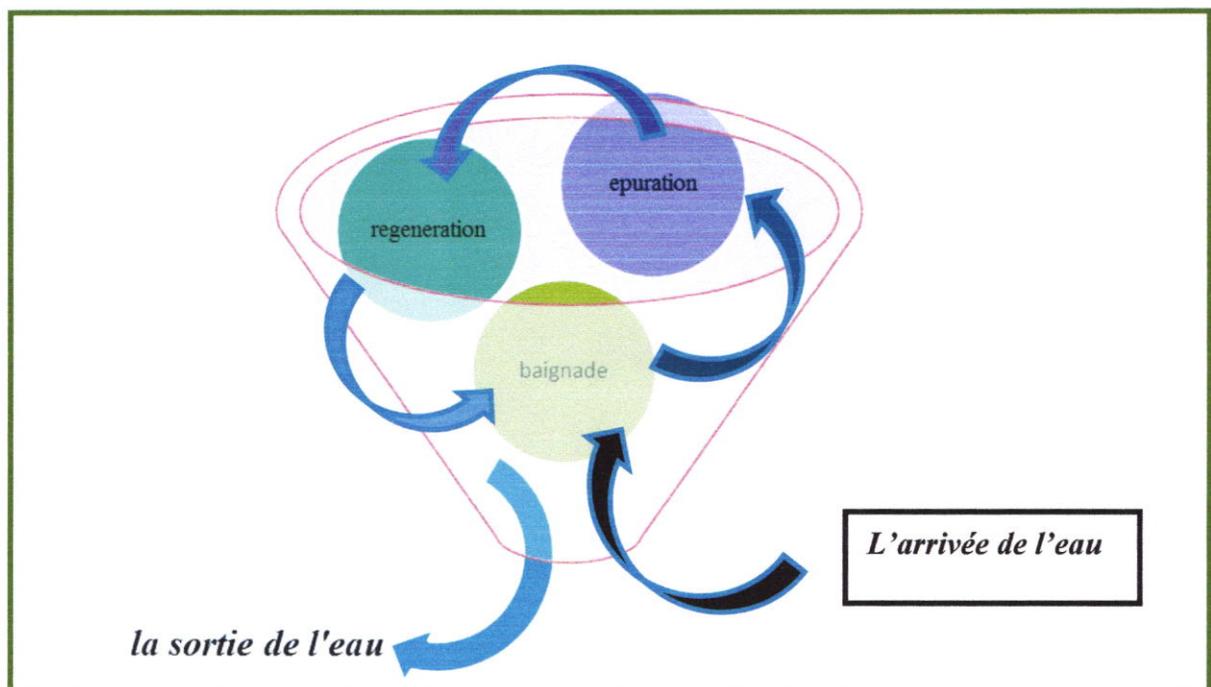


Figure.120 : Système d'épuration

source : Auteur

- *Les différents végétaux, leurs rôles, et la phytoépuration :*

Différents types de végétaux peuvent être utilisés et placés dans les diverses zones en fonction de leurs caractéristiques (épuratives, oxygénâtes, décoratives). Le choix des végétaux se fait en fonction du climat local, de l'exposition aux vents, au soleil, de la qualité de l'eau utilisée. En effet, si elles ne sont pas adaptées aux conditions de vie elles pourraient pourrir et entraîner un déséquilibre de l'écosystème.

Dans la zone d'épuration, la phytoépuration se fera par lagunage. Un écosystème de zone humide est reproduit, ce qui créera en plus un habitat pour la faune. Ce sont des végétaux persistants et émergents, aux capacités épuratives qui seront plantés, tels que les plantes nitrophiles (roseaux, joncs), ainsi que des plantes qui fixent les métaux lourds (carex). Des bactéries se développent sur les racines des plantes. Elles dégradent les composés nocifs de l'eau et transforment les déchets organiques en nutriments dont les plantes peuvent se nourrir. L'azote, le phosphate, l'ammonium de l'eau sont absorbés par les plantes.

- *Exemples de plantes épuratrices qui pourront être utilisées :*

- La jacinthe d'eau et l'alisma sont de bonnes épuratrices et sont décoratives au moment de la floraison. Cependant la jacinthe d'eau, vivace persistante et facile d'entretien, est facilement envahissante et peut menacer la biodiversité. Elle vit dans les climats tempérés océaniques, exposée au soleil.

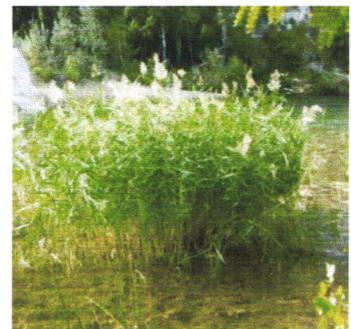
-Les phragmites (grands roseaux) sont des vivaces émergées avec un rhizome traçant. Ce genre comprend les espèces des roseaux des marais, ils absorbent des sels, des métaux lourds... Cependant, phragmite Australis (roseau commun) peut devenir envahissant, il faut donc surveiller son développement

Le *Caltha palustris* (populage des marais) est une herbacée vivace qui agit surtout au début du printemps, sa floraison est de couleur jaune. Elle vit dans une luminosité moyenne, une température moyenne, dans un sol plutôt argileux. Elle apprécie les grandes quantités de matière organique (d'où son rôle d'épuration). Mais la plante adulte est toxique (ce qui est à signaler aux usagers de la piscine). Voir photo en figure 17 ci-dessous. - La menthe aquatique a tendance à rapidement se propager et envahir la zone, il est donc important de contrôler sa prolifération et d'arracher les nouvelles pousses envahissantes. Elle vit dans la lumière ou la demi-ombre, dans les zones fraîches.

- Les scirpes ou joncs tolèrent la forte teneur en éléments nutritifs et sont non envahissants



*Caltha palustris* (source nature jardin .free. fr)



*Phragmites australis* (source arisma.fr)

Figure.121 : Exemples de plantes épuratrices /source :Auteur

**A/Le diagramme des triangles de Evans :**

**En hiver :** plus les mois de novembre et mars nécessite une forte inertie thermique des matériaux pour atteindre le confort thermique intérieure

**En ETE :** plus les mois (mai /avril /septembre /octobre) prévoir une ventilation et refroidissement de l'air

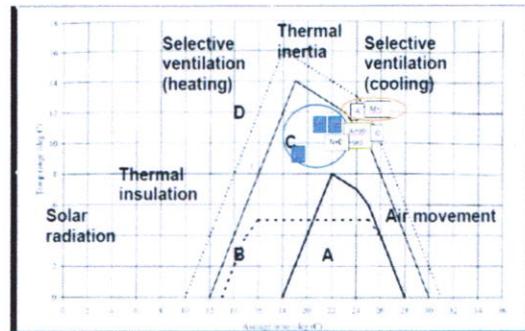


Figure127 : Le diagramme d'Evans de Tipaza Source : Evan, 2007, traité par l'auteur

**B/Les tables de mahoney :**

Les recommandations des tables de Mahoney de notre site nous les avons résumées dans le tableau suivant (Tab8.).

**Tableau 8. Les tables de Mahoney de Tipaza (Source : Auteur)**

<b>Table 1 :</b> Aménagement	Plans compact avec cours intérieurs
<b>Table 2 :</b> Espacement	Plans compact
<b>Table 3 :</b> Ventilation	Bâtiment a double orientation permettant une ventilation intermittente
<b>Table 4 :</b> Taille des ouvertures	Grandes 40% a 80% des façades nord sud
<b>Table 5 :</b> Position des ouvertures	Ouvertures des murs nord et sud a la hauteur d'homme du coté exposé aux vents
<b>Table 6-</b> protections des ouvertures :	Se protéger de l'ensoleillement direct
<b>Table 7-</b> Murs et planchers :	Construction légères, faibles inertie thermique
<b>Table 8-</b> Toitures :	Couverture légère et bien isolée

c/La gamme de Dear et de Brager :

La température de confort de la ville de Tipaza est comprise entre :

En hiver : 18.3 °c / 23..2°c

En été : 25.2 / 31 °c

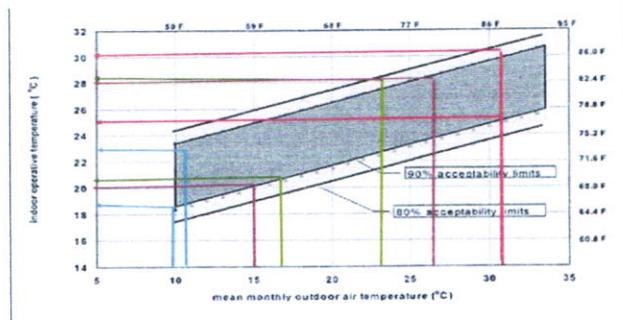


Figure128: La gamme du confort de Dear et Brager de Tipaza Source : ASHRAE 2004, traité par l'auteur

D/Le diagramme de Szokolay :

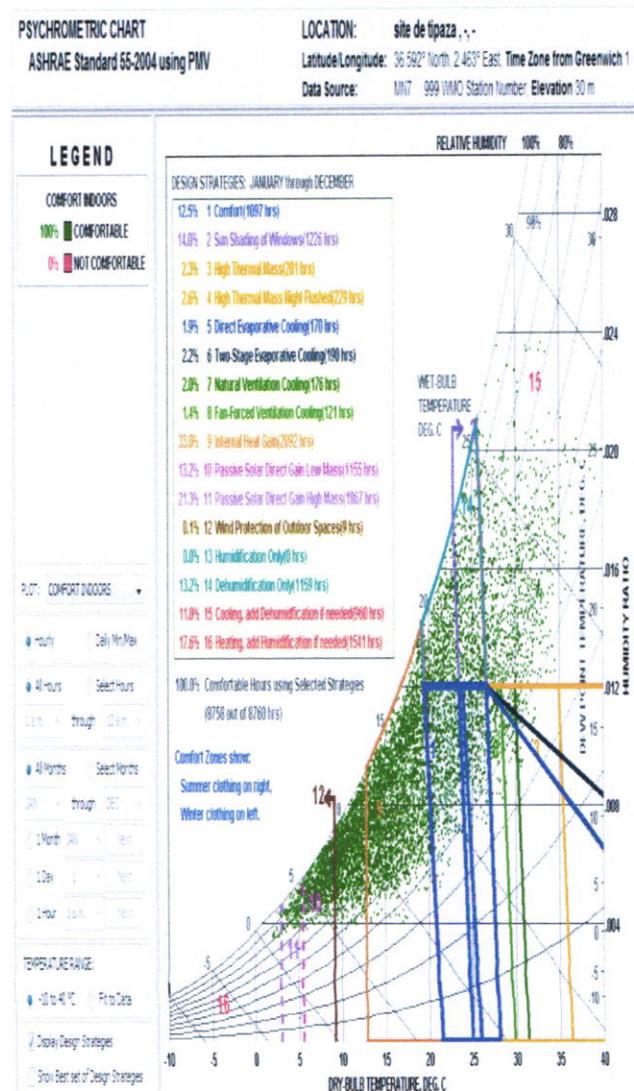
Sa particularité est la considération de la température neutre et la température effective, ce qui permet de définir les zones du confort selon la spécificité de chaque climat et d'aboutir à des résultats des besoins climatiques précis

**Recommandation :** Pour les mois qui se situent dans la zone surchauffé :

- Une bonne isolation thermique
- Utilisation des grandes ouvertures
- Choix des systèmes de ventilation

Pour les mois qui se situent dans la zone sous-Chauffée :

- L'utilisation des systèmes de chauffage active comme Les panneaux solaires. Utilisation de chauffage passive
- L'utilisation des formes fluides pour minimiser les surfaces en contact avec les vents dominant afin de réduire les déperditions thermiques en hiver.



**Présentation de la parcelle :**

La parcelle qu'on a choisie se trouve au Nord est du site elle est caractérisée par :

Surface : 1 hectare

pende très douce : 1%

Elle se trouve entre la route nationale et la mer.

**II.2. Présentation du projet architectural :**

Voici un tableau qui démontre les différentes fonctions et activités de notre hôtel afin de répondre aux besoins du touriste et usagers quel que soit sa catégorie sociale ou son sexe.

**Tableau 9 : Les principales fonctions de l'équipement et les activités correspondantes à**

chaque fonction

source : auteur

<b>L'accueil et services</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•L'entrée</li> <li>•Salle d'attente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Le hall d'accueil</li> <li>•sanitaires</li> </ul>
<b>La gestion</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Réception</li> <li>•Caisse</li> <li>•Secrétariat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Conciergerie</li> <li>•Service lingerie</li> <li>•Salle de réunion</li> <li>•Bureau directeur</li> <li>•Sanitaires</li> </ul>
<b>La restauration</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Restaurant</li> <li>•Local de stockage et chambre froide</li> <li>•Services d'étage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Cafétéria</li> <li>•Salon de thé</li> <li>•Sanitaires</li> <li>•Cuisine</li> </ul>
<b>Hébergement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Chambres/suites</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Salle de bain</li> </ul>
<b>Détente et loisir</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Galerie maritime</li> <li>Salle de projection</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Salle des fêtes</li> <li>•Spa</li> <li>Salle de yoga</li> <li>salle de jeux</li> </ul>
<b>Local technique/sécurité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Chaufferie/climatisation</li> <li>•Transformateur/groupe électrogène</li> <li>•Poste de contrôle et sécurité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Bureau de contrôle</li> </ul>

**II.3. Justification de type de bâtiment :** nous avons choisi ce type selon :

**La fonction :** on a choisi un Hôtel touristique bioclimatique selon :

- La position stratégique du site qui se situe au bord de la mer.
- Les orientations du POS où se trouve notre site
- le manque des infrastructures touristiques a Tipaza malgré sa richesse naturelle

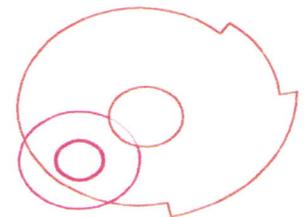
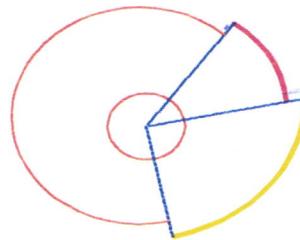
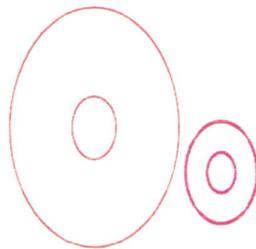
**La forme :**

-D'après notre analyse bioclimatique de site, notre site est exposé aux vents qui vient de différents cotées alors pour protéger notre construction on a utilisé la forme aérodynamique. -La forme aussi pour profiter le maximum des apports solaires

**Les styles :**

La ville de Tipaza a un patrimoine riche par différent style d'architecture. Selon cette idée et en tenant compte de la notion de développement durable, nous avons préservé et réutilisé un peu de style des architectures existées pour intégrer le projet dans la ville et pour des buts esthétiques, avec des touches d'architecture moderne.

**II.4. La genèse de l'idée de projet :**



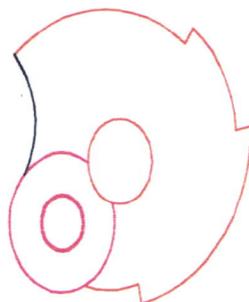
**1ere étape :** on opte pour une démarche en premier lieu de métaphore  
  
On inspire de la forme d'un coquillage (forme aérodynamique pour faciliter l'écoulements des vents)

**2eme étape :** c'est la matérialisation en forme géométrique de base (cercle)

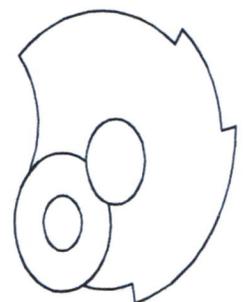
**3eme étape :** Création des décrochements de 4 M pour marquer la partie la plus imposante du projet (partie d'hébergement)

**4eme étape :** Création la partie de détente ou j'additionne le même volume de base avec une taille plus réduite 1/4

**5eme étape :** relier entre les deux entité pour crée la forme finale de Notre projet



**La forme finale :** Après plusieurs opérations de déplacement, de soustraction et de juxtaposition pour marquer chaque entité et son entrée tout en intégrant toutes les recommandations des outils bioclimatiques, on a obtenu la forme de notre projet qui est une forme complètement aérodynamique s'inscrivant dans son environnement et dans le concept bioclimatique.



**1-Terrasses végétalisées :**

- La toiture a pour fonction première la protection de la maison vis-à-vis des intempéries et du soleil.
- Elle constitue aussi la principale source de déperdition de chaleur en hiver et de surchauffe en été.
- Le complexe isolant-substrat-végétation d'une toiture végétalisée agit comme un isolant extérieur : il réduit les risques de condensation à l'intérieur et limite les déperditions thermiques d'hiver ; il apporte un confort d'été grâce à son inertie thermique et son humidité, même légère. Cette technique permet, de surcroît, une isolation acoustique.

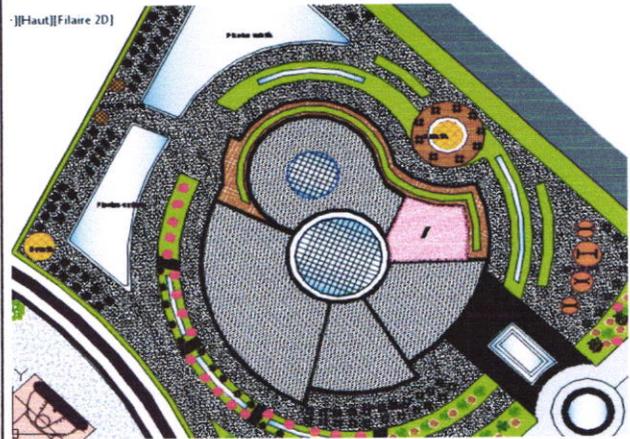


Figure 130: toiture végétal de l'hôtel

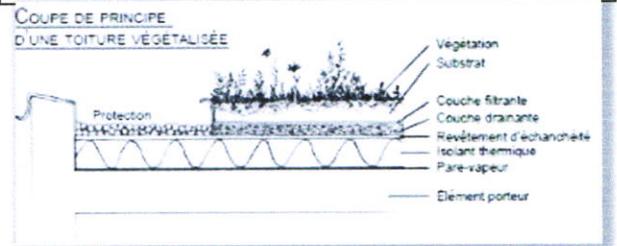


Figure131: principe d'une toiture végétalisé  
source : auteur

**2-Mur végétal :**

**Acoustique:** offre une surface absorbante (jusqu'à 18 dba) et non réverbérant.

**Thermique:** Le procédé s'inscrit dans la logique bioclimatique.

Augmentation de la biodiversité et de la pollinisation.

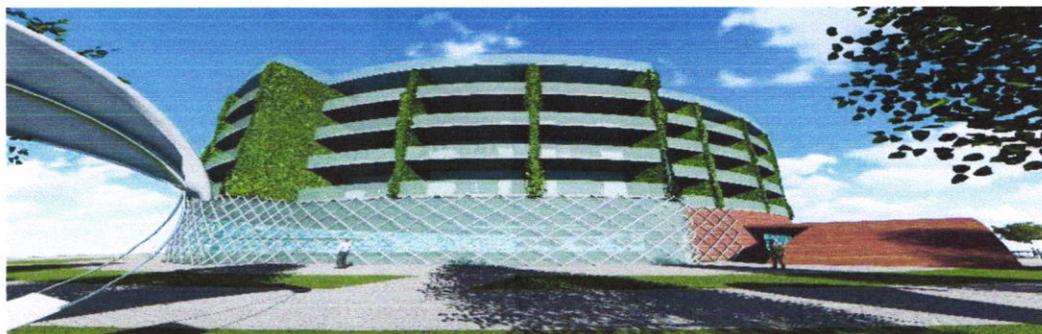


Figure132: Murs végétaux de l'hôtel source : auteur

La ventilation naturelle est basée sur la création d'un flux d'air lent. Ce déplacement d'air résulte de différences de pressions, qui apparaissent dans un bâtiment suite aux pressions du vent sur le bâtiment et suite aux écarts de température entre l'intérieur et l'extérieur.

Dans ce type de climat méditerranéen, la ventilation est essentielle pour évacuer la chaleur des locaux interne ou les apports solaires. Donc on a choisit cette orientation pour permettre aux vents dominant de pénétré dans le bâtiment.

Elle se fait par:

- La création de courants d'air grâce aux ouvertures naturelles

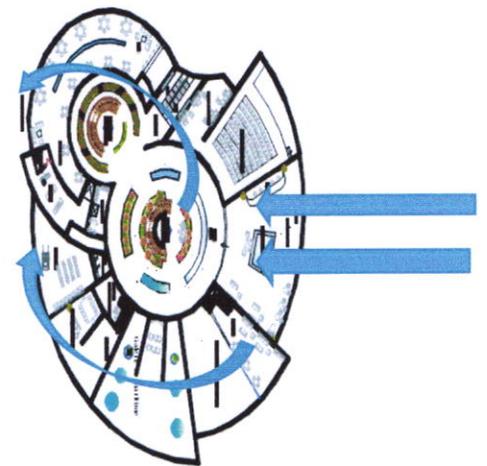


Figure134 : la ventilation naturelle source : auteur

**Le Double vitrage:**

Les ouvertures récupèrent la chaleur en laissant pénétrer le rayonnement solaire.

La baie vitrée constitue la solution la plus simple et la mieux connue. Lorsque L'énergie lumineuse arrive sur un vitrage, une part est réfléchiée, une part absorbée et une part est transmise à travers celui-ci. La part réfléchiée dépend de l'angle d'incidence de la vitre. Au delà d'une inclinaison de 50°, cette part augmente jusqu'à ce que la lumière soit totalement réfléchiée pour une inclinaison de 90°. Cette propriété est intéressante, car comme l'angle d'incidence du soleil est plus grand en été, sa position étant plus haute dans le ciel, un rayon solaire à midi sur une façade sud ne pénétre que très peu dans la maison. La part qui est absorbée dépend du type de verre (double vitrage ou non). Au nord, les fenêtres ont un bilan énergétique déficitaire, tout comme celles situées à l'est et à l'ouest. Pour ces orientations, les fenêtres doivent être utilisées uniquement à des fins d'éclairage

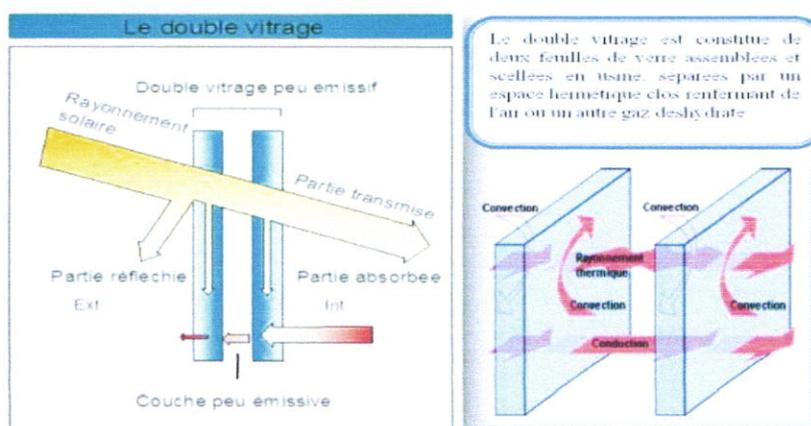


Figure 134: principe du Double vitrage source : exposé étudiant

Dans la zone de régénération ce sont des végétaux oxygénants qui sont plantés. En effet, dans l'eau il y a aussi des organismes qui respirent, c'est pourquoi l'eau doit être oxygénée.

- Exemples de plantes oxygénantes :
- L'Hippuris (Pesse d'eau) est une plante oxygénante efficace placée en bordure. C'est une herbacée vivace qui peut vivre dans les régions tempérées (comme en France), dans les eaux peu profondes et non acides. Elle supporte des conditions de vie difficiles, mais peut être très envahissante.
- L'Elodée effectue une haute production d'oxygène et est robuste.
- De nombreuses plantes peuvent être utilisées : Renoncule aquatique, potamot, crassette d'eau.

Dans la zone de baignade, se trouvent les végétaux décoratifs, tels que :

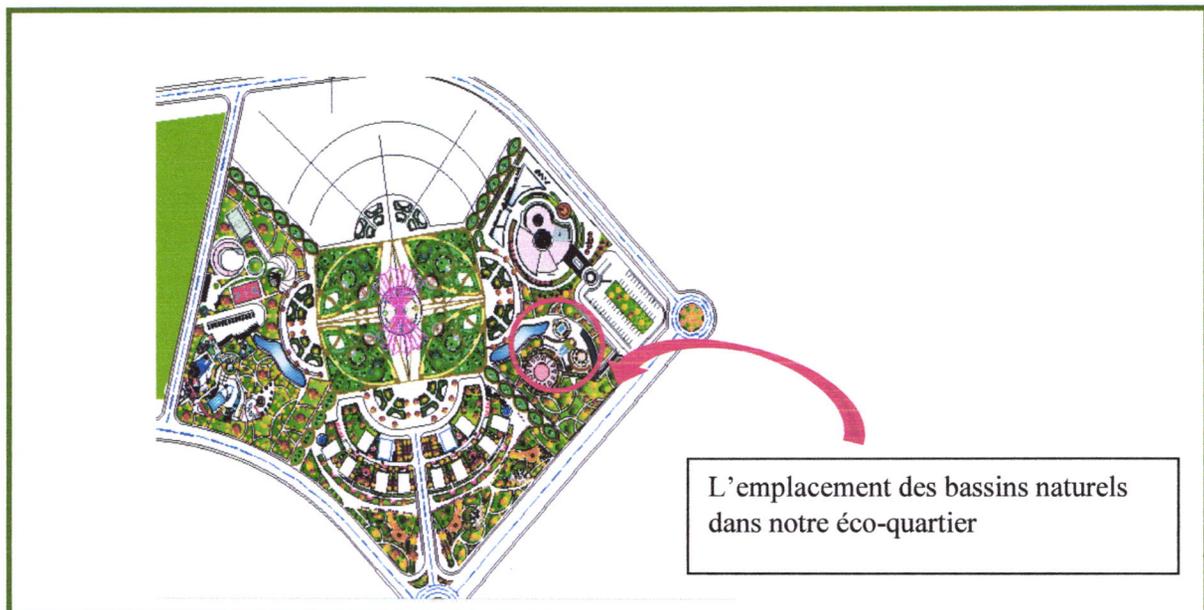
- Les nénuphars qui flottent sur l'eau.
- Les papyrus et le lotus.



Photos d'Hippuris. (Source jardinage.ooreka.fr)

Photo de nénuphars. (Source: Rustica)

Figure.122 : Exemples de plantes oxygénantes /source :Auteur



L'emplacement des bassins naturels dans notre éco-quartier

Figure.123 : l'emplacement des bassins naturels /source : Auteur

- *système de mailles métallique*

Un système de poteaux métallique inclinés formant une maille pour crée un ombrage afin de minimiser l'impact de rayonnement solaire sur l'espace central

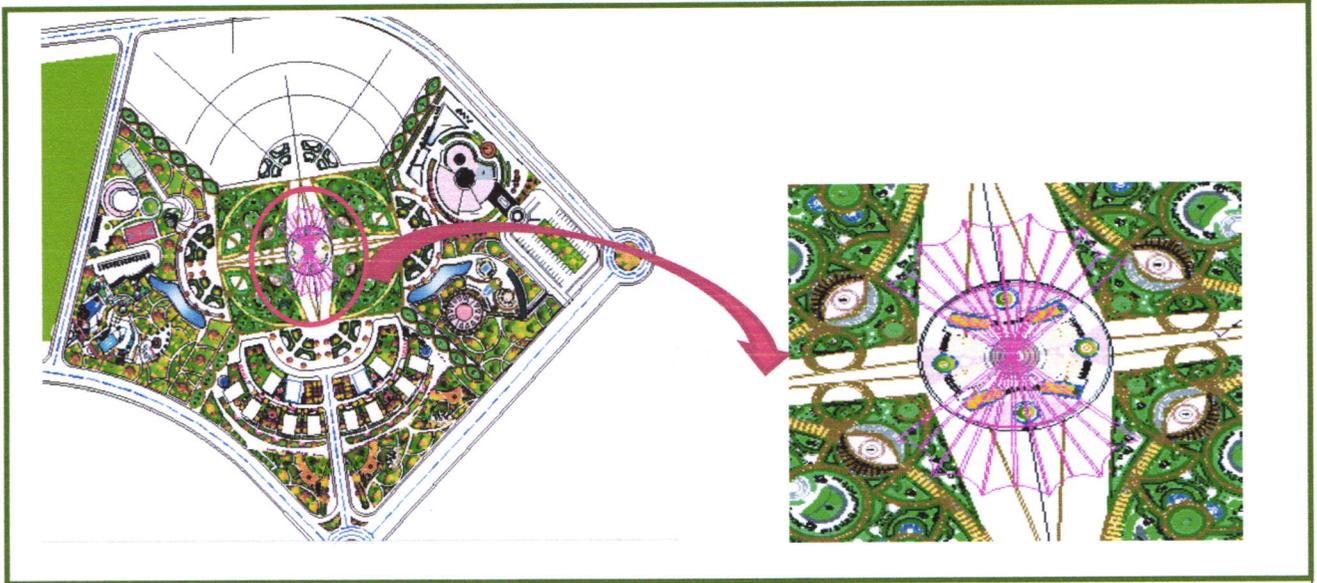


Figure.124 : l'emplacement de la maille métallique /source : Auteur

### III.5.2.Paramètres actifs :

#### III.5.2.1Centrale de purification d'air :

Le processus est le suivant : une électrode envoie des ions positifs dans l'air qui vont se joindre à des particules de poussière, de pollution en somme. Une surface chargée négativement tire par la suite les ions positifs à l'intérieur de la tour, fermement agrippés à la poussière. L'air est ainsi purifié.

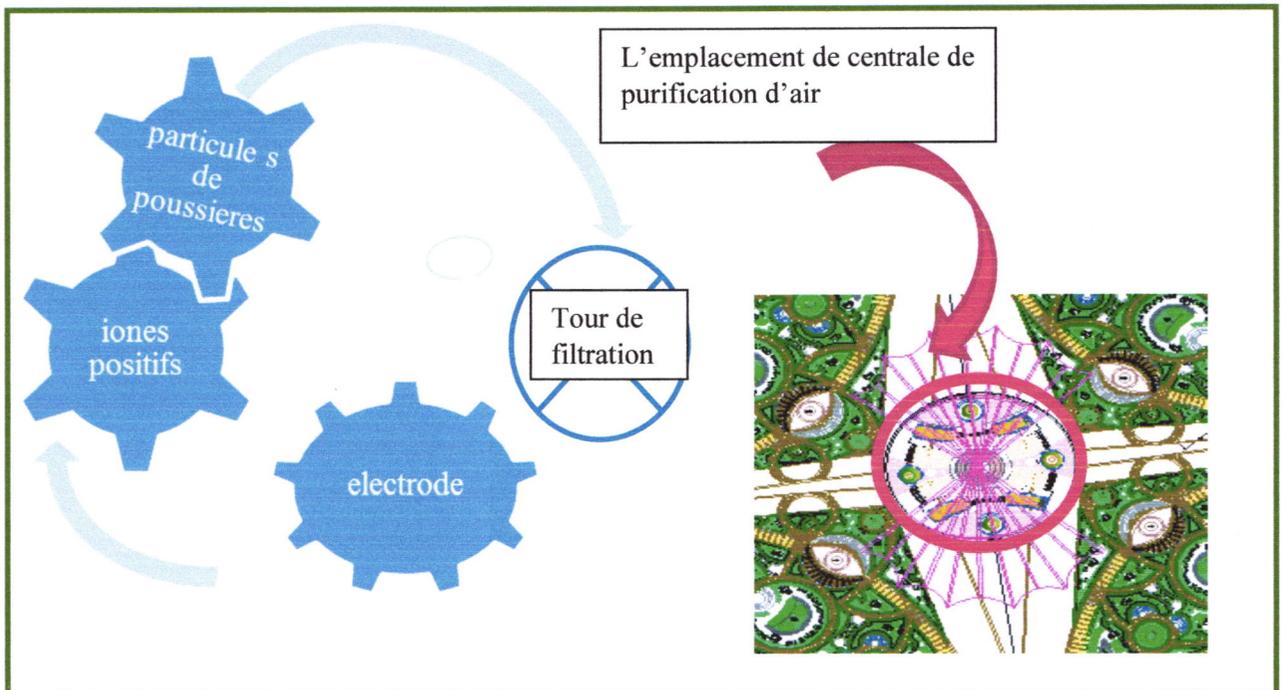
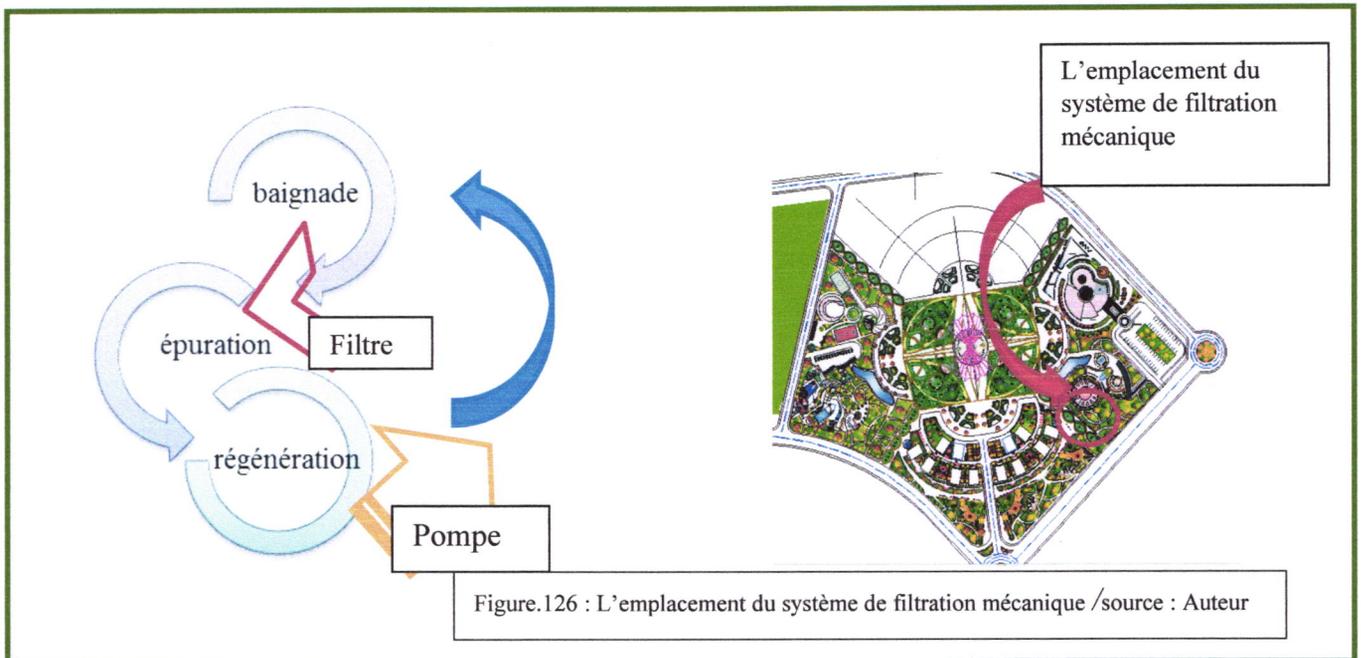


Figure.125 : l'emplacement de centrale de purification d'air/source : Auteur

### I.5.2.2. Les filtrations d'eau par un système mécaniques complémentaires au système naturel :

Aucun produit chimique de synthèse n'est à utiliser pour le traitement de l'eau. Tout d'abord, l'eau quitte la zone de baignade, passe dans un filtre fin où les éléments en suspension sont bloqués (feuilles, cheveux, pollen...). L'eau passe ensuite dans la zone d'épuration puis dans celle de régénération. Ensuite une pompe la renvoie dans la zone de baignade. Ce cycle est continu, et il respecte le rythme de vie de son environnement.

Des écumoirs pour piscines aspirent l'eau de la zone de baignade et les impuretés flottantes qui passent alors par des filtres, tandis que les bondes de fond aspirent les impuretés les plus lourdes.



### I.3.5 Application des outils graphiques bioclimatiques :

Le concept bioclimatique doit être inscrit également dans le projet architectural; au niveau des titres suivants, on y trouve une application sur les différents diagrammes du confort et leurs conditions (déjà précités dans le chapitre II), sur lesquels notre projet sera basé.

Les interprétations et les recommandations de cette application, vont nous aider et guider pour qu'on puisse assurer le confort au sein de notre projet.

## II.5. Les principes bioclimatiques intégrés dans le projet :

**L'éclairage :** dans ce contexte nous avons assuré l'éclairage des espaces par :

-La forme aérodynamique de l'équipement permet à tous les espaces de bénéficier de l'éclairage naturel.

-Les atriums qui sont au-dessus des escaliers peuvent assurer un éclairage optimal d'espace de circulation

-Chaque espace a une ou plusieurs ouvertures

**Le chauffage :**

Pour le chauffage on a préféré d'utiliser les planchers chauffants par l'eau chaude des panneaux solaires thermique et un nouveau système de moucharabieh

### 1- Plancher chauffant par les panneaux solaires thermiques

### 2. le nouveau système de moucharabieh :

Ce système est basé sur la moucharabieh constitué en tubes d'aluminiums, dans ces tubes l'eau va circuler de façon continue et va recevoir la chaleur des rayons solaire du jour et chauffé par ces rayons, un autre système va gérer l'opération de

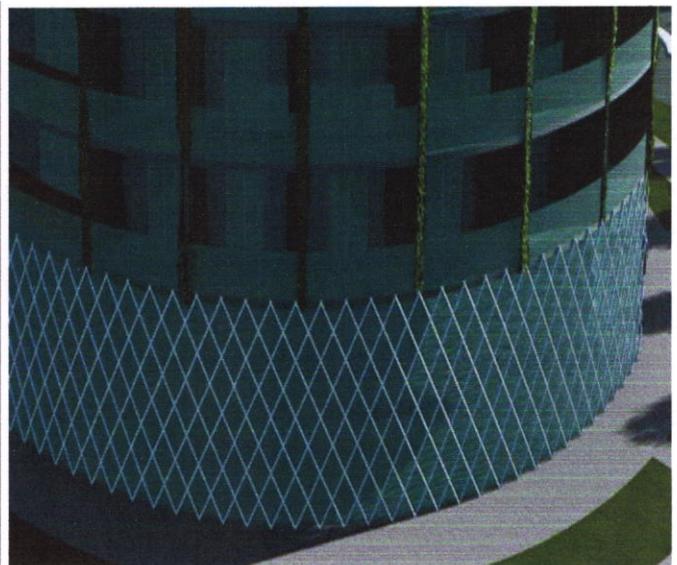


Figure 129: Système moucharabieh en aluminium  
source : auteur

**Le refroidissement :**

Nous avons utilisé les mêmes systèmes qu'on a utilisés pour le chauffage avec une source d'eau fraîche, nous avons proposé un puit souterrain d'eau situé au centre de projet pour amener de l'eau fraîche et alimenter les systèmes de refroidissement

**La végétation :**

Le rôle du végétal dans l'urbanisme et l'architecture. Plus qu'une plante de hasard, ou qu'une mauvaise herbe, les plantes occupent une place non négligeable dans nos villes, notamment comme facteur de régulation.

La végétation a une importance dans le projet architectural car elle est un élément de base au niveau de confort afin de :

Filtrer les poussières.

Favoriser la ventilation aussi.

Rafraichir l'air par l'évapotranspiration.

**II.6. Le fonctionnement :**

Chaque projet architectural doit être fonctionnel, alors nous nous sommes dans notre projet sur les fonctions mères et chacune de ces dernières a une partie du projet, puis cette fonction on va la développer par des sous fonction dans tous les niveaux de cette partie comme suit :

**Les fonctions mères :** on a trois fonctions :

- \*L'accueil et la gestion.
- \*L'hébergement
- \*Détente et loisir



Figure 135 : organigramme fonctionnelle source : auteur

**Les sous fonctions :** chaque fonction se compose de sous fonctions, et chaque fonction de celle-ci domine une partie de l'établissement :

Tableau 10: les fonctions et sous fonctions source : auteur

1- LES PARTIES D'ACCUEIL ET LA GESTION.		
Les niveaux	Fonctions	Les espaces
R.D.C	Accueil	Réception Hall
	Administration	Sanitaires
		Bureau Directeur
		Secrétariats
	Archive	
	Entretien	Buanderie
	Sécurité	Salle de surveillance

2-LES PARTIES D'HEBERGEMENT.		
Les niveaux	Fonctions	Les espaces
1 <sup>er</sup> étage	Hébergement	
2 <sup>eme</sup> étage		(chambre simple+
3 <sup>eme</sup> étage		chambre simple+
4 <sup>eme</sup> étage		chambre double + les suites )

3-LES PARTIES DETENTE ET LOISIR.		
Les niveaux	Fonctions	Les espaces
R.D.C	Loisirs et détente	Salle de Projection Galerie vie maritime Salle des évènements Salle de yoga Espace de repos
1 <sup>er</sup> étage		
2eme étage		Médiathèque Espace de Repos Salle de jeux (Adulte et Enfant) MINI Salle de projection Boutique
3eme étage		Espace de Repos Salle de Gym Salle d'aérobic Salon De Thé
4eme étage		Espace de Repos Spa Homme et femme Boutique

**II.7. SYSTEME STRUCTUREL :**

Dans notre projet, nous avons utilisé un système structurel simple en poteau poutre en béton armé selon une trame radioconcentrique

On a utilisé également des voiles de contreventement et des joints de rupture entre chaque changement de direction, du niveau et de forme

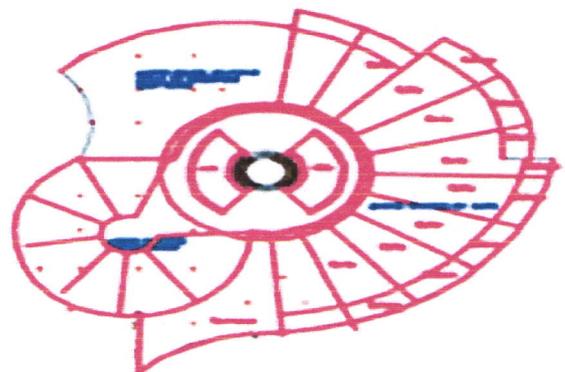


Figure 136: système structurel  
source : auteur

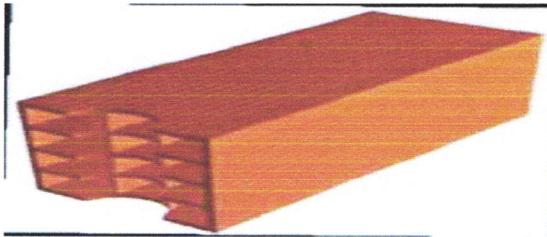
### II.8. Le système constructif :

Pour le système constructif, nous avons pensé selon des critères pour choisir les matériaux de construction pour notre projet qui doivent être :

- Porteur
- Durable et raisonnables au niveau économique
- Recyclable et respectueux à la santé et au confort des usagers
- Disponible et respectueux a l'environnement

En face de toutes ces données, nous avons utilisé le brique creuse comme un matériau de construction des murs extérieurs et pour la partie humide à cause de ces propriétés, et le plaque au plâtre qui comme un matériau de construction de l'intérieur.

**1-l'utilisation de la brique creuse pour l'extérieur et dans les espaces humides**



**Figure136 : la brique creuse**

Source : [www.bigmat.fr](http://www.bigmat.fr) consulté le 23-

**2- Le plaque au plâtre pour l'utilisation intérieure**



**Figure137 : plaque au plâtre.**

Source : [www.batiproduits.com](http://www.batiproduits.com) consulté le 23-05-2018

### II.9. Les façades:

Dans les façades de notre projet, nous avons appliqué des principes architecturaux pour assurer une cohérence entre leurs entités, et renforcer l'harmonie des façades, pour que ça soit un projet de référence qui représente une forte relation entre l'architecture ancienne et

la future architecture de la ville et représente aussi les ambitieux des futurs usagers et c'est ce qu'on appelle la mixité intergénérationnelle afin de donner une identité au projet et mettre en valeur l'architecture traditionnelle de cette ville

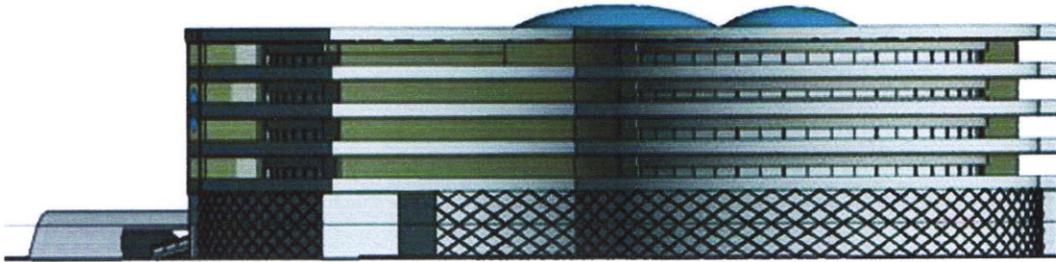


Figure 137: Façade droite

source : auteur

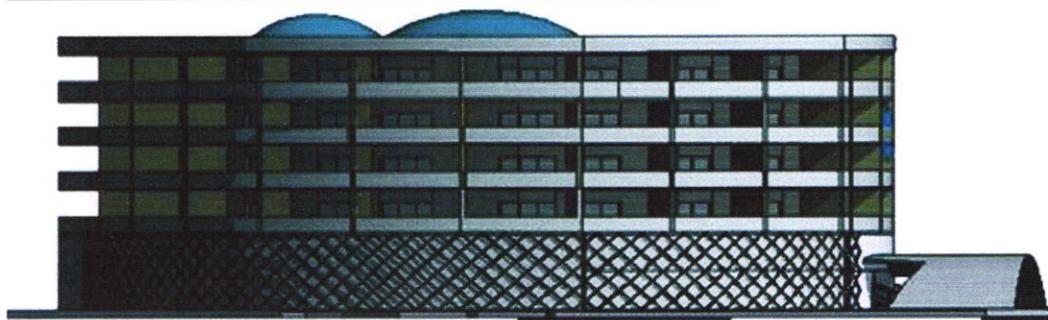


Figure 138: Façade droite

source : auteur

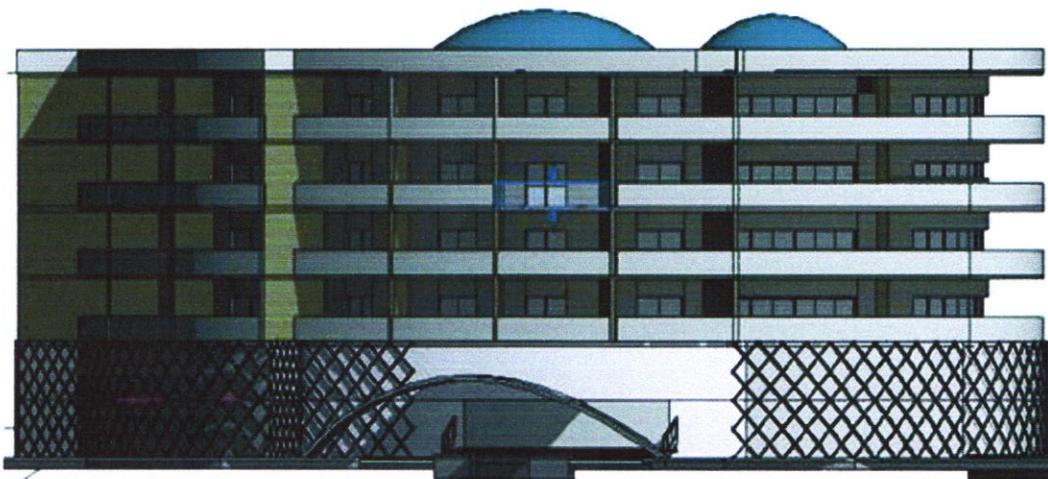


Figure 138: Façade principal

source : auteur

### III. PARTIE 3

#### ECHELLE SPECIFIQUE :

##### III.1. Evaluation Energétique :

La simulation thermique dynamique (STD) est une étape importante pour réussir des bâtiments économes et confortables, elle permet de prendre en compte l'inertie thermique du bâtiment, les ponts thermiques, le comportement des usagers, les apports externes et internes...etc. Elle permet donc d'identifier et de quantifier l'impact des différentes fuites énergétiques (ponts thermiques, infiltration, ventilation...) afin de valider les concepts et solutions techniques adéquats.

Dans cette dernière partie, une simulation thermique dynamique sera effectuée afin d'évaluer le comportement thermique de notre bâtiment.

##### III.2. Présentation générale de l'outil de simulation :

De nombreux outils de simulation sont disponibles aujourd'hui, pour notre projet nous avons utilisé le logiciel « Pléiades », est un logiciel qui a été développé à la fin des années 80 par l'école des Mines de Paris par Peu portier et Blanc Sommer eux pour faire face aux besoins de modélisation. L'interface utilisateur a été réalisée par la société Gefosat, et aujourd'hui mise à jour en suivant l'évolution du logiciel par la même société renommée Izuba Energies. Pléiades correspond en fait à l'interface utilisateur et Confie au moteur de calcul. Nous utiliserons parfois au cours de ce rapport simplement l'appellation Pléiades pour le logiciel mais il s'agira bien évidemment de Pléiades+ Confie.

C'est un logiciel assez répandu puisqu'en 2009, 700 licences étaient délivrées. Pléiades est intégré à un ensemble de logiciel interfacé complet facilitant la saisie rapide de toutes les caractéristiques du bâtiment, de ses équipements et de ses scénarios de fonctionnement, d'une part, et chaîné à un calcul d'analyse de cycle de vie du bâtiment, d'autre par

##### III.3 l'amélioration du confort hygrothermique par l'utilisation d'un paramètre passif « atrium »

L'hôtel bioclimatique est un bâtiment qui tire le meilleur parti du rayonnement solaire (en se protégeant ou en profitant de ses bienfaits) et de la circulation naturelle de l'air pour maintenir des températures agréables, contrôler l'humidité, favoriser l'éclairage naturel, tout en réduisant les besoins énergétiques

Puisque l'hôtel est le bâtiment le plus consommateur de l'énergie comment peut-on construire un hôtel qui répond aux exigences de l'écotourisme ; et réduire au maximum sa consommation énergétique afin d'arriver à concevoir un hôtel à basse consommation énergétique (BBC) ?

### **Hypothèse :**

Un atrium seul arrive à réduire les besoins énergétiques Un système hybride réduira les besoins de chauffage de notre hôtel de manière à ce qu'elle soit inférieure à 100kwh/m<sup>2</sup>/an

### **Objectif :**

Le travail que nous avons réalisé vise à atteindre plusieurs objectifs, nous pouvons citer :

- ✚ Assurer le confort hygrothermique à travers l'intégration d'un paramètre passif (atrium)
- ✚ • Réduire la consommation d'énergie en favorisant les énergies renouvelables et en les intégrant à différentes échelles, urbaine et architecturale

Pour assurer le confort hygrothermique le deuxième étages de notre hôtel, nous allons maîtriser notre conception en examen afin de déterminer la classification énergétique du bâtiment avec

### **le logiciel Pleiades**

#### **C'est quoi pleiades ?**

#### **Pléiades :**

Le logiciel Pléiades est développé par le Centre d'énergétique de l'Ecole des Mines de Paris, il intègre plusieurs bibliothèques de données thermiques sur les matériaux et les éléments constructifs, les menuiseries, les états de surface, les albédos et les écrans végétaux. Le logiciel comprend aussi des bibliothèques de modes de gestion du bâtiment étudié selon un scénario horaire pour une semaine-type (occupation, apports internes, températures de consigne de chauffage ou de climatisation, gestion des occultations).

Chaque ouverture vitrée peut être affectée d'un masque intégré à la construction (évent, brise-soleil etc.). Les masques lointains (relief, autres bâtiments), les obstacles à l'ensoleillement à proximité de chaque paroi (arbre, masques architecturaux) sont également pris en compte.

« *Le logiciel de simulation thermique utilisé par IZUBA Energies, Pléiade nécessite comme données d'entrées météorologiques, les valeurs horaires des températures et du rayonnement* » **Manuel du logiciel Pléiades**

**III.4 la simulation énergétique :**

Cette simulation se fera avec ces scénarios :

- 1- Le patio
- 2- L'atrium



**A/Présentation de l'espace d'étude:-Type de projet :** hôtel bioclimatique  
**- Situation :** Tipaza.  
**-L'espace d'étude:** les différentes zones du 2eme etages

**B/Méthode de simulation :**



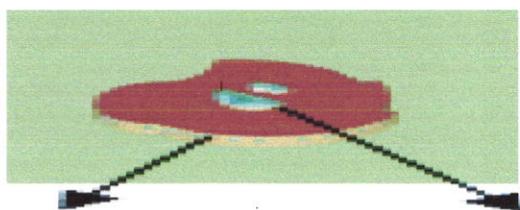
**Figure 139: méthode de simulation source : auteur**

**Etiquette énergétique :**  
 (Quantité d'énergie primaire annuelle  
 Le résultat (étiquette) est alors positionné selon une échelle à 7 classes de A, très économique en énergie, à G (respectivement I) très énergivore,

Niveaux Logement	Tertiaire			
	Usage principal de bureau, d'administration ou d'enseignement	à occupation continue (hôpitaux, hôtels, internats, maisons de retraite, etc.)	Autres bâtiments non mentionnés dans les deux précédents cas	
A	≤ 50	≤ 50	≤ 100	≤ 30
B	51 à 90	51 à 110	101 à 210	31 à 90
C	91 à 150	111 à 210	211 à 370	91 à 170
D	151 à 230	211 à 350	371 à 580	171 à 270
E	231 à 330	354 à 540	581 à 830	271 à 380
F	331 à 450	541 à 750	831 à 1 130	381 à 510
G	450 <	750 <	1 130 <	510 <

**Figure 140 : quantité d'énergie primaire annuelle**

Source : auteur



**Double vitrage**

**patio**



**Figure142 : l'espace d'etude 2eme etage**  
 Source : Logiciel Pleiades

**Figure141 : l'espace d'etude 2eme etage 3D**  
 Source : Logiciel Pleiades

**Caractéristiques des murs intérieurs:**

Composants	T	cm	kg/m <sup>3</sup>	λ	R	Extérieur
Plâtre courant	↓	2.0	20	0.350	0.06	↓ Intérieur
Brique creuse de 5 cm	↓	5.0	36	0.500	0.10	
Plâtre courant	↓	2.0	20	0.350	0.06	
<b>Total</b>		9	76		0.22	

Ponts thermiques globaux intégrés

**Figure 143 : Caractéristiques des murs intérieurs** source : Logeciel Pleiades

**Caractéristiques des murs extérieurs:**

Composants	T	cm	kg/m <sup>3</sup>	λ	R	Extérieur
Enduit extérieur	↓	2.0	34	1.150	0.02	↓ Intérieur
Brique pleine de 33 cm	↓	33.0	561	1.100	0.30	
Laine de verre	↓	8.0	1	0.041	1.95	
Brique creuse de 5 cm	↓	5.0	36	0.500	0.10	
Enduit plâtre	↓	2.0	30	0.350	0.06	
<b>Total</b>		50	662		2.43	

**Figure 144 : Caractéristiques des murs extérieurs** source : Logeciel Pleiades

Zones	Besoins Ch.	Besoins Ch.	Besoins Clim.	Besoins Clim.
patio	578 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	26 210 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
Zone 1	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	48 067 kWh	67 kWh/m <sup>2</sup>
chambre 2	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	6 540 kWh	33 kWh/m <sup>2</sup>
chambre 1	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	6 197 kWh	55 kWh/m <sup>2</sup>
chambre	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	5 913 kWh	59 kWh/m <sup>2</sup>
mediatheque	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	8 183 kWh	45 kWh/m <sup>2</sup>
sanitaire	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	559 kWh	26 kWh/m <sup>2</sup>
local	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	254 kWh	17 kWh/m <sup>2</sup>
salle de projection	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	2 813 kWh	78 kWh/m <sup>2</sup>
salle de jeux 1	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	4 049 kWh	48 kWh/m <sup>2</sup>
salle de jeux	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	3 695 kWh	45 kWh/m <sup>2</sup>
plc	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	105 kWh	9 kWh/m <sup>2</sup>
buanderie	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	197 kWh	9 kWh/m <sup>2</sup>
sanitaire 4	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	578 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	112 784 kWh	72 kWh/m <sup>2</sup>

**Figure145 : les besoins de climatisation**  
Source : Logeciel Pleiades

Zones	Besoins Ch.	Besoins Ch.	Besoins Clim.	Besoins Clim.
patio	4 544 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
Zone 1	4 418 kWh	6 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
chambre 2	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
chambre 1	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
chambre	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
mediatheque	168 kWh	1 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
sanitaire	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
local	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
salle de projection	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
salle de jeux 1	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
salle de jeux	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
plc	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
buanderie	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
sanitaire 4	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	9 129 kWh	5 kWh/m <sup>2</sup>	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>

**Figure146 : les besoins de chauffage**  
Source : Logeciel Pleiades

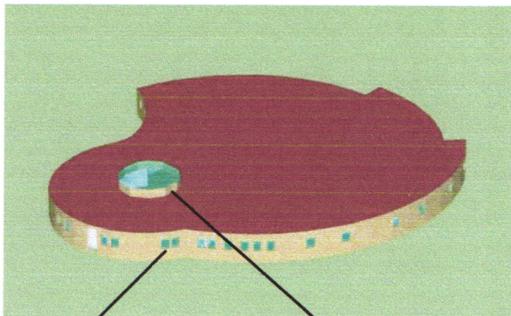
Pour avoir la consommation énergétique de notre bâtiment on applique l'équation suivante :  
 $C_t = (\text{besoins clim} + \text{besoins ch})$   
 $C_t = 72 + 5 = 77 \text{ kwh/m}$

D'après les résultats notre bâtiment dans ce cas est dans la classe A

Niveaux Logement	Tertiaire		
		Usage principal de bureau, d'administration ou d'enseignement	à occupation continue (hôpitaux, hôtels, internats, maisons de retraite, etc.)
A	≤ 50	≤ 50	≤ 100
B	51 à 90	51 à 110	101 à 210
C	91 à 150	111 à 210	211 à 370
D	151 à 230	211 à 350	371 à 580
E	231 à 330	354 à 540	581 à 830
F	331 à 450	541 à 750	831 à 1 130
G	450 <	750 <	1 130 <

Figure147 : classement énergétique de notre bâtiment  
 Source : Logiciel Pleiades

**Scénario n02 : l'atrium**



Double vitrage

l'atrium

Figure148 : l'espace d'étude 2eme etage 3D  
 Source : Logiciel Pleiades

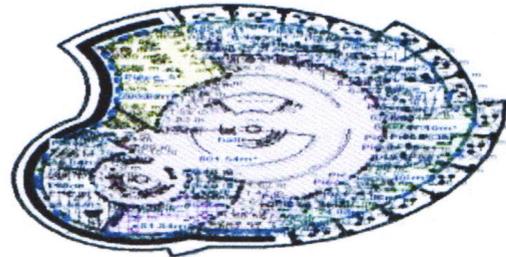


Figure149: l'espace d'étude 2eme  
 Source : Logiciel Pleiades

Zones	Besoins Ch	Besoins Ch	Besoins Clim	Besoins Clim
Zone 1	0 kWh	0 kWh/m²	58 748 kWh	73 kWh/m²
chambre 2	0 kWh	0 kWh/m²	6 599 kWh	34 kWh/m²
chambre 1	0 kWh	0 kWh/m²	6 219 kWh	33 kWh/m²
chambre	0 kWh	0 kWh/m²	5 947 kWh	33 kWh/m²
mediathèque	0 kWh	0 kWh/m²	5 141 kWh	45 kWh/m²
local	0 kWh	0 kWh/m²	266 kWh	18 kWh/m²
salle de projection	0 kWh	0 kWh/m²	2 822 kWh	78 kWh/m²
salle de jeux 1	0 kWh	0 kWh/m²	4 073 kWh	49 kWh/m²
salle de jeux	0 kWh	0 kWh/m²	3 739 kWh	46 kWh/m²
pic	0 kWh	0 kWh/m²	115 kWh	10 kWh/m²
buanderie	0 kWh	0 kWh/m²	236 kWh	11 kWh/m²
sanitaire 4	0 kWh	0 kWh/m²	0 kWh	0 kWh/m²
Total	0 kWh	0 kWh/m²	97 907 kWh	59 kWh/m²

Zones	Besoins Ch	Besoins Ch	Besoins Clim	Besoins Clim
Zone 1	5 616 kWh	7 kWh/m²	0 kWh	0 kWh/m²
chambre 2	0 kWh	0 kWh/m²	0 kWh	0 kWh/m²
chambre 1	0 kWh	0 kWh/m²	0 kWh	0 kWh/m²
chambre	0 kWh	0 kWh/m²	0 kWh	0 kWh/m²
mediathèque	254 kWh	1 kWh/m²	0 kWh	0 kWh/m²
local	0 kWh	0 kWh/m²	0 kWh	0 kWh/m²
salle de projection	0 kWh	0 kWh/m²	0 kWh	0 kWh/m²
salle de jeux 1	0 kWh	0 kWh/m²	0 kWh	0 kWh/m²
salle de jeux	0 kWh	0 kWh/m²	0 kWh	0 kWh/m²
pic	0 kWh	0 kWh/m²	0 kWh	0 kWh/m²
buanderie	0 kWh	0 kWh/m²	0 kWh	0 kWh/m²
sanitaire 4	0 kWh	0 kWh/m²	0 kWh	0 kWh/m²
Total	6 070 kWh	7 kWh/m²	0 kWh	0 kWh/m²

**Figure150 : les besoins de la climatisation**  
Source : Logeciel Pleiades

**Figure151 :les besoins de chauffage**  
Source : Logeciel Pleiades

Pour avoir la consommation énergétique de notre bâti on applique l'équation suivante :

**Ct= (besoins clim+ besoins ch)**

**Ct = 59+3 =62 kwh/m**

D'après les résultats notre bâti dans ce cas est dans la classeA

Niveaux Logement	Certifié		
	Usage principal de bureau, d'administration ou d'enseignement	à occupation continue (hôpitaux, hôtels, internats, maisons de retraite, etc.)	
A	≤ 50	≤ 50	≤ 100
B	51 à 90	51 à 110	101 à 210
C	91 à 150	111 à 210	211 à 370
D	151 à 230	211 à 350	371 à 580
E	231 à 330	354 à 540	581 à 830
F	331 à 450	541 à 750	831 à 1 130
G	450 <	750 <	1 130 <

**Synthèse :**

D'après les résultats de cette simulation, nous avons sorti presque des mêmes résultats soit en utilisant le patio ou l'atrium avec l'efficacité ce dernier L'objectif du travail élaboré dans la partie simulation est de s'assurer l'application des principes de l'architecture bioclimatique, nous constate que notre projet est dans la classeA qui est très économique dans l'énergie . Par ailleurs les résultats de la simulation viennent confirmer nos hypothèses

**Conclusion :**

Après l'analyse du site, nous avons abouti à une synthèse générale qui résume tous les différents points tel que les environnements socio-économique, naturel, construit et réglementaire , en vue de faire notre tracé d'éco-quartier et l'implantation du centre d'affaire , tout en lui appliquant les aspects bioclimatique passive le choix des matériaux écologique, l'orientation ( selon le soleil et les vents...) et sa forme et aussi les aspects bioclimatiques à savoir, l'énergie renouvelable et la récupération des eaux pluviales

Le succès de notre hôtel dépend de la variété du programme proposer, ce dernier doit assurer une bonne accessibilité et le bon emplacement du projet, il peut participer à l'économie du pays en appliquant les aspects bioclimatique passifs et actifs afin de minimiser la consommation des énergétiques...

Nous avons implanté cet hôtel dans notre éco-quartier pour contribuer à une meilleure insertion de la ville de Tipaza dans la scène touristique et économique

## **BIBLIOGRAPHIE :**

### **\* Livre, article et revues scientifiques et mémoires :**

**-Rahal Samira, 2011** :l'impact de l'atrium sur le confort thermique dans les bâtiments

Publics, cas de la maison de culture a Jijel, mémoire pour l'obtention du diplôme de magistère en architecture, université Mantouri a Constantine

**-Gro Harlem BRUNDTLAND, 1987** « Our common future »

**-Ernst Haeckel 1866** « la science des conditions d'existence»

**-Accords de Bristol, 6-7 décembre 2005**

**-Dictionnaire Larousse 2003**

**- journal officiel de la république algérienne n 35**

**- ArchiWIZARD, WEB,2015**

**-Belmaaziz, 2003** : typologie générale des atriums

### **Site web :**

[www.cauesarthe.com](http://www.cauesarthe.com)

[www.bourgogne-batiment durable.fr](http://www.bourgogne-batiment durable.fr) /consulté le 30-06-2017

[www.futura-sciences.com](http://www.futura-sciences.com) consulté le 30-06-2017

[www.ecoquartiers-geneve.ch](http://www.ecoquartiers-geneve.ch) consulté le 05-07-2017

[www.energivie.info](http://www.energivie.info) consulté le 17-07-2017

[www.grenoble.archi.fr](http://www.grenoble.archi.fr) consulté le 17-07-2017

[www.forumconstruire.com](http://www.forumconstruire.com) Consulté le 20-07-2017

[www.pinterest.com](http://www.pinterest.com) consulté le 21-08-17

[www.mysti2d.net](http://www.mysti2d.net) consulté le 20-08-2017

[www.ecoloti.com](http://www.ecoloti.com) consulté le 20-08-2017

[www.novoceram.fr](http://www.novoceram.fr) consulté le 20-04-2018

[nf-environnement-ameublement.com](http://nf-environnement-ameublement.com) Consulté le 2-04-2018

[www.SONELGAZ.dz](http://www.SONELGAZ.dz) consulté le 20-12-2017

[www.omt.com](http://www.omt.com) consulté le 20-12-2017

[http://www.femina.ch](http://http://www.femina.ch) consulté le 20-12-2017

[www.hotel-lagalleria.com](http://www.hotel-lagalleria.com) consulté le :20-12-2017

[http://www.paris-paris.com](http://http://www.paris-paris.com) consulté le :20-12-2017

[www.hotel-astrolabe.fr](http://www.hotel-astrolabe.fr) consulté le 20-12-2017

<http://www.tout-toulon.org> Consulté le : 21-12-2017  
[www.bluesunhotels.com](http://www.bluesunhotels.com) consulté le 20-2017

[www.commonswikimedia.org](http://www.commonswikimedia.org) consulté le 03-02-2018

[www.pinterest.ph](http://www.pinterest.ph) consulté le 03-02-2018

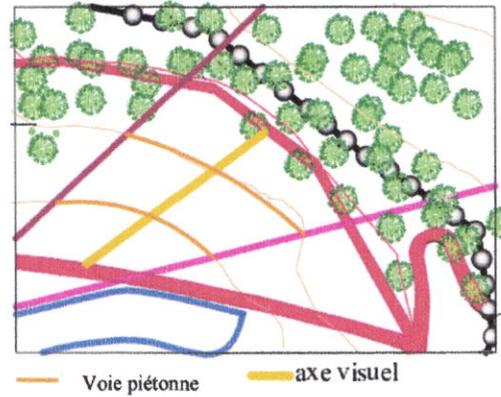
[www.bluesunhotels.com](http://www.bluesunhotels.com) consulté le 20-2017

[www.commonswikimedia.org](http://www.commonswikimedia.org) consulté le 03-02-2018

**ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE : HEBERGEMENT TOURISTIQUE**  
**CHAPITRE II : ELABORATION DE PROJET**

**Étape 03 : Définition des parcours**

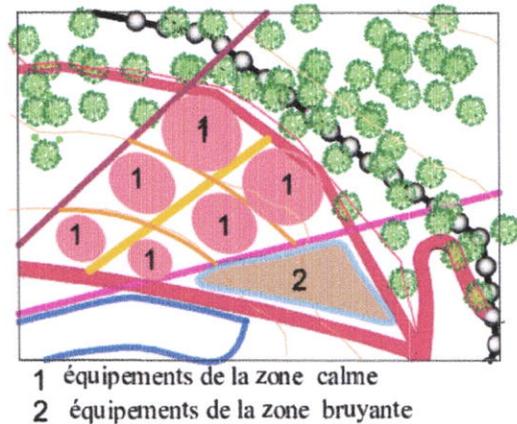
On structure les parcours piétons dans la parcelle en ajoutant à un axe de circulation de la même importance que le préexistant, depuis, nous avons créé des pénétrantes entre les deux axes suivant les courbes de niveaux afin de faciliter la circulation horizontale



**Figure 104 :** Affectation des parcours  
Source : auteur

**Étape 04 : Affectation des parcelles :**

La structuration du viaire nous a défini les parcelles de l'implantation de l'hôtel et des chalets.

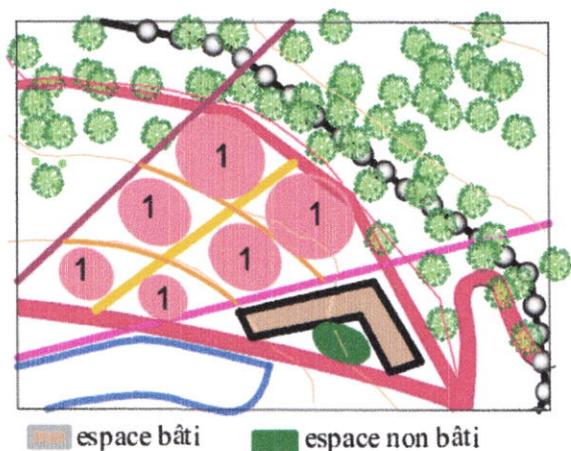


**Figure 105 :** Affectation des parcelles  
Source : auteur

**Étape 05 :**

On implante l'hôtel dans la zone bruyante parce qu'il est moins intime que les chalets, avec une forme primaire, et dégager l'espace central pré de la voie principale.

Vu que c'est le projet dominant et le plus haut et on effectue une simulation d'ombrage pour voir l'effet de l'hôtel sur l'ensoleillement de la partie postérieure pour implanter les chalets. et aussi à cause de l'orientation de la pente.



**Figure 106 :** implantation de l'hôtel - source : auteur

Etape 06 :

D'après les résultats de la simulation d'ombrage on a installé le bâti et les espaces extérieurs des chalets d'une manière à ce que tous les chalets bénéficient d'un maximum d'ensoleillement et dédié les parties ombragées aux espaces de loisirs.

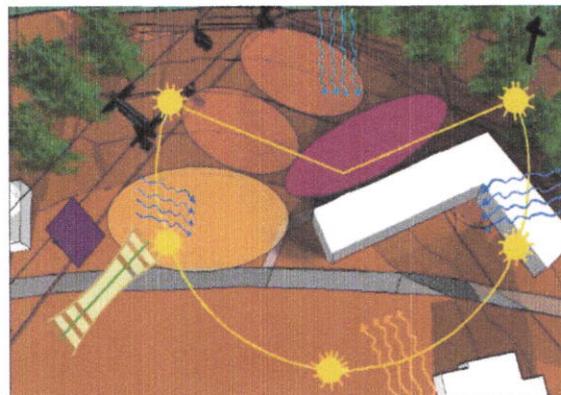


Figure 107 : résultat de simulation d'ombrage  
source : auteur

Schéma de plan de masse final :

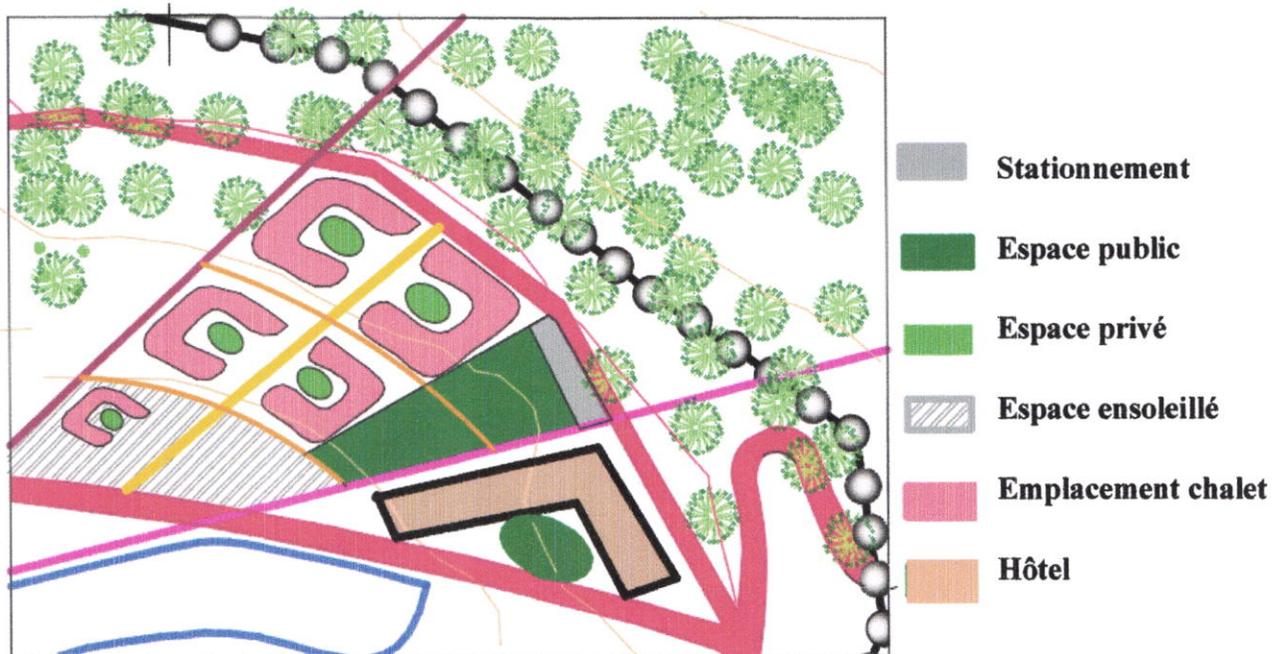


Figure 108 : schéma final de plan de masse. Source : auteur

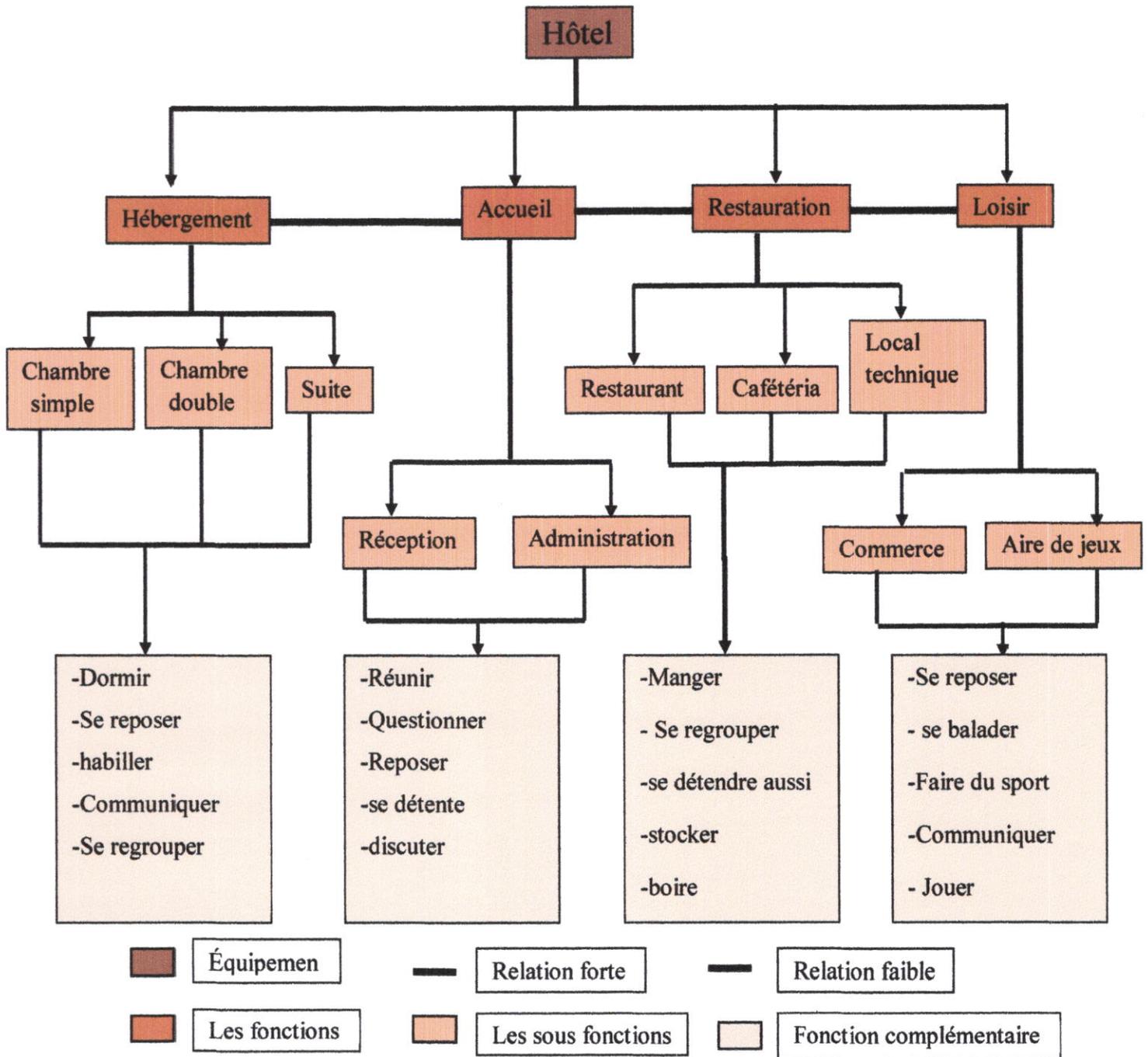
### III.3 Le projet architectural

#### III.3.1 Développement de l'hôtel

##### III.3.1.1 Organigrammes fonctionnels :

- Identification des fonctions principales et complémentaires du projet :

Les fonctions de cette résidence touristique se divisent en principales qui représente l'hébergement qui doit se munir d'un confort et s'intègre dans l'environnement en nous rappelant à chaque fois de l'endroit qui nous entoure, ainsi que des besoins complémentaires pour répondre aux demandes des touristes en terme de restauration, loisirs et repos.



III.3.1.2 La genèse de la forme :

➤ L'implantation de l'hôtel s'est faite selon deux Axes. Ce sont les axes les plus favorables à l'exploitation de l'ensoleillement. De plus, cette implantation est ouverte vers la route principale pour une meilleure accessibilité.

➤ Création d'un élément d'articulation pour connecter les deux parties et qui gère entre eux. Nous obtenons une forme en L.

➤ Pour des exigences fonctionnelles, nous avons pris un module de base de 15m par 15m, qui caractérise tout le bâtiment pour couvrir les fonctions de l'hôtel, en le multipliant quand ça nécessite de l'espace et en le divisant quand ça nécessite moins

Obtient finalement un zoning des fonctions

➤ On a créé des éléments de jonctions qui présentent la circulation verticale et qui relie les différentes fonctions adjacentes

➤ Intégration du volume dans la pente suit la morphologie de site, et c'est parmi les exigences dictées par le POS concernant le gabarit qui ne doit pas dépasser -R+3 le résultat nous donne une dégradation des volumes.

➤ L'entrée est marquée par un auvent, en face à la voie principale pour rendre l'entrée remarquable, et facile à accéder.

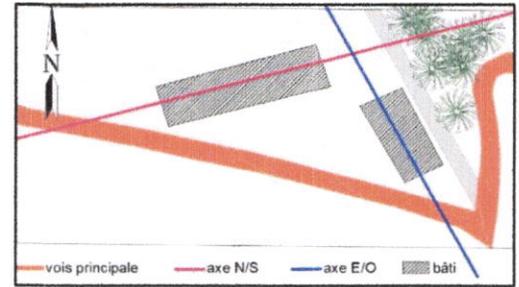


Figure 109 : implantation selon deux axes.

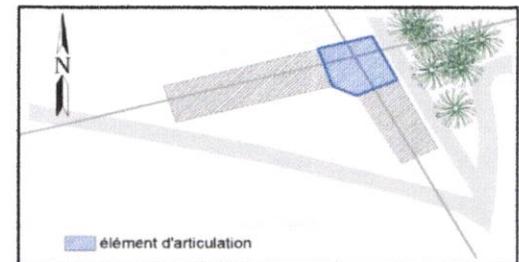


Figure 110 : articulation.

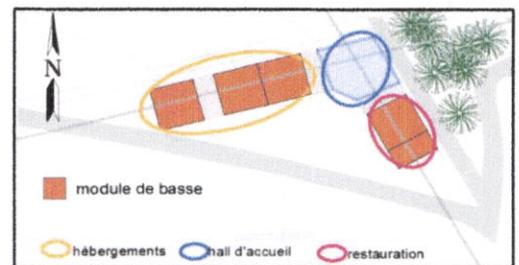


Figure 111 : selon module de base.

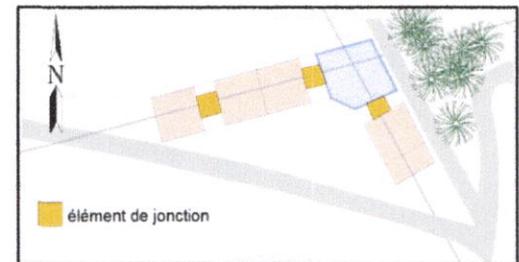


Figure 112 : la jonction entre les entités.

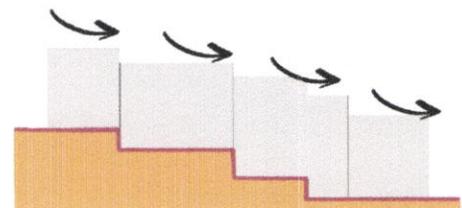


Figure 113 : intégration à la pente.



Figure 114 : marqué l'entrée.

III.3.1.3 Organisation Spatiale :

➤ Ce premier sous-sol contient le premier parking réservé aux personnels ainsi que les locaux techniques situés près de l'accès.

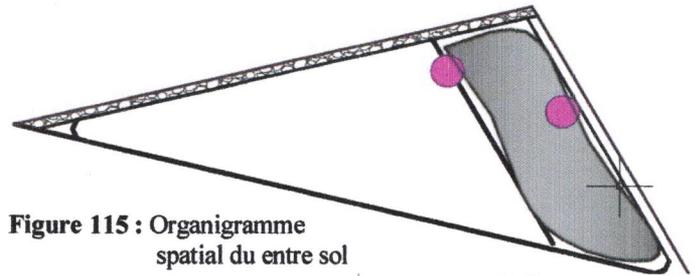


Figure 115 : Organigramme spatial du entre sol

➤ Ce dernier dispose une rampe qui mène vers la deuxième plateforme qui est le parking public.

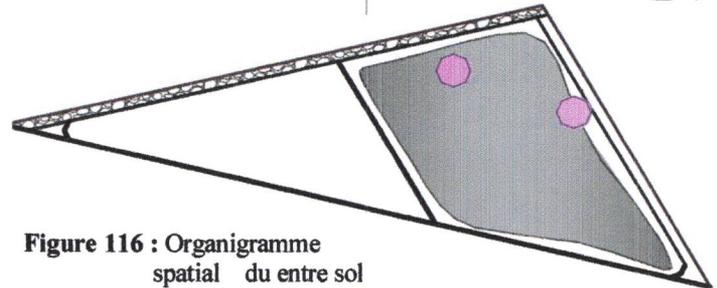


Figure 116 : Organigramme spatial du entre sol

➤ Au niveau du RDC nous avons trois fonctions majeures : Accueil, Restauration et commerces dédiés au grand public.

L'accueil est central et articule tout le bâtiment.

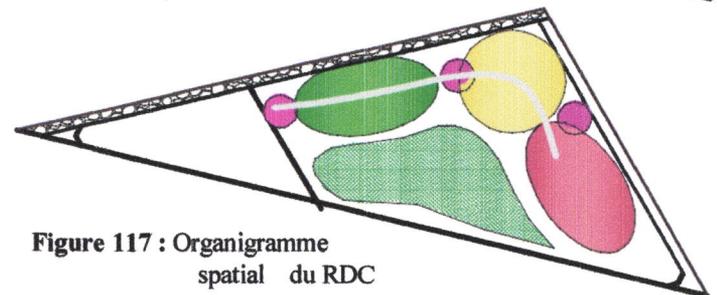


Figure 117 : Organigramme spatial du RDC

➤ Au premier étage nous avons l'administration, Restauration, les services qui ont un accès de route principale et l'hébergement qui se situe au-dessus des commerces.

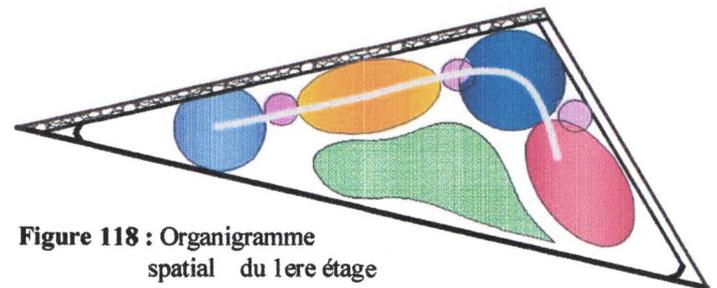


Figure 118 : Organigramme spatial du 1er étage

➤ Le deuxième étage est dédié à l'hébergement seulement avec moins de modules.

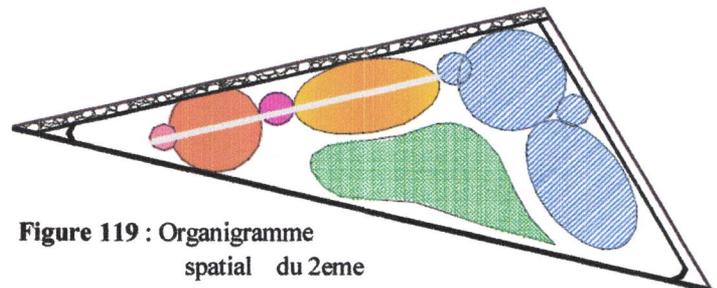
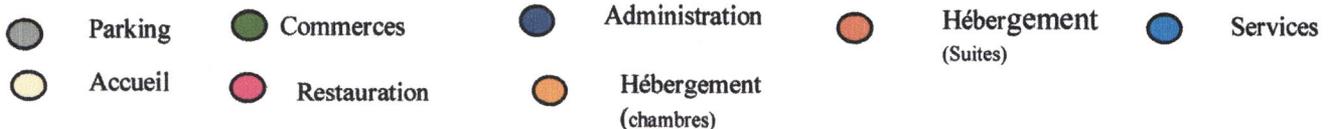


Figure 119 : Organigramme spatial du 2eme étage



III.3.1.4 Les circuits :

Cette distribution de circulation est faite par rapport aux besoins des usagers, avec une circulation publique concernant toute personne visitant l'éco-quartier, semi publique concernant les résidents partant au privé qui est d'ordre administratif de pour permettre la gestion des flux et donner une identité à chaque espace.

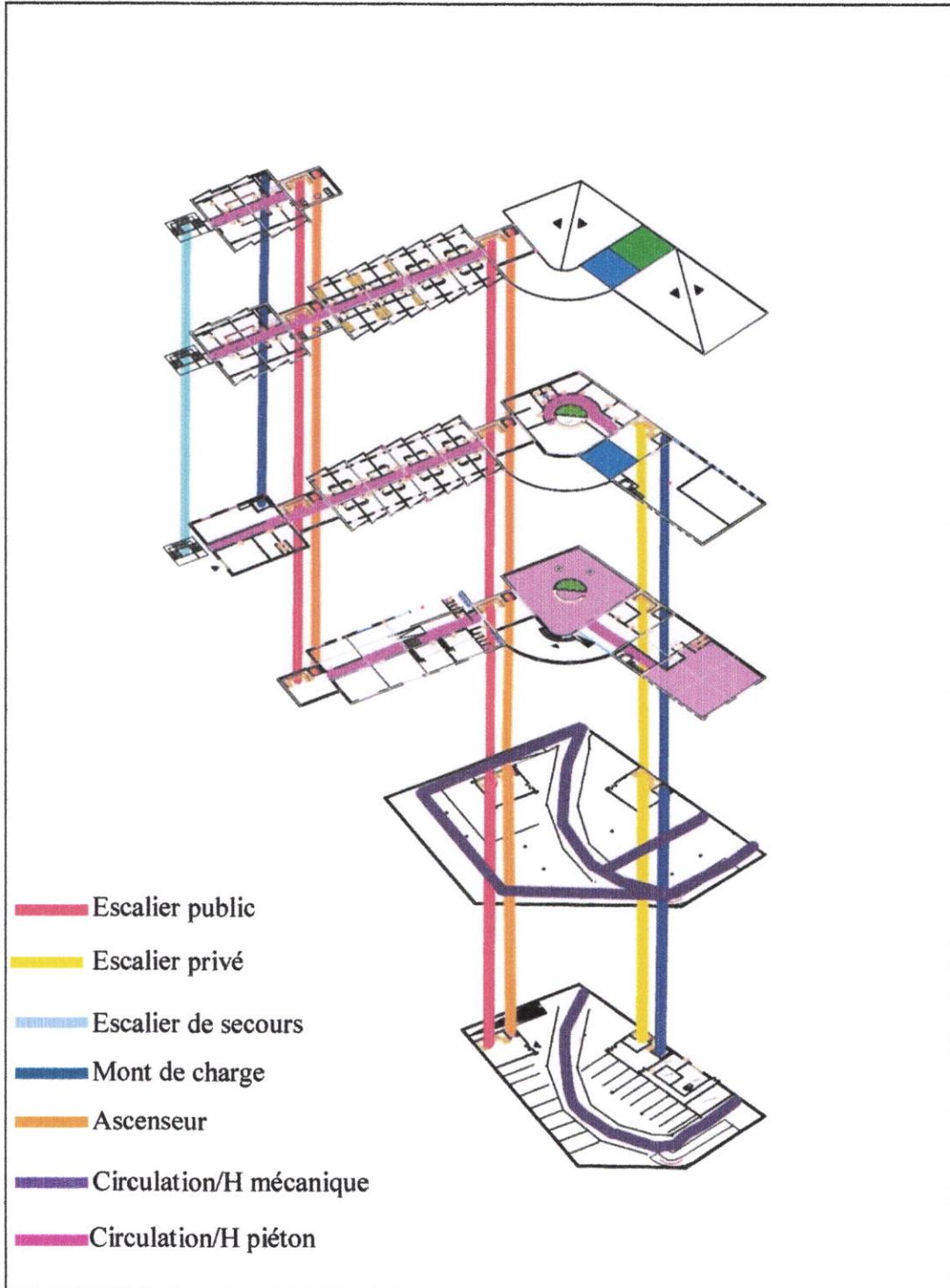


Figure 120 : les circuits horizontal et verticale.  
Source : auteur

III.3.2 Développement des chalets :

III.3.2.1 La genèse de la forme des chalets :

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <p>➤ On a pris le carré comme forme de base qui représente la plus petite unité du chalet qui soit le premier type.</p> | <p>➤ Le carré qui est la forme de base se multiplie et s'organise en forme de L pour s'exposer au maximum au sud ce qui nous donne un deuxième type qui vise une catégorie d'usagers plus grande.</p> | <p>➤ La multiplication du module se fait en fonction de la capacité d'accueil souhaitée et c'est ce qui détermine les typologies des chalets.</p> |
|---|---|---|

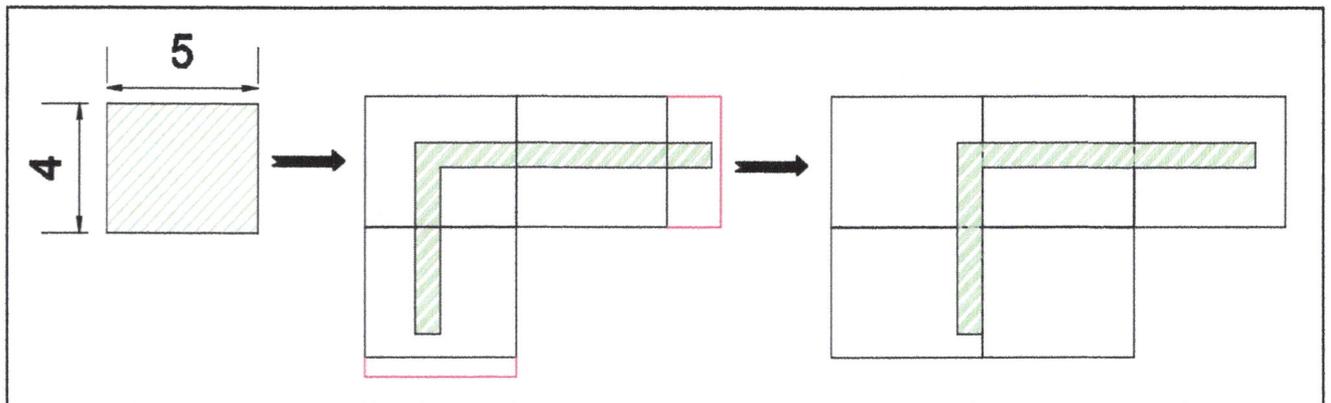


Figure 121 : la genèse de la forme des chalets.  
Source : auteur

III.3.2.2 La composition de volume :

➤ Les chalets se composent en deux niveaux, les volumes représentés en jaune désignent la partie jour (dynamique) et ceux qui sont en marron représente la partie nuit des chalets (calme), et la relation entre eux établit par une circulation verticale.

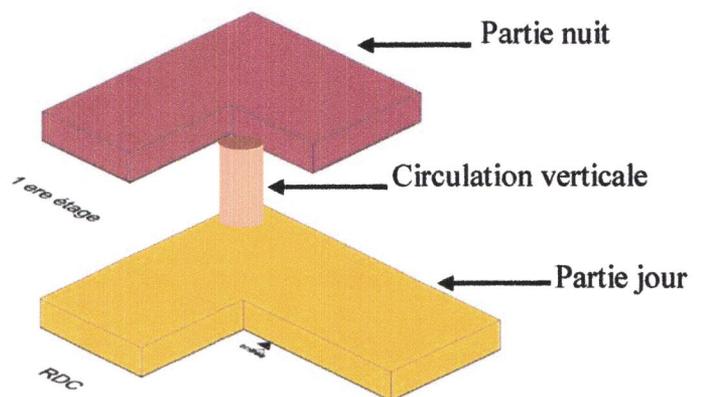


Figure 122 : schéma indiquant la partie jour/nuit.  
Source : auteur

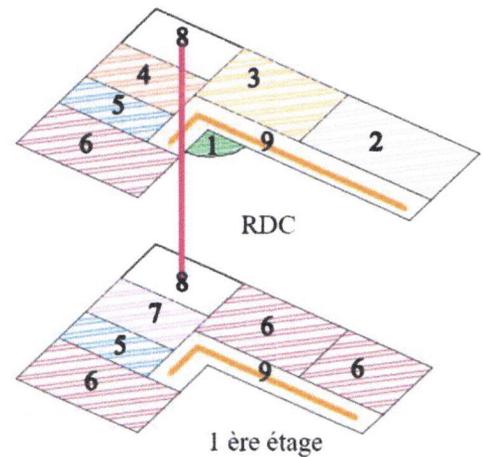
**III.3.2.3 Organigramme spatial et fonctionnel :**

**a- organigramme spatial :**

-le RDC présente le groupement jour (partie dynamique) ou se déroule les activités principales.

- le 1 ères étage présente le groupement nuit (la partie calme) ou se déroule les activités secondaires.

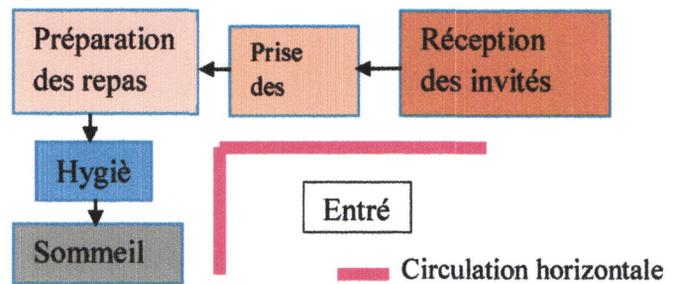
1-porche d'entrée	6- chambre
2-sejour	7- hall de distribution
3- salle à manger	8- distribution verticale
4- cuisine	9- distribution horizontale
5- hygiène	



**Figure 123 : distribution d'espaces des chalets**

**b- organigramme fonctionnelle :**

L'unité d'habitation reflète le style de vie de l'individu, donc pour un bon fonctionnement on a distribution les fonctions d'une manière linéaire au centre de l'unité d'habitation.



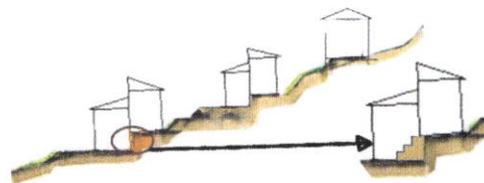
**Figure 124 : distribution des fonctions des chalets.**

**c- Nombre totale :**

Les chalets	Groupement	Nombre de chalet	Nombre de lit
1-2 personnes	01	10	10
2-4 personnes	02	2	6
4-6 personnes	03	4	16
6< personnes	04	4	20
<b>Totale</b>	<b>04</b>	<b>20</b>	<b>52</b>

**Tableau 9 : type des chalets avec nombre total. Source : auteur**

III.3.2.4 Positionnement des chalets dans le plan de masse :



• **Les actions d'aménagement du plan de masse :**

- Mettre les chalets dans la zone ensoleillée à côté de la forêt de cèdres pour créer l'intimité.
- Implanter les chalets dans l'orientation nord/sud pour profiter d'un maximum d'ensoleillement.
- L'implantation des chalets sera faite par la création de deux parties bâties intégrées au site.
- Prévoir des typologies différentes de chalets selon la demande.
- Grouper les typologies des chalets dans une même parcelle et créer un espace semi privé au milieu comme transition entre public/privé.
- Exploiter les zones ombrées : aires de jeux et de repos.
- Implanter des panneaux photovoltaïques sur les toitures des zones ensoleillées.
- Implanter la résidence hôtelière à l'extrémité pour bénéficier de la vue panoramique dans tous les côtés.
- Rénover le télésiège et créer une station intermédiaire.
- Un parking qui vient comme résultant entre la route et la périphérie de la parcelle dans la zone ombrée.
- Les déplacements sont piétons ; les voitures sont garées à l'extérieur de la parcelle.
- Assurer la continuité visuelle dans l'ensemble d'éco-quartier.

## **IV- système constructif et structurel :**

### **IV.1 système constructif**

- Critère de choix :

L'environnement naturel est un paramètre important à prendre en considération pour intervenir sur un site, c'est pour cela il est indispensable d'essayer de perturber au minimum la nature du site et la végétation qui s'y trouve, donc on a travaillé avec un minimum de béton en l'utilisant uniquement en structure.

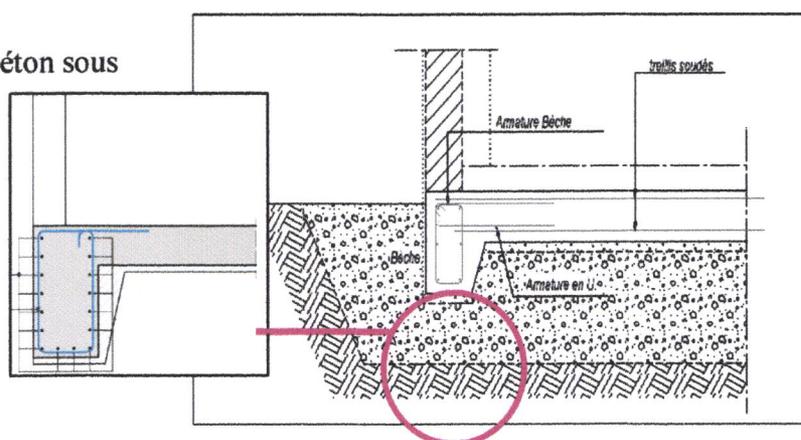
Dans notre projet on a tenté la plus grande intégration possible à l'environnement par :

- Intégrer le bâti en plusieurs plateformes
- Système de structure : Deux systèmes de structure :
  - Hôtel : Structure poteaux-poutres en béton.
  - Chalets : ossature bois.
- Alléger les charges permanentes (cloison et plancher en bois), en termes d'environnement revêtement en bardage de bois.

#### **-Détail constructif :**

- La composition des plateformes :

Les plateformes sont constitués en béton sous forme de radier pour avoir une surface plane après le terrassement du sol.



**Figure 127 : Dalle en béton**

Source : [www.be-gph.fr](http://www.be-gph.fr)

• **Les éléments verticaux :**

**Parois extérieures :** Les parois extérieures de l'enveloppe sont composées de couches successives assurant la protection contre les intempéries, l'isolation thermique, l'isolation acoustique et la protection contre l'incendie.

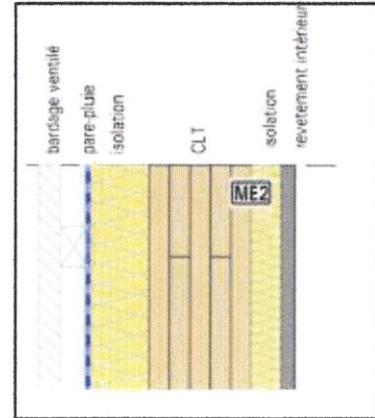


Figure 128 : mur extérieur.

• **Les parois intérieures :**

1. Panneau OSB2
2. Pare vapeur
3. Tasseau
4. Isolant thermique et acoustique
5. Panneau OSB2

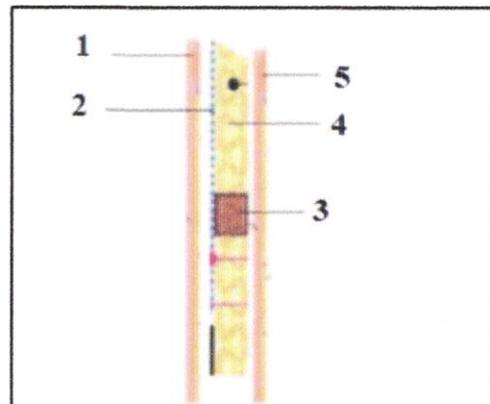


Figure 129 : mur intérieur.

• **Les éléments horizontaux :**

Les planchers sont composés de solives triples en bois massif qui reposent sur un tasseau fixé le long des poutres de la structure primaire du bâtiment, l'ensemble est contreventé à l'aide de panneaux support de couverture en OSB.

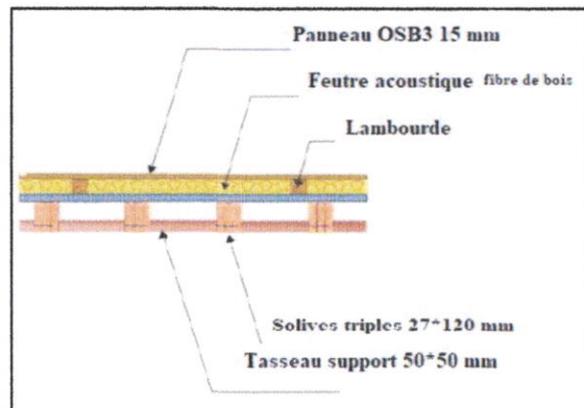


Figure 130 : plancher intermédiaire.

• **La toiture :**

- Toiture inclinée 30° :

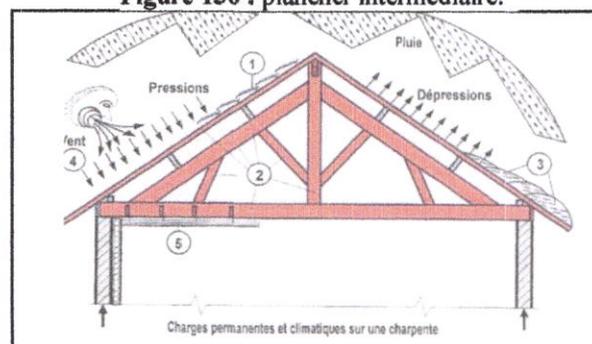


Figure 131 : toiture inclinée.

**IV.2 système structurel :**

**IV.2.1 Hôtel :**

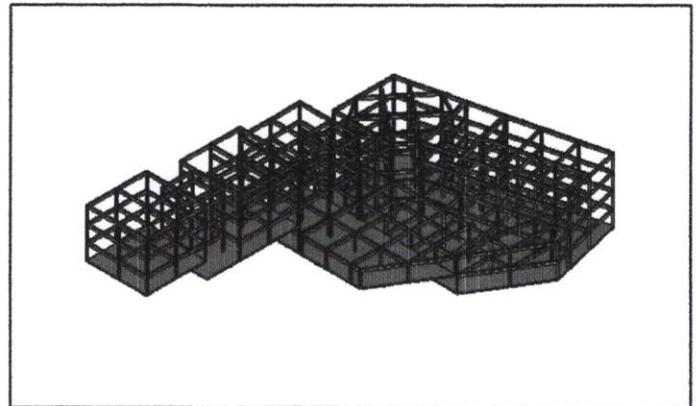
La structure de l'hôtel est en béton avec  
 Une section poteau de (40\*40) dans le sous-sol en parking à cause de la charge avec un voile périphérique au niveau des terrassements.

Les poteaux continuent sur 3 étages avec une section de (30\*30)

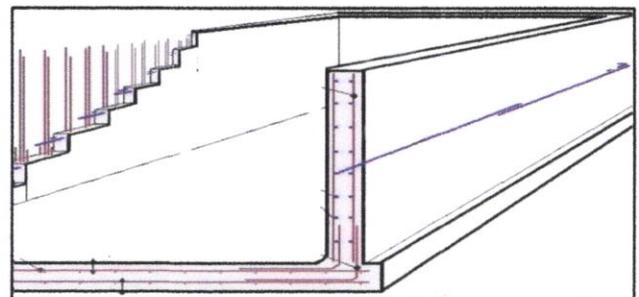
La trame suit la forme de l'hôtel avec un module de (7.5\*7.5) qui se répète.

La retombée de poutre est négligeable (H chambre= 4M) vu la présence des conduits centraux sous faux plafond.

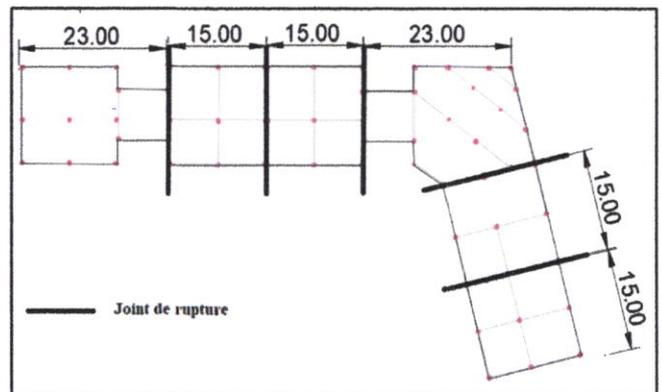
Un joint de rupture est présent dès que la structure se séparent.



**Figure 132 : 3D de structure d'hôtel.**



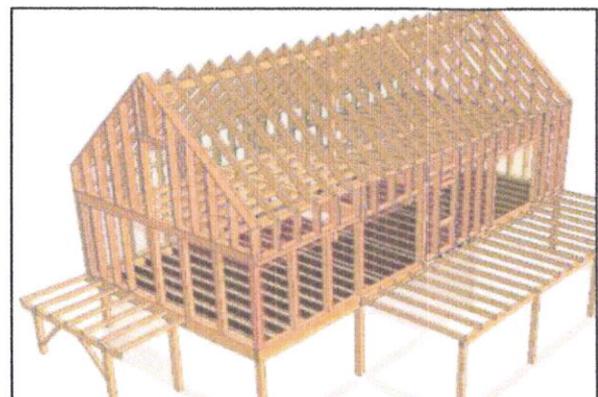
**Figure 133 : voile périphérique.**



**Figure 134 : Structure avec joints de rupture.**

**IV.2.2 Chalets :**

Pour les chalets la structure est faite en ossature bois avec des poteaux en bois de section (14\*14).



**Figure 135 : ossature bois.**

## V. Composition des façades :

### V.1 Façade Hôtel :

- la composition de la façade principale :

La composition est faite selon la fonction pour une meilleur lecture de la façade, trois niveau pour la façade principale.

 le sous bassement RDC réservé au public

 le corp qui représente la partie privé

 le couronnement qui est la toiture

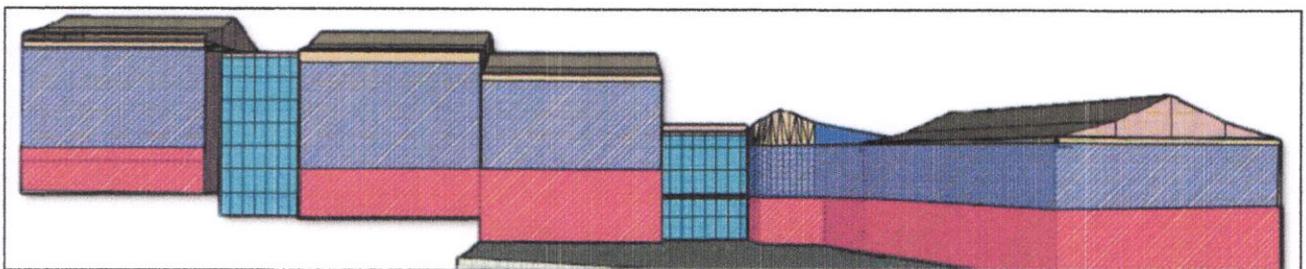


Figure 136 : la volumétrie d'hôtel. Source : auteur

Pour séparer les fonctions, la façade est divisée par des éléments verticaux qui présente la circulation verticale (1) ainsi chaque partie est occupée par une fonction.

La base est pour la restauration (2) et les commerces (3) dont l'intersection est réservée à l'accueil (4)

Le corps composé de quatre parties latérales la cafeteria (5) l'administration (6) et les deux dernières parties destinées à la fonction mère qui est l'hébergement (7).

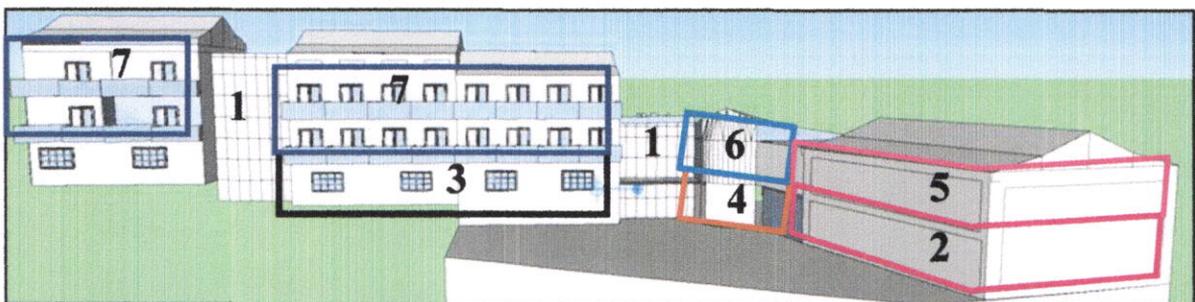


Figure 137 : composition de la façade principale. Source : auteur

- Pour les façades (2) (5) on utilise le vitrage pour profiter les vues panoramiques, mais pour les protéger, on met un élément de sort moucharabieh en bois (projeter les arbres à la façade), pour minimise les surfaces exposées il a un aspect esthétique en créant des répétitions dans la façade.



Figure 138 : vue sur la partie N/E

Projection

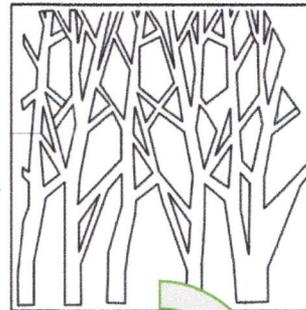


Figure 139 : motif des arbres.

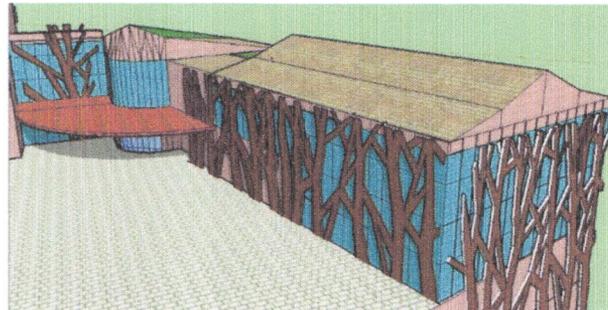


Figure 140 : partie du volume de la restauration.

### V.2 Façade des chalets :

Les chalets sont orientés nord/sud, et pour cela on a deux partie (deux façade) à exploiter, donc le principe était de minimiser les ouvertures au NORD et placer de grandes ouvertures au SUD, et qui reflètent la variation des fonctions

- **Façade sud :**

- Des grandes ouvertures au niveau d'espace jour qui marquent les espaces tel que le séjour.
- Nous avons marqué l'escalier par un élément en longueur, Créer le même jeu d'esthétique l'hôtel pour faire référence à l'unité du projet

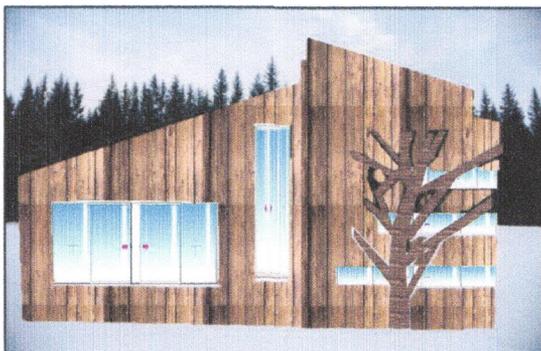


Figure 141 : façade sud de chalet type 3.

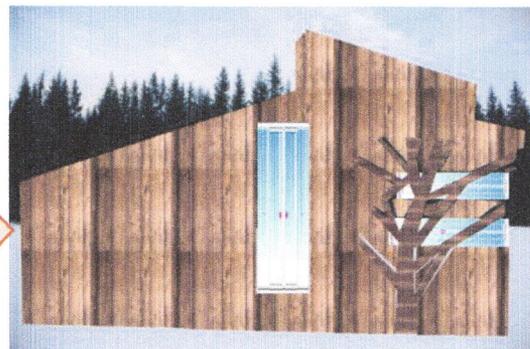
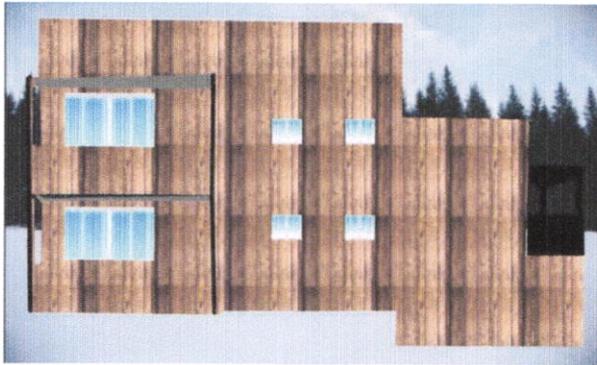


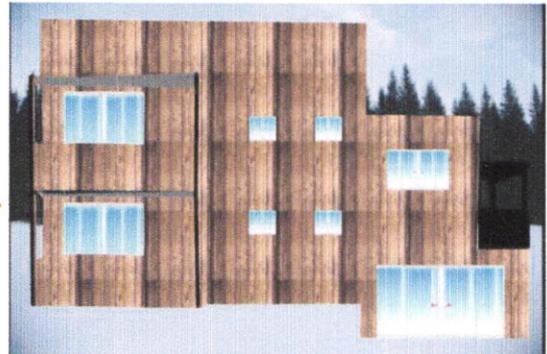
Figure 142 : façades nord des chalets.

• Façade nord :

- Les ouvertures y sont réduites
- Des balcons au niveau des chambres pour profiter les vues panoramiques.



**Figure 143** : façade nord des chalets.  
Source : auteur



**Figure 144** : façade sud des chalets.  
Source : auteur

Puisque les chalets subissent des rotations pour pouvoir créer des unités dans le plan de masse, la façade nord devient Sud et du coup, le traitement des ouvertures change une fois la rotation est faite ...

### **Conclusion**

Ce chapitre fournit une base théorique et pratique sur le fonctionnement et composants d'une résidence hôtelière et comment l'intégrer à son environnement, bien que cet environnement est d'une grande complexité que nous avons découvert peu à peu en traitant les informations qui y sont relatifs ceci nous a plutôt aidé en déterminant notre démarche.

Nous avons tourné les contraintes du site en avantages et les avons combinés avec les principes bioclimatiques pour pouvoir répondre aux besoins de la zone en équipement tout en ayant un projet qui ne se démarque pas du contexte, Aussi en employant des matériaux écologiques et des démarches de durabilité nous espérons que ce projet puisse atteindre un certain confort avec un minimum de consommation énergétique.

# **Chapitre III**

---

## **Évaluation environnementale**

---

### **et énergétique**

## I. Évaluation environnementale :

L'évaluation environnementale est un processus de planification et décisionnel utilisé pour favoriser la préservation de la qualité du cadre de vie et le maintien ou la restauration du bien-être environnemental s'affirment comme des enjeux d'un développement durable.

### I.1 Thématique traité dans Eco-quartier :

Après une croissance qui a suivi les démarches de l'éco-quartier, et pour rendre notre ZET durable, on va appliquer les principes suivants :

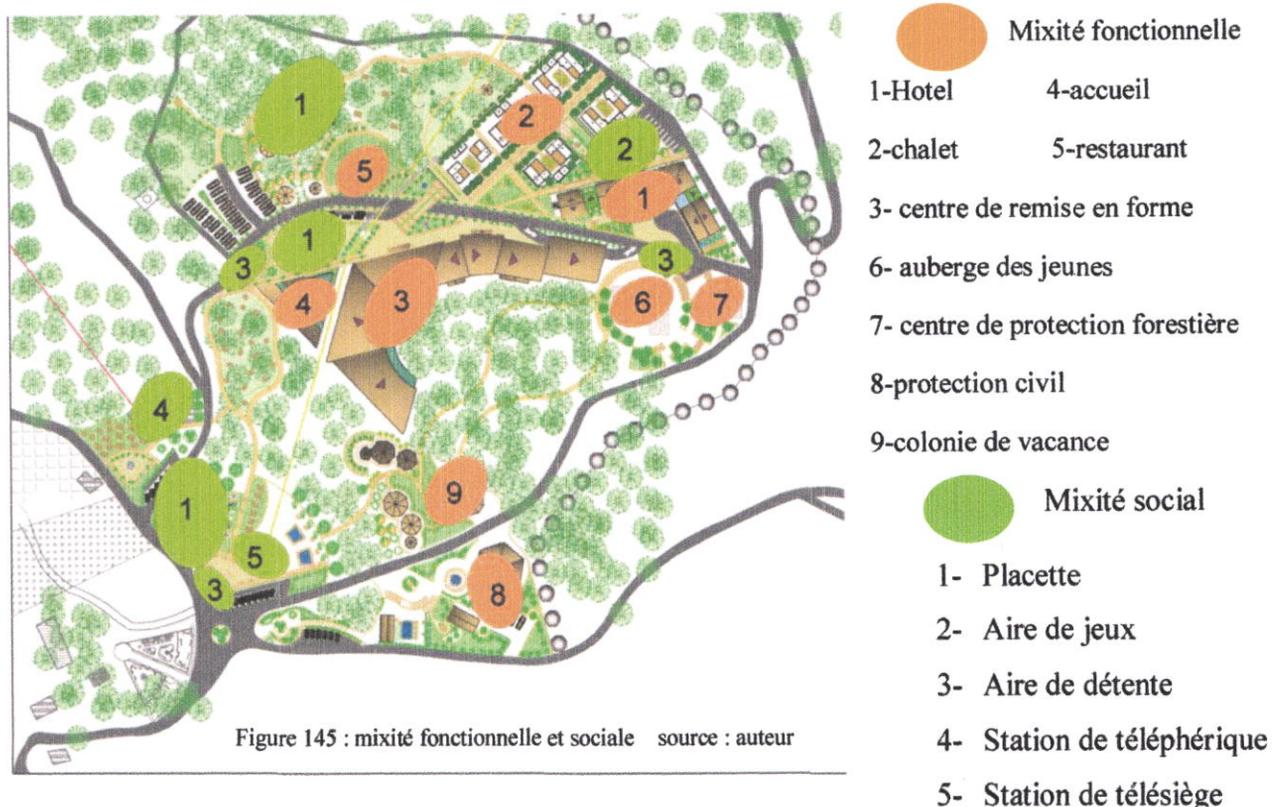
#### I.1.1 La mixité fonctionnelle et social

Nous avons développé l'éco quartier selon deux axes :

- La mixité des sociale (mixité de espaces et les activistes selon les catégories sociales).
- La mixité fonctionnelle (mixité Des équipements, d'emplois, des activités).

La mixité fonctionnelle est assurée et dans l'éco-quartier et dans le projet, ceci par le groupement des équipements de proximité près de l'habitat afin de minimiser la distance de déplacement.

La mixité sociale est assurée par le groupement du centre d'intérêts des habitants autochtones et des touristes par un équipement sanitaire « centre de remise en forme. » et par l'aménagement extérieur des espaces de loisirs.



**I.1.2 La mobilité :**

Les éco quartiers doivent favoriser ces modes de transport grâce à la création des voies piétonnes, la mise en place des circuits de randonnées, etc.

Afin d'éviter les déplacements en voiture, on a mis les voies mécaniques à l'extrémité de l'Eco-quartier et pour assurer une meilleure gestion des déplacements, on a rénové le télésiège avec une nouvelle station intermédiaire.



Figure 155 : mobilité dans l'Eco quartier -source : auteur

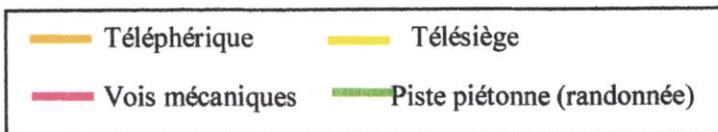


Figure 156 : télésiège.



Figure 157 : téléphérique.



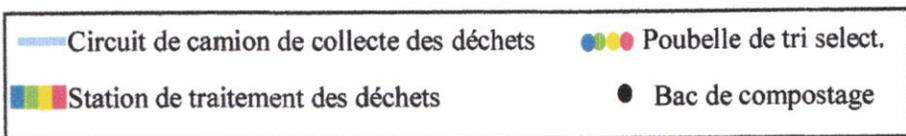
Figure 158 : les randonnées.

**I.1.3 La gestion des déchets :**

Il est impossible de concevoir un aménagement durable sans traiter la question des déchets.  
-La gestion des déchets se fait en collaboration entre les entités pour assurer un traitement de déchets organiques (compostage) et le recyclage de certains déchets solides.



Figure 159 : la gestion des déchets. Source : auteur



-Traçage d'un circuit de camion de collecte des déchets qui parcourt toutes les parcelles et ramasse les déchets des points de collecte de chaque entité. Et faciliter le ramassage des bacs.

-Le système de collecte utilisé est le tri sélectif, ou nous avons utilisé 4 couleurs ;(le vert pour le plastique, le jaune pour les déchets solides, le bleu pour le papier et le rouge pour les déchets organiques) Des poubelles de tri présentent dans tous notre quartier proche de la voie mécanique.

-des bacs de compostage sont mis au niveau des jardins privatifs et des jardins collectifs afin de valorise les déchets organiques et biodégradables par le recyclage.

#### **I.1.4 Gestion des eaux pluviales :**

La récupération des eaux pluviales permet de limiter le ruissellement.

Les eaux de toiture : pluie, neige et grêlons fondus, doivent être récupérées et utilisées pour arroser les espaces verts, pour nettoyer la voie publique, pour une utilisation domestique, etc.

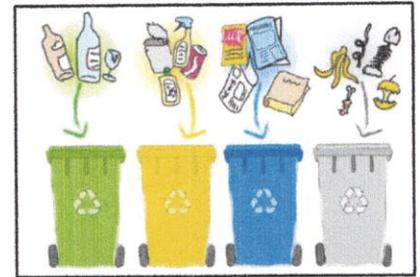


Figure 160 : les poubelles de tri.

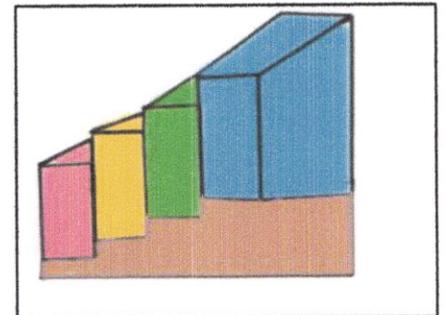


Figure 161 : station de traitement des déchets



Figure 162 : bac de compostage.

**ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE : HEBERGEMENT TOURISTIQUE**  
**CHAPITRE III : EVALUATION ENVIRONNEMENTAL ET ENERGETIQUE**

Dans notre projet on a essayé de canaliser les eaux avec des fosses qui s'étendent de la partie plus haute vers la partie plus basse et qui finissent leur cheminement dans un grand ruisseau périphérique qui alimentent des bassins.



Figure 163 : gestion des eaux pluviales. Source :auteur.

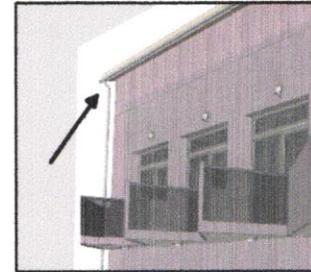
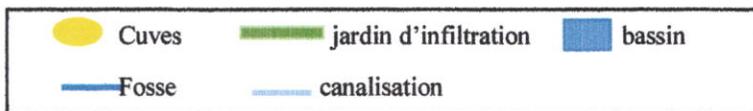


Figure 164 : canalisation source : auteur



Figure 165 : L'allée en pavés



Figure 166 : fosse.

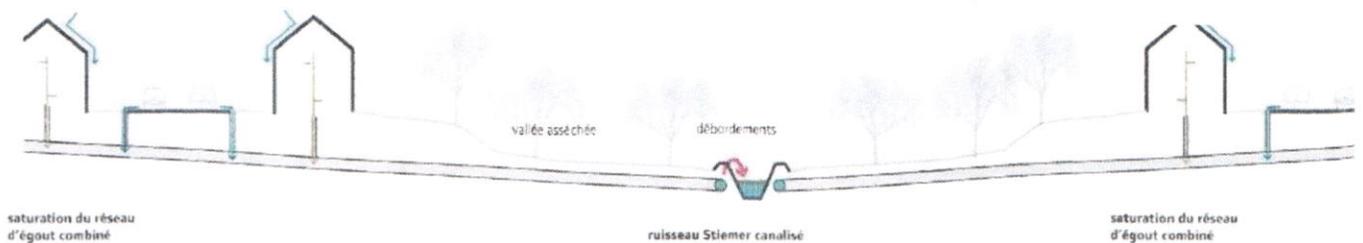


Figure 167 : la gestion de l'eau pluviale et son cheminement sur la parcelle source

La récupération et la canalisation des eaux de pluie répondent à différents objectifs :

Récupération des eaux de toitures pour l'arrosage du jardin et les besoins intérieurs.

- Dépollution des eaux tombées sur routes ou surface bâtie par des jardins d'infiltration.
- canaliser les gros volumes d'eau en cas de fortes pluies pour éviter les inondations, par un fossé de l'eau de pluie qui pourra être relié à un puisard qui mènent vers des bassins pour récupérer, et traité pour des différents usages.
- Les eaux de ruissellement infiltration dans le sol représentent l'écoulement d'eau à la surface du sol, elles peuvent être évacuées par des pavés infiltrant.

### I.1.5 La biodiversité :

Dans notre éco-quartier on a intégré plusieurs type de vegetation pour animer l'ambiance et pour structure les parcelles.

- des arbres d'alignement pour structurer les allées
- Des brusquettes a coté des routes mécaniques pour absorber les Gaz et varier les types de végétation
- Des arbustes pour la structuration des espaces débords routiers
- Du chene qui pousse dans les terres rocheuses pour des raisons de privatisation (peut atteindre 40 m), isolation ( arbre a feuilles caducs ) L'alignement pour accentuer la perspective.



Figure 168 : la biodiversité dans l'éco-quartier. Source : Auteur

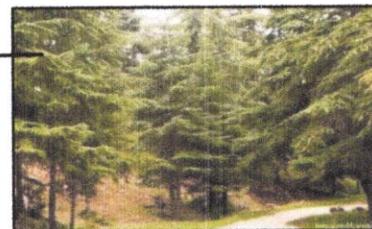


Figure 169 : le cèdre.



Figure 170 : arbre d'alignement.



Figure 171 : arbustes.



Figure 173 : arbre d'esthétiques.

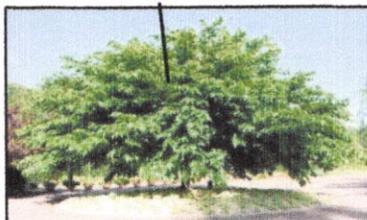


Figure 172 : chêne.

Des mesures peuvent être prises ou encouragées pour permettre à une flore et une faune locale de s'épanouir, grâce à la présence de zones humides, en interdisant l'utilisation d'engrais chimiques, etc. La nature étant au coeur du nouveau modèle de ville durable.

La biodeversité a pour but de:

- Conserver le patrimoine naturel des espèces et des écosystèmes.
- Réduire les inégalités écologiques à l'échelle de la ville.
- Favorisant la biodiversité par des choix de conception et de gestion des espaces verts.
- Sensibiliser la population sur le patrimoine écologique.

## I.2 Les Principes bioclimatiques intégrés au projet :

On parle de conception bioclimatique lorsque l'architecture du projet est adaptée en fonction des caractéristiques et particularités du lieu d'implantation, afin d'en tirer le bénéfice des avantages et de se prémunir des désavantages et contraintes. L'objectif principal est d'**obtenir le confort d'ambiance recherché de manière la plus naturelle possible** en utilisant les moyens architecturaux, les énergies renouvelables disponibles et en utilisant le moins possible les moyens techniques mécanisés et les énergies extérieures au site.<sup>1</sup>

Nous avons intégré des aspects bioclimatiques pour assurer la durabilité de projet. Parmi ces aspects :

### Dimension bioclimatique

**Principe :** La conception bioclimatique vise à adapter le bâtiment à son environnement, pour réduire les dépenses énergétiques, et créer les meilleures conditions de confort pour les occupants, utiliser avec bon sens les ressources locales (soleil, végétation, vent, reliefs), pour limiter le recours à des systèmes de chauffage ou de ventilation.

- orientation des chambres selon axe nord/sud, pour profiter le maximum d'ensoleillement.
- le mur végétalisé pour diminuer les nuisances sonores de la voie mécanique.

#### I.2.1 Intégration au site

#### Schéma :

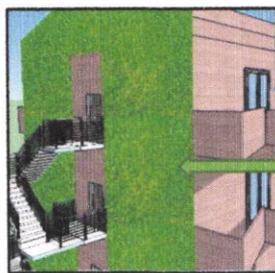


Figure 175 : mur végétalisé  
Source : auteur

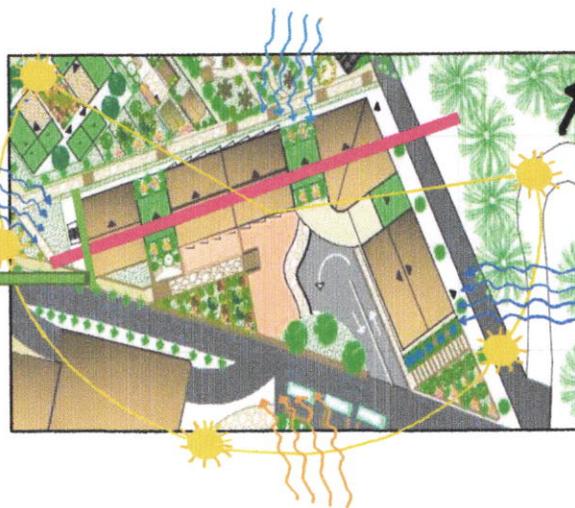
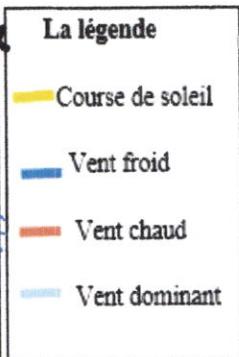


Figure 174 : orientation de projet. Source : auteur



<sup>1</sup> <https://www.e-rt2012.fr/explications/conception/explication-architecture-bioclimatique/>

**I.2.2 matériau écologique :**

**Principe :**

Pour un bâtiment durable et résistant au phénomène extérieur, on a utilisé un matériau écologique et biodégradable qui est le bois, à cause de facilité à main d'œuvre, disponibilité au marché.... Etc.

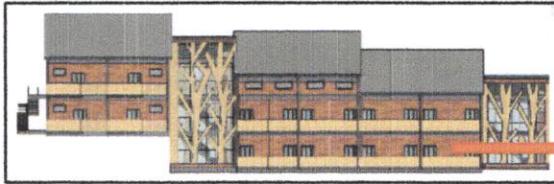


Figure 176 : façade de l'hôtel. Source : auteur



Figure 177 : matériau écologique.

**I.2.3 harmonie avec l'environnement :**

**Principe :**

1-façade : la projection de l'environnement à la façade donne un motif organique, constituant un moucharabieh avec un rôle de protection et diminuer les surfaces vitrées.

2-toiture : l'intégration à la pente suit les courbes de niveau de site, nous a permis de donner une image mentale sur des montagnes.

-Tout en adaptant le bâtiment avec son environnement qui est un site montagnard, et la densification de cèdre juste à côté de projet.

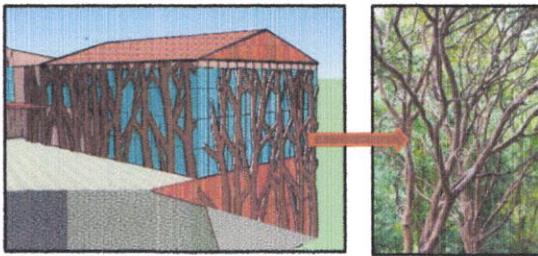


Figure 178 : motif d'arbre dans la façade

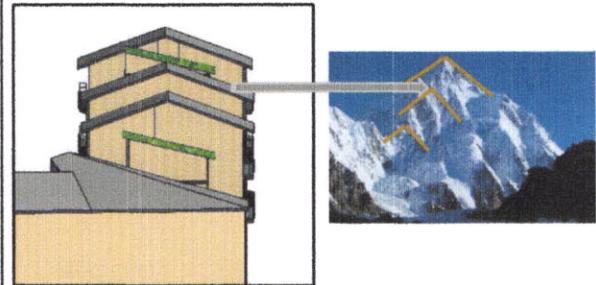


Figure 179 : la toiture de l'hôtel

**I.2.4 l'éclairage :**

**Principe :**

Toutes les pièces disposent au minimum d'une ouverture qui donne vers l'extérieur

Baie vitrée au niveau des escaliers qui éclairent naturellement l'intérieur du projet.

Les balcons jouent un rôle de brise soleil dans la période estivale.

**Schéma :**

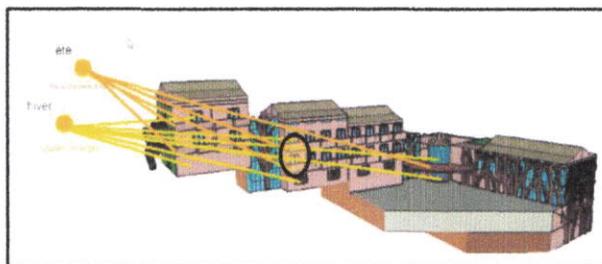


Figure 180 : exploitation d'éclairage naturel. Source : auteur

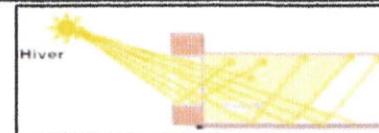


Figure 181 : éclairage hivernale.

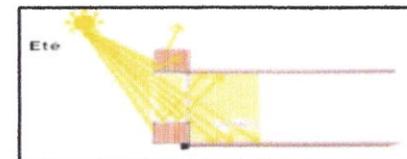


Figure 182 : éclairage estivale.

I.2.5 ventilation :

**Principe :** Ventilation naturelle par un simple flux (recommandation diagramme de givoni)  
 -En été on a opté pour une ventilation naturel qu'elle est assuré par des ouvertures hautes et basses orientés au nord et qui crée une continuité avec les ouvertures de l'espace sud cette continuité nous permet de bien profité le rafraîchissement des logements.  
 La forme de terrain et l'intégration de projet aussi à un rôle important au niveau de ventilation.

**Schéma :**

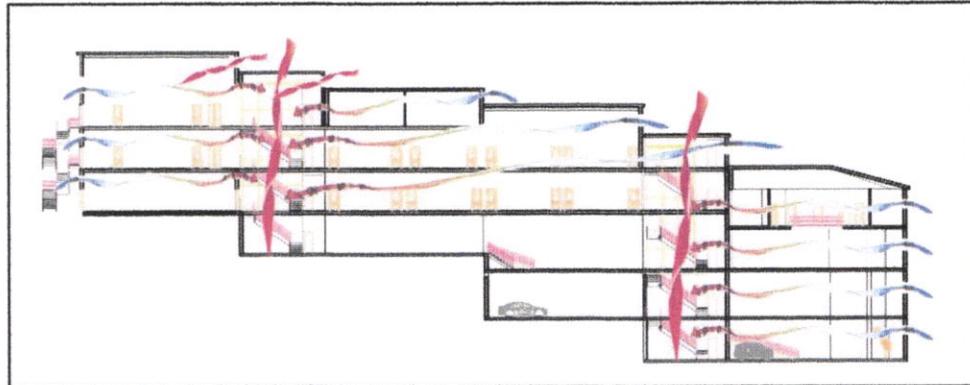


Figure 183 : Circuit de ventilation par des ouvertures latérale  
 source : auteur

I.2.6 gestion des eaux pluviale :

**Principe :** Les eaux pluviales sont récupérées à partir de la toiture inclinée du projet, se fait, l'eau se dirige par des tuyaux horizontaux, et verticaux vers une citerne en sous-sol pour qu'elle soit traitée pour l'alimentation des eaux de WC.

**Schéma :**

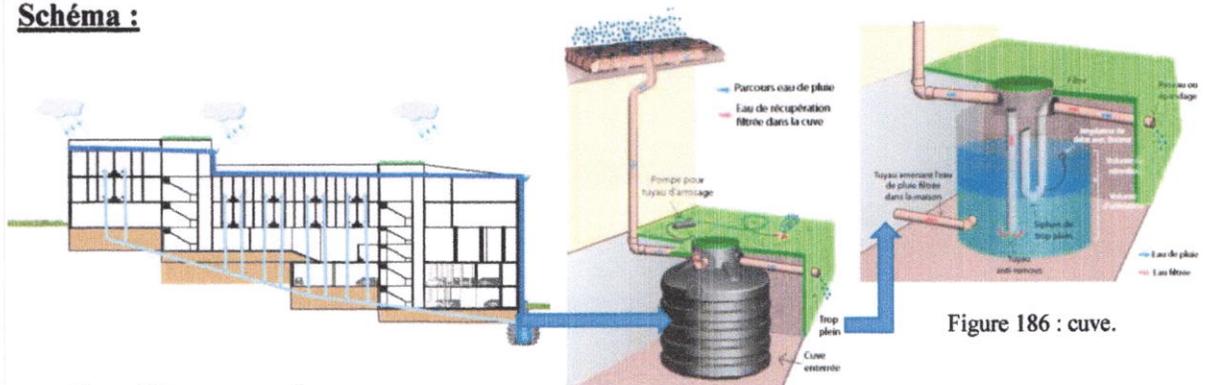


Figure 184 : coupe sure la cuve.  
 Source : auteur

Figure 185 : principe de récupération des eaux pluviales.

Figure 186 : cuve.

**I.2.7 gestion des eaux usées :**

**Principe :** les eaux usées sont collectées et acheminées par un réseau d'égout (ou réseau d'assainissement), jusqu'à une station de traitement. sera réutilisée au niveau des jardins en roseaux pris d'équipement, ou pour les chasses d'eau des toilettes.

**Schéma :**

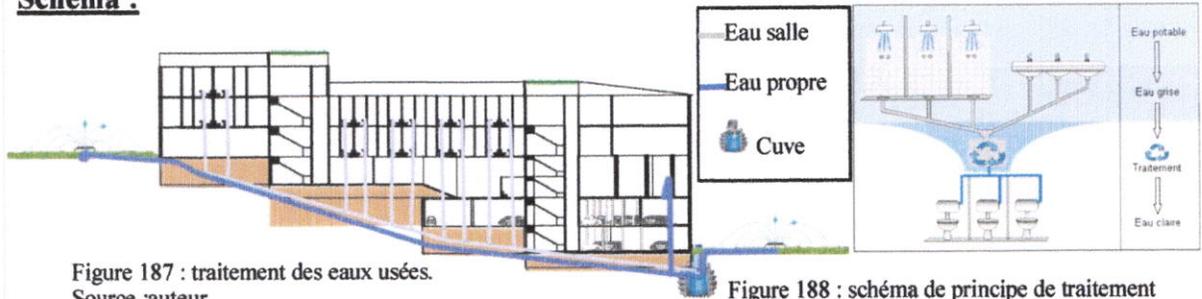


Figure 187 : traitement des eaux usées.  
Source : auteur.

Figure 188 : schéma de principe de traitement des eaux grises

**I.2.8 gestion des déchets :**

**Principe :**

Pour traiter les déchets on a créé des bacs de tri à l'intérieur de l'hôtel.

-Dans chaque niveau nous avons prévu des poubelles nécessitant la séparation des produits par filière de recyclage, et pour cela on a prévu pour chaque espace un bac à 4 compartiments verre, plastique, emballage et déchets biodégradables qui sont triés pour faciliter le recyclage.

**Schéma :**

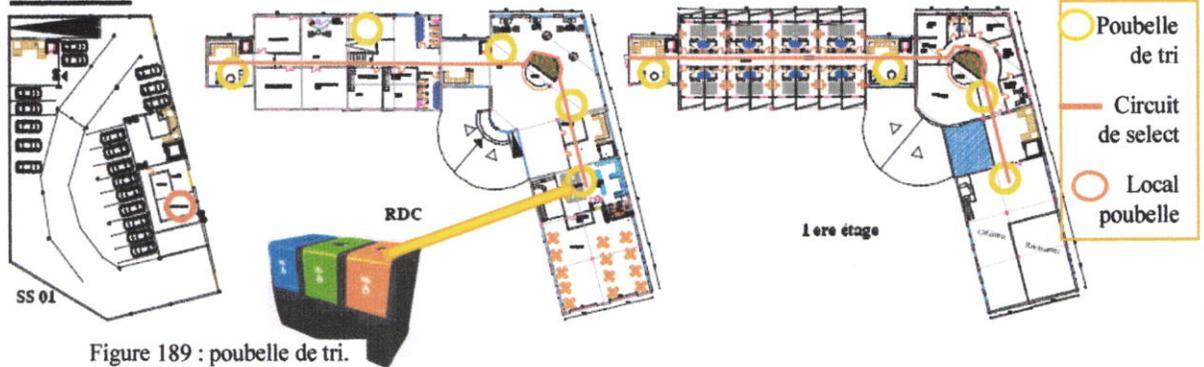


Figure 189 : poubelle de tri.

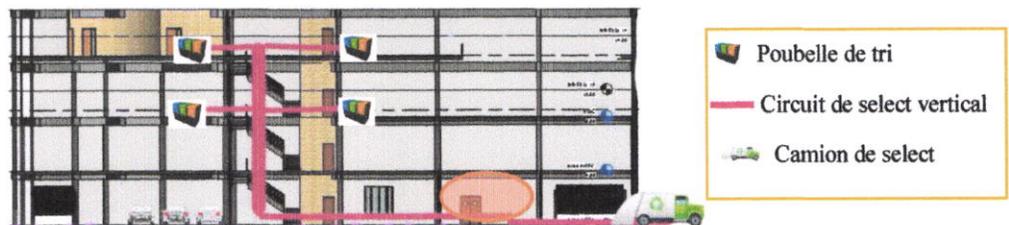


Figure 190 : coupe de circuit des déchets dans le projet.  
Source : auteur

**I.2.9 gestion des énergies :**

**Principe :**

On a utilisé dans notre projet les matériaux isolants. Selon leur disponibilité, leur performance thermique et qui offre une isolation importante afin de minimiser les déperditions et réduire les besoins du chauffage.

**Schéma :**

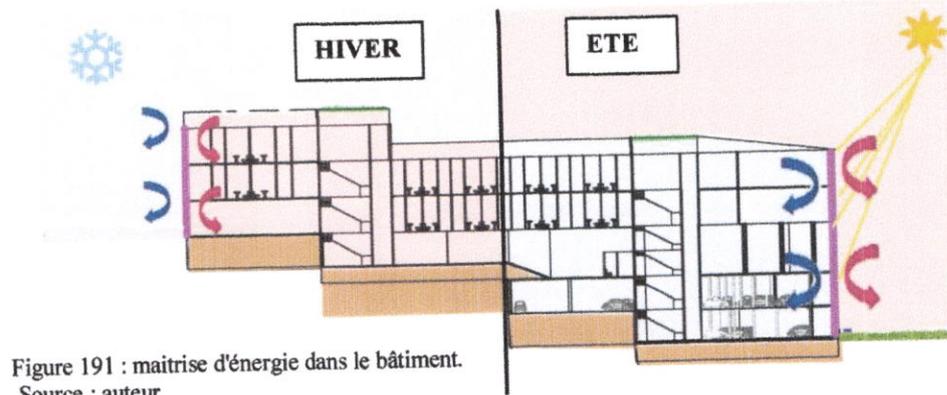


Figure 191 : maîtrise d'énergie dans le bâtiment.  
Source : auteur

**Tableau 10 :** les principes bioclimatiques intégrés au projet.

**I.3 Principe bioclimatique intégré aux chalets : <sup>2</sup>**

**La serre bioclimatique :**

Est une structure qui s'inscrit dans une démarche environnementale et durable. Ses composants et sa configuration l'isolent afin de réduire les pertes thermiques. Ainsi, elle stocke l'énergie solaire durant la journée et la restitue la nuit ou lors de séquences nuageuses.

Dans Les chalets qui sont peu exposés au soleil, on a implanté une serre bioclimatique dans la paroi de la partie SUD.



Figure 192 : la serre bioclimatique dans le chalet  
Source : auteur

**Synthèse :**

Les principes bioclimatiques intégrés à l'échelle de l'éco-quartier et du projet influent positivement sur l'environnement et sur la santé de l'humain, les dispositifs associés aux projets ont pour but de minimiser la consommation énergétique pour confirmer cela, nous allons procéder à une simulation.

<sup>2</sup> PDF : Une serre bioclimatique pour chauffer.

## **II. Évaluation Énergétique :**

### **Introduction :**

Après avoir conçu notre bâtiment avec des principes bioclimatiques et pour connaître l'impact des matériaux de constructions dans le confort thermique, nous allons vérifier l'efficacité des matériaux utilisés par rapport à la consommation énergétique.

### **II. 1 Problématique**

Le confort thermique dans un bâtiment un but essentiel pour le bien-être de l'occupant. Dans les climats froids le confort s'atteint en utilisant au premier lieu les données du site et tirer avantages des données climatiques, Cependant il faut conserver cette sensation de bien-être dans l'intérieur du bâti : Comment atteindre le confort thermique dans un climat froid tel que Chréa ?

### **II. 2 Hypothèses**

- Les matériaux utilisés pour les parois verticales ont un impact sur la consommation énergétique.
- L'utilisation d'un matériau écologique (Bois) est plus intéressante qu'un matériau classique (Brique).
- L'isolation a un impact sur l'optimisation de la consommation énergétique.

### **II. 3 Méthodologie de travail :**

La méthodologie passe par deux phase :

#### **Théorique :**

- Déterminer la problématique.
- Proposer des hypothèses.
- Collecter les données climatiques.
- Définir les besoins du confort thermique.

#### **Pratique :**

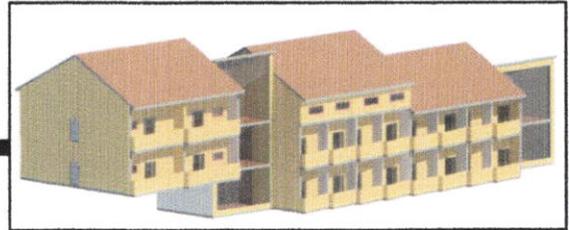
- Présentation des variables et des scénarios.
- Lancement des simulations
- Interprétation des résultats
- Vérification des hypothèses

**II. 4 Présentation du cas d'étude :**

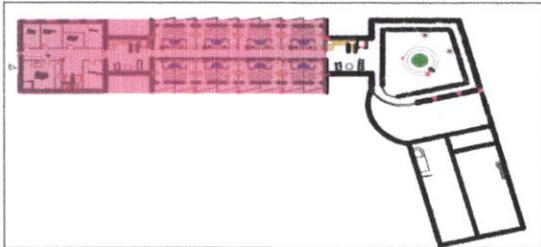
L'étude sera centralisée sur la partie la plus importante de la résidence touristique qui soit : **l'hébergement.**



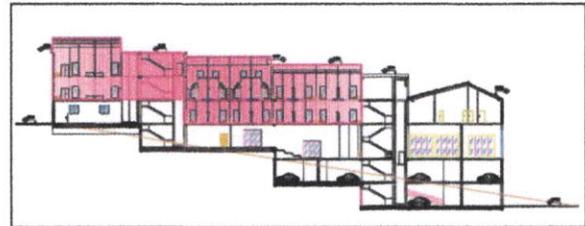
**Figure 193 : Plan de masse du projet**



**Figure 194 : 3D Partie hébergement**



**Figure 195 : Plan 1er étage Hôtel**



**Figure 196 : Coupe Hôtel**

**II. 5 Présentation des Variables :**

Étant donné qu'on travaille dans un milieu avec un climat sévère en hiver, l'application d'un isolant dans l'enveloppe du bâtiment est nécessaire précisément les parois verticales.

Dans ce cas on va appliquer une étude comparative sur le comportement des isolants en association avec le bois (matériau écologique) qui fut notre première proposition et la brique qui est un matériau classique le plus courant en Algérie.

**Tableau 11 : Tableau des variables**

Isolants	Matériaux	
	Brique	Bois
Liège	Variable 1	Variable 2
Fibre de bois	Variable 3	Variable 4
Laine de verre	Variable 5	Variable 6

- Les détails des parois :
  - Extérieurs :

**Brique**

**Tableau 12 : Composition du mur extérieur en brique**

Composition De la paroi	Épaisseur cm	Conductivité thermique w/m.°c	Masse volumique Kg/m	Capacité thermique j/kg.°c
Bardage	2,2	0,14	380	1250
Vide	2,7	0,024	-	-
Isolant	10	-	-	-
<b>Panneau bois</b>	8	<b>0,13</b>	500	1512
Vide	4,8	0,024	-	-
Revêtement	1,3	0,25	825	1008

**Bois**

Le type de bois utilisé dans les parois est le Pin, solide, adapté au contreventement et disponible en Algérie

**Tableau 13 : Composition du mur extérieur en bois**

Composition De la paroi	Épaisseur cm	Conductivité thermique w/m.°c	Masse volumique Kg/m	Capacité thermique j/kg.°c
<b>Finition</b>	<b>1</b>	<b>1,4</b>	<b>2200</b>	<b>1080</b>
<b>Brique</b>	<b>10</b>	<b>0,48</b>	<b>900</b>	<b>936</b>
<b>Isolant</b>	<b>10</b>	-	-	-
<b>Brique</b>	<b>10</b>	<b>0,48</b>	<b>900</b>	<b>936</b>
<b>Finition</b>	<b>1</b>	<b>1,4</b>	<b>2200</b>	<b>1080</b>

- Intérieurs :

**Brique**

**Tableau 14 : Composition du mur intérieur en brique**

Composition	Épaisseur cm	Conductivité thermique w/m.°c	Masse volumique Kg/m	Capacité thermique j/kg.°c
Finition	1	1,4	2200	1080
Brique	10	0,48	900	936
Finition	1	1,4	2200	1080

**Bois**

**Tableau 15 : Composition du mur intérieur en bois**

Composition	Épaisseur cm	Conductivité thermique w/m.°c	Masse volumique Kg/m	Capacité thermique j/kg.°c
Revêtement	1,3	0,25	825	1008
Panneau bois	4	0,13	500	1512
Isolant phonique	5	0,06	120	1512
Revêtement	1,3	0,25	825	1008

• **Détail des isolants :**

**Tableau 16 : Détail des isolants**

Composition	Épaisseur r cm	Conductivité thermique w/m.°c	Masse volumique Kg/m	Capacité thermique j/kg.°c
Liège	10	<b>0,044</b>	150	1512
Laine de verre	10	<b>0,034</b>	65	612
Fibres de bois	10	<b>0,038</b>	470	1512

## II. 6 Présentation du logiciel :

Pour effectuer les simulations on est passés par trois logiciels :

### Revit :

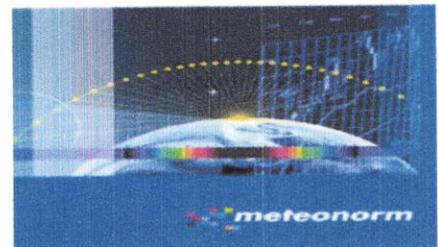
Revit offre des outils dédiés à la conception architecturale, à la conception structurelle et MEP, à l'ingénierie et à la création de plans de détail destinés aux professionnels de la construction.<sup>1</sup>



**Figure 197 :** modélisation Revit  
Source : Autodesk.com

### Météo-norme :

Météonorme est un logiciel qui contient une base de donnée contenant 8000 station météorologique qui te permet d'avoir les données climatiques exactes de n'importe quel endroit dans le monde en introduisant sa latitude et longitude.<sup>2</sup>



**Figure 198 :** Logo météo norme  
Source : météoforme.com

### Archi-wizzard :

C'est un logiciel de simulation énergétique des bâtiments qui permet de simuler et de démontrer la performance énergétique d'un projet architectural dès les premières esquisses et tout au long de sa conception ou dans le cadre de sa rénovation, dans un environnement 3D intuitif en connexion directe avec la maquette numérique et les principales solutions



**Figure 199 :** Interface Archiwizzard  
Source : Descriptif Archiwizzard

CAO du marché.

- **Principe de fonctionnement :**

Ce logiciel permet d'utiliser le modèle énergétique produit par Revit et ouvre ainsi la voie à la récupération de toute information saisie dans le modèle Revit au premier rang desquelles les noms de pièces, les compositions de parois, les matériaux qui les composent ainsi que leurs propriétés, etc.

<sup>1</sup> Autodesk.fr/Revit

<sup>2</sup> Météonorme.com

ArchiWIZARD apporte la touche finale à ce modèle énergétique en générant automatiquement les ponts thermiques afin de bénéficier de leur détermination automatique sans effort de saisie supplémentaire, intégrer les scénarios définis et lancer la simulation

## II. 7 Les scénarios :

Pour les scénarios de simulation, le logiciel Archiwizzard possède une configuration de scénario spéciale Zones « Hôtel » et selon les catégories donc on a choisi la zone Hôtel 3\* partie nuit.

- 1- **Scénario d'occupation** : Automatique selon la configuration de l'hôtel 3\* Bâtiments à occupation continue.
- 2- **Scénario de ventilation** : Le débit de ventilation est réglé selon la configuration spécifique aux hôtels 3 étoiles partie nuit dans le logiciel de 0.6/h et conforme à la réglementation du DTR

### 3- Scénario Chauffage et climatisation :

Consigne(s)		Chauffage	Refroidissement
Consigne réduite plus de 48h		7 °C	30 °C
Consigne réduite moins de 48h		16 °C	30 °C
Consigne nominale		19 °C	26 °C

Scénario - Chauffage et refroidissement Hotel												
Jours	0 / 12 h	1 / 13 h	2 / 14 h	3 / 15 h	4 / 16 h	5 / 17 h	6 / 18 h	7 / 19 h	8 / 20 h	9 / 21 h	10 / 22 h	11 / 23 h
Jour A	N	N	N	N	N	N	N	N	N	R	R	R
	R	R	R	R	R	R	N	N	N	N	N	N

Figure 200 : Scénario thermostat

Source : archiwizzard

Les températures de confort de référence sont divisées en deux comme présenté sur le tableau

Les besoins en chauffages et refroidissement sont en consigne Nominale avec 19° l'hiver et 26° l'été comme température de confort de minuit jusqu'à 8h du matin, la consigne change en consigne réduite plus de 48h pendant la journée (de 9h du matin jusqu'à 17) elle reprend le soir à 18h pour continuer jusqu'à 8h du matin.

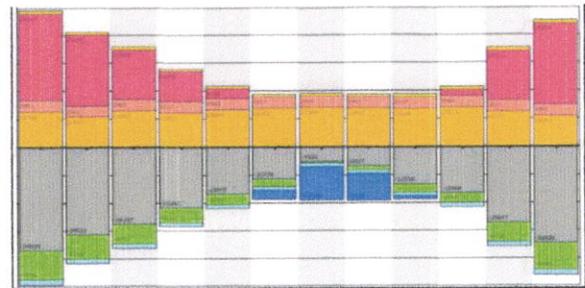
**II. 8 Les résultats :**

**Variable 1 : Brique + Liège**

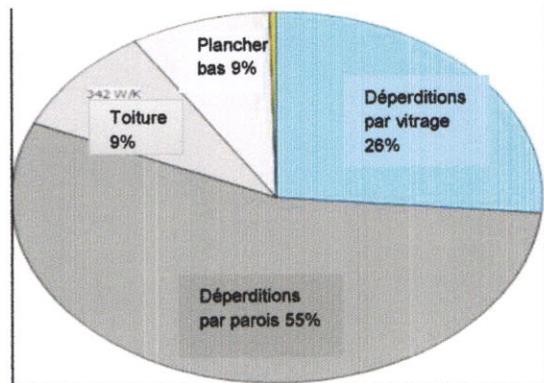
- -les besoins en chauffage **130843 KWh.**
- -Les besoins en refroidissement **25027**
- -La contribution solaires **150127**
- -transmission de l'enveloppe **235690 KWh.**

L'enveloppe du bâti contribue à cette hausse de consommation avec une valeur de transmission de **235690 KWh**. Les besoins en refroidissement sont négligeables. Le bâtiment est en classe B de consommation énergétique avec **157,6kW**.

**Synthèse :** Avec les matériaux courants les besoins en refroidissements sont acceptables cependant les besoins en chauffages sont colossaux et cela dû aux déperditions thermique précisément les parois verticales avec **55%** de contribution représentés en gris foncé sur le cercle graphique et les baies vitrées en deuxième lieu avec **26%** en bleu.



**Figure 201 : balance énergétique brique avec liège**  
Source: archiwizzard



**Figure 202 : déperdition thermique brique avec liège**  
Source : archiwizzard

**Variable 2 : Bois + Liège**

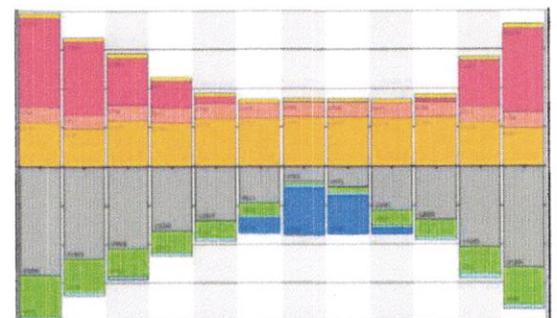
On a lancé une simulation avec la même épaisseur de l'isolant liège en changeant la brique par le bois on obtient les résultats suivants :

**Constat :**

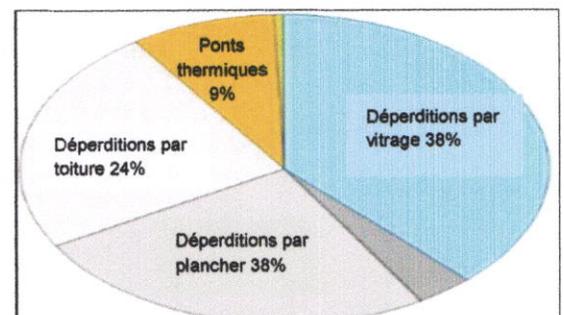
- -La contribution solaires **132271 KWh**
- -Les besoins en chauffage **90499 Kwh.**
- -Transmission de l'enveloppe **179268 KWh.**
- -Les besoins en refroidissement **25776 KWh**

Le bâtiment est en classe **B** avec **111,1 Kwh**

Avec l'emploi du bois la consommation en climatisation se limite à l'été avec **25776 Kwh** par contre la consommation en chauffage reste élevée à cause des transmissions par l'enveloppe.

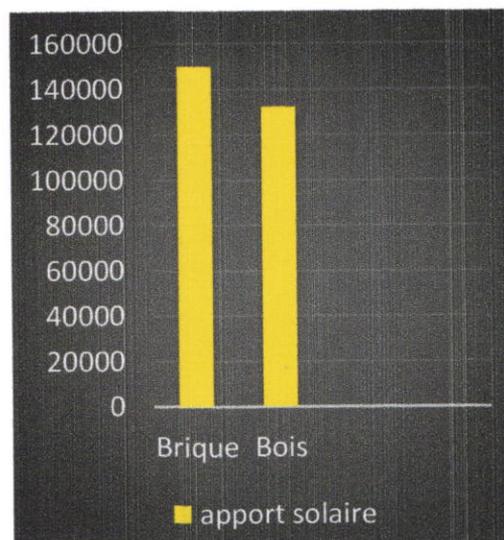
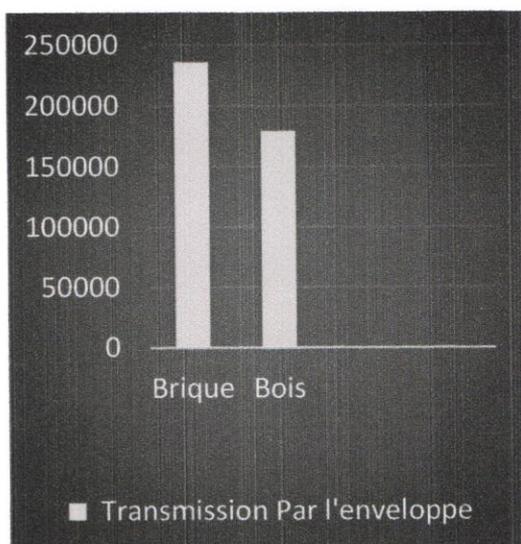
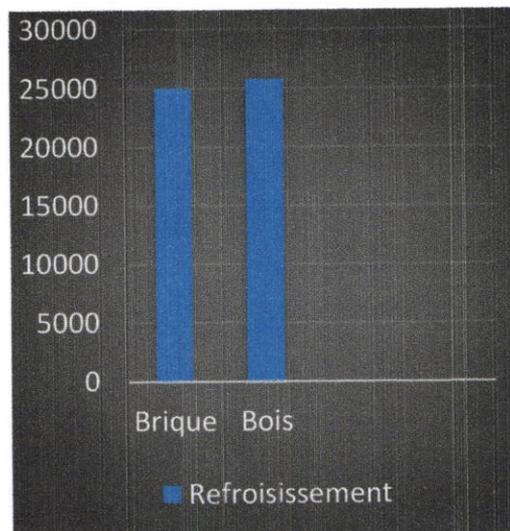
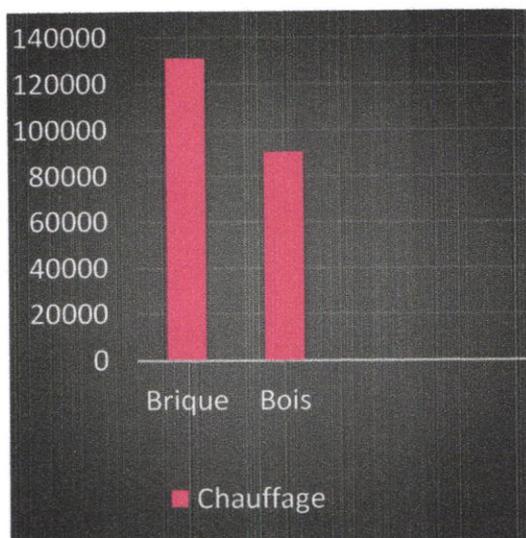


**Figure 203 : balance énergétique bois avec liège**  
Source : archiwizzard



**Figure 204 : déperdition thermique bois avec liège**  
Source : archiwizzard

Variable 1 vs Variable 2 :



**Résultat :**

Les besoins en chauffage et en climatisation ont diminué dans le cas du bois.

Les valeurs d'apports solaires et transmission par enveloppe sont plus importantes dans la combinaison brique-liège

**Synthèse :**

Malgré la baisse de consommation dans le résultat obtenu de la combinaison liège/bois la consommation reste élevée (111,1 KWh) par faute de déperdition ce qui nous mène à essayer d'autres isolants avec les mêmes matériaux pour appuyer le résultat.

**Variable 3 : Brique + Fibre de Bois**

On change le type d'isolant et on refait  
 Les simulations

**Constat :**

- -La contribution solaires **150127 KWh**
- -les besoins en chauffage **90499 Kwh.**
- -Transmission de l'enveloppe **235620 KWh.**
- -Les besoins en refroidissement **25027 KWh**

La consommation énergétique est toujours élevée avec les besoins en chauffages et des déperditions thermiques.

La consommation énergétique entre climatisation et chauffage est de **157,3 Kwh** Le bâtiment est en **classement B.**

Les déperditions thermiques sont divisées entre les déperditions par enveloppe de **55%** et par baies vitrées **26%**.

**Variable 4 : Bois avec Fibre de bois :**

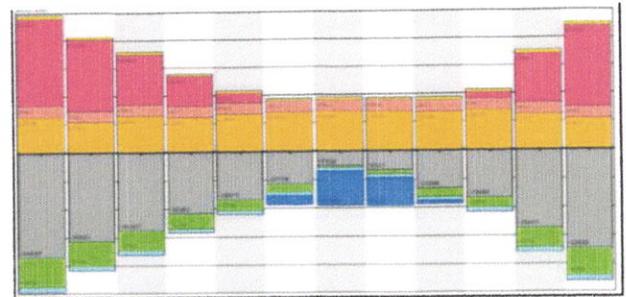
**Constat :**

- -les besoins en chauffage **90326 KWh.**
- -Les besoins en refroidissement **25785 KWh**
- -La contribution solaires **132227 KWh**
- -transmission de l'enveloppe **179035 KWh.**

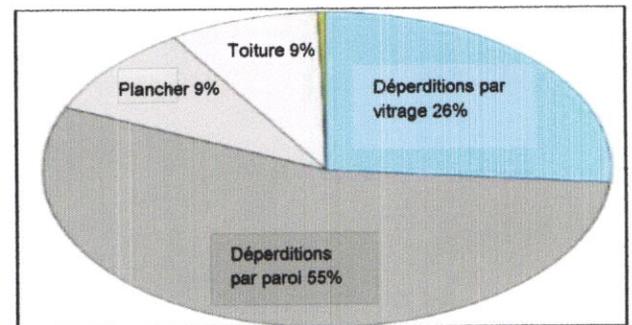
Les valeurs se rapprochent des résultats obtenus avec le liège.

Le bâtiment est en classe B de consommation énergétique avec **110,9 kWh**

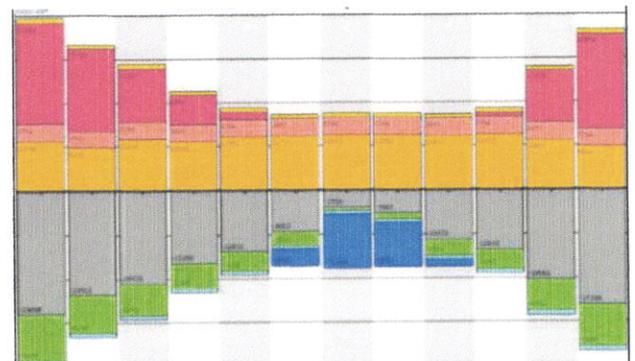
L'utilisation des fibres de bois nous permet de gagner **0,2 KWh** comparant au liège mais ceci reste inférieur de la classification souhaitée. Les déperditions majeures concernent les baies vitrées, la toiture et les ponts thermiques.



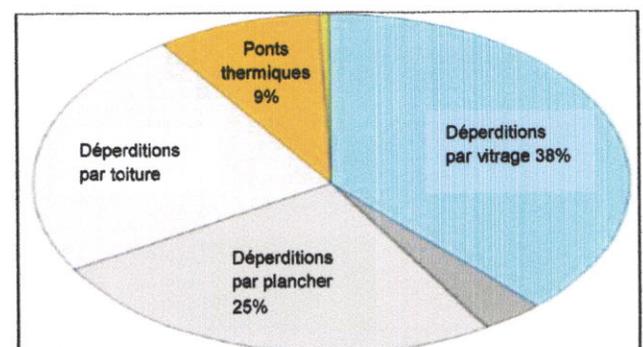
**Figure 205 :** balance énergétique brique avec fibre de bois  
 Source : Archiwizzard



**Figure 206 :** déperdition thermique brique avec fibre de bois  
 Source archiwizzard

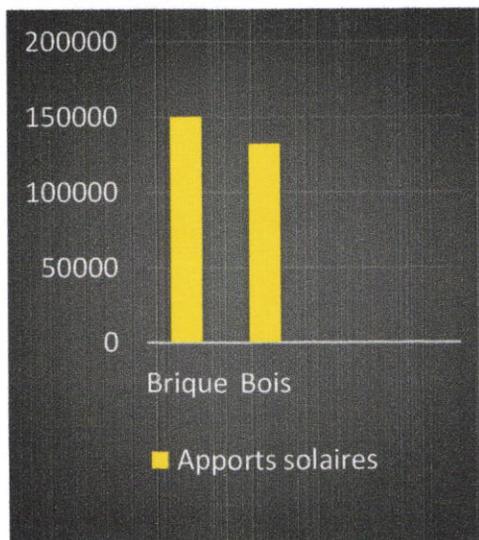
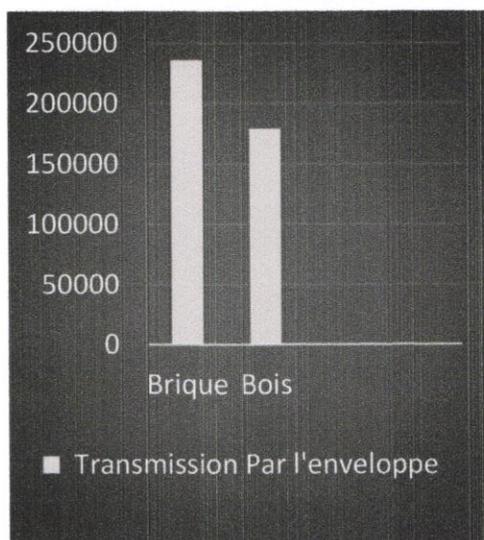
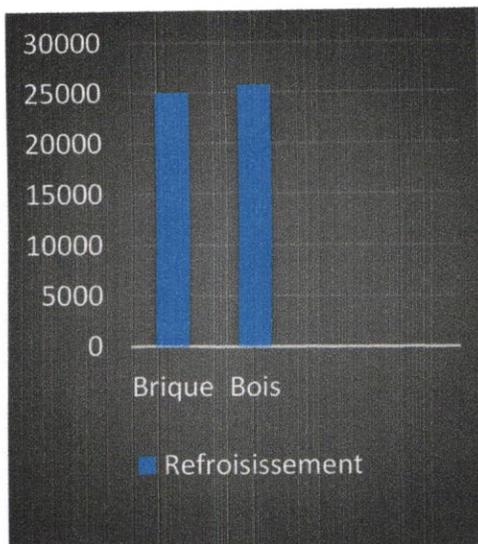


**Figure 207 :** balance énergétique bois avec fibre de bois  
 Source : Archiwizzard



**Figure 208 :** déperdition thermique bois avec fibre de bois  
 Source archiwizzard

**Variable 3 Vs Variable 4 :**



**Résultat**

Les besoins en chauffage et en climatisation ont diminué dans le cas du bois  
Une baisse dans déperditions par l'enveloppe ce qui prouve que le bois contribue dans l'isolation  
Avec le bois on gagne **30%** de la consommation

**Synthèse :**

Le bois possède une capacité d'isolation mais ne suffit pas dans un climat tel que Chr ea malgré son association avec un isolant dérivé performant, pour améliorer les résultats des déperditions thermiques et besoins en chauffage on refait les mêmes testent de simulation avec un nouveau matériau isolant écologique plus performant.

**Brique : Classe B 157,3 Kwh**

**Bois : Classe B 110,9 Kwh**

**Variable 5 : Brique + Laine de verre :**

Cette simulation concerne un mur composé de brique double parois avec une isolation en laine de verre :

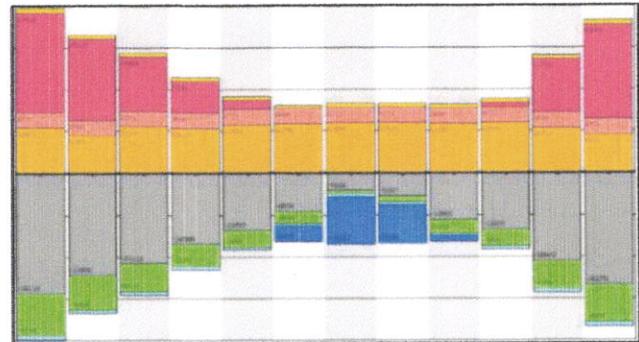
**Constat :**

- -les besoins en chauffage **101212 Kwh**
- -Les besoins en refroidissement **25065 KWh.**
- -Le contribution solaires **132970 KWh**
- -transmission de l'enveloppe **192600 KWh.**

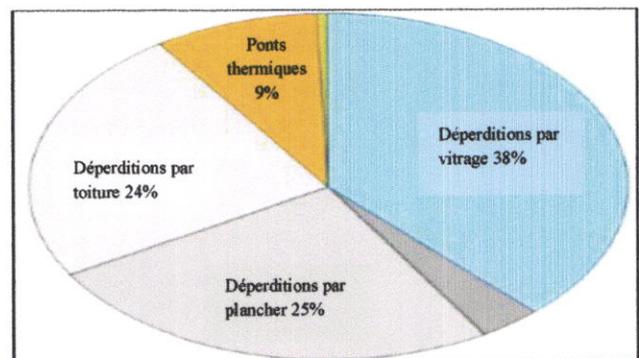
Le bâtiment est en classe B de consommation énergétique avec **124,4kWh**

Avec l'association laine de verre brique le résultat est meilleur.

Les déperditions par les parois verticales sont négligeables cependant les baies et la toiture contribue avec **36%** et **25 %**.



**Figure 209 :** balance énergétique brique avec laine de verre. Source archiwizzard



**Figure 210 :** déperdition thermique brique avec laine de verre. Source archiwizzard

**Variable 6 : Bois + Laine de verre**

**Constat :**

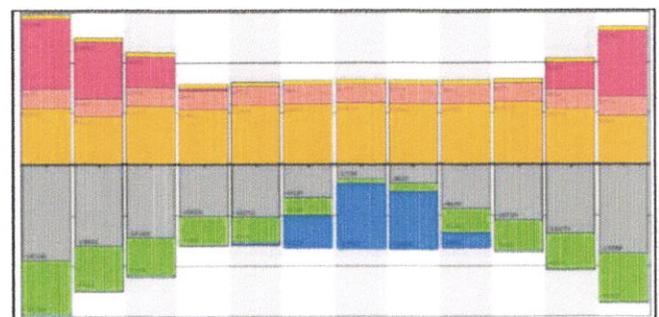
- -Les besoins en chauffage **48898 Kwh.**
- -Les besoins en refroidissement **35617.**
- -La contribution solaires **132740.**
- -Transmission de l'enveloppe **130925.**

Le bâtiment est en **classe A** avec **77,9 Kwh**

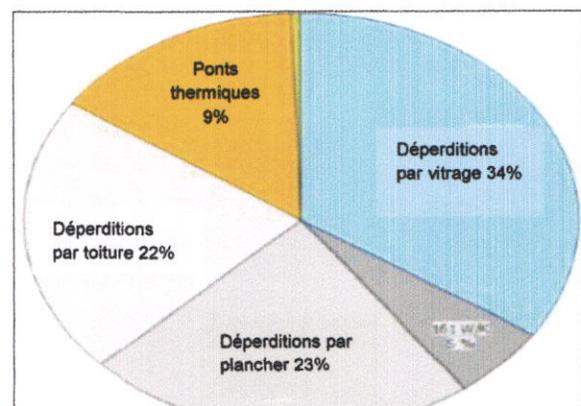
Avec l'emploi du bois avec la laine de verre les résultats de consommation ont diminué et nous avons pu atteindre la classe A économique

Cependant les déperditions restent élevées.

La consommation peu s'améliorer en traitant le vitrage, l'isolation des planchers et les ponts thermiques.



**Figure 211 :** balance énergétique bois avec laine de verre.



**Figure 212 :** déperdition thermique bois avec laine de verre.

**Performance des Matériaux :**

Les graphes représentés en rouge et bleu concernent les besoins en chauffage et en climatisation de la brique avec les différents isolants puis le bois.

Le besoin en chauffage réduit avec l'augmentation de la performance de l'isolant cependant le bois donne toujours des résultats meilleurs que la brique

Les besoins en refroidissement augmentent avec l'augmentation du pouvoir d'isolation, on remarque que la combinaison bois laine de verre dont la valeur de chauffage est la plus réduite comprend la valeur de climatisation la plus importante.

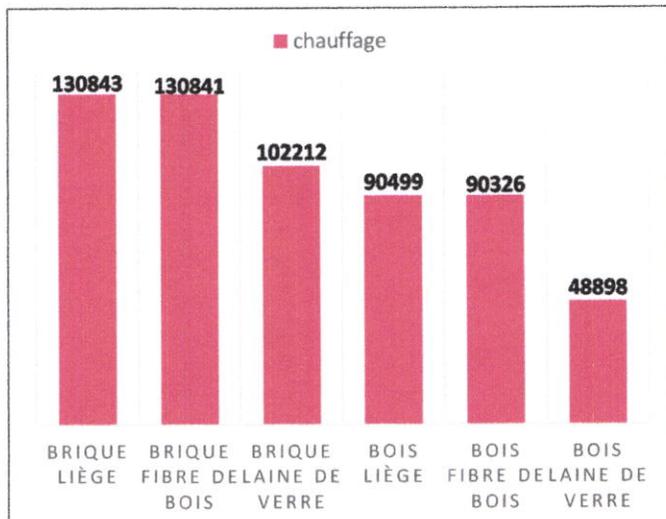
Vu que les températures d'hiver sont plus problématiques a chréa que les températures d'été « Température extrême en été 33,6° et en hiver -3° » selon le PDAU, la balance va pencher vers la combinaison qui comprend la valeur la plus réduite du chauffage qui est la combinaison bois laine de verre.

**Synthèse :**

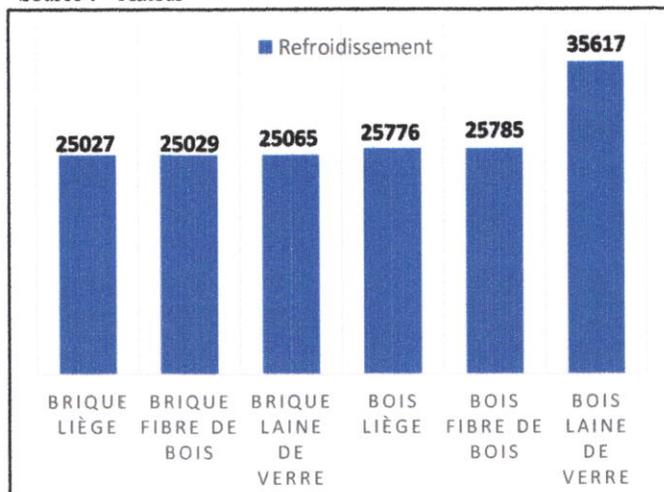
Le bios possède une capacité d'isolation et présente des résultats meilleurs que ceux de la brique.

La meilleure combinaison en terme de réduction de consommation d'énergie est et bois laine de verre.

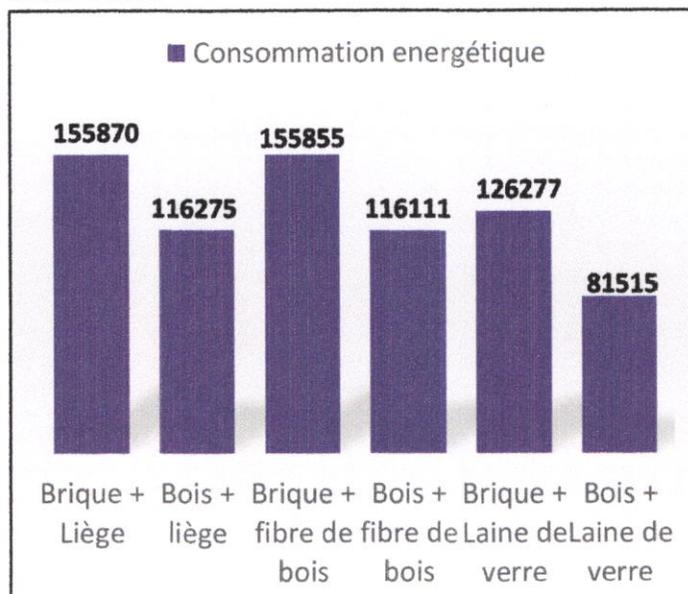
**81515 KWh en classe A.**



**Figure 213 : les Besoins en chauffage des variables.**  
Source : Auteur



**Figure 214 : Les besoins en refroidissement des variables.**  
Source : Auteur



**Figure 215 : La consommation énergétique en chauffage et climatisation**  
Source : Auteur



Performance des isolants :

### Consommation de chauffage et climatisation de chaque isolant

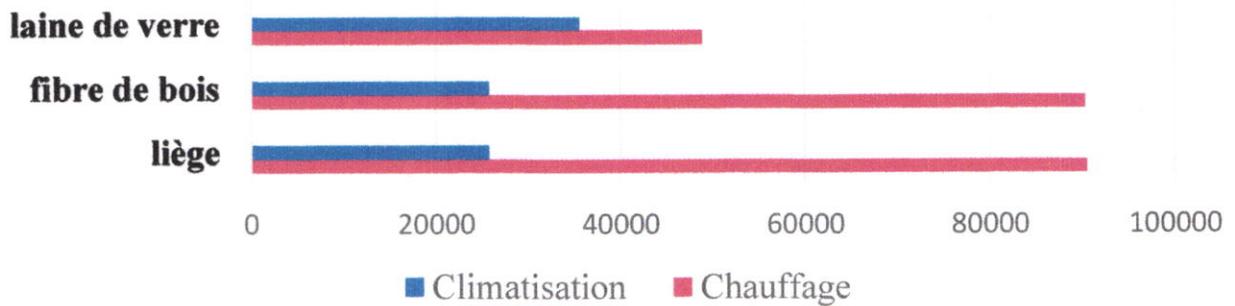


Figure 216 : Comparaison de consommation de chauffage et climatisation des isolants  
Source : Auteur

#### II. 9 Synthèse générale :

- Grace aux matériaux on peut gagner jusqu'à **24,79%**
- Grace à l'isolation on peut gagner jusqu'à **22,6%**
- Grace au bon choix des matériaux qui composent les parois on peut gagner **46,9%** de consommation

## **Conclusion Générale**

Devant la dégradation de l'environnement et la détérioration de la nature, nous citoyens, sommes acteurs dans ce rang et devons changer cette situation en abordant les activités quotidiennes autrement.

À notre échelle, étudiants en architecture notre intervention peut se manifester à travers la conception architecturale.

L'analyse de site, l'analyse bioclimatique et la prise en considération des principes de durabilité sont des démarches indispensables à la réussite d'un projet sur le plan de la fonctionnalité et du respect de l'environnement.

Dans notre cas, nous avons essayé de toucher au maximum les thématiques abordées en aménageant un éco-quartier à vocation touristique dans le parc national de Chrea afin de promouvoir la durabilité dans un site naturel qui accueille un flux touristique important. Notre première intervention était de structurer les voies de circulation et gérer les flux pour dégager des zones bruyantes et des zones calmes selon les équipements.

Le site présente des contraintes de topographie et de végétation à préserver, nous avons intervenu en essayant de tirer profit de ces contraintes.

Le résultat fut un projet avec des constructions intégrées à la pente et des aménagements extérieurs respectant la faune et la flore tout en assurant un bon fonctionnement intérieur et une distribution logique des espaces.

Afin de vérifier la pertinence de la conception bioclimatique nous avons effectué une évaluation énergétique sur le pouvoir isolant du bois comme matériaux constituant les parois verticales, les résultats obtenus sont satisfaisants en matière d'économie d'énergie.

Dans un site tel que Chréa nous aurions voulu intervenir dans le domaine de la protection de la faune et la flore en proposant un projet de xylothèque<sup>3</sup> pour exposer les essences de bois existants dans le parc, cependant, par manque de temps et le refus de la direction du parc de donner accès à la documentation, nous n'avons pas pu le développer.

Une évaluation du confort visuel aurait pu compléter la partie évaluation énergétique surtout que ceci est soumis à des normes et exigences dans l'hébergement touristique. Cet aspect pourrait être développé dans une recherche future.

---

<sup>3</sup> Un lieu où les collections de bois sont exposés conservées.

# **Bibliographie**

## Bibliographie

- Arnbois, s.d. Charpente mixte béton bois. [En ligne]  
Available at: [http://www.arbonis.com/wp-content/uploads/2016/08/Innovation CHARPENTE-MIXTE-BOIS-BETON.pdf](http://www.arbonis.com/wp-content/uploads/2016/08/Innovation_CHARPENTE-MIXTE-BOIS-BETON.pdf)  
[Accès le 19 2 2019].
- Buiatti, M., (ed) 2012. La Ville Durable (Quelle définition pour la Ville Durable ?), Espace d'échange et de partage d'informations autour des collectivités territoriales, wikiterritorial [en ligne], Disponible à l'adresse  
<http://www.wikiterritorial.cnfpt.fr/xwiki/wiki/econnaissances/view/NotionsCles/LaVil leDurable#H1.1Rappelshistoriques:delavilleE0lavilledurable> Accès [27/12/2018].
- CIPRA, 2014 (ed). Construire et rénover de façon responsable dans les Alpes, module3 : matériaux écologique, disponible à :  
  
[https://www.cipra.org/fr/cipra/international/projets/en-cours/climalp/rapport-de-fond/construire-et-renover-de-facon-responsable-dans-les-alpes/140415\\_climalp\\_Module3\\_FR.pdf/download](https://www.cipra.org/fr/cipra/international/projets/en-cours/climalp/rapport-de-fond/construire-et-renover-de-facon-responsable-dans-les-alpes/140415_climalp_Module3_FR.pdf/download)  
[Accès le 24/05/2019].
- CIPRA, 2017 (ed). CONSTRUIRE EN BOIS DES ALPES,  
Disponible à :  
[https://www.ofme.org/documents/FiliereBois/BoisConstruction/Construire-en-BDA\\_2eEd\\_2017\\_light.pdf](https://www.ofme.org/documents/FiliereBois/BoisConstruction/Construire-en-BDA_2eEd_2017_light.pdf)  
[Accès le 12/05/2019].
- Cours en ligne université de Grenoble ». s. d. <http://www.grenoble.archi.fr/cours-en-ligne/tixier/L5C-02-strategies.pdf>.  
[Accès le 11/02/2019].
- Département de l'Hérault (2007) Charte de qualité de parc d'activité économique de l'Hérault, conseil d'urbanisme et d'architecture et d'environnement à Hérault, Disponible à l'adresse :  
[http://www.territoiresdurables-paca.org/files/20110728\\_CharteZAEHrault.pdf](http://www.territoiresdurables-paca.org/files/20110728_CharteZAEHrault.pdf)  
[Accès le 03/02/2019].

- Economiques, I. n. d. l. s. e. d. é., 2014. Enquete hotellerie. [En ligne]  
Available at: [www.insee.fr](http://www.insee.fr)  
[Accès le 2018].
  
- ENSAG (2011), Stratégie du chaud /stratégie du froid les grands principes, cours d'architecture bioclimatique, disponible à <http://www.grenoble.archi.fr/cours-en-ligne/misse/00-AM-strategie-thermique.pdf>  
[Accès le 06/02/2019].
  
- eRT2012, 2013. Les principes de base d'une conception bioclimatique. [En ligne]  
Available at: <https://www.e-rt2012.fr/explications/conception/explication-architecture-bioclimatique/>  
[Accès le 7 05 2019].
  
- Evans. J. M., 2007. The comfort triangles: a new tool for bioclimatic design [PDF],  
thèse de Doctorat, Delft  
University. <https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:5a12f90e-2e07-4ba7.../download>  
[Accès le 20/03/2019].
  
- Fauré, D., 2007. Thermique et construction durable. [En ligne]  
Available at:  
[file:///C:/Users/archi/Downloads/070618 Thermique et construction durable cours 7 Faure V1.pdf](file:///C:/Users/archi/Downloads/070618%20Thermique%20et%20construction%20durable%20co%20urs%207%20Faure%20V1.pdf)  
[Accès le 22 04 2019].
  
- Habermann , R.G.K.J., 2006. Architecture et efficacité énergétique. Munich :  
Birkhauser Basel
  
- Info-Group, s.d. Le moniteur. [En ligne]  
Available at: [www.le-moniteur.fr](http://www.le-moniteur.fr)  
[Accès le 2019].
  
- Karima, B., 2008. Impact de la végétation grimpante sur le confort Hygrothermique.  
Constantine : s.n. available at : <https://bu.umc.edu.dz/theses/architecture/BEN5278.pdf>  
[Accès le 2019].
  
- Ooreka, 2019, Critères de choix Isolants, matériaux de changement de phase [en ligne], disponible à : <https://isolation.ooreka.fr/astuce/voir/731085/materiaux-a-changement-de-phase>  
[Accès le 12/11/2018].

- Revéret, C. G. e. J.-P., 2000. Le développement durable. [En ligne]  
Available at: [http://cregim.org/pdf/dd\\_Gendron-Reveret\\_2000.pdf](http://cregim.org/pdf/dd_Gendron-Reveret_2000.pdf)  
[Accès le 25 01 2019].
  
- Semahi, S., 2013, contribution méthodologique à la conception des logements à haute performance énergétique (HPE) en Algérie, mémoire de magister, à EPAU, disponible à :  
<http://studylibfr.com/doc/2390636/-hpe--en-alg%C3%A9rie>  
[Accès le 25/01/2019].
  
- UICN, Gland, Suisse, 2012. Implantation et conception d'hôtels. [En ligne]  
Disponible at: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2012-013-Fr.pdf>  
[Accès le 06 03 2019].
  
- URBAB Centre d'Etude et de Réalisation en Urbanisme Blida, 2015. PDAU Chrea, Blida: Urbab.
  
- Ville, V. e., 2014. Principes et balises pour guider les décideurs et les promoteurs. [En ligne]  
Available at: <http://objectifecoquartiers.org>  
[Accès le 2019 02 14].
  
- Warren, J., 2016. L'éco Gestion. [En ligne]  
Available at: [www.greenmaterials.fr](http://www.greenmaterials.fr)  
[Accès le 12 01 2019].
  
- Yepez-Salmon, G., 2011. Construction d'un outil d'évaluation environnementale des éco-quartier : vers une méthode systémique de mise en œuvre de la ville durable [PDF], Pour obtenir le grade de docteur spécialiste : Sciences et techniques architecturales, l'université Bordeaux, l'école doctorale des sciences physiques et de l'ingénieur, N° d'ordre : 4307, disponible à [http://ori-oai.u-bordeaux1.fr/pdf/2011/YEPEZ\\_SALMON\\_GRACE\\_2011.pdf](http://ori-oai.u-bordeaux1.fr/pdf/2011/YEPEZ_SALMON_GRACE_2011.pdf)  
[Accès le 19/11/2016].

# **Annexes**

## Annexe 1 :

Tableau 1 : Stratégie de la conception des régions climatiques (EVANS 2007)

les régions climatiques	latitude	Protection solaire	L'inertie thermique	Les gains solaires	La ventilation traversée	L'isolation thermique	Les couleurs d'éclairage	La ventilation minimale	Refroidissement nocturne	La ventilation sélective
Tiede et humide	0-15	x			x		x			
Chaud sec	20-35	x	x				x	x	x	x
transitional	10-30	x	(x)		x		x	(x)		x
mousson	5-30	x	(x)	(x)	x		x		x	x
Haute terre équatoriale	0-20	x	(x)			x		x		
Désert maritime	20-35	x	x		x	x	x		(x)	
Méditerranéen	30-40	x	x	x		x	x		x	x
subtropical	40-50	x	x	(x)		x		x		x
Hautes terres modérées	30-50		x	x		x		x		
tempéré	40-55			x		x		x		(x)
froid	>50			(x)		xx		x		
Tres froid	>60			(x)		xx		xx		
Température moyenne										
réduction		x			x				x	
contrôle		x					x	x		x
augmentation				x		(x)		x		(x)
Aptitude thermique										
augmentation				x					x	x
réduction		(x)	x			x	x	x		

## Annexe 2 :

Principe fonctionnement d'une serre bioclimatique :

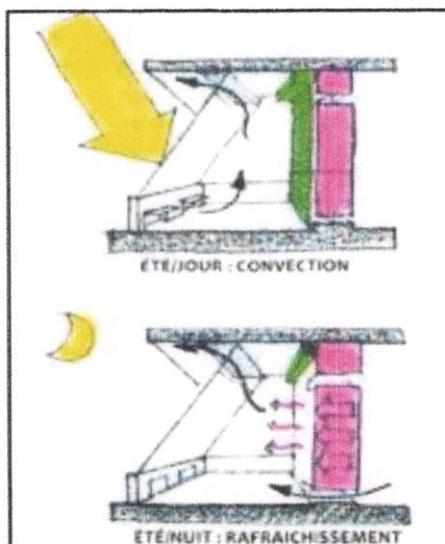


Figure 2 : fonctionnement serre bioclimatique hiver  
Source : Véranda Bioclimatique (PDF)

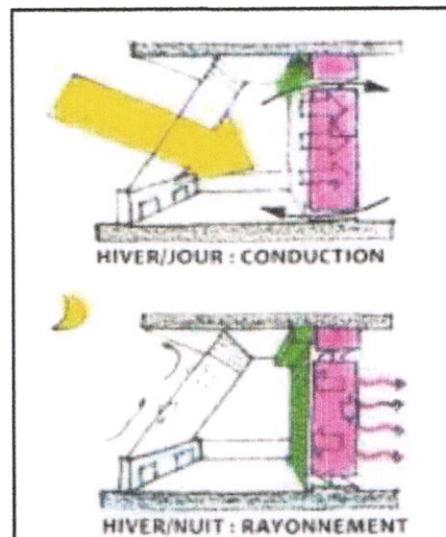


Figure 1 : fonctionnement serre bioclimatique été  
Source : Véranda bioclimatique PDF

**Annexe 3 :****Programme de l'hôtel :**

<b>Nombre</b>	<b>Destination</b>	<b>Surface m2</b>
01	Hall de réception	56
01	Réception	12
01	Bagagerie	14
02	Salle d'attente	165
02	Boutique	32
02	Commerce	42
01	Stockage bicycle	42
01	Restaurant	220
01	Cafeteria	160
01	Cuisine	75
01	Chambre froide	8.6
01	Buanderie	220
01	Local technique	32
01	Poubelle	12
01	Magasin	44
01	Administration	170
01	Bureaux de directeur	25
01	Secrétariat	19
01	Comptabilité	20
01	Gestion	23
01	Salle de réunion	26

## Annexe 4 <sup>1</sup>

### Les Principes d'implantation des hôtels des sites naturels

Les Principes de biodiversité de l'UICN en matière d'implantation et de conception d'hôtels et de complexes hôteliers sont les suivants :

- Adopter une approche par écosystème dans le cadre de la planification du développement touristique
- Gérer les impacts du développement hôtelier sur la biodiversité et tenter de parvenir à apporter une aide globale positive
- Concevoir en harmonie avec la nature et adopter des solutions naturelles Respecter,
- impliquer et soutenir la population locale
- Favoriser la collaboration entre les parties prenantes

## Annexe 5 :

### Règlementation des hôtels en Algérie : <sup>2</sup>

Tableau 2 : Tableau de classification des hôtels selon le service

	0	1	2	3	4	5
<b>- Conditions générales</b>	Établissement caractérisé par un minimum d'ameublement et d'installation ainsi qu'un bon état d'entretien et un bon comportement de son personnel.			Établissement de très bonne qualité ainsi qu'un parfait état d'entretien		Établissement d'une excellente qualité ainsi qu'un parfait état d'entretien
<b>- Nombre de chambres au minimum :</b>	10	10	10	10	10	10
<b>- Entrée de l'hôtel :</b>	Entrée de la clientèle indépendante, signalée d'accès facile et éclairée la nuit.					
<b>- Parking / Garage</b>					Emplacements en rapport avec la capacité de l'hôtel.	

<sup>1</sup> PDF : Implantation et conception d'hôtels et de complexes hôteliers

<sup>2</sup> Ministère de l'Aménagement du Territoire de l'Environnement et du Tourisme

<b>- Hall de réception :</b>	Entrée avec comptoir de réception + cabines téléphoniques + cendriers.	Hall de réception avec sièges d'une superficie de 1 m <sup>2</sup> par chambre (d'au moins 20 m <sup>2</sup> et un maximum exigible de 40 m <sup>2</sup> )	Hall de réception avec salons d'une superficie de 1 m <sup>2</sup> par chambre (d'au moins 20 m <sup>2</sup> et un maximum exigible de 80 m <sup>2</sup> )	Hall de réception avec salons de très bon confort d'une superficie de 1 m <sup>2</sup> par chambre (d'au moins 20 m <sup>2</sup> et un maximum exigible de 120 m <sup>2</sup> )	Hall de réception avec salons d'excellent confort d'une superficie de 1 m <sup>2</sup> par chambre (d'au moins 20 m <sup>2</sup> et un maximum exigible de 160 m <sup>2</sup> )
<b>Restaurant :</b>	<b>Salle de petits déjeuners de surface en rapport avec la capacité de l'hôtel.</b>		Restaurant de bon confort	1 restaurant de très bon confort	1 ou plusieurs restaurants d'excellent confort
<b>Salon de thé / Cafétéria :</b>	_____		De bon confort.	De très bon confort	D'excellent confort.
<b>Sport/Divertissement :</b>	_____			Discothèque + Piscine	Discothèque + Piscine + installation sportive.
<b>Climatisation des locaux communs :</b>	Chauffage + Ventilation		Climatisation (chaude et froide)	Climatisation (chaude et froide)	Climatisation (chaude et froide)
<b>Installations sanitaires :</b>	Installations sanitaires en bon état de propreté et de fonctionnement avec eau chaude et froide et papier hygiénique + miroir et luminaire au-dessus du lavabo, prise pour rasoir électrique, savon et shampooing.		Installations sanitaires de bonne qualité	Installations sanitaires de très bonne qualité	Installations sanitaires de d'excellente qualité

## Annexe 6 :

Normes et exigences hôtel : <sup>3</sup>

Catégorie	Sans étoile					
Rubrique	★	★★	★★★	★★★★	★★★★★	★★★★★★
<b>Entrée de l'hôtel</b>	Entrée de la clientèle indépendante, signalée d'accès facile et éclairée la nuit.					
<b>Hall de réception</b>	Hall d'entrée avec comptoir de réception			Hall d'accueil avec salons de bon confort, comprenant : un service de réception.		
<b>Restaurant</b>	Une salle pour petits déjeuner de surface en rapport avec la capacité de l'hôtel			1 restaurant de bon confort		
<b>Bar</b>				Un bar De bon confort		
<b>Ascenseurs</b>	À partir du 3 <sup>er</sup> étage			À partir du 2 <sup>eme</sup> étage. Monte charge ou ascenseur de service		
<b>Climatisation</b>	Chauffage+ ventilation			Climatisation (chaude et froide)		
<b>Couloirs</b>	Éclairés en permanence .Largeur minimale 1.40m			Éclairés en permanence .Largeur minimale 1.60m		
<b>Fenêtres</b>						
<b>Occultation intérieure ou extérieure</b>						
<b>Ascenseurs</b>	À partir du 3 <sup>er</sup> étage	À partir du 3 <sup>er</sup> étage	À partir du 3 <sup>er</sup> étage	À partir du 3 <sup>er</sup> étage	À partir du 2 <sup>eme</sup> étage. Monte charge ou ascenseur de service	À partir du 3 <sup>er</sup> étage. Monte charge ou ascenseur de service
<b>Couloirs</b>	Éclairés en permanence . Largeur minimale 1.40m	Éclairés en permanence . Largeur minimale 1.40m	Éclairés en permanence . Largeur minimale 1.40m	Éclairés en permanence . Largeur minimale 1.40m	Éclairés en permanence . Largeur minimale 1.60m	Éclairés en permanence . Largeur minimale 1.80m
<b>Sport et divertissement</b>					Discothèque +piscine	Dancing /Discothèque +piscine +autres installations sportives.
<b>Installation sanitaire</b>	Installation sanitaire en bon état de propreté et de fonctionnement	Installation sanitaire en bon état de propreté et de fonctionnement	Installation sanitaire en bon état de propreté et de fonctionnement	Installation sanitaire de bonne qualité	Installation sanitaire de très bonne qualité	Installation sanitaire d'excellente qualité
<b>Climatisation</b>	Chauffage+ ventilation	Chauffage+ ventilation	Chauffage+ ventilation	Climatisation (chaude et froide)	Climatisation (chaude et froide)	Climatisation (chaude et froide)
<b>Blanchisserie</b>					Service clients	Service clients

Figure 3 : Normes et exigences des hotels

<sup>3</sup> Economie.Gouv.fr

## Annexe 7 :

Caractéristique des panneaux de bois CLT :<sup>4</sup>

**Flexibilité de la conception :** Il est relativement aisé d'augmenter l'épaisseur d'un panneau de CLT afin d'assurer une plus grande portée tout en réduisant le nombre d'éléments de soutien intermédiaire.

**Résistance sismique :** En raison de leur rigidité et stabilité

dimensionnelle, les panneaux de CLT présentent une résistance efficace aux charges latérales. Les chercheurs ont soumis les panneaux de CLT à des essais poussés de résistance sismique et ont découvert qu'ils réagissaient de manière exceptionnelle, sans déformation résiduelle.



Figure 4 : Assemblages Panneaux CLT Source : Guide panneau CLT

• **Résistance thermique et efficacité énergétique :** La résistance thermique des panneaux de CLT est déterminée par leur coefficient de transmission de chaleur, U, qui est fonction de leur épaisseur. Les panneaux plus épais ont des coefficients U plus faibles ; leur capacité isolante est donc plus élevée, ce qui nécessite moins de matériaux isolants.

• **Rapidité d'installation :** Comme les panneaux sont préusinés et qu'il s'agit d'un procédé de construction à sec, le temps de montage est considérablement réduit.

• **Protection contre les incendies :** L'épaisseur de la section transversale des panneaux de CLT offre une bonne résistance au feu parce que les panneaux se carbonisent lentement, de façon constante et prévisible, tout en maintenant une capacité structurale.

• **Performance acoustique :** Les résultats des essais montrent que, du fait que la masse des murs contribue à la performance acoustique.

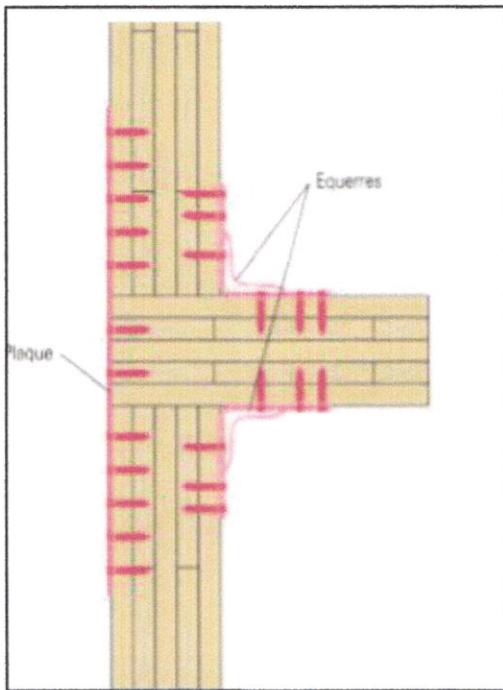
• **Avantages environnementaux :** Fabriqués à partir de bois provenant de forêts gérées de façon durable, le CLT présente de nombreux avantages du point de vue de l'environnement. Outre son excellente résistance thermique, le bois est le seul matériau de construction qui est à la fois renouvelable et recyclable.

**Propriétés et performances** Résistance élevée aux charges axiales pour les murs : • Moins sensible au flambement ; Rapport élevé de la rigidité et résistance par rapport à la masse ; Résistance élevée au cisaillement pour les charges latérales ; Rapports portée/épaisseur de 30 à 40 fois.

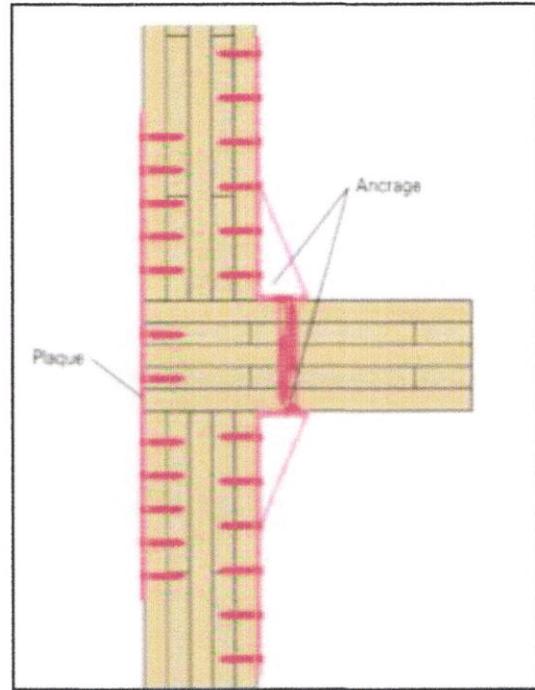
<sup>4</sup> Coco-bois.com

Guide panneaux massifs contrecollés (PDF)

## Annexe 8 :



## Jonctions



## constructions en bois :

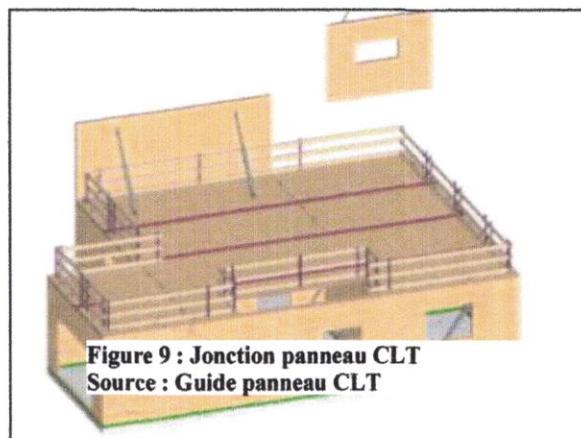
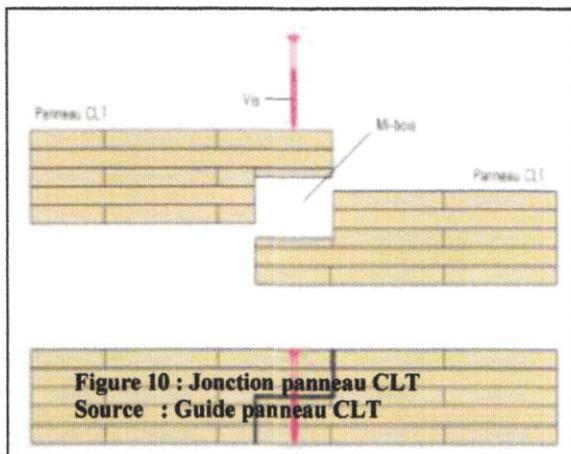
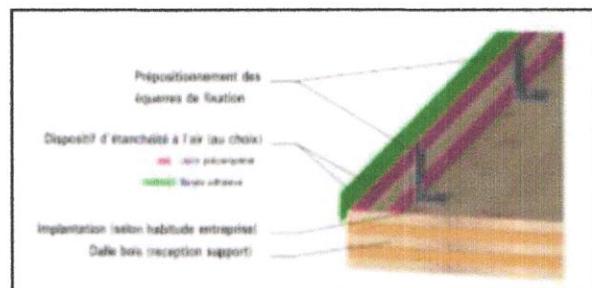
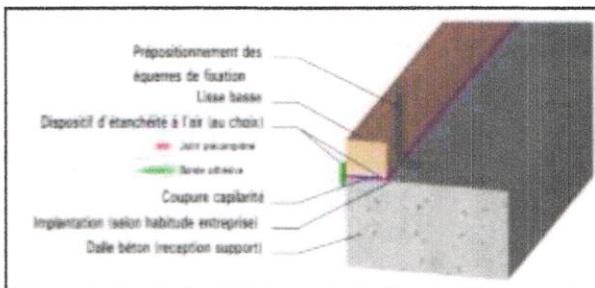


Figure 6 : Assemblage panneau CLT  
Source : Guide panneau CLT

Figure 5 : Assemblage panneau CLT  
Source : Guide panneau CLT

## **Annexe 9 :**

### **Isolation thermique : <sup>5</sup>**

L'isolation thermique est la propriété que possède un matériau de construction pour diminuer le transfert de chaleur entre deux ambiances. Elle a pour but de protéger les bâtiments et leurs occupants contre les effets de variations de températures et des conditions atmosphériques ainsi que de l'humidité.

#### **Fonctionnement de l'isolation thermique**

Il est complexe et très diversifié. Selon les matériaux utilisés et les pièces à isoler, l'économie résultant de l'isolation thermique sont très variables. De nouvelles normes sont apparues ces dernières années pour optimiser l'isolation et ainsi consommer moins d'énergie. L'isolation thermique assure trois principales fonctions dans un bâti :

- Renforcer le confort en supprimant l'effet paroi froide l'hiver et paroi chaude l'été.
- Réduire les consommations d'énergie pour le chauffage et/ou la climatisation.
- Rendre le bâti plus écologique en diminuant les pollutions liées au rejet dans l'air des restes de combustibles.

## **Annexe 10 :**

### **Entretien bois :<sup>6</sup>**

Les panneaux de bois CLT sont déjà traités pendant la fabrication.

- Pour l'entretien contre l'humidité : l'utilisation d'une huile écologique « l'huile de lin » en surface pour protéger les endroits humides et le bardage extérieur.
- Pour l'entretien contre le vieillissement : Une peinture transparente chaque deux ans pourra garder la couleur du bois a son état initial
- Pour l'entretien contre les insectes et champignons : Le bois de construction est déjà traité contre les insectes pendant sa fabrication, pour éviter tout imprévu **Une méthode écologique** préventive consiste à appliquer en deux couches une solution au sel de bore (dilué dans neuf fois son volume d'eau), servant de fongicide et d'insecticide naturel. De plus, ce produit retarde la propagation du feu en cas d'incendie.

---

<sup>5</sup> MEDJELEKH DALEL ' ' IMPACT DE L'INERTIE THERMIQUE SUR LE CONFORT HYGROTHERMIQUE ET LA CONSOMMATION ENERGETIQUE DU BATIMENT (<http://bu.umc.edu.dz/theses/architecture/MED5585.pdf>)

<sup>6</sup> [www.stmb-construction-chalets-bois.com](http://www.stmb-construction-chalets-bois.com)

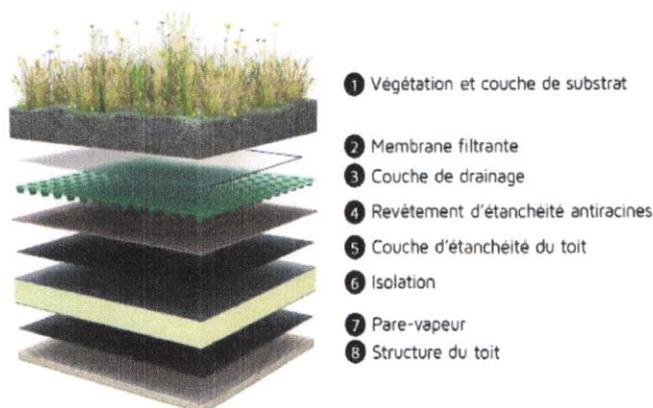
## Annexe 11 :

### Toiture végétalisée :<sup>7</sup>

- Les avantages d'une toiture végétalisée :

La toiture a pour fonction première la protection de la maison vis-à-vis des intempéries et du soleil. Elle constitue aussi la principale source de déperdition de chaleur en hiver et de surchauffe en été. Le complexe isolant-substrat-végétation d'une toiture végétalisée agit comme un isolant extérieur : il réduit les risques de condensation à l'intérieur et limite les déperditions thermiques l'hiver ; il apporte un confort d'été grâce à son inertie thermique et son humidité, même légère. Cette technique permet, de surcroît, une isolation acoustique. fixe les poussières et atténue la pollution de l'air.

- stocke du carbone et libère de l'oxygène
- limite les surchauffes d'été et les déperditions thermiques l'hiver
- apporte une fraîcheur de l'air l'été
- joue un rôle de rétention de l'eau
- favorise la biodiversité
- prolonge la durée de vie du toit
- accompagne une construction comme un jardin...



**Figure 11** : toit végétalisé.

Source : <https://www.energuide.be/fr/questions-reponses/quest-ce-quune-toiture-verte/670/>

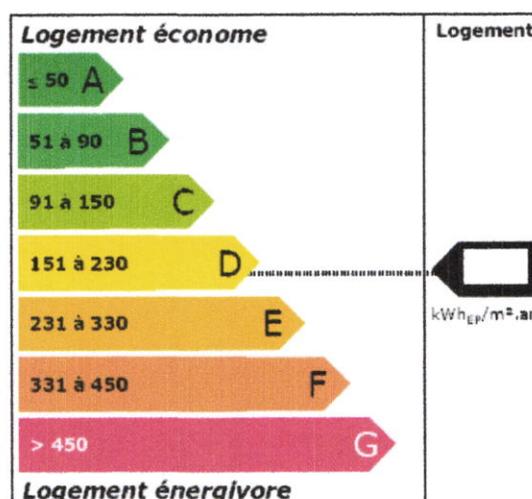
<sup>7</sup> Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement de Saône-et-Loire/ [www.caue.71.fr](http://www.caue.71.fr)

## Annexe 12 :

### Consommation énergétique<sup>8</sup>

La consommation d'énergie correspond à la quantité d'énergie utilisée par un appareil ou un local bâti. La consommation d'énergie est variable en fonction de paramètres variés. Entre autres, pour une chaudière, elle dépendra de son rendement, pour un climatiseur, de son COP et pour un bâti de son isolation. L'unité permettant de comparer la consommation d'énergie d'un bâti est le Kw/m<sup>2</sup>/an. Plus l'isolation d'un bâti

ou d'un local est performante et plus sa consommation d'énergie est faible. Les normes actuelles de consommation d'énergie des bâtis courants sont de 150 à 250 Kw/m<sup>2</sup>/an.



### Classement énergétique dans les équipements :

Figure 12 : Classement énergétique

Niveaux	Logement	Tertiaire		
		Usage principal de bureau, d'administration ou d'enseignement	à occupation continue (hôpitaux, hôtels, internats, maisons de retraite, etc.)	Autres bâtiments non mentionnés dans les deux précédents cas
A	≤ 50	≤ 50	≤ 100	≤ 30
B	51 à 90	51 à 110	101 à 210	31 à 90
C	91 à 150	111 à 210	211 à 370	91 à 170
D	151 à 230	211 à 350	371 à 580	171 à 270
E	231 à 330	354 à 540	581 à 830	271 à 380
F	331 à 450	541 à 750	831 à 1 130	381 à 510
G	450 <	750 <	1 130 <	510 <

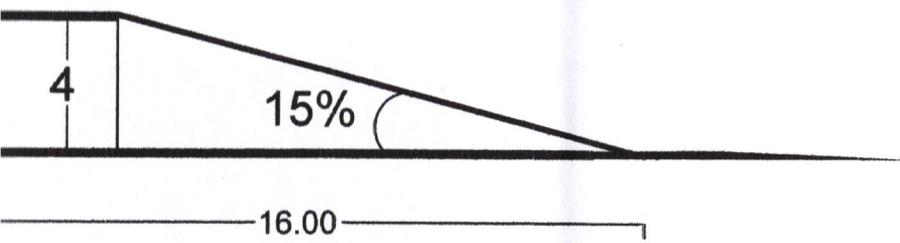
Figure 13 : Classement énergétique des équipements

Source : [http://prefenerg.univ-lille1.fr/grain3/co/03\\_07\\_03\\_etiqu\\_energ\\_climat.html](http://prefenerg.univ-lille1.fr/grain3/co/03_07_03_etiqu_energ_climat.html)

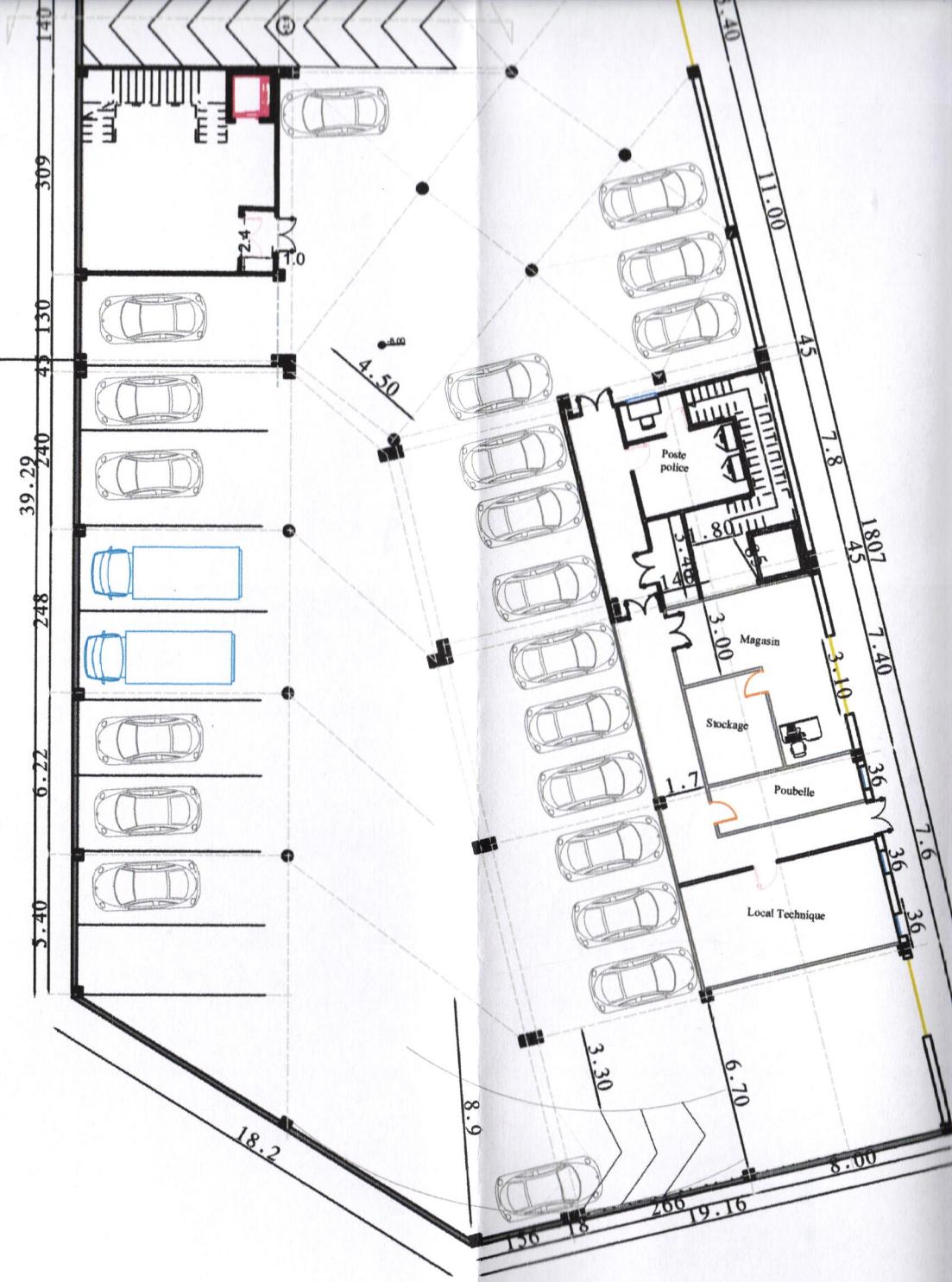
### Annexe 13 : Résultat de simulation bois avec laine de verre :

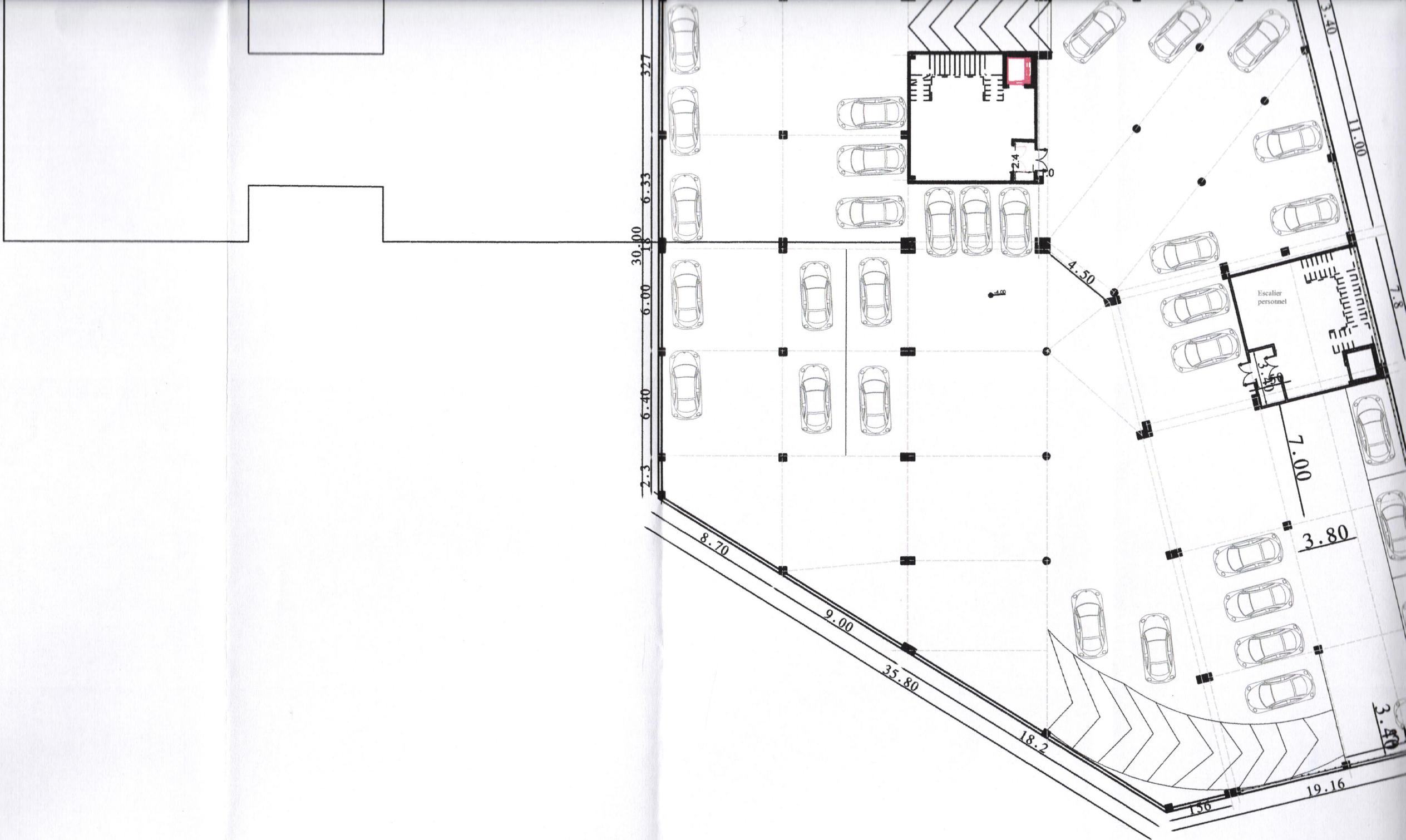
<sup>8</sup> 1Le guide expert de confort thermique (<http://www.climamaison.com/lexique/consommation-d-energie.htm>)

# Dossier Graphique



Coupe sur Rampe



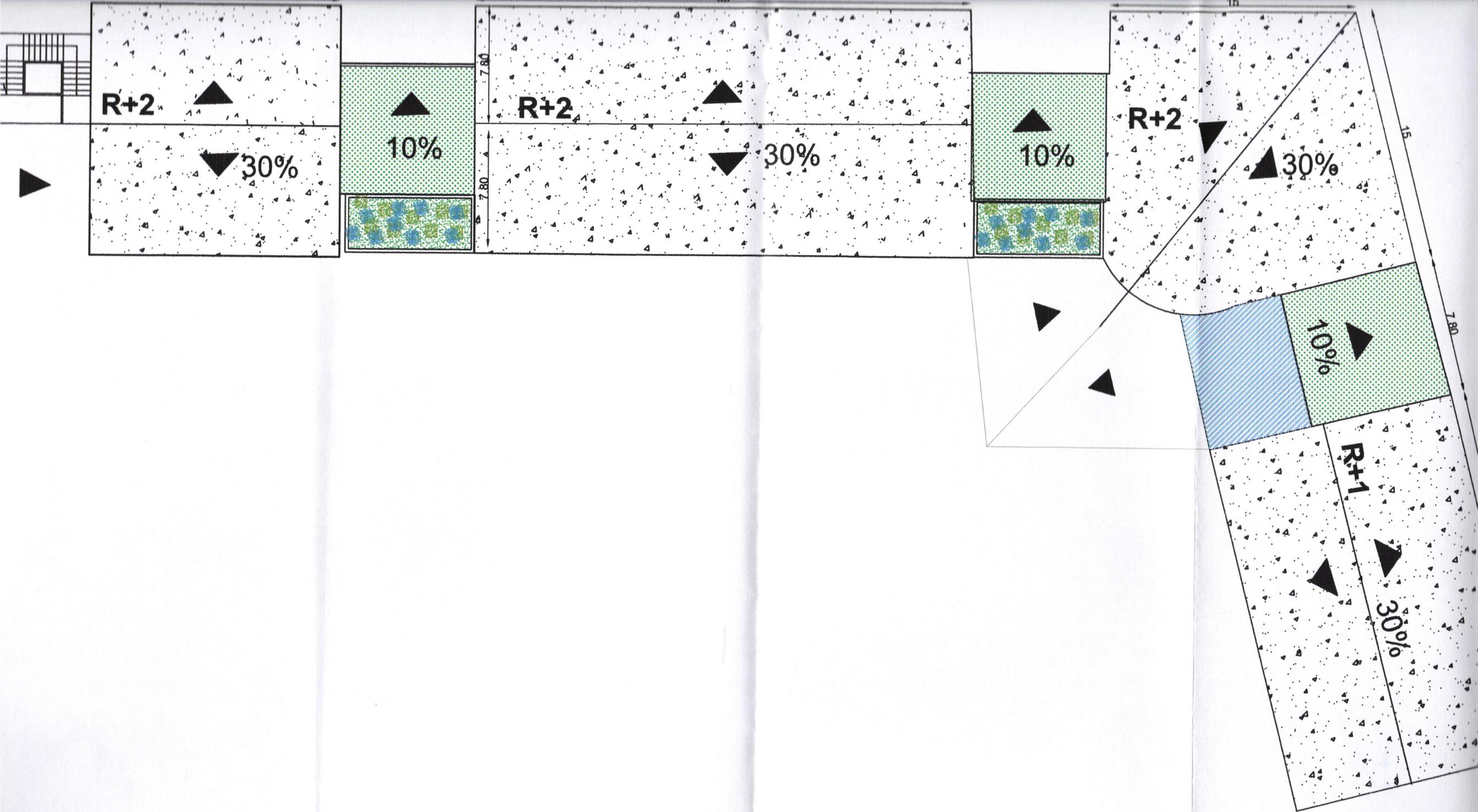


Plan RDC

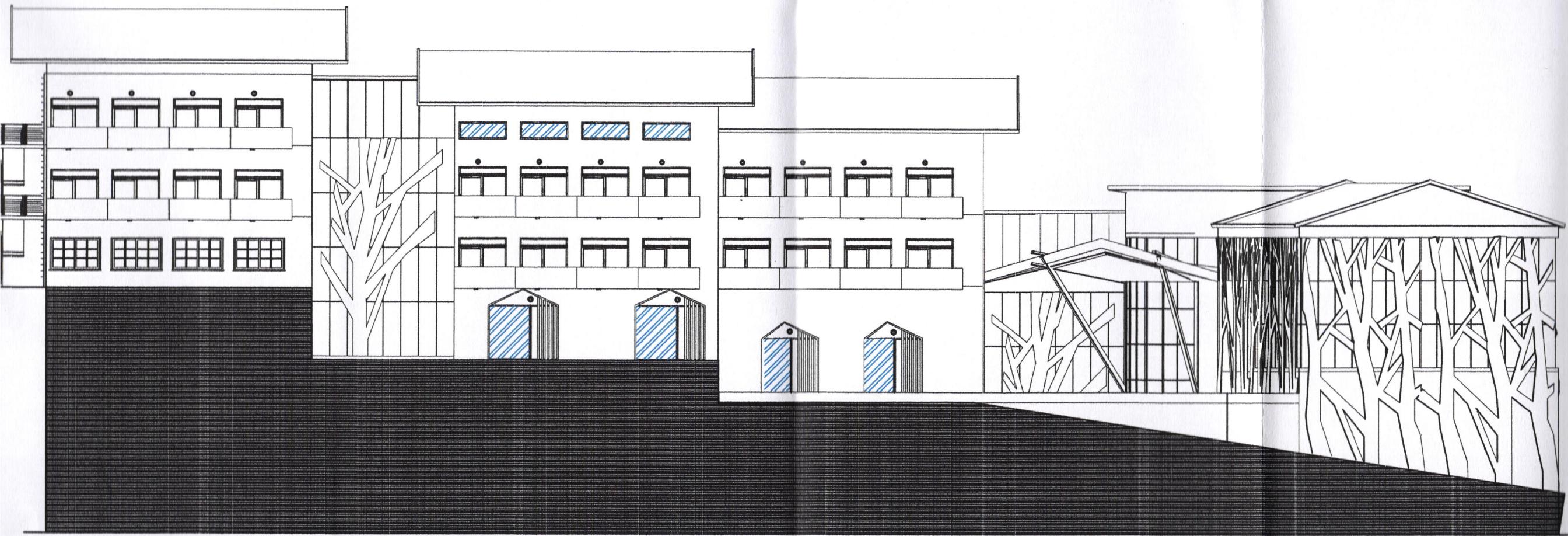






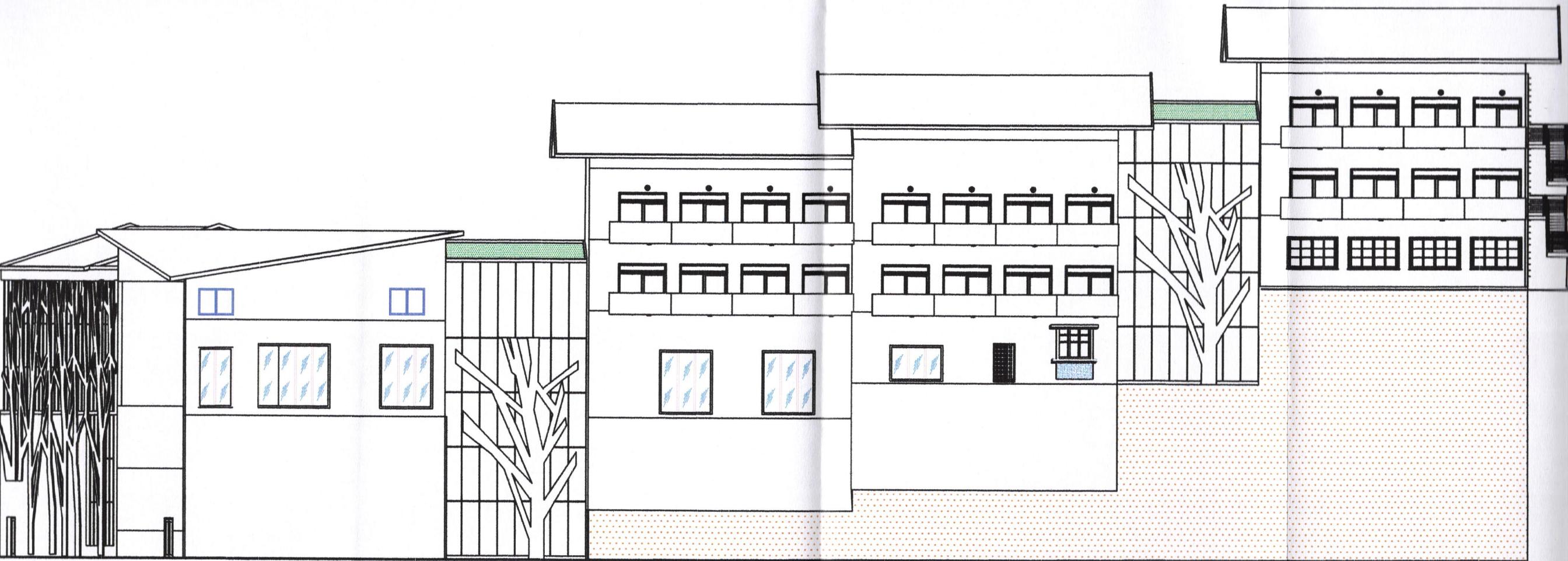


an de toiture

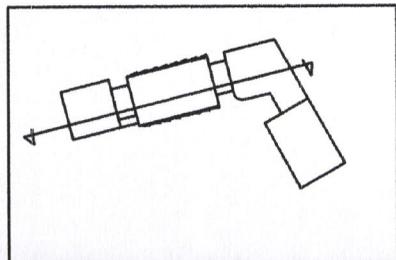
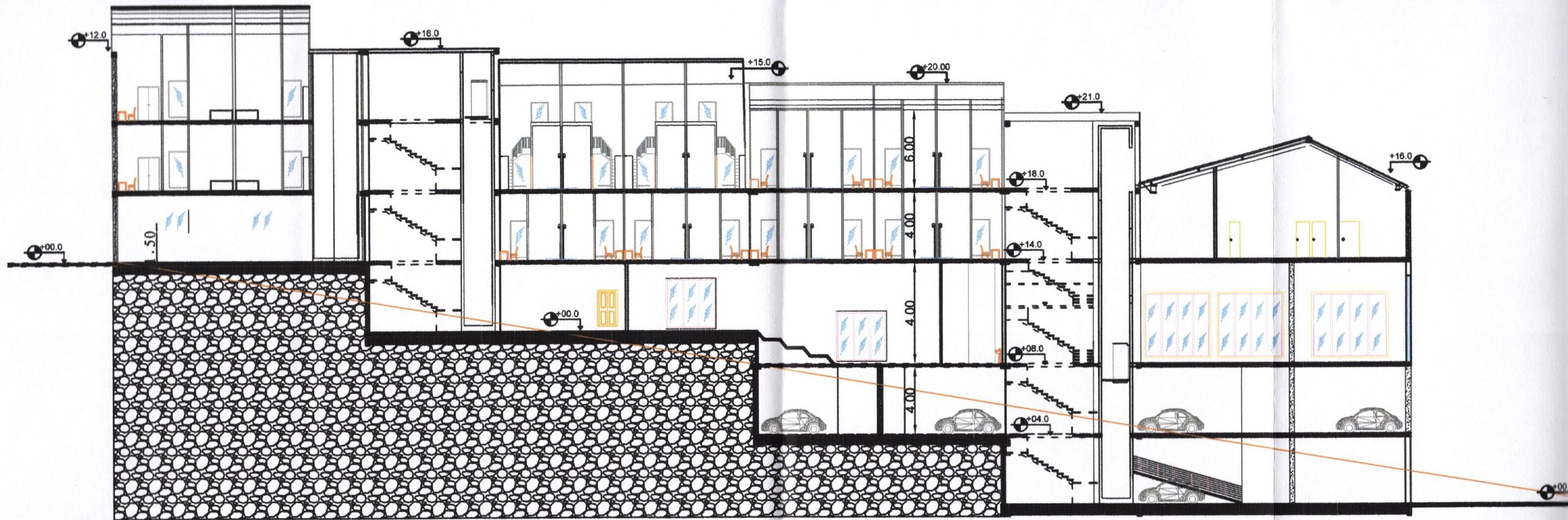


**Principale**

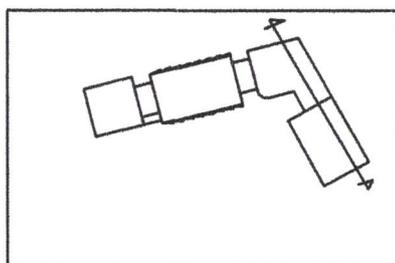
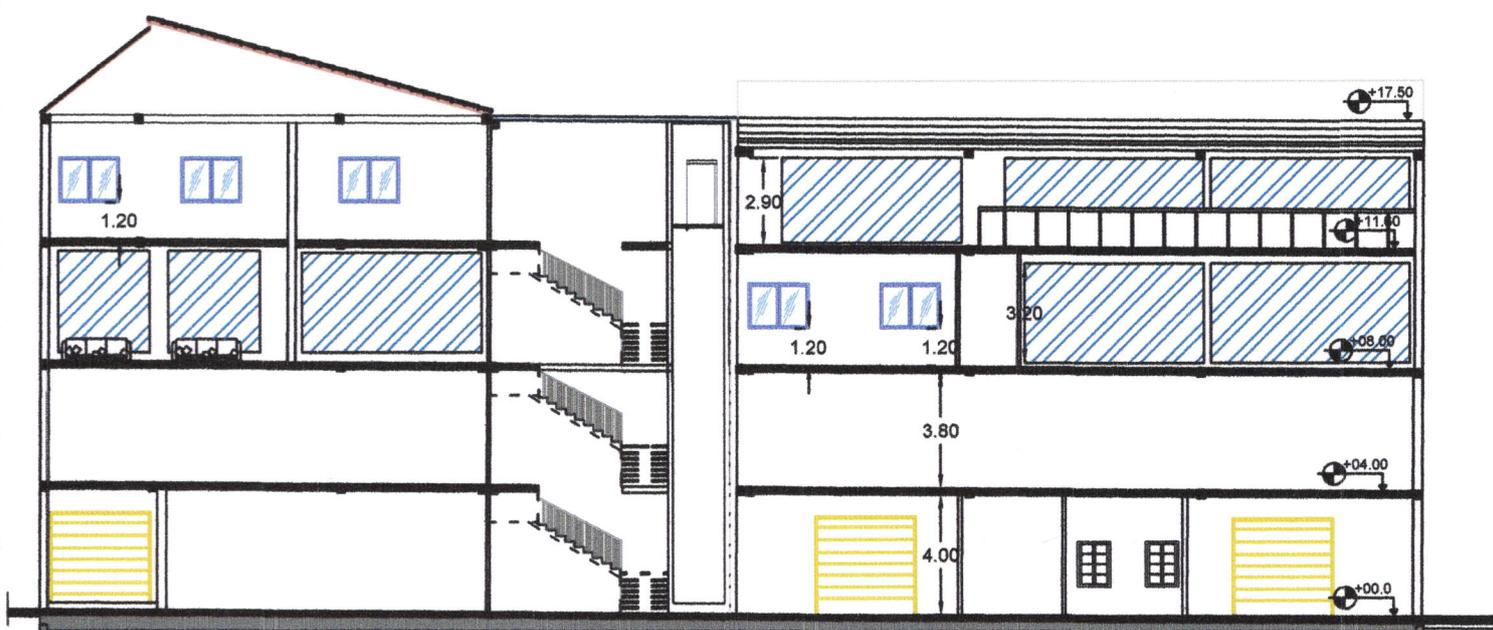
**cade principale**



Facade postérieure

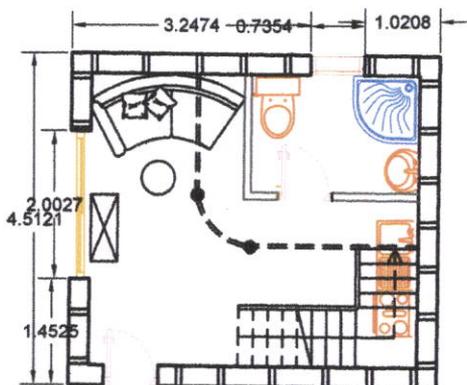


Coupe A-A

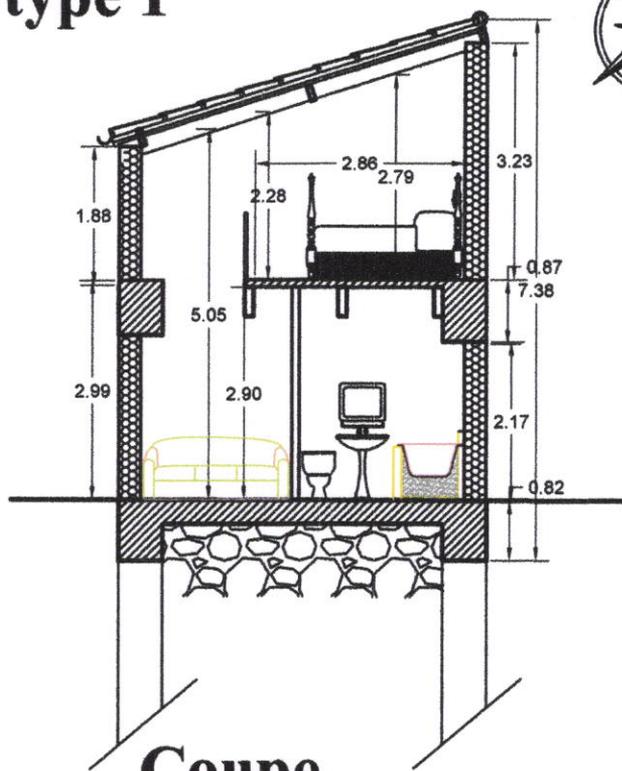


**Coupe A-A**  
**Echelle 1/250**

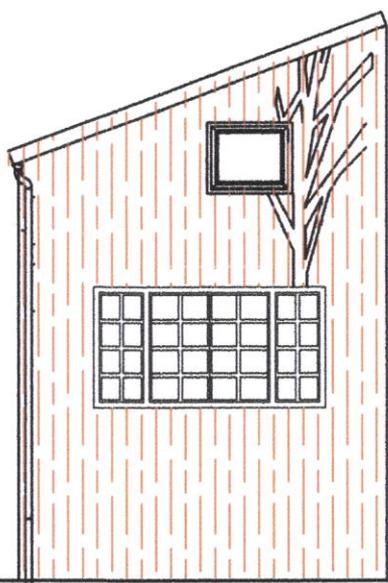
# Chalet type 1



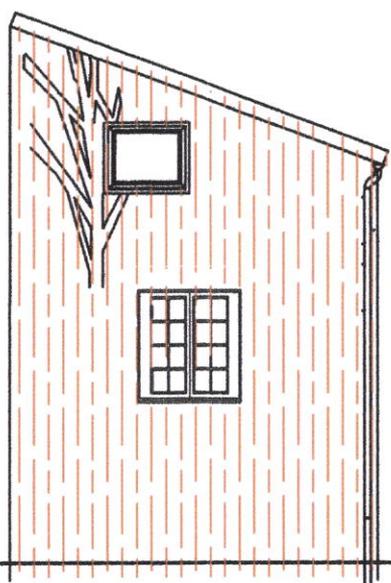
**Plan RDC**  
**Echelle 1/100**



**Coupe**  
**Echelle 1/100**

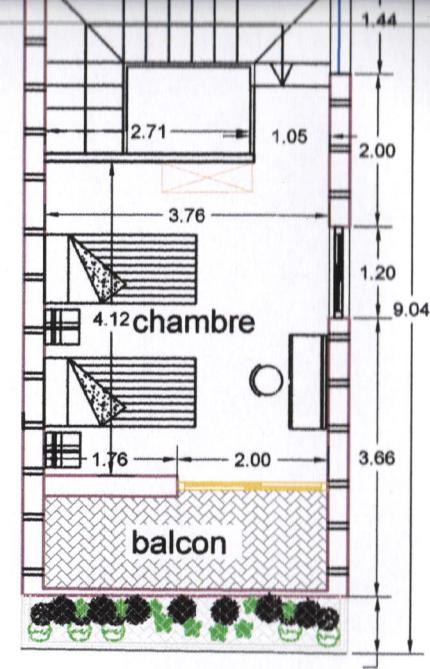
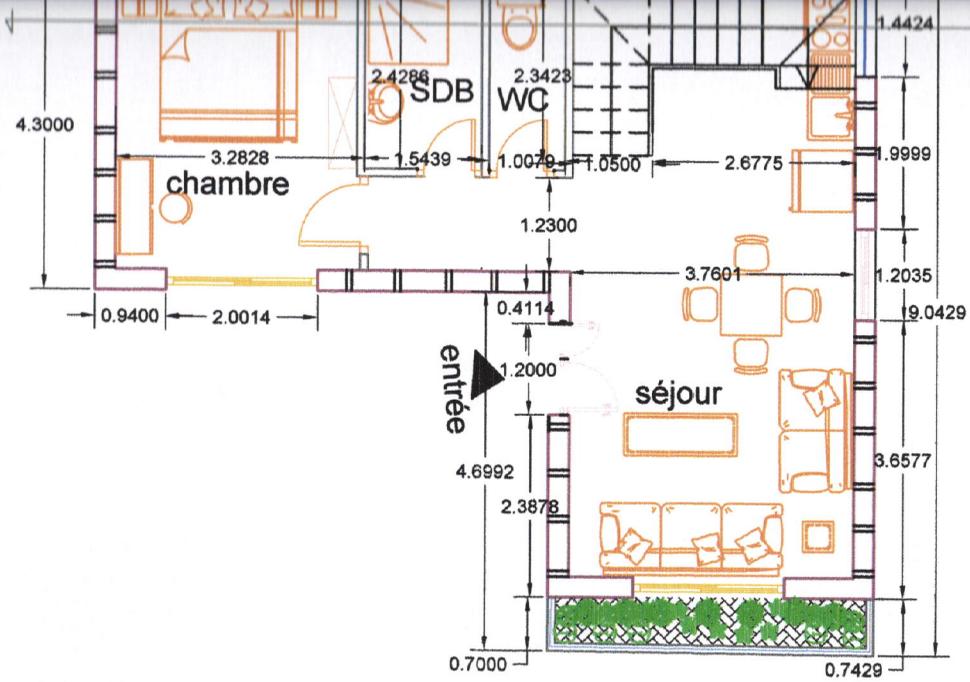


**sud**

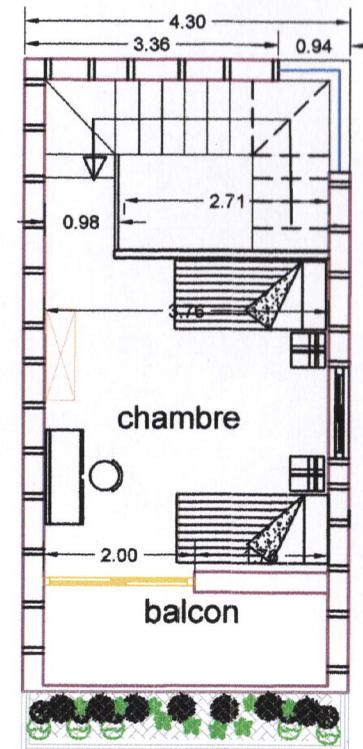
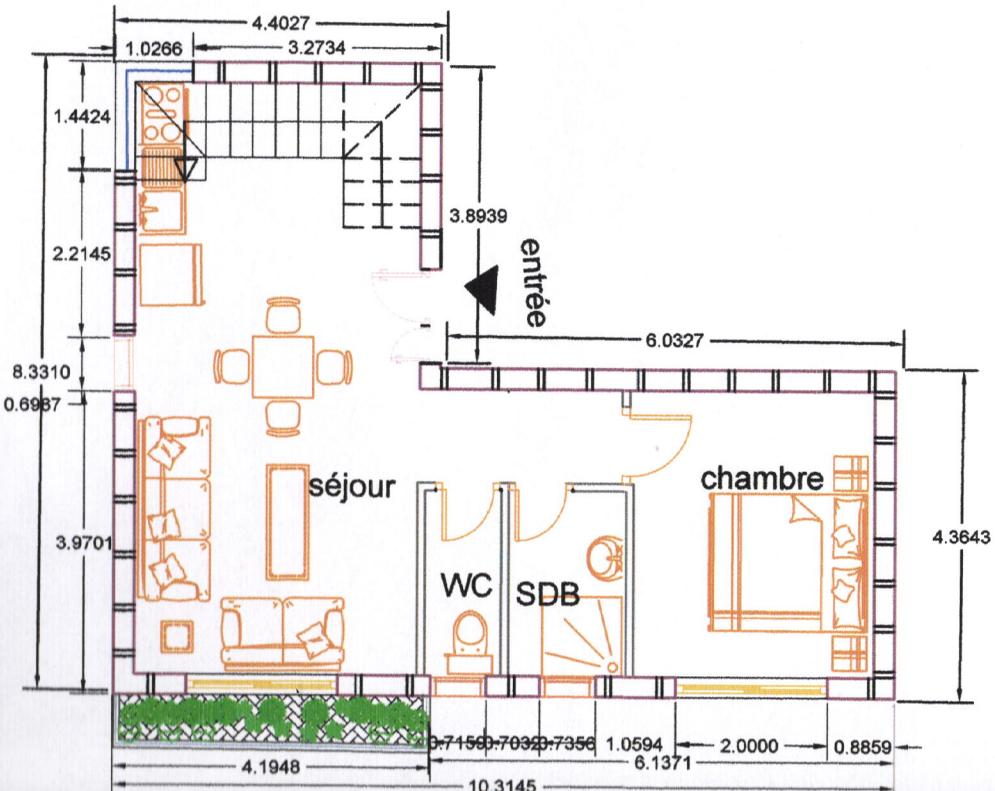


**nord**

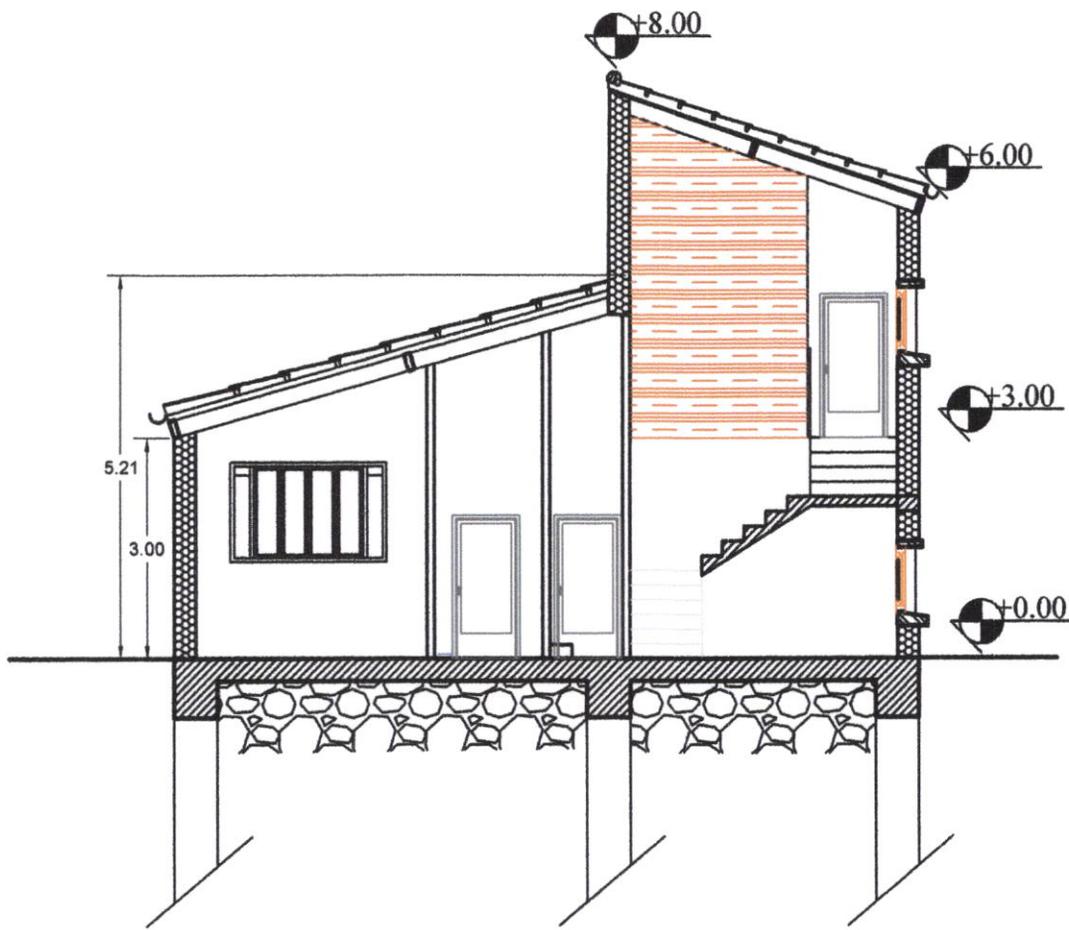
**Façade**  
**Echelle 1/100**



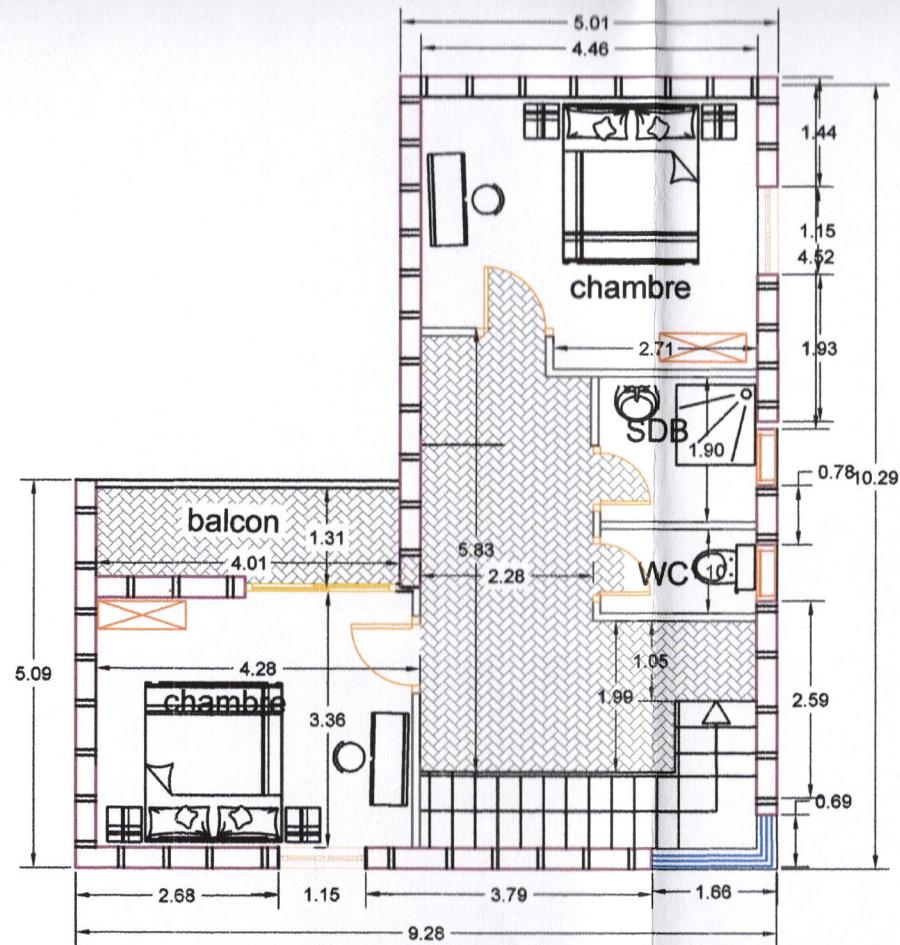
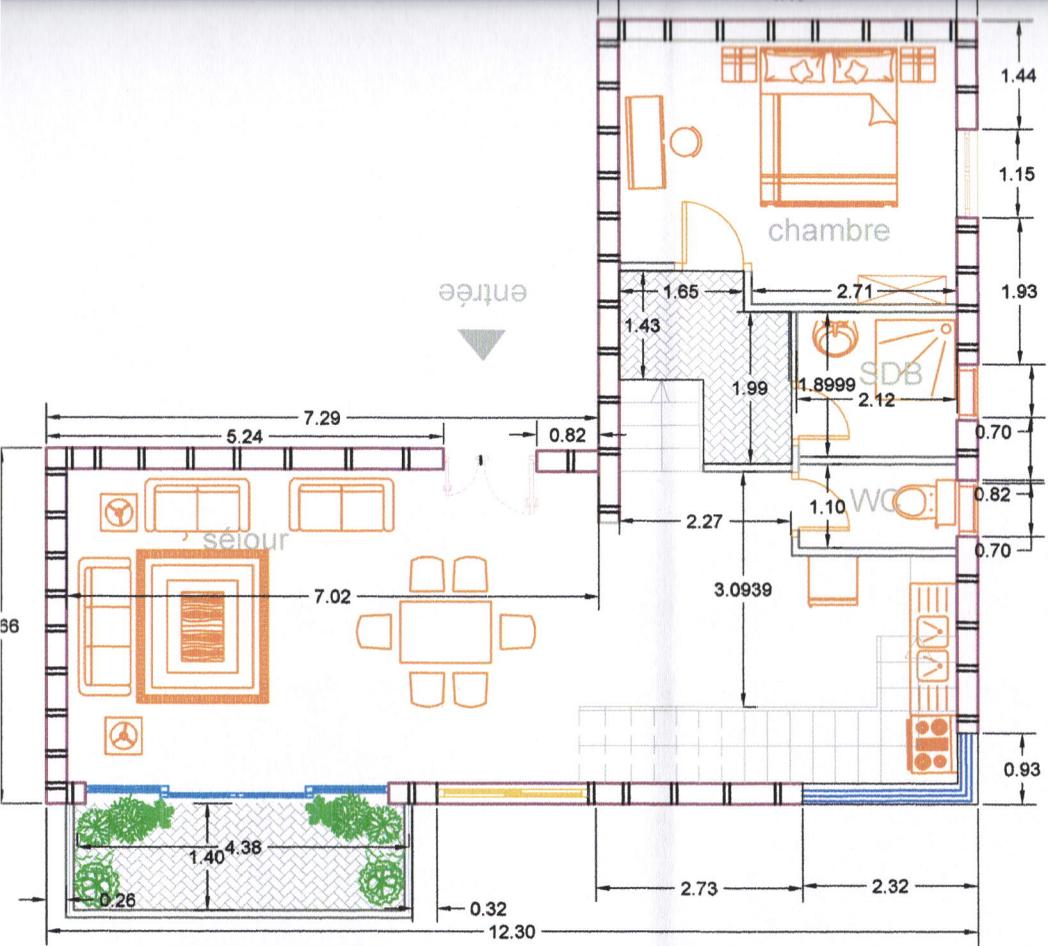
UT

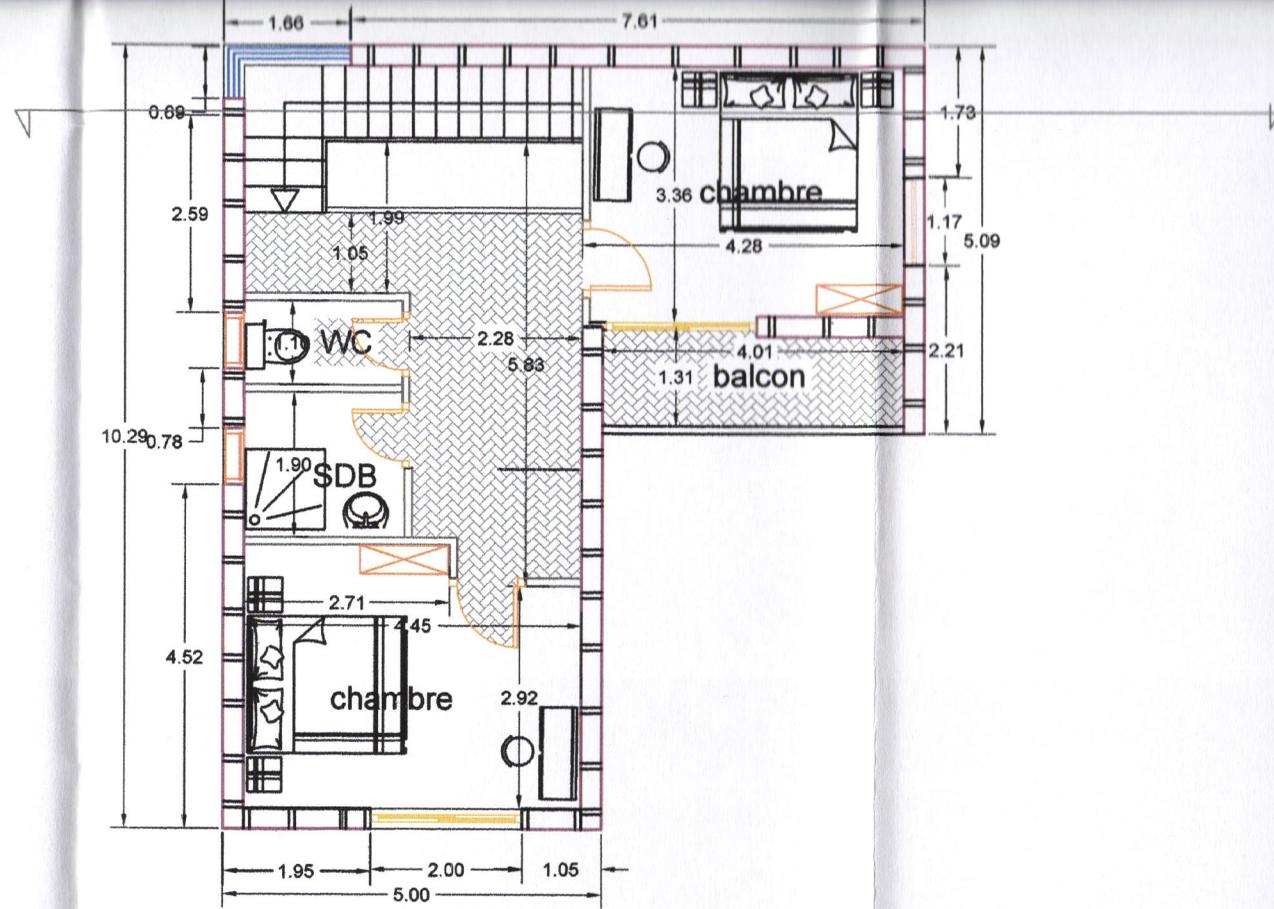
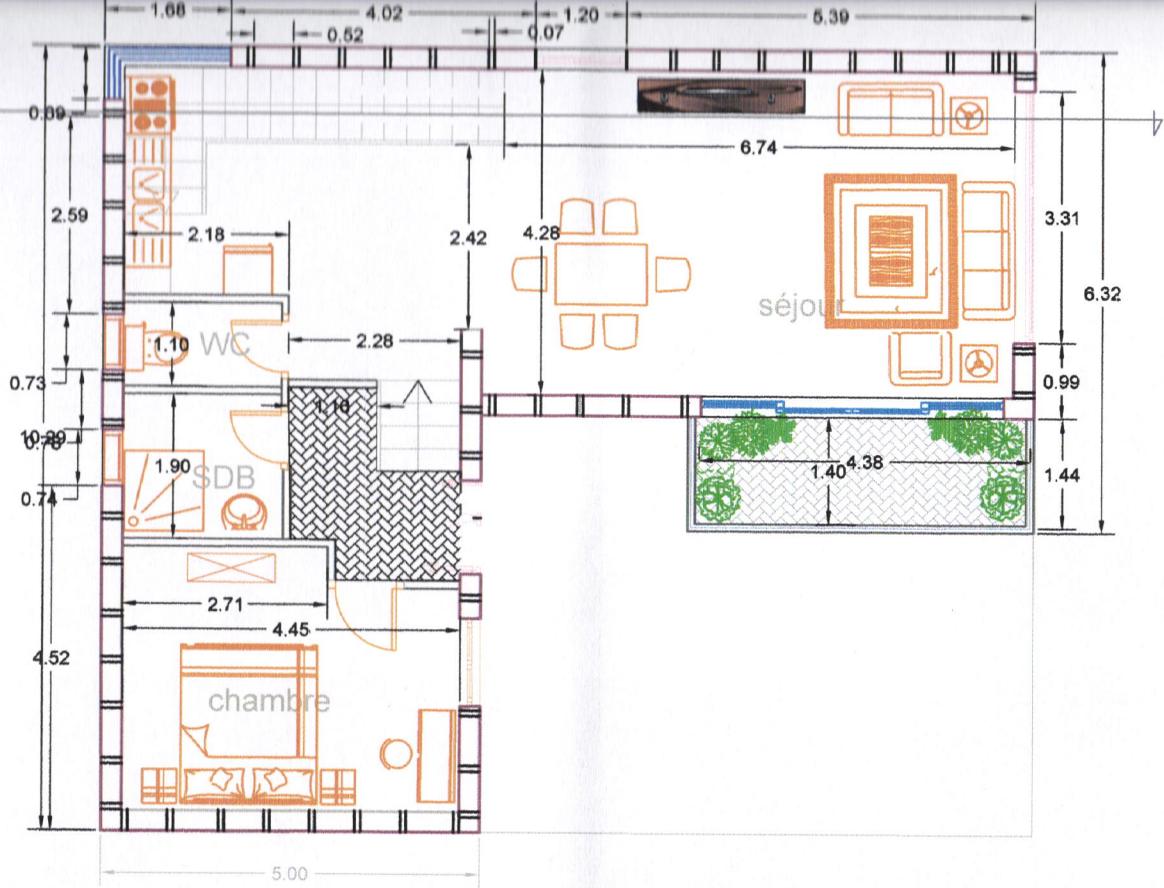


# Chalet type 2

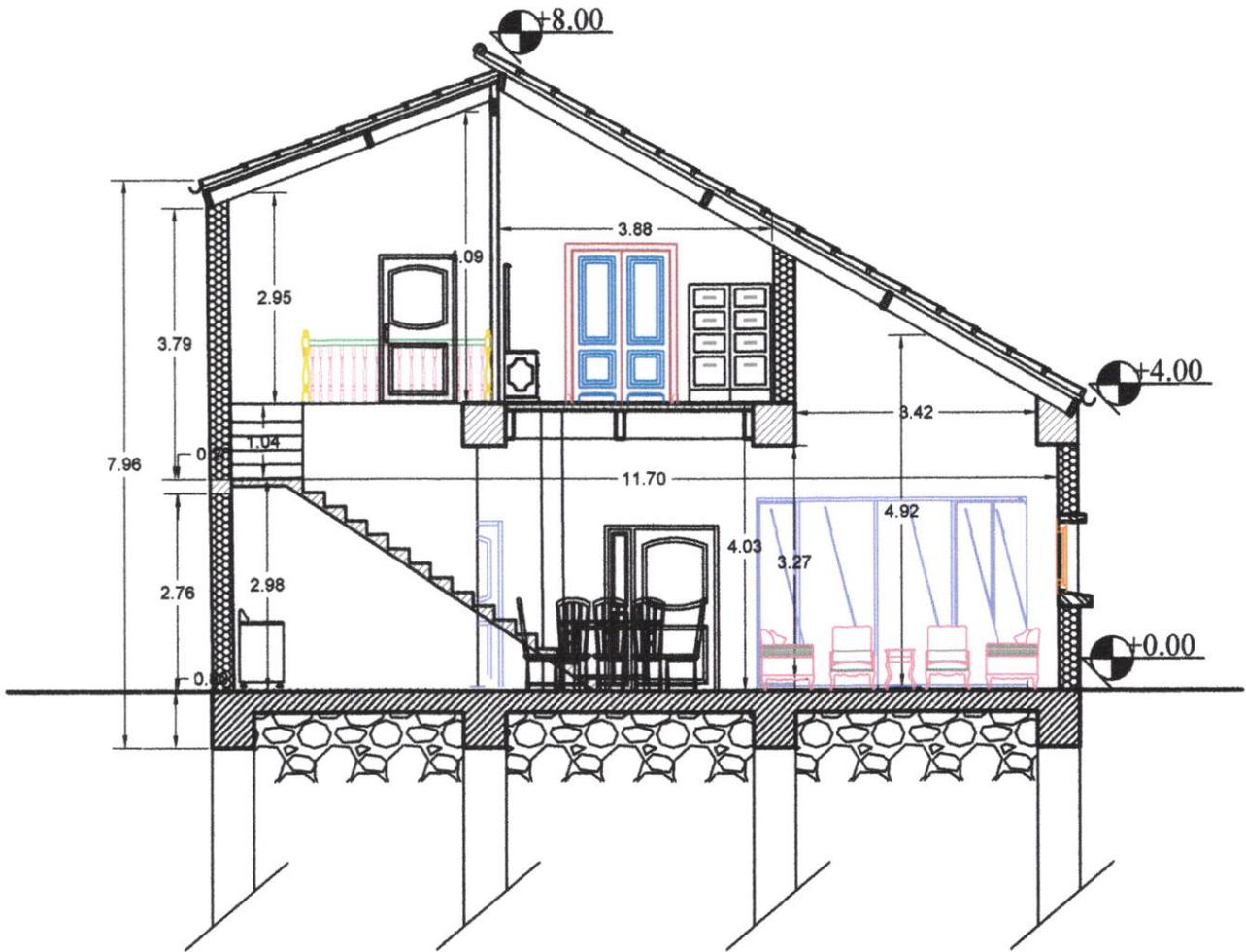


**Coupe**  
**Echelle 1/100**

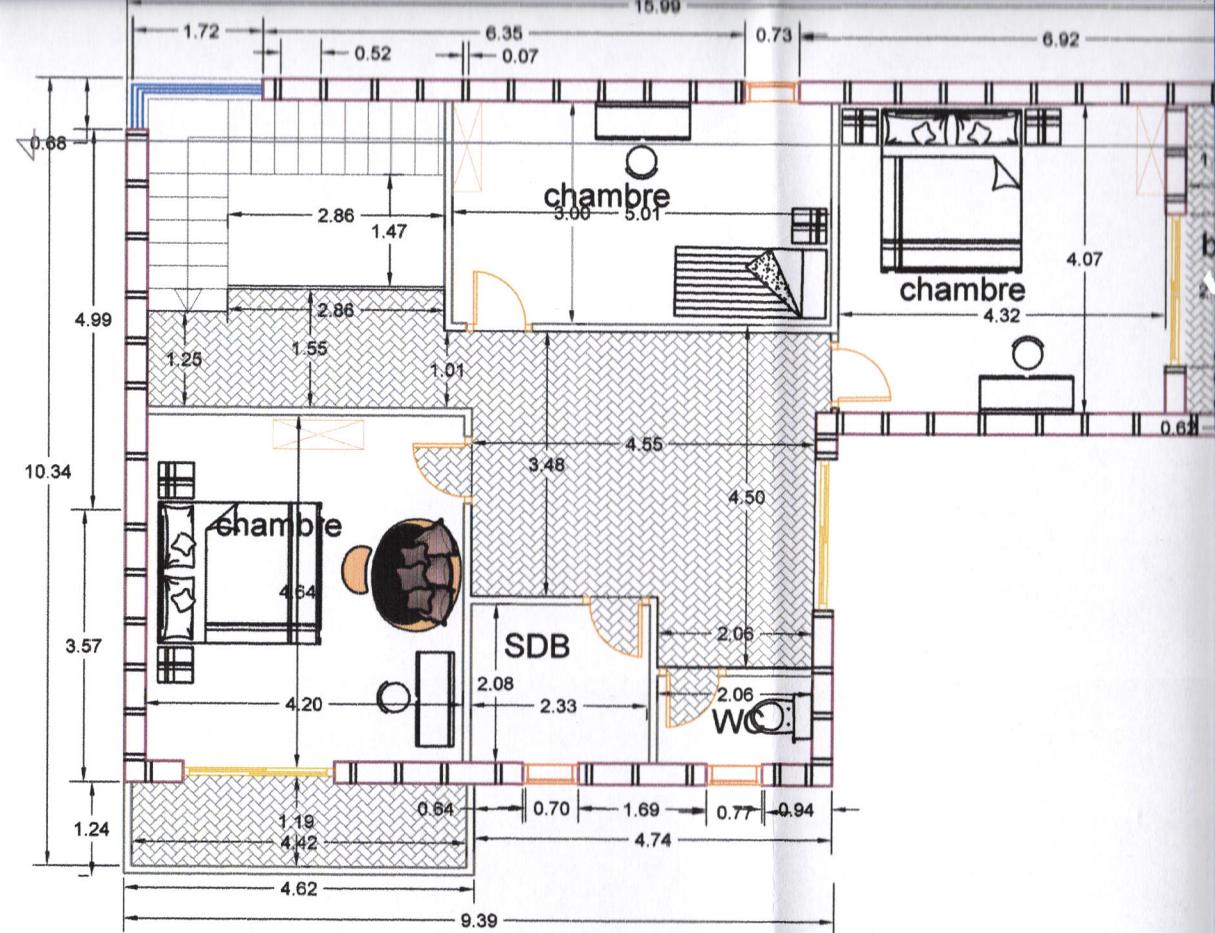
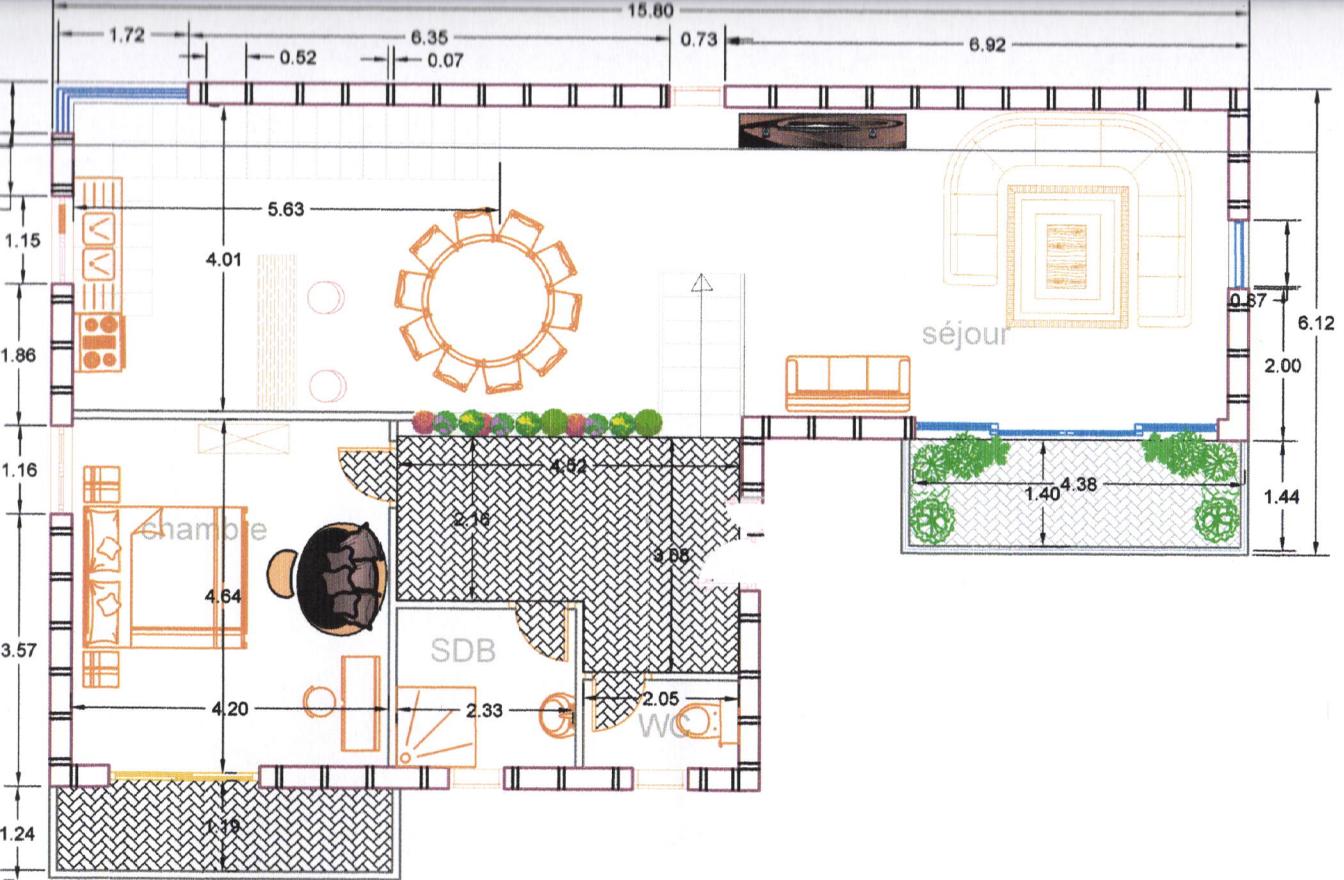




# Chalet type 3

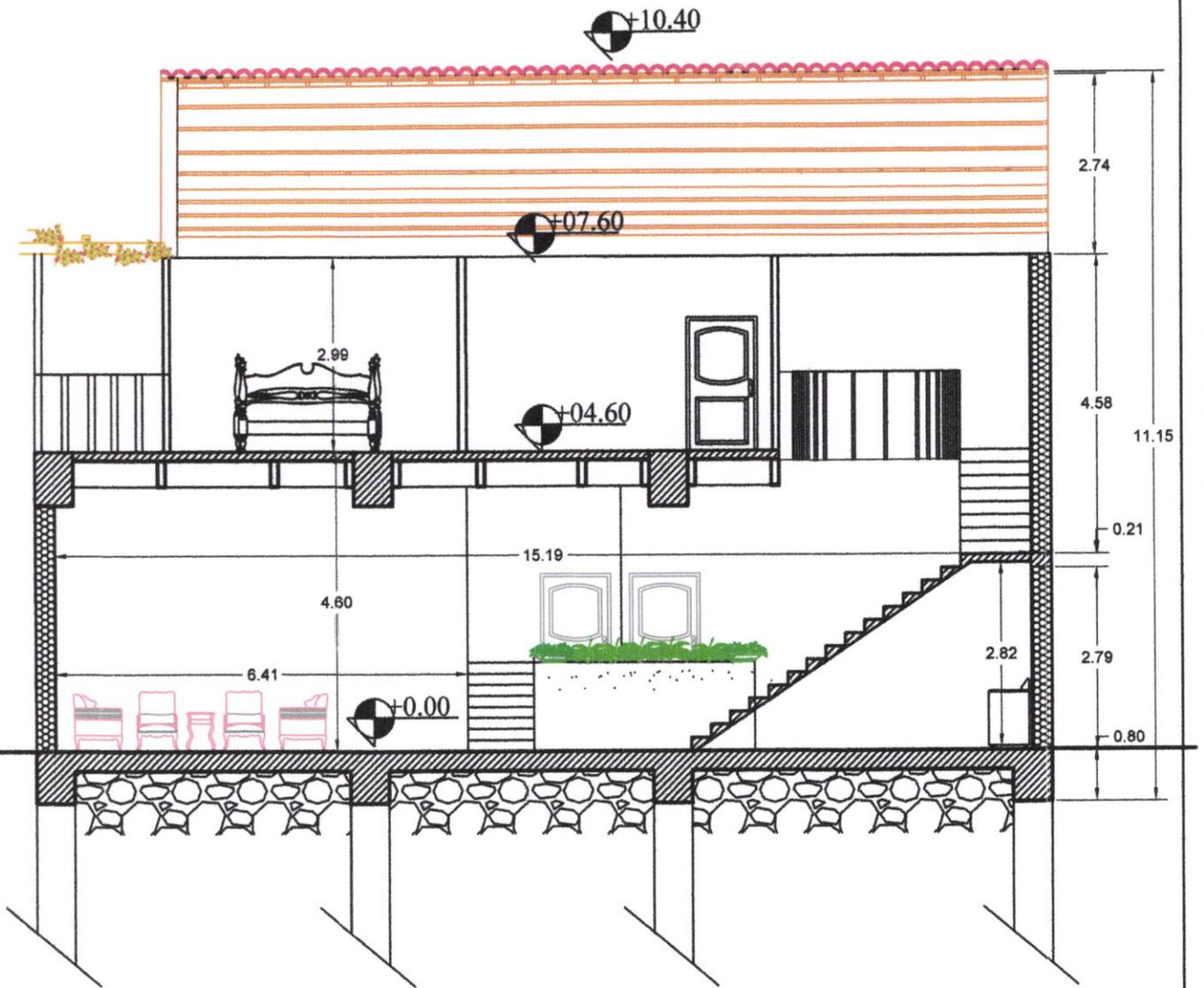


**Coupe**  
**Echelle 1/100**





# Chalet type 4



**Coupe**  
**Echelle 1/100**