



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des sciences et de la technologie
Département d'Architecture

MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Architecture, Urbanisme et Métiers de la Ville
Filière : Architecture
Spécialité : ARCHITECTURE
Thématique : Habitat

Présenté et soutenu par :
Salah Bey Ahmed Khernache

Le : dimanche 26 juin 2022

**Le Thème : La végétation un Élément De Régulation
Thermique Et Esthétique Dans Les Façades D'habitat Semi-
Collectif En Régions Chaudes Et Arides.**

**Le projet : 82 logements habitat semi-collectif
à Touggourt**

Jury

Mme	Abdou Yamina	MAA	Université de Biskra	Président
Mme	Bouzaher Soumia	MCB	Université de Biskra	Examineur
Mme	Belarbi Samia	MAA	Université de Biskra	Rapporteur

Année universitaire : 2021 - 2022

Dédicace

*À mes chers parents pour leurs encouragements
et leur soutien tout au long de mes études.*

*À m'adorable sœur et mes frère, ainsi ma fiancée
et à la grande famille*

Bey Ahmed Khernache

Remercîment

C'est avec un grand plaisir que nous réservons ces lignes en signe de gratitude et reconnaissance à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Nous tenons à remercier tout d'abord dieu de tout puissant de nous avoir donné le souffle et l'aptitude et la santé et la volonté pour mener à terme ce travail.

Mes grands remerciements vont :

À Mme Belarbi Samia pour son encadrement, ses conseils, encouragement, et soutien durant mon travail et à tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin. Ainsi aux membres du jury pour avoir prêté attention à cette présente recherche et pour avoir accepté de l'examiner.

À tous mes proches et amis qui m'ont toujours soutenu et encouragé au cours de la réalisation de ce mémoire et pour les m'accompagner depuis Sans a l'université, aussi tous les membres de club ARCHINOVA que j'ai fondé et présidé cette année.

Merci à tous

Résumé

Le végétal est un matériau esthétique par excellence, les architectes et les urbanistes prenaient toujours en considération la relation intime de l'habitat et sa végétation tel que l'urbaniste espagnol Arturo Soria affirma en 1902, dans l'idée du slogan de sa ville linéaire, que « *pour chaque famille une maison ; pour chaque maison un potager et un jardin.* » Théoriquement, cette opportunité ne trouve place que dans l'habitat urbain intermédiaire caractérisé par définition d'un espace extérieur privatif (terrasse ou jardin) généralement figuré sur la façade.

Notre présente recherche se veut une investigation du végétal dans ce type d'habitat en Algérie qui s'avère dépourvu de l'espace extérieur destiné à accueillir cette végétalisation. D'une part, elle porte sur la définition des caractéristiques esthétiques de la végétation qu'elles soient formelles, fonctionnelles ou représentatives pouvant renforcer son effet esthétique et apporter satisfaction à l'utilisateur. D'autre part une remise en question environnementale dans le processus de conception relevant au confort thermique que la végétation pourra assurer à l'extérieur et à l'intérieur du bâtiment

Plusieurs exemples sont analysés, un questionnaire établi auprès des usagers d'habitat intermédiaire et une étude théorique nous ont largement aidés à confirmer que la végétation comme composante architecturale a un effet esthétique, thermique et participe fortement au confort de l'utilisateur.

Mots Clés :

Le végétal - Façade végétalisée - Esthétique - Le confort thermique - Habitat semi collectif

Table des matières

DEDICACE	2
REMERCIEMENT	3
RESUME	4
LISTE DES FIGURES	7
LISTE DES TABLEAUX	8
CHAPITRE INTRODUCTIF	1
1 INTRODUCTION :	2
2 PROBLEMATIQUE ET QUESTIONS DE RECHERCHE :	3
3 OBJECTIFS DE RECHERCHE :	3
4 METHODOLOGIE DE RECHERCHE :	4
5 STRUCTURE DE MEMOIRE :	4
6 ANALYSE CONCEPTUELLE :	5
A-PARTIE THEORIQUE	6
CHAPITRE 1 : LA VEGETATION ENTRE L’EFFET ESTHETIQUE ET L’EFFET THERMIQUE.	7
INTRODUCTION :	8
1.1 EFFET ESTHETIQUE DE LA VEGETATION :	8
1.1.1 CARACTERISTIQUES PHYSIQUES (FORMELLES) :	8
1.1.1.1 CATEGORIES DES VEGETAUX ET LEURS DESCRIPTIONS:	8
1.1.1.1.1 LES SUCCULENTES :	9
1.1.1.1.2 HERBACEES:	10
1.1.1.1.3 GRIMPANTES :	10
1.1.1.1.4 PALMIERS :	11
1.1.1.1.5 ARBUSTE :	11
1.1.1.1.6 L’ARBRE :	12
1.1.1.2 LA COULEUR :	13
1.1.1.4 LE CONTOUR :	14
1.1.1.5 EFFET ESTHETIQUE DE LA FORME :	14
1.1.1.6 DENSITE DE FEUILLAGE :	16
1.1.2 CARACTERISTIQUES SYMBOLIQUES (REPRESENTATIVES):	16
1.1.2.1 ENVIRONNEMENTALES:	16
1.1.2.2 ECONOMIQUES:	17
1.1.2.2.1 PROTECTION DES MATERIAUX :	17
1.1.2.2.2 COUT DE LA CONSTRUCTION ET SON EFFET MARCHAND:	17
1.1.2.3 CARACTERISTIQUE SOCIO-CULTURELLE:	17
1.1.2.3.1 STYLE DE VIE ET LIEN SOCIAL :	17
1.1.2.3.2 PSYCHOLOGIE :	18
1.1.2.3.3 PATRIMOINE VEGETAL ET TOURISME:	18
1.1.3 CARACTERISTIQUES FONCTIONNELLES DE LA VEGETATION :	18
1.1.3.1 EFFET DE SEQUESTRATION DES POLLUANTS:	19

1.1.3.2 LE CONFORT OLFACTIF :	19
1.1.3.4 LE CONFORT ACOUSTIQUE :	20
1.1.3.5 CONFORT VISUEL LUMINEUX :	20
1.2 EFFET THERMIQUE DE LA VEGETATION :	22
1.2.1 <i>Les paramètres affectant le confort thermique :</i>	22
1.2.1.1 PARAMETRES LIEES A L'INDIVIDU :	22
1.2.1.1.1 L'ACTIVITE :	22
1.2.1.1.2 LA VETURE :	22
1.2.1.2 PARAMETRES LIEES A L'ENVIRONNEMENT :	22
1.2.1.2.1 LA TEMPERATURE DE L'AIR :	22
1.2.1.2.2 L'HUMIDITE RELATIVE DE L'AIR :	23
1.2.1.2.3 LA VITESSE DE L'AIR :	23
1.2.3 LA VEGETATION ELEMENT DE BRISE VENT :	23
1.2.2 LA VEGETATION ELEMENT D'OMBRAGE :	24
CONCLUSION :	28
CHAPITRE 2 : LE VEGETALE COMME COMPOSANTE ARCHITECTURALE DANS L'HABITAT SEMI-COLLECTIF.....	29
INTRODUCTION :	30
2.1 LE VEGETALE COMME COMPOSANTE ARCHITECTURALE :	30
2.2 L'UTILISATION DE LA VEGETATION EN ARCHITECTURE :	31
2.3 TOITURES VEGETALES :	31
2.3.1 <i>Typologie des toitures végétalisées :</i>	31
2.3.1 <i>Comparaison et (Avantage/Inconvénient) des toits verts extensives et intensive :</i>	31
2.3.3 <i>Les éléments d'un toit vert :</i>	32
2.4 FAÇADES VEGETALISEE ET MURS VEGETAL :	34
2.4.1 <i>Catégories des façades végétales :</i>	34
2.4.2 <i>Les avantages et les inconvénients des façades végétales :</i>	35
2.4.3 <i>Composition du mur végétalisé :</i>	35
2.4.4 <i>Les méthodes de la végétation des murs :</i>	36
2.4.5 <i>Les différents types de murs végétaux :</i>	37
2.4.6 <i>Entretien de la végétation :</i>	37
2.5 CHOIX DES VEGETAUX :	38
2.5.1 <i>Choix des végétaux selon l'orientation :</i>	38
2.6 LA VEGETATION DANS L'HABITAT :	39
2.7 TYPOLOGIE DE L'HABITAT :	39
2.7.1 <i>Habitat individuel :</i>	39
2.7.2 <i>Habitat collectif :</i>	40
2.7.3 <i>Habitat semi-collectif (intermédiaire) et végétalisation :</i>	40
2.7.3.1 <i>Habitat semi-collectif et sa forme urbaine appropriable :</i>	41
2.7.3.2 <i>La densité de l'habitat intermédiaire :</i>	41
2.7.3.3 <i>Typologies de l'habitat intermédiaire :</i>	42
2.7.3.4 <i>Les coûts de l'habitat intermédiaire :</i>	42
2.7.3.5 <i>Espace extérieur privé et végétalisation Un point focal du logement</i>	42
2.7.3.6 <i>Aménager un petit jardin :</i>	42

CONCLUSION :	44
B-PARTIE ANALYTIQUE	45
CHAPITRE 3: CAS D'ETUDE ET PROJET	46
INTRODUCTION :	47
1-ANALYSES DES EXEMPLES EXISTANTS ET LIVRESQUES:	48
2-ANALYSE DU TERRAIN :	55
3-SYNTHESES GENERALE D'ANALYSES :.....	56
4- QUESTIONNAIRE ET METHODES D'ANALYSE :	57
5-RESULTATS DU QUESTIONNAIRE :	64
6-PROGRAMME PROPOSE :	65
7-LES ELEMENTS DE PASSAGE :	66
CONCLUSION GENERALE	68
IDEE CONCEPTUELLE ET PROJET :	69
BIBLIOGRAPHIE :	71

Liste des figures

FIGURE 1 : DIFFERENTES PLANTES SUCCULENTES.	9
FIGURE 2 DIFFERENTES PLANTES SUCCULENTES.....	9
FIGURE 3 : DIFFERENTES FLEURS.....	10
FIGURE 4: DIFFERENTES PLANTES GRIMPANTE	10
FIGURE 5: DIFFERENTS TYPES DE PALMIERS	11
FIGURE 6: ARBUSTE D'ORNEMENT.	11
FIGURE 7 : ARBUSTE D'ORNEMENT.	12
FIGURE 8: ARBRES.	13
FIGURE 9: DIFFERENTES SITUATIONS DE L'ARBRE A TRAVERS LES SAISONS.....	13
FIGURE 10: GRIMPANTE AVEC FLEUR ROUGE.....	13
FIGURE 11: TEXTURE DES FEUILLES VEGETALES	14
FIGURE 12: DIFFERENTES FORMES D'ARBRE	14
FIGURE 13: SILHOUETTE TYPIQUE DU PORT PARASOL. EXEMPLE : UN ALBIZZIA JULIBRISSIN.	15
FIGURE 14: LE PORT RECONNAISSABLE D'UN ARBRE PLEUREUR. EXEMPLE: UN SAULE PLEUREUR (SALIX BABYLONICA).....	15
FIGURE 15: LE PORT FASTIGIE, EXEMPLE :UNE ALLEE DE PYRUS FASTIGIES.....	16
FIGURE 16: FORET ARTIFICIELLE A SINGAPOUR	19
FIGURE 17 :SCHEMA DE SEQUESTRATION DES POLLUANTS PAR LE VEGETAL	19
FIGURE 18: SCHEMA DE L'ISOLATION ACOUSTIQUE PAR LE VEGETAL.....	20
FIGURE 19: SCHEMA DE CONFORT VISUEL VER LE VEGETAL	21

FIGURE 20: EXPLORATIONS EN MAQUETTES INTEGRANT PLUSIEURS PLANS VEGETAUX ET L'EFFET LUMINEUX.....	21
FIGURE 21: VARIATION DE LA VITESSE DU VENT SELON LA HAUTEUR ET LA RUGOSITE DU SITE.....	24
FIGURE 22: SCHEMA DE PROTECTION DE SOLEIL PAR LE VEGETAL	24
FIGURE 23: INFLUENCE DE LA FORME D'ARBRE PAR RAPPORT A L'OMBRE.....	25
FIGURE 24: TACHE D'OMBRE ENTRE LARGE ET GRANDE COURONNE D'ARBRE.	25
FIGURE 25 :TRANSMISSION SOLAIRE ; (A) EN ETE ET (B) EN HIVER.	26
FIGURE 26: L'EFFET DE PIEGEAGE DE LA LUMIERE ENTRE COUVERT VEGETAL HETEROGENE ET AUTRE HOMOGENE.....	27
FIGURE 27: JARDINS SUSPENDUS DE BABYLONE, MAERTEN VAN HEEMSKERCK, GRAVURE DU XVIIE SIECLE.	30
FIGURE 28: TOIT VEGETALISEE INTENSIVE	32
FIGURE 29: TOIT VEGETALISEE EXTENSIVE	32
FIGURE 30: COUPE D'UN TOIT VEGETALISE.....	33
FIGURE 31: ROSIERS GRIMPANTS.	34
FIGURE 32: GRIMPANTES RACINES-CRAMPONS.....	34
FIGURE 33: GRIMPANTES A VENTOUSES	34
FIGURE 34: GRIMPANTES A TIGES VOLUBILES	35
FIGURE 35 : GRIMPANTES A VRILLES	35
FIGURE 36: GRIMPANTES A PALISSER.....	35
FIGURE 37: COUPE D'UN MUR VEGETAL	36
FIGURE 38: PLANTATION DIRECTE DANS UN MUR	36
FIGURE 39: PLANTATION INDIRECTE DANS UN MUR	36
FIGURE 40: DIFFERENTS TYPES DE MURS VEGETAUX.....	37
FIGURE 41: TRAITEMENT FAÇADE OUEST	39
FIGURE 42: HABITAT INDIVIDUEL.	40
FIGURE 43: HABITAT COLLECTIF.	40
FIGURE 44: HABITAT INTERMEDIAIRE	41
FIGURE 45: PLANTATION DES ARBUSTES AU JARDIN	43

Liste des tableaux

TABLEAU 1: PERFORMANCES DES ARBRES FACE AU BRUIT.....	20
TABLEAU 2: TACHE D'OMBRE ENTRE LARGE ET GRANDE COURONNE.	25
TABLEAU 3: LES PROPRIETES RADIATIVES DES FEUILLES DE L'ARBRE.	26
TABLEAU 4: COMPARAISON DES TOITURES EXTENSIVES ET INTENSIVES	31
TABLEAU 5: ÉLÉMENTS COMPOSANTS DES TOITS VERTS	32
TABLEAU 6 LES AVANTAGES ET LES INCONVENIENTS DES FAÇADES VEGETALES	35

Chapitre Introductif

1 Introduction :

« Le végétal y est un instrument, un outil technique de composition, recomposition d'un paysage. Intégré dans un système de végétalisation de façade ou de toiture » (Coldefy, Le Fur et al. 2011)

Le rapprochement de l'homme à la nature et son besoin continu de proximité des éléments vivants restait un élément primordial pour son équilibre psychique ; Du fait que le Coran affirme que le végétal et surtout l'arbre est une grâce dont Dieu a fait don aux hommes, grâce à l'eau qu'il répand et qui est le plus souvent associée à la vie. Cette grâce est de deux ordres : « elle est la manifestation miraculeuse de la beauté et le don divin de la subsistance accordée aux hommes. Les arbres sont aussi le signe de l'impuissance des hommes à produire d'eux-mêmes la beauté de la nature, comme le rappelle la sourate al-naml (27,60). »¹, le confirmant aussi (Demers and Potvin 2008); « un homme évoluant dans un milieu connecté à la nature serait plus heureux, en meilleure santé et plus performant ».

C'est pourquoi, penser le végétal est une pratique ancestrale et un témoin des civilisations anciennes tel que les jardins suspendus de Babylone; plus tard en l'associant à l'urbain soit aux jardins publics du XIX siècle à Paris, ou par les cités jardins au début du XX siècle et puis la cité radieuse de Le Corbusier de la période moderne, où il est essentiel de reconstituer dans la ville tentaculaire les conditions essentielles de la nature, à savoir le soleil, l'espace et la verdure².

Actuellement toute la typologie du végétal (succulente, herbacées, grimpante, palmier, arbre et arbuste) combinée avec sa couleur, forme et parfum, et en tant que composante de l'espace architectural et urbain, ouvre la conception spatiale et urbaine vers de nouvelles approches et un nouveau cadre celui du développement durable. Ceci assure fortement le confort pour l'homme autant esthétique que thermique et autant l'extérieur qu'à l'intérieur de son espace de vie. Et son exclusion de l'environnement urbain suscite bien évidemment des réactions psychologiques négatives chez l'homme qui augmentent le stress et l'inconfort.

A l'instar des facteurs environnementaux, la sensation du confort est influencée par la combinaison de quatre éléments : Température de l'air, l'humidité, la radiation solaire et la vitesse du vent, en plus deux autres, sont la tenue vestimentaire et l'activité menée par la personne. Par contre à l'extérieur des locaux le rayonnement solaire direct est le paramètre le plus important et le vent vient en deuxième position ; Donc avoir de l'ombre dans l'espace

(أَمْ مَنْ خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَأَنْزَلَ لَكُمْ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا بِهِ حَدَائِقَ ذَاتَ بَهْجَةٍ مَا كَانَ لَكُمْ أَنْ تُنْبِتُوا شَجَرَهَا ۗ إِنَّ اللَّهَ بَلِّغُكُمْ أَمْرَهُمْ لِيَعْلَمُونَ

² congrès international d'architecture en CIAM 1933

extérieur par l'insertion du végétal améliore le confort thermique aux zones chaudes et sèches ; puisqu'il diminue l'effet des radiations solaires et cela favorise les gens à exploiter l'espace extérieur ou public des villes sahariennes la période estivale.

2 Problématique et questions de recherche : Les architectes et les urbanistes prenaient toujours en considération la relation intime de l'habitat et sa végétation tel que l'urbaniste espagnol Arturo Soria affirma en 1902, dans l'idée du slogan de sa ville linéaire, que « *pour chaque famille une maison ; pour chaque maison un potager et un jardin.* ». Le manque du foncier urbain et l'explosion démographique, impliquaient une réponse accrue de logements de type collectif au détriment de la végétation et de sa qualité. Cette réalité a permis de trouver une autre typologie d'habitat qui contenait en germe la vision idéale d'une osmose entre la nature et habitation, proche de celle qu'offre (théoriquement) la maison individuelle comme le confirme (DEHAN 1999). Un habitat intermédiaire qui bénéficiait théoriquement d'un espace extérieur privé d'une surface d'un quart de celle habitable. (G 1990)

Bien que ce type d'habitat, en Algérie, commence à voir un essor important, surtout avec le projet de 100 logements semi collectif Aadl à Touggourt -2^{me} Prix National d'Architecture en 2004- intégrant vérandas et terrasses pour chaque logement, et concrétisant la fameuse relation (homme /nature). Son nombre de réalisation restait timide sur le territoire Algérien, ainsi marquant l'absence totale de l'espace extérieur privé se limitant d'une étroite loggia ou d'un balcon à l'étage, ou bien de petite véranda dépourvue de support végétal horizontal ou vertical. Face à cette conception indifférente, l'usager se trouvait obligé ; tantôt d'inventer des supports végétaux non intégrés, tantôt de justifier une appropriation extérieure abusée.

A cet égard, des questions de recherches s'imposent :

1. Comment choisir et implanter le végétal à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment pour créer des effets visuels esthétiques ?
2. Comment rendre la végétation ; plantes grimpantes, palmiers, succulentes ...etc comme des éléments faisant face aux excès climatiques de cette région chaude et aride et pouvant retrouver le confort thermique recherché par les usagers d'habitat semi collectif ?

3 Objectifs de recherche : Autant que composante architecturale préfigurant l'espace bâti domestique et son environnement, la végétation fera l'objet de cette étude qui tente de saisir, d'une part, son effet esthétique et thermique qui sera cerné à travers ses dimensions

subjectives de bien-être ressenties par l'homme, qu'elles soient formelles, fonctionnelles et socioculturelles et d'autre part à travers son rapport objectif lié directement à l'environnement de cet espace.

Cette étude tentera aussi de déceler les différentes manières et outils de végétalisation harmonieuse avec une architecture dite domestique génératrices d'ambiance confortables aussi bien pour l'utilisateur que pour son environnement immédiat.

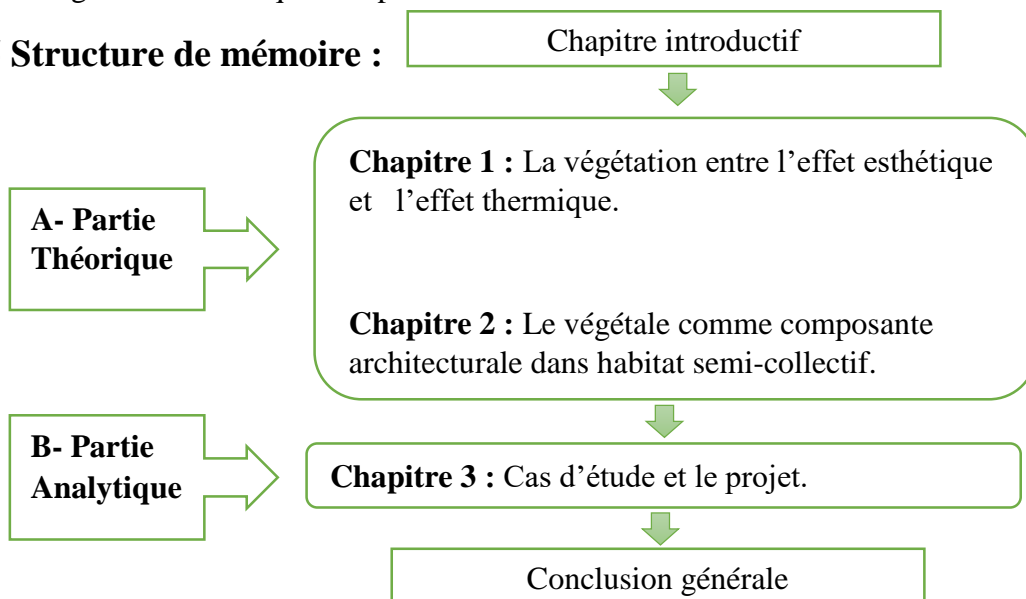
4 Méthodologie de recherche :

Cette recherche s'appuie sur différentes méthodes d'investigation :

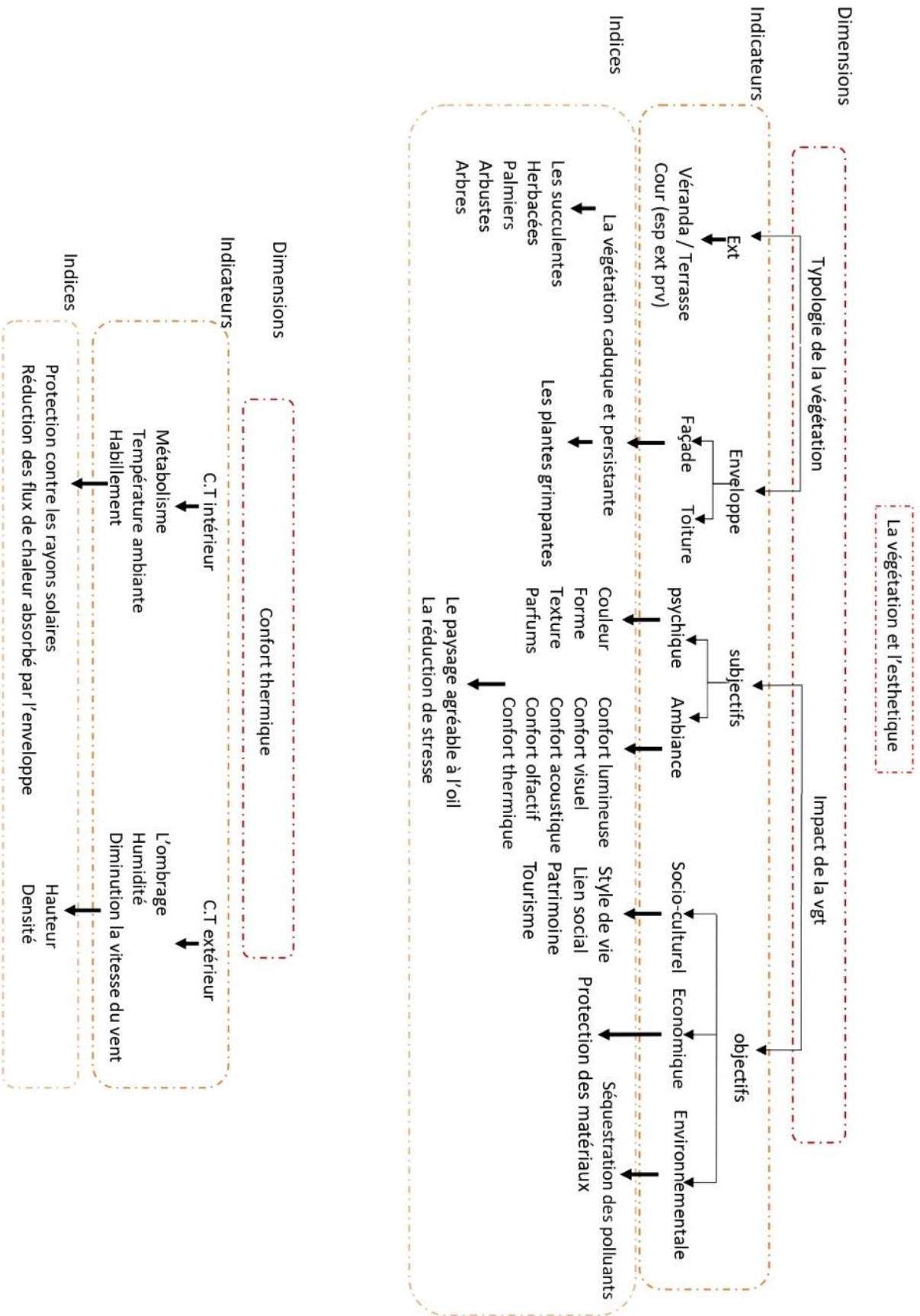
Deux étapes s'avèrent essentielles pour l'effectuer (théorique, analytique ou empirique) dont la première présente un recueil théorique précédé d'une analyse conceptuelle du thème choisi dégageant concepts, dimensions et indicateurs. Ceci permettra d'englober les définitions et les notions principales qui se propagent sur les deux premiers chapitres.

La deuxième partie se veut une base analytique préliminaire et indispensable pour fonder notre approche conceptuelle du projet, et établir ses éléments de passage. A cet effet, un corpus d'exemples livresques et existants d'habitat intermédiaire a été analysé et appuyé d'un questionnaire établi auprès des usagers d'habitat semi-collectif choisis au sein de la ville de Biskra et de Touggourt. L'évaluation qualitative de l'esthétique de la végétation sur la façade et au sein de l'espace extérieur privé destiné à usage multiples dans l'habitation servira à cerner les caractéristiques physiques, symboliques, fonctionnelles de la végétation stimulant la sensation du bien-être de l'individu, aussi à comprendre son effet thermique à l'extérieur et à l'intérieur de l'habitation. Cette analyse confirme également l'effet esthétique et thermique de la végétation autant que composante architecturale.

5 Structure de mémoire :



6 Analyse conceptuelle :



A-Partie Théorique

Chapitre 1 : La végétation entre l'effet esthétique et l'effet thermique.

Introduction :

L'élément végétal est un matériau esthétique par excellence. Avec ses aptitudes à croître et à se régénérer, il est un être vivant dynamique, il peut se faire beau sans une grande peine de façonnage, il joue sur les formes et les couleurs, ce qui lui donne une valeur ornementale et décorative, c'est un élément qui permet de rester toujours en contact avec la nature. Du fait qu'il permettra la création des ambiances dues implicitement à l'influence des couleurs de nouvelles odeurs, de nouveaux sens, de l'ombre qui ont une action certaine sur le psychisme, relaxation et santé(Chanoune, Boukrif et al. 2017).

En plus de leur effet dans la protection des murs contre le soleil, la pluie, diverses études ont démontré l'effet des plantes comme amortisseurs de bruit et des différentes nuisances sonores. Le rôle économique de l'élément végétal se révèle aussi important dans le domaine de la construction dans la mesure où il permet de réduire certains coûts de (climatisation, chauffage). (Benhalilou 2008).

A cet effet, ce chapitre abordera principalement comme dimensions esthétiques, les caractéristiques physiques, symboliques, fonctionnelles de la végétation stimulant la sensation du bien-être. Ensuite son effet thermique et ses perceptions seront également investis.

1.1 Effet esthétique de la végétation :

La beauté relève de la culture, elle est aussi subjective. On assiste cependant de nos jours à la création d'une esthétique de l'écologie. Le vert est partout et à la mode. Les massifs de graminées que l'on retrouve sur les plates-bandes de nos villes en sont un exemple. Ces plantes qui étaient jusqu'à peu des « mauvaises herbes » sont devenues à la mode, grâce à leur allure sauvage et leur image écologique. La végétation sur l'architecture doit connaître le même sort, elle permettra alors de rendre accessible à tous l'architecture contemporaine, souvent critiquée et mal jugée(Duréault 2013)

Le phénomène de mode est cependant envisageable comme dans tout sujet touchant à l'architecture ou plus largement au beau. Mais le caractère intemporel de la nature et l'utilisation depuis des siècles de la végétation dans l'architecture nous permet de penser qu'elle est indémodable.

Son enjeu et sa nécessité dans le cadre bâti, nous conduit à approcher la compréhension de son aspect subjectif à travers ses caractéristiques formelles et ses mécanismes fonctionnels.

1.1.1 Caractéristiques physiques (formelles) :

La végétalisation des bâtiments permet de composer avec la nature, elle fournit une diversité de couleurs, de formes et de textures dans le paysage.

1.1.1.1 Catégories des végétaux et leurs descriptions:

Selon (Maaoui and Eloutaya 2014) il existe cinq grandes catégories des végétaux : Succulentes, Herbacées, Grimpantes, Palmiers, Arbustes, Arbres.

1.1.1.1.1 Les succulentes :

La grande tribu des succulentes offre une incroyable et étonnante diversité de formes, feuillages, floraisons, couleurs, matières et rusticités.

Les succulentes proviennent de régions très ensoleillées et les régions les plus arides,

Ce sont donc des plantes résistantes, peu exigeantes, très faciles à cultiver.

Ces petites succulentes offrent un étonnant feuillage. Compactes, elles forment de belles rosettes charnues et arrondies dont les couleurs varient du gris au rouge en passant par de multiples nuances de vert, de violet et de rouge.

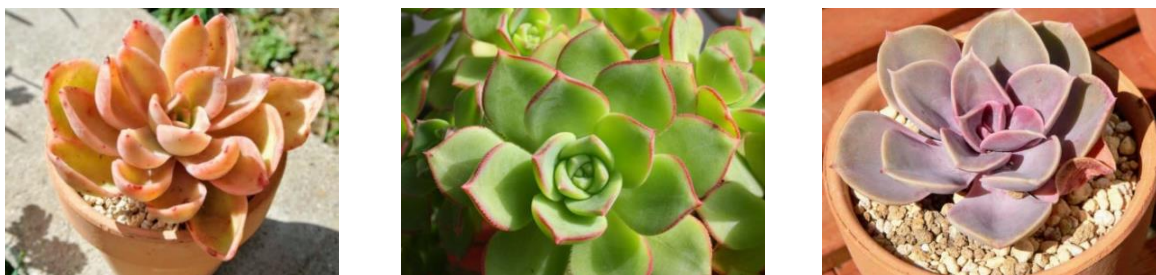
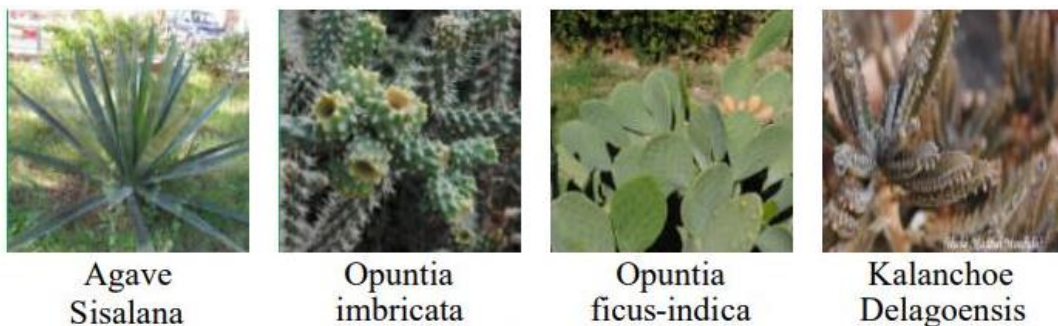


Figure 1 : différentes plantes succulentes.

Source : <https://jardinage.lemonde.fr/dossier-2120-echeveria.html>

Caractère plus : Echeveria fleurit au début de l'été, ses fleurs en forme de clochettes, non parfumées, solitaires ou en grappes, peuvent se parer de rouge, d'orange, de jaune ou de blanc. Elles sont portées par de longs pédoncules ou, au contraire, dressées sur de courtes tiges dissimulées dans le feuillage.

Ces succulentes sont frileuses et ne supportent pas la moindre gelée. Elles se cultivent de préférence en intérieur.



Agave
Sisalana

Opuntia
imbricata

Opuntia
ficus-indica

Kalanchoe
Delagoensis

Figure 2 différentes plantes succulentes.

source : (Maaoui and Eloutaya 2014)

1.1.1.1.2 Herbacées:

Ce sont des plantes avec es tiges tendres et périt. exemples : les fleurs



Figure 3 : différentes fleurs

source : (Maaoui and Eloutaya 2014)

La plate-bande traditionnelle de fleurs vivaces se trouvait sur le côté ou en arrière d'une propriété, mais dans les jardins plus récents on peut aménager des plates-bandes autour du garage ou des ailes de la maison. Bien des plantes vivaces sont hautes et sont facilement endommagées par les vents violents. Pour réaliser un effet harmonieux et des contrastes agréables à l'œil avec des fleurs de différentes couleurs. Les fleurs blanches sont très utiles pour séparer deux couleurs vives tout en harmonisant la plate-bande. On peut obtenir un très bon effet en répétant les ensembles de couleurs dans toute la plate-bande.

Beaucoup de plantes vivaces poussent dans des genres de sols et des conditions d'ensoleillement variés, mais pour permettre le plus grand choix possible de plantes, l'idéal est une plate-bande de terre de jardin ordinaire, exposée au soleil pendant la moitié de la journée au moins. Pour que les plantes vivaces survivent il est indispensable que le sol soit bien drainé.

1.1.1.1.3 Grimpantes :

Ce sont des plantes trop souples pour se tenir d'elles-mêmes. Ces dernières forment des tiges allongées. Elles peuvent s'appuyer sur une pergola, un poteau, un arbre ou un mur.



Figure 4: différentes plantes grimpante

Source: (Maaoui and Eloutaya 2014)

Les critères sensoriels des plantes grimpantes :

Les feuilles : tout est question de goûts, mais dans le cas d'une plante grimpante destinée à une tonnelle ou une pergola, la densité du feuillage est essentielle. Il doit être assez dense pour apporter de l'ombre, mais assez aéré pour laisser passer la lumière.

Les fleurs : la plupart des plantes grimpantes sont des plantes fleuries, avec une immense variété de couleurs et de formes. Le lierre et la vigne vierge, eux, ne fleurissent pas, mais affichent un beau feuillage luisant, qui vire même au rouge à l'automne dans le cas de la vigne. (Audrey)

1.1.1.1.4 Palmiers :

Par définition : les palmiers, palmacées (palmae) ou arécacées (Arecaceae) ; les deux noms sont reconnus forme une famille de plantes monocotylédones. Facilement reconnaissables à leur tige non ramifiée , le stip, surmonté d'un bouquet de feuilles pennées ou palmées, les palmiers symbolisent les désert chauds, les côtes et paysages tropicaux.



Figure 5: différents types de palmiers

source : (Maaoui and Eloutaya 2014)

Cet arbre (Palmier) est un végétal social total en ce sens que tous ses éléments, et pas seulement les dattes, sont mis à profit par l'homme. Ils protègent les habitants et leurs jardins de la chaleur intense du soleil et de la violence des vents (palissades de palmes).. (BAROIN and PRET 1997)

1.1.1.1.5 Arbuste :

En botanique, le mot arbuste désigne une plante ligneuse d'une taille inférieure à 8 m et à tronc marqué. Le terme arbrisseau est souvent considéré comme un synonyme d'arbuste, mais il s'en distingue par l'absence de tronc. Le sous-arbrisseau (ou sous-ligneux) est un arbrisseau de petite taille, ramifié dès la base, à ramifications ligneuses et persistantes dans sa partie inférieure inférieure, herbacées herbacées dans sa partie supérieure supérieure. (Maaoui and Eloutaya 2014)

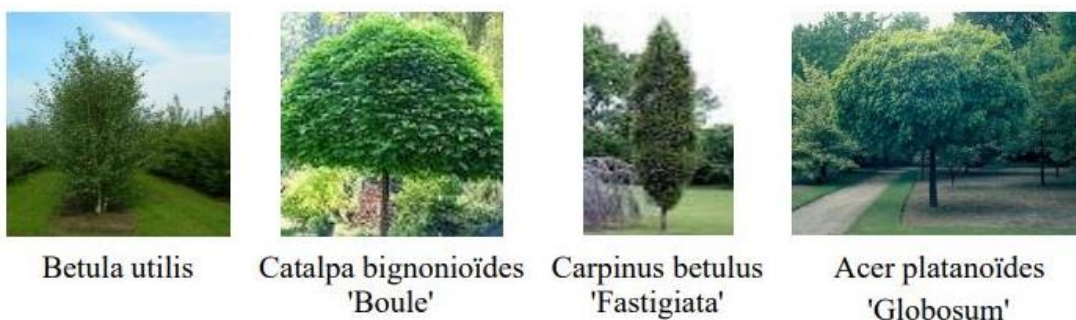


Figure 6: arbuste d'ornement.

Source: ARBRES ET ARBUSTES D'ORNEMENT 2016

Indispensables dans l'aménagement d'un jardin, 8 critères sont à prendre en compte pour bien choisir un ou des arbustes d'ornement. Nous parlerons donc de la floraison (la période mais aussi la couleur des fleurs), la couleur du feuillage, le type de feuillages (avec des notions de feuillages persistants, caducs ou marcescents), les baies et fruits décoratifs que les arbustes peuvent produire, le parfum des fleurs, l'attractivité de l'arbuste pour les insectes (mellifère), le port, la ramure et le branchage.¹

1.1.1.1.6 L'Arbre :



Rose de Chine, Ketmie



Vanillier de Cayenne



Buisson Arden

Figure 7 : arbuste d'ornement.
Source): Maaoui and Eloutaya 2014(

C'est une plante à longue durée de vie, ses conditions lui permettent d'atteindre plusieurs décennies ; enfin c'est un végétal ligneux, qui peut atteindre une hauteur dépassant 7m, il se forme d'un tronc et d'une couronne formée de branches. (Viatte 2002).

Les bienfaits environnementaux des arbres sont reconnus tant en ce qui concerne leur action sur le climat, notamment pour l'atténuation des pics de chaleur ou la séquestration du gaz carbonique pour leur rôle dans la gestion de l'eau pluviale ou la lutte contre l'érosion (Maaoui and Eloutaya 2014).

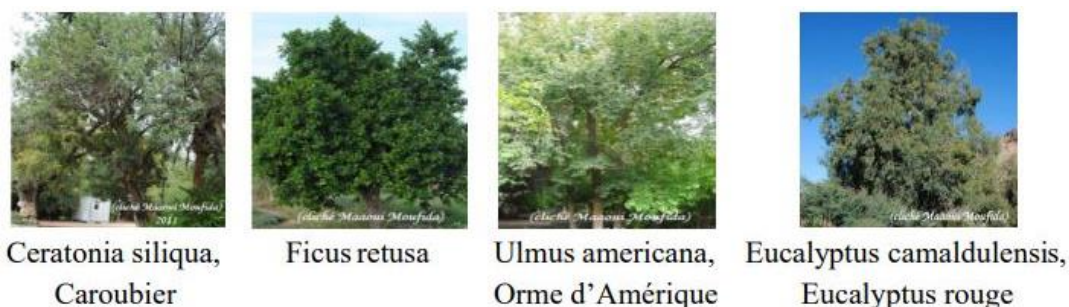


Figure 8: arbres.

source : (Maaoui and Eloutaya 2014)



Figure 9: différentes situations de l'arbre à travers les saisons

Source: VINET,J (2000)

Le « ficus », arbre est fréquemment choisi car il offre plus d'ombrage et est du type persistant de forme port dense érigé ; croissance rapide, et il résiste au climat aride.

1.1.1.2 La couleur :

Chez les végétaux, la palette de couleur est très riche, il faut y ajouter les variations résultat de la luminosité ainsi que de la texture de la surface des feuilles et des fleurs (brillante, mate,..etc) La couleur dépend de la lumière, la nature, l'intensité et l'angle d'incidence de la lumière, ces éléments jouent un rôle décisif dans l'effet produit par la couleur. Les teintes des végétaux semblent très différentes au soleil et à l'ombre, et chaque couleur a une valeur spécifique, c'est-à-dire un degré de clair ou d'obscur.

Les plantes favorisent positivement sur les réponses physiologiques, et psychologiques chez les personnes. Les gens présentent des positives réponses sur la couleur vert et rouge indépendamment de la teinte et de l'intensité (Kaufman and Lohr 2002).

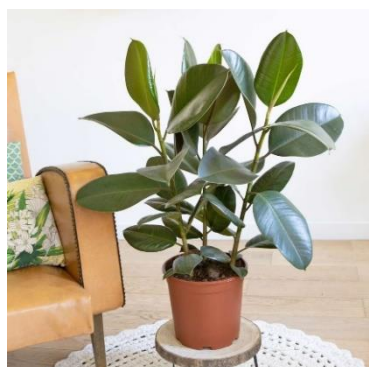


Figure 10: grimpante avec fleur rouge

Source: <https://jardinage.lemonde.fr/dossier-217-jasmin-bresil-mandevilla-sanderi-dipladenia.html>

1.1.1.3 La texture :

Est une des propriétés créatrice majeures de l'élément végétal, tant la densité du feuillage dans son entier que la surface de la feuille considérée, des végétaux à texture grossière (figure (a))



(a) Plante à feuille grossière



(b) Plante à feuille fine

Figure 11: texture des feuilles végétales

Source : (MAISON)

donnent une impression de force, de stabilité et de calme par rapport à ceux de texture fine (figure(b)).

A la même distance, des végétaux à grandes feuilles semblent plus proches que des végétaux de même taille mais à texture plus fine (Wöhrle and Wöhrle 2008),P50.

1.1.1.4 Le contour :

On appelle contours la silhouette d'un végétal, parmi les espèces ligneuse, on distingue entre celles à contours fermés et celles à contours ouverts.

La silhouette d'un arbre varie énormément selon son espèce et peut être un premier critère d'identification : le chêne a une silhouette arrondie et trapue, avec des premières branches principales horizontales, l'aulne glutineux présente une silhouette de forme triangulaire, tandis que celle du bouleau blanc est ovale. Le tilleul a une silhouette en forme de cœur renversé, etc.

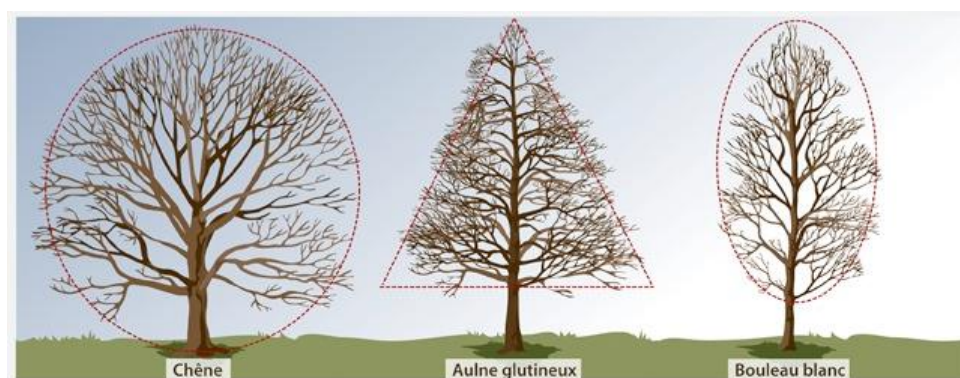


Figure 12: différentes formes d'arbre

Source [https://jardinage.ooreka.fr/fiche/voir/636335/reconnaitre-un-arbre:](https://jardinage.ooreka.fr/fiche/voir/636335/reconnaitre-un-arbre)

1.1.1.5 Effet esthétique de la forme : Elle résulte des parties de la plante qui en délimitent les contours, selon la densité de ses terminaisons (rameaux, feuilles, fleurs), on perçoit plutôt la forme ou la structure du végétal (Wöhrle and Wöhrle 2008),P49.

Les arbres poussent naturellement avec une certaine forme. Cette forme d'arbre ou port fait partie de la génétique de l'arbre.

Certaines essences d'arbres sont facilement identifiables seulement en se fiant à leur port.

-Port étalé :

Certains arbres adoptent un port dit « en parasol » qui permet d'obtenir une ramure étalée sur un tronc assez haut. Ce sont aussi des arbres à réserver aux jardins assez grands au centre d'une grande pelouse ou en périphérie d'un parc(Olivier 2021).

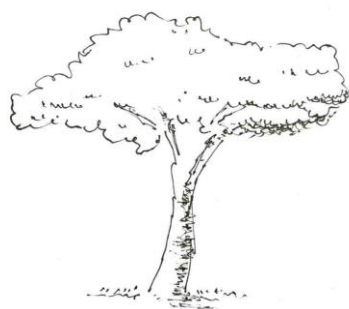


Figure 13: Silhouette typique du port parasol. Exemple : un *Albizia*

Source: (Olivier 2021)

-Port pleureur :

Les arbres à port pleureur possèdent des branches souples qui retombent et se dirigent naturellement vers le sol. On peut les planter au bord de l'eau comme un saule pleureur (*Salix babylonica*) ou bien en isolé ou encore bosquet au milieu d'une prairie ou d'une pelouse comme, pour prendre un exemple, un Cèdre pleureur ou des bouleaux pleureurs(Olivier 2021).

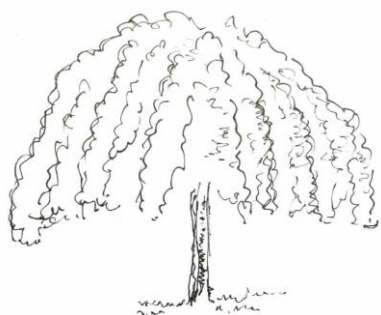


Figure 14: Le port reconnaissable d'un arbre pleureur. Exemple: un saule pleureur (*Salix babylonica*)

Source : (François)

- **Port fastigié** : Les arbres à port fastigié font partie des plantes qui permettent de donner de beaux volumes sans trop de difficultés même si les connaissances en végétaux sont limitées. Ces formes permettent de créer des verticales si l'espace est réduit ou bien tout simplement mettre en valeur des arbustes au port plus large. Utilisées à bon escient, elles feront des merveilles dans les espaces verts. « Les Ports fastigiés ont une dominance apicale forte »(François).

Ils attirent le regard vers eux et donnent l'impression que le jardin est plus long ou plus large selon qu'ils sont placés en fond ou autour du jardin(Olivier 2021).

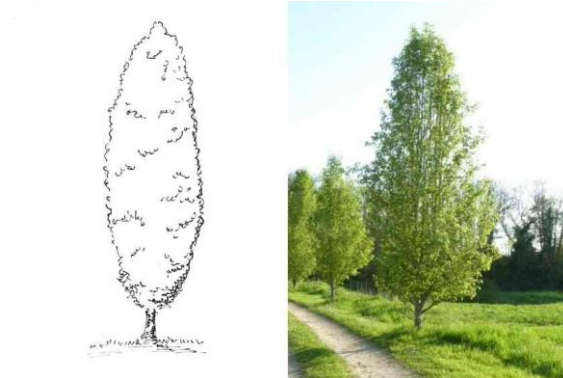


Figure 15: Le port fastigié, Exemple : une allée de *Pyrus fastigiés*.

Source: (© Gwenaëlle David)

1.1.1.6 Densité de feuillage :

Les végétaux peuvent être de type caduc ou persistant. En effet, les végétaux à feuilles persistantes ou sempervirentes maintiennent leurs feuilles tout au long de l'année, ce qui permet une protection annuelle. Ce type est recommandé dans les régions chaudes et sèches.

Tandis que ceux à feuilles caduques, ils perdent leurs feuilles en automne et sont nus pendant les mois les plus froids de l'année, ce qui permet au soleil de traverser et de chauffer l'enveloppe des bâtiments à partir de novembre à mars. En été, ils retiennent largement le rayonnement, ce qui procure un ombrage saisonnier. Donc, c'est une végétation qui pousse au printemps, protège en été et perd ses feuilles à l'automne et en hiver.

Ces plantes sont plutôt favorables pour les climats semi-arides où la radiation solaire est très prisée en hiver (Abdou)2008.

Pour assurer un décor varié toute l'année, la solution idéale est de combiner persistants et caducsⁱⁱ.

1.1.2 Caractéristiques symboliques (représentatives):

1.1.2.1 Environnementales:

Si on parle de la fonction ornementale de la végétalisation. Elle ne se réduit cependant pas à « un simple placage ou masquage architectural » mais elle doit influencer l'esthétique de la ville (Vandenbeusch 2012).

Les architectes et paysagistes doivent alors faire preuve de goût et mettre en valeur le côté artistique et poétique de leur conception. La végétalisation crée une sensation de bien-être par la notion de beauté essentielle au développement humain. La beauté d'une architecture induit aussi d'une façon sa durabilité. Si l'on trouve un bâtiment végétalisée beau, on veut le conserver.

1.1.2.2 Economiques:

Le végétal, en plus de ses qualités décoratives et écologiques, présente des atouts techniques qui, couplés à l'architecture, se révèlent être intéressants dans l'utilisation des bâtiments et leurs économie.

« Trouver l'optimum entre les coûts de programmation, de conception, de construction, d'exploitation et de maintenance en développant une approche de tout projet architectural en terme de coût global intégrant aussi les coûts collectifs » (Duréault 2013)

1.1.2.2.1 Protection des matériaux :

Les plantes grimpantes sur les façades sont souvent considérées comme agressives pour les matériaux en raison des exemples de maisons traditionnelles envahies par le lierre. Mais si le choix des végétaux et des matériaux est cohérent et réfléchi, cette technique de végétalisation peut permettre de protéger la façade des agressions extérieures dues aux rayons ultraviolets, au vent et à la pluie. De même, une toiture plate non végétalisée sera plus exposée aux intempéries qu'une toiture qui sera protégée par un couvert végétal, même très fin. (Dunnett et Kingsbury 2008)

1.1.2.2.2 Coût de la construction et son effet marchand:

La végétation permet cependant d'éviter certains types de structures plus coûteuses telles que des enveloppes protectrices ou des stores. Dans l'architecture végétalisée, ce n'est pas le végétal qui est coûteux, ni son installation et son entretien, c'est la façon que l'architecte prend pour l'insérer ou le mettre en spectacle pour être plus abordable et plus performante.

L'architecture végétalisée se vend mieux, elle augmente la valeur économique des bâtiments. Par exemple : une chambre d'hôtel avec vue sur des toitures vertes ou avec une terrasse végétalisée sera louée plus chère.

La végétalisation du bâtiment permet aussi des économies par l'isolation sonore et thermique qui seront vus ultérieurement dans les caractéristiques fonctionnelles de la végétation.

1.1.2.3 Caractéristique Socio-Culturelle:

« Intégrer la recherche du bien-être et du « digne confort » dans l'habitabilité d'un ouvrage, pour tous ses usagers qu'il s'agisse de personnes valides, de personnes handicapées, d'enfants, de personnes âgées..., mais également inscrire l'utilité sociale de l'ouvrage dans le temps ; promouvoir des actions solidaires au travers de projets fédérateurs ; être à l'écoute des utilisateurs en veillant notamment à comprendre les nouveaux styles de vie qui doivent être intégrés dans le processus de conception » (Duréault 2013)

La nature et le jardin ont évidemment une valeur écologique et environnementale, mais on oublie souvent le pouvoir que leur représentation peut avoir sur les relations culturelles, entre humains et entre les humains et la nature (Corner 1997). Le rapport végétal/architecture tisse « le lien manquant entre le monde minéral de la ville et la nature » (Vandenbeusch 2012).

1.1.2.3.1 Style de vie et lien social :

Nous avons vu dans la première partie que le désir de retour à la nature de notre société était important et que la ville amplifiait ce sentiment. Dans un milieu urbain hostile les gens ont

besoin de vie et de nature dans le design (McLennan 2004). La végétalisation du bâtiment même si elle est artificielle a le mérite de rapprocher spatialement les plantes et des éléments de la nature de l'habitat du citoyen. Ce nouveau voisinage implique alors de nouvelles relations.

Les végétaux sont les témoins du cycle naturel des saisons qui n'est perceptible dans la ville que par la couleur du ciel et par les intempéries. Ils rattachent les hommes à leur territoire. Une part de l'entretien d'un bâtiment végétalisé peut être laissée de façon ludique aux usagers qui retrouvent alors le plaisir de cultiver un jardin, d'embellir leur quartier et s'investissent dans leur voisinage. Ils revivent ainsi des expériences rurales trop souvent oubliées et retrouvent le contrôle de leur confort personnel et de leur environnement, les espaces verts sont des lieux de rencontre importants.

C'est dans ce but que doivent être travaillées les ambiances végétales offertes au public entre l'habitation et l'espace public.

1.1.2.3.2 Psychologie :

Plusieurs études ont déjà montré l'effet psychologique positif sur l'Homme de la vue sur un environnement naturel. Une simple fenêtre sur un paysage peut avoir des effets bénéfiques sur la santé humaine et permettre l'évasion du stress quotidien voire la méditation. Ce phénomène est expliqué par certaines visions évolutionnistes qui affirment que les humains sont plus adaptés au contexte naturel qu'au contexte urbain artificialisé dans lesquels ils se sont regroupés. En effet, « l'individu se plaît à sentir la présence physique d'une frondaison, la fraîcheur procurée par l'ombre » (Balajy 2012). La végétation donne du confort et du bien-être à l'habitant.

1.1.2.3.3 Patrimoine végétal et Tourisme:

La notion de patrimoine végétal est de plus en plus importante dans nos villes, et découle de ce regain d'intérêt observé pour la nature. Ce patrimoine est constitué des alignements d'arbres, des parcs et jardins historiques mais aussi des essences plus rurales qui ont contribué à la force économique et parfois écologique d'un territoire. Certains arbres d'exception, certaines espèces emblématiques ou en voie de disparition sont alors mis en valeur par les paysagistes et les collectivités comme certains projets d'architecture contemporaine, par leur effet souvent spectaculaire, ont permis à des villes un essor économique considérable par le seul biais de l'attraction touristique pour l'architecture.

C'est le cas, par exemple, La prouesse architecturale de Singapour en est l'exemple le plus grandiose. Elle est reconnue comme «World Building of the Year». Cette distinction ainsi que les 13.2 millions de touristes, chiffre record, prouve que le parc paysager a su séduire à l'international(Burille).

1.1.3 Caractéristiques fonctionnelles de la végétation :

Le végétal a la particularité d'abriter, d'orienter et de produire des signaux sonores, visuels, olfactifs, tactiles et gustatifs (Paris 2007). Il abrite une faune « sonifère » (oiseaux, insectes, reptiles...), il oriente les rayons lumineux et les ondes sonores, il se donne à voir en paysages et à goûter en fruits, en fleurs et en feuilles, enfin il produit des odeurs et des sons sous l'effet du vent ou de la pluie.



Figure 16: forêt artificielle à Singapour

Source: <https://www.ecosources.org/126-une-foret-artificielle-a-singapour>

1.1.3.1 Effet de Séquestration des polluants:

Les arbres réduisent la concentration de polluants gazeux, comme l'ozone troposphérique, et l'anhydride sulfureux, parce qu'ils échangent des gaz avec l'atmosphère (Dwyer, McPherson et al. 1992). Les feuilles tiennent la plupart des particules capturées, avec des arbres de conifère ; un ficus par exemple peut émettre de 10 à 20g d'eau par heure. Une recherche a prouvé que les arbres situés à Parkland peuvent filtrer jusqu'à 85% de particules suspendues. Le pourcentage est réduit approximativement à 40% en l'absence du feuillage sur des arbres à feuilles caduques en hiver (G 1990).

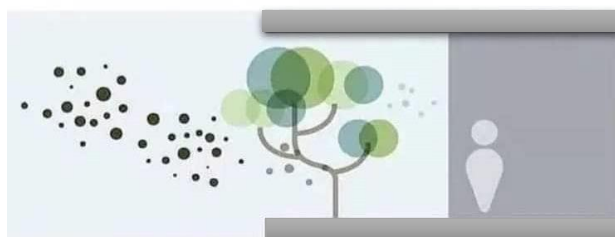


Figure 17 :Schéma de Séquestration des polluants par le végétal

Source : Reproduit par l'auteur

1.1.3.2 Le confort Olfactif :

La gêne olfactive est ressentie au travers des odeurs, chacune des odeurs, que perçoit un individu active la muqueuse, produisant ainsi une image olfactive transmise au cerveau et en lui attachant une signification. Les gênes olfactives potentielles proviennent aussi bien de l'extérieure que de l'intérieur des bâtiments.

« la nuit, les senteurs florales paraissent plus mystérieuses, romantiques et sensuelles. Peut-être cela tient-il au fait que notre vue fonctionnant moins bien, les sens du toucher et de l'odorat deviennent plus aigus. Quelle qu'en soit la raison, les jardiniers plantent depuis des siècles dans les lieux de détente des plantes odorantes à floraison nocturne. En fait, certains végétaux sont connus surtout pour le parfum qui s'en dégage dans l'obscurité. Dans les listes de vivaces, on a déjà mentionné le *Hosta plantaginea*, *Cestrum nocturnum* révèle son parfum chaque soir, au coucher du soleil... » (Ibid 1993)

1.1.3.4 Le confort acoustique : Le confort acoustique c'est la maîtrise des bruits gênés à l'intérieur et l'extérieur de bâtiment.

les arbres sont les plus efficaces à réduire les fréquences auxquelles l'oreille humaine est la plus sensible, l'atténuation peut varier de 1.5 à 30 décibel par 100 m selon le type de végétation (densité et forme du feuillage) (Coppin and Richards 1990).

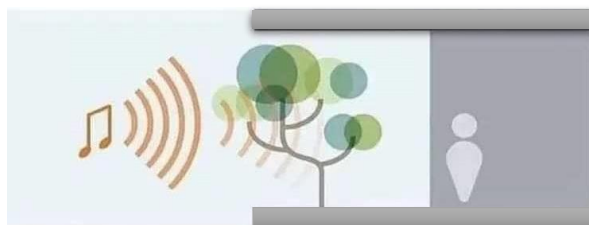


Figure 18: schéma de l'isolation acoustique par le végétal

Source : Reproduit par l'auteur

D'autre part, une autre étude a estimé qu'une bande de terrain boisé peut abaisser les niveaux de bruit de 6 à 8 DB par 30m. En effet, cette baisse est importante si on retient qu'une diminution de 12 DB correspond à un fléchissement de la sensation sonore de l'ordre de 50%, une réduction qui peut être obtenue grâce aux arbres avec de larges feuilles (tableau..). De même, l'atténuation des bruits aériens et d'impact est fortement améliorée par la présence de ces végétaux, ce qui peut présenter un intérêt certain pour des bâtiments à proximité d'activités bruyantes.

Tableau 1: Performances des arbres face au bruit

Groupe de réduction de bruit de 4 à 6 dB	Groupe de réduction de bruit de 6 à 8 dB	Groupe de réduction de bruit de 8 à 10 dB	Groupe de réduction de bruit de 10 à 12dB
-Aubépine -Aulne rugueux -Bouleau verruqueux -Chèvre feuille de Maack -Cornouiller -Genévrier -Mimosa -Noisetier -Peuplier -Tilleul à feuille en cœur	-Charmille -Chêne pédonculé -Hêtre -Houx -Lilas vulgaire	-Peuplier de Berlin -Tilleul à grande feuille -Viorne	-Erable

(Source:(Bernatzky 1982) .

1.1.3.5 Confort Visuel lumineux :

« Le confort visuel est une impression subjective liée à la quantité de la lumière. »(ALAIN 1996 et 2004)

« L'environnement visuel doit permettre voir des objets nettement est sans fatigue dans une ambiance colorée agréable. »(Lehtihet 2007)

Comme dans le confort thermique, le confort visuel est non seulement une notion, objective appel à des paramètres quantifiables et mesurables, mais aussi à une part de subjectivité liée à un état de bien-être visuel dans un environnement défini végétation.

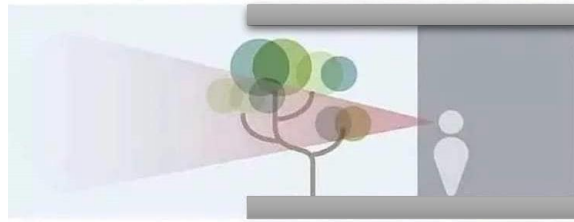


Figure 19: Schéma de confort visuel vers le végétal

Source : Reproduit par l'auteur

Les jeux d'ombre et de lumière sur les feuillages des arbres et au sol sont fascinants. Selon son intensité, la lumière crée toute une palette de nuances du clair au foncé, selon la teinte des feuilles, de l'écorce et du sol, mais aussi selon l'aspect du feuillage et de la ramure, il naît une lumière différente, flot de lumière, lumière légère, obscure, lourde, vive, douce, teintée, contrastée, diffuse, entre autres. L'ombre projetée au sol par les arbres change en performance. La longueur des ombres renseigne sur l'heure, à midi, la lumière solaire est crue et dure, les ombres sont courtes. Tandis qu'en fin d'après-midi, la lumière se fait plus douce et plus jaune, les ombres s'allongent, et l'impression d'espace se renforce. Si l'observateur regarde la source lumineuse où le soleil en face, il cligne des yeux, si il est à l'ombre, il peut contempler le paysage à loisir. En hiver, on apprécie la caresse chaude des rayons de soleil, en été on recherche l'ombre fraîche et protectrice sous les arbres. (Galibois, Demers et al. 2012)



Figure 20: Explorations en maquettes intégrant plusieurs plans végétaux et l'effet lumineux

Source : (Galibois, Demers et al. 2012)

1.1.3.5 Le confort thermique :

Le confort thermique et son effet à partir de la végétation sera évoqué après avoir vu le confort thermique de l'individu.

1.2 Effet thermique de la végétation :

A.S.H.R.A.E (ASHRAE 1975) en 1992 définit le confort thermique comme étant « l'état d'esprit qui exprime la satisfaction vis-à-vis de l'environnement thermique ». Ce dernier est conditionné par plusieurs paramètres à savoir : la température de l'air, l'humidité de l'air, les précipitations, la pression atmosphérique et la nébulosité.

La combinaison de ces paramètres climatiques influe sur le confort thermique de l'individu et donc sur l'usage de l'espace.

L'homme étant homéotherme (Cantin, Moujalled et al. 2005), il doit assurer en continu son équilibre thermique. Pour cela, il dispose d'un système de thermorégulation qui lui permet de régler les échanges de chaleur avec son environnement, en exerçant des réactions conscientes (adaptation comportementale) et inconscientes (vasomotricité, frisson et sudation).

1.2.1 Les paramètres affectant le confort thermique:

1.2.1.1 Paramètres liées à l'individu:

L'activité exercée par l'individu produit la chaleur interne qui résulte une ambiance soit confortable ou inconfortable, elle est aussi en rapport à sa vêtue qui s'oppose aux échanges thermique entre le corps et l'ambiance.

1.2.1.1.1 L'activité:

L'activité est un paramètre essentiel pour la sensation thermique de l'individu, définissant directement le métabolisme de l'individu, c'est-à-dire la quantité de chaleur produite par le corps humain. Dans le cas d'une très forte activité, elle peut être responsable de sensations d'inconfort chaud, même en présence des conditions météorologique très favorables. Il est à notre toutefois que dans le cas d'une activité classique de bureau, les plages des variations du métabolisme demeurent limitées.

1.2.1.1.2 La vêtue:

Les vêtements permettent de créer un microclimat sous-vestimentaire, à travers leurs résistances thermique, en modifiant les échanges de chaleur entre la peau et l'environnement. Leur rôle essentiel est de maintenir le corps dans des conditions thermiques acceptables, été comme hiver.

La vêtue a un rôle primordial d'isolant thermique, notamment en période hivernale et dans toutes les ambiances froides, ce rôle est pris en compte à travers la définition d'un indice de vêtue, exprimé en Clo, caractérisant la résistance thermique d'un vêtement. La nature du tissu, la coupe des vêtements et activité du sujet influencent aussi ces échanges thermiques avec l'environnement. (Thellier 1999).

1.2.1.2 Paramètres liées à l'environnement :

1.2.1.2.1 La température de l'air:

C'est le facteur le plus influent sur le confort humain. En effet, la température de l'air contrôle directement les échanges par convection qui est l'un des termes principaux du bilan thermique.

La température de l'air extérieur présente une variation quotidienne, les températures maximales ont lieu en milieu d'après-midi et les températures minimales en fin de nuit. Cette variation dépend des apports solaires et du rayonnement en grande longueur d'onde vers la voûte céleste.

Dans un local, la température de l'air n'est pas uniforme, des différences de températures d'air se présentent également en plan à proximité des surfaces froides et des corps de chauffe (NEUF 1978).

1.2.1.2.2 L'humidité relative de l'air :

L'humidité de l'air peut être exprimée comme la pression de vapeur d'eau, l'humidité de l'air à l'intérieur des bâtiments influence le corps humain de façon directe et indirecte, pouvant provoquer l'inconfort, et la sensation de chaleur et de sécheresse des muqueuses des voies respiratoires.

L'humidité de l'air n'a pas un grand effet sur la sensation de confort thermique, si les températures d'air sont confortables ; elle n'a d'effet significatif que lorsqu'elle est extrêmement haute ou extrêmement basse. Il est admis des variations de l'humidité relative entre 19 à 65 % (OULD-HENIA, ZAKER et al. 1993).

1.2.1.2.3 La vitesse de l'air :

La vitesse de l'air influence les échanges par convection et par évaporation. En effet, les échanges convectifs entre la surface extérieure des parois et l'air extérieur sont fonction de la vitesse de l'air au voisinage des parois. Le taux de renouvellement de l'air dans un local dépend lui aussi de la vitesse du vent en particulier quand une ventilation transversale est possible. Cependant, dans ce cas, les occupants tentent de régler les ouvertures de façon à éviter les courants d'air.

(Voir figure 22) Sachant que la ville est génératrice de vent, d'après (Escourrou and Le Climat et la Ville 1991) cela est due à différence de température entre le centre de la ville et sa périphérie. Il faut savoir que la vitesse du vent est nulle au sol, et elle augmente avec la hauteur.

(Reiter 2007) veut dire, pour la même hauteur (20m par exemple) la vitesse moyenne du vent est moins importante de 20 à 30 % en ville qu'en milieu rural.

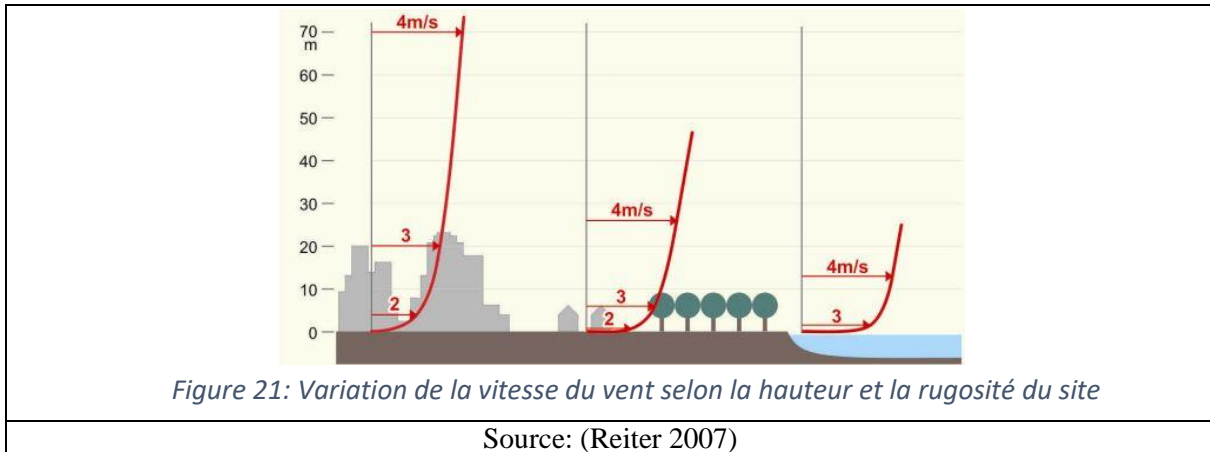
En générale la vitesse du vent est moindre qu'en site dégagé, le graphe ci-dessous (figure 22) montre schématiquement l'évolution du profil du vent en fonction de la nature du sol.

Plusieurs paramètres agissent sur la vitesse du vent. Elle augmente et réduit selon la nature du sol et les obstacles rencontrés.

1.2.3 La végétation élément de brise vent :

Pendant la saison hivernale, suivant la taille et la densité de feuillage, les arbres peuvent être utilisés comme coupe-vent réduisant ainsi la perte de chaleur des bâtiments. Une étude menée au Nevada, a estimé que deux à cinq rangées d'arbres ou d'arbustes assurent une isolation efficace. Même une simple rangée arrive à fournir une certaine action de coupe-vent. Ce dernier,

réduit de manière significative la vitesse de vent pour une distance égale à 10 fois la taille des arbres.



La plus grande quantité de protection se produit sur une distance de 5 fois la taille du coupe-vent. Dans certains climats, les arbres sont employés pour bloquer les vents chauds et chargés de poussières. Les espèces à feuillage caduc peuvent ainsi être utilisées pour canaliser les brises d'été.

Le végétal doit être persistant et doit avoir un bon comportement de résistance mécanique vis à vis des vents dominants, comme les haies de feuillus persistantes ou de conifères (Guinaudeau 1987).

De plus, une brise vent devrait être perpendiculaire aux vents dominants du côté nord ou nord-ouest de la maison. Un vent de 12 m/h réduit à 3 m/h par un coupe-vent, peut réduire de moitié la quantité du combustible à consommer dans un secteur résidentiel (Robinson 2001).

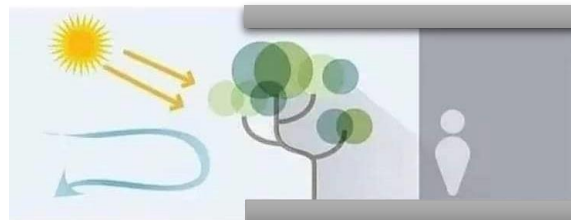


Figure 22: Schéma de protection de soleil par le végétal

Source : Reproduit par l'auteur

1.2.2 La végétation élément d'ombrage:

D'après (Shashua-Bar and Hoffman 2003), « 80% des effets de refroidissement dans les sites urbains sont provoqués par l'ombrage des arbres d'alignement ». Pendant le jour, l'ombre d'arbre réduit le gain de chaleur dans les bâtiments en réduisant les températures de surface des environnements. La nuit, les arbres bloquent l'écoulement de la chaleur du bâtiment au ciel et aux environnements plus frais.

Les plantes, plus précisément les arbres offrent une ombre sans émission de la chaleur (effet de plafond réfrigérant) (IZARD. J.L et DeSTOBELEIRE 1998), leur forme, leur taille et la densité du feuillage constituent des éléments déterminants pour fournir un ombrage maximum. Les conditions climatiques, le type d'arbre, la proximité des arbres à la façade et le type de sol y

jouent également un rôle important. D'ailleurs, une ombre efficace peut être obtenue par des silhouettes horizontales. Les autres formes peuvent être efficaces si des plantations multiples sont employées (fig23 à gauche) (Parker 1987).

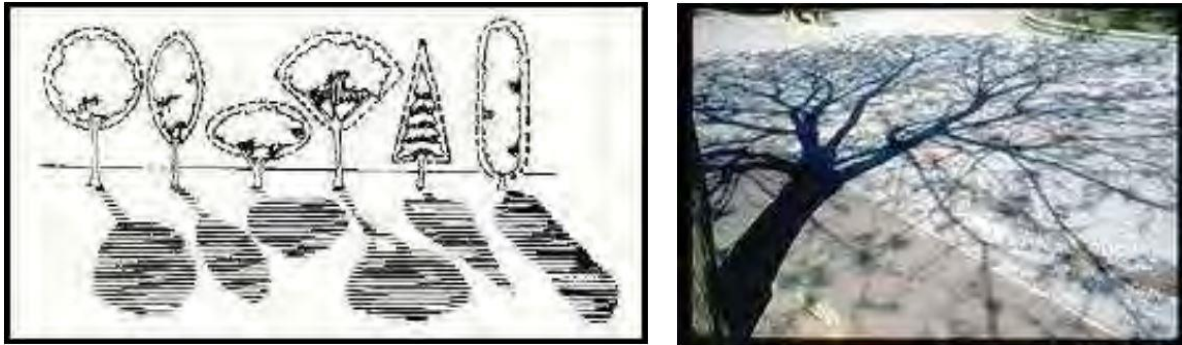


Figure 23: Influence de la forme d'arbre par rapport à l'ombre

Source : à gauche : (Parker 1987)et à droite : (Guyot.A, 2005)

Pour cela, les arbres doivent être placés stratégiquement autour d'un bâtiment. Pendant que le soleil passe le matin et l'après-midi à un angle de faible altitude, les arbres donnent leur meilleure performance pour les orientations : Est, Sud-est, Sud-ouest et Ouest. Les rayons solaires bas donnent de longues ombres, qui peuvent être utilisées efficacement de ces côtés difficiles à protéger contre la chaleur du soleil. Toutefois, à midi le soleil est haut et les rayons peuvent être interceptés facilement avec un brise soleil; à cette heure de la journée, les arbres du côté sud projettent l'ombre sur eux-mêmes (Olgyay 1957).

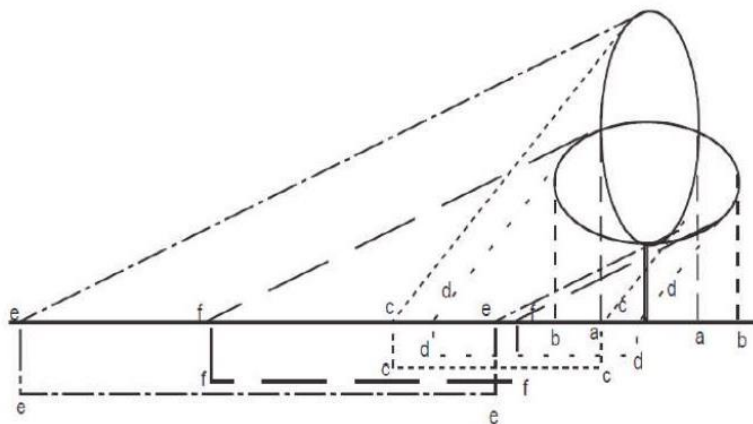


Figure 24: tache d'ombre entre large et grande couronne d'arbre.

Source : (Kotzen 2003)

La dimension de la couronne de l'arbre est un paramètre fondamental qui vaut définir la tache de l'ombre au sol. Sachant que les arbres avec de larges couronnes offrent plus d'ombre, surtout entre 11h et 15h les heures de surchauffe de la journée. Le tableau ci-dessous illustre les différents cas. (Voir figure 24 et tableau 2)

Tableau 2: tache d'ombre entre large et grande couronne.

Soleil	Type de couronne	Tache d'ombre
à 90°	Large	Zone : b b
à 45°	Large et grande	Zone : c c et d d
à 20°	Grande	Zone: ee

La densité du feuillage de l'arbre définit la perméabilité au rayonnement solaire et à la lumière à travers la couronne de l'arbre. (Voir figure 25) Cette densité est relative au type de l'arbre et de son espèce, dont on trouve trois types d'arbres qui forment un masque contre les rayons solaires et à la lumière, arbre à couronne opaque (conifère) ; arbre à feuilles caduques, c'est un arbre semi-transparent ; et en dernier arbre fruitier c'est un arbre transparent tel que le pin, palmier ...etc. (Muret, Allain et al. 1987) Les feuilles de l'arbre absorbent la plupart du rayonnement solaire arrivant à ces dernières. (Voir tableau 3 et figure 26 dessous) Une partie (1 à 2 %) de l'énergie est transformée en énergie chimique lors de la photosynthèse (Givoni 1991).

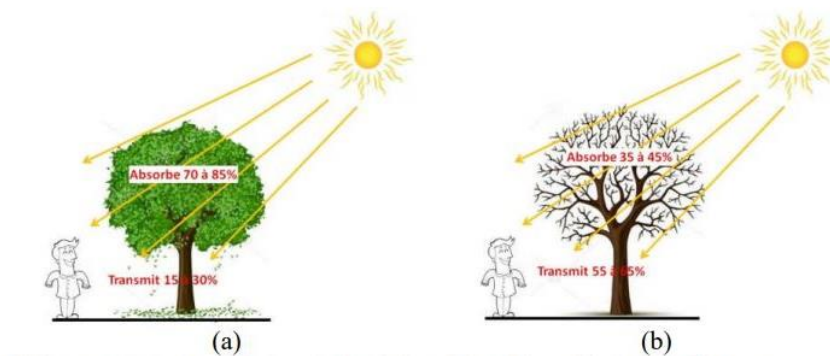


Figure 25 :Transmission solaire ; (a) en été et (b) en hiver.

Source: (Vinet 2000).

Tableau 3: Les propriétés radiatives des feuilles de l'arbre.

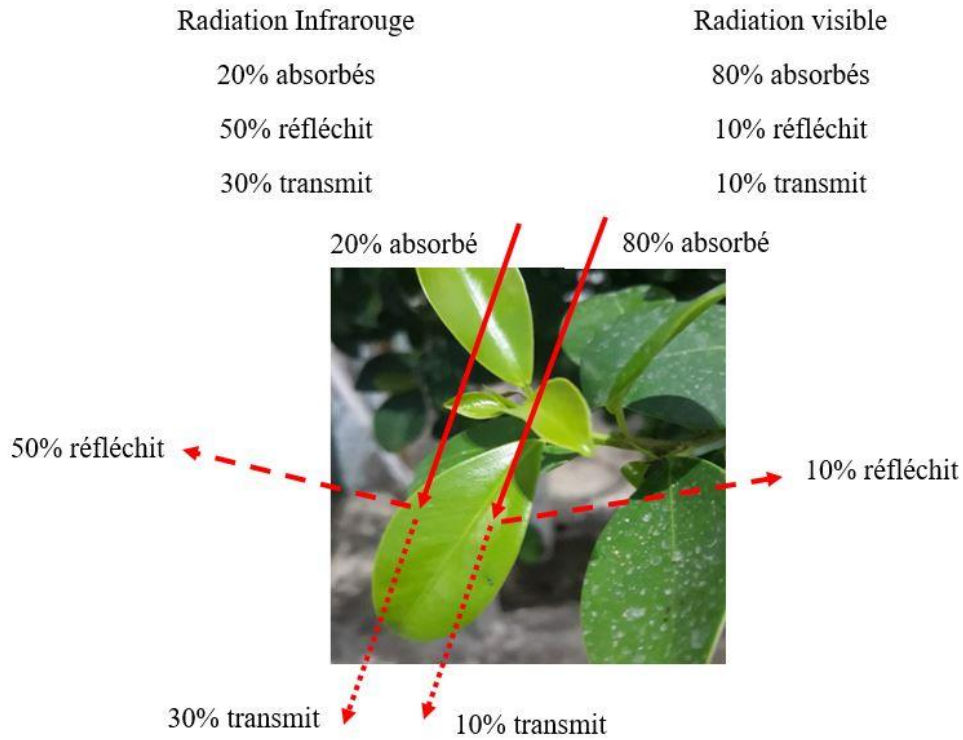
Les feuilles	Réfléchissent	une partie du rayonnement incident qu'elle reçoit vers l'atmosphère
	Diffusent	10% des UV
	Retransmettent	10% les jaunes et les verts (0.5 à 0.6 um)
		50% les infrarouges (0.7 à 1.1 um)
Absorbent	90 % des UV	

Source : (Loup 1981)

Pendant l'été, les arbres à feuilles caduques peuvent ombrager les bâtiments du rayonnement solaire direct non désiré et réduire son utilisation d'énergie de refroidissement tout en permettant ses gains solaires en hiver.

D'après Brown et Gillespie (1995), une simple feuille absorbe 80% du rayonnement visible, elle réfléchit 10% de ce dernier, tout en transmettant les 10% restante. Concernant l'infrarouge solaire, elle absorbe 20%, 30% transmis et 50% réfléchit. (Brown and Gillespie 1995).

Au niveau du couvert végétal hétérogène le rayonnement (spectre électromagnétique) est décomposé en deux parties : courtes longueurs d'onde et grands longueurs d'onde ce dernier marque les échanges thermiques.(Guyot 1999). (Voir figure 27)



Etablie par l'auteur. Source (Shahidan, Salleh et al. 2007)

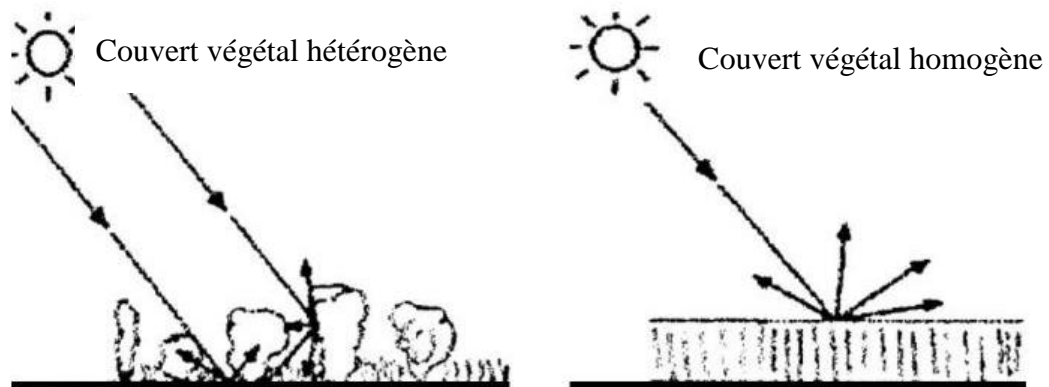


Figure 26: l'effet de piégeage de la lumière entre couvert végétal hétérogène et autre homogène

Source : (Guyot 1999).

De plus, la végétation a un effet sur les îlots de chaleur. Cet effet se fait de façon directe par la réflexion dans l'atmosphère d'une portion du rayonnement solaire. La réflexion et les radiations émises par les rues et les édifices sont, elles aussi, partiellement interceptées par les arbres, ce qui renforce leur rôle s'ils sont plantés proches des bâtiments. La valeur d'albédo d'une surface indique le pourcentage de lumière solaire réfléchi par celle-ci. L'albédo d'une surface couverte d'arbres est de 0,15 à 0,18 et celui d'une surface gazonnée est de 0,25 à 0,30.

L'effet d'ombrage du rayonnement solaire (la plupart des arbres feuillus ont une transmissivité faible à l'égard du rayonnement solaire ; entre 2 et 5%)(Nikolopoulou 2004).

Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons évoqué les différents types de la végétation et toutes les caractéristiques esthétiques que nous devons intégrer dans le processus de conception architecturale et urbaine, pour assurer une amélioration de la qualité de vie des usagers. Ces caractéristiques esthétiques ont été appréhendées à travers toutes ces interfaces que ce soit objectives ou subjectives.

En effet, la végétation joue un rôle d'enveloppe thermique complémentaire lorsqu'elle est implantée sur une paroi horizontale (terrasse plantée) ou verticale (façade verte). Par ailleurs, elle régule les excès climatiques grâce à plusieurs facteurs : l'évapotranspiration, l'humidification, et l'ombre qu'elle génère des jeux de lumière et des couleurs, entendez d'autres bruits, sensation d'autres odeurs par le choix du type de végétal et son orientation.

Chapitre 2 : Le végétale comme composante architecturale dans l'habitat semi-collectif

Introduction :

Selon Jean-François Daures : « La végétation de l'architecture est une voie pour améliorer le confort et la qualité de vie tout en incitant à la rencontre grâce au renforcement du caractère identitaire des quartiers ». (Daures 2011)

Tout d'abord, On va aborder dans ce chapitre d'une manière générale la relation végétation / conception architecturale afin de mieux cerner la place que le végétal tient dans l'ouvrage architectural et comprendre les différentes formes et manières d'intégration de cet élément ensuite on l'évoquera plus précisément dans l'habitat semi-collectif caractérisé par définir habitat à espace extérieure privé ou jardin, peut-être sur les façades.

2.1 Le végétale comme composante architecturale:

Depuis la plus haute Antiquité, les hommes ont fait pousser des plantes sur les murs et les façades de leur maison. Les fameux jardins suspendus et légendaires de Babylone, le roi Nabuchodonosor II, au VI^e siècle av. J.-C, aurait fait construire ces jardins pour son épouse afin qu'elle puisse rêver à la végétation de son pays d'origine, la Médie. Les plantes grimpantes, une solution rafraîchissante, cité par Anne-Marie Bernier, à la pergola italienne, tout est prétexte à élever les plantes le plus loin possible du sol, en créant ainsi des structures architecturales par la végétation. Cette végétalisation répondait à cette époque surtout à des soucis d'ordre esthétique. De nos jours, elle correspond davantage à des préoccupations écologiques et du développement durable, ils avaient un même point de départ, le besoin de végétaliser le bâtiment, Et ça ne date pas d'hier.^{iii 3}



Figure 27: Jardins suspendus de Babylone, Maerten van Heemskerck, gravure du XVI^e siècle.

Source : Capture de vidéo « Les Jardins suspendus de Babylone Documentaire 2018 »

³ La végétalisation des façades et des murs. Conseils pour la réalisation et l'entretien. P 4

2.2 L'utilisation de la végétation en architecture:

Dans le temps, partout dans le monde la végétation a beaucoup été utilisée comme matériau de construction. Le souci de construire avec le végétal, de l'insérer dans l'architecture est perçu différemment, agrément et embellissement des façades et cache misère selon certains, pour d'autres, utilitaire ou technique (ombrage...).

Aujourd'hui c'est son rôle bioclimatique qui est le plus recherché, dans ce sens, Blumenthal s'interroge sur la possibilité de considérer la végétation comme essentielle en architecture, elle a un impact positif sur la durabilité de la construction et l'amélioration de son cadre de vie.

On trouve la végétation dans les différents espaces dans l'habitat sur des terrasses, toits, balcons, murs, jardin..., et cela s'appelle aujourd'hui l'architecture végétale.

2.3 Toitures végétales:

Le principe de la toiture végétale existe depuis la préhistoire. Dans le milieu urbain, il y a souvent un espace limité pour des jardins au niveau du sol, toutefois les plantes peuvent être cultivées sur les toits des bâtiments. De ce fait, la toiture végétalisée consiste en un système d'étanchéité recouvert d'un complexe drainant, composé de matière organique et volcanique, qui accueille un tapis de plantes pré-cultivées (sédum, vivaces, graminées...). S'installant aussi bien sur une structure en béton, en acier ou en bois, elle offre une surface vivante qui change d'aspect en fonction des saisons et de la floraison des végétaux(FACER.J)

2.3.1 Typologie des toitures végétalisées:

Dépend de l'épaisseur de substrat et le degré d'arrosage souhaité :

- Extensive
- Intensive

2.3.1 Comparaison et (Avantage/Inconvénient) des toits verts extensives et intensive:

Tableau 4: Comparaison des toitures extensives et intensives

Toiture extensive	Toiture intensive
<ul style="list-style-type: none"> -Couche de substrat mince (5 à 15 cm). -Conditions sévère pour les plants. -Diversité restreinte d'espèces végétales. 	<ul style="list-style-type: none"> -Couche de substrat épaisse (20 à 100cm). -Condition favorable pour les plantes. -Grande diversité de plantes adaptées.
<p>Avantage :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Légèreté de la structure. -Adaptées pour les grandes surfaces. -Inclinaison jusqu'à 30°. -Peu de maintenance et longue durée de vie. -Peu d'expertise technique requise. -Adaptées pour les projets de réaménagement. -Souvent pas de besoin de systèmes d'irrigation ou de drainage spéciaux. 	<p>Avantage :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Bonne isolation. -Comparable à un jardin au sol. -Peut être très attractif visuellement. -Souvent accessible: plusieurs utilisation de la toiture, espace de récréation et de jardinage. -Meilleure efficacité énergétique et plus grande rétention d'eau. -Plus longue durée de vie de la membrane.

-Croissance spontanée de la végétation. Moins chère.	
<u>Inconvénient :</u> -Efficacité énergétique et rétention des eaux pluviales moindres. -Choix de plante plus restreint. -Rarement accessible pour des loisirs ou des fonctions autres que l’entretien. -Repoussant pour certains, surtout l’hiver. -Potentiel ornemental et esthétique moindre.	<u>Inconvénient:</u> -Charge supérieur sur le toit -Implantation très contraignante sur des structures existantes. -Importante expertise technique nécessaire. -Nécessite de système d’irrigation et de drainage, d’où une consommation non négligeable d’énergie, d’eau et de matériaux. -Cout d’immobilisation et d’entretien supérieurs.

Source : (Peck, Callaghan et al. 1999).



Figure 29: Toit végétalisée extensive

Figure 28: Toit végétalisée intensive

Source : Toiture-couvreur.fr

2.3.3 Les éléments d'un toit vert:

En partant du support de toit, la toiture végétalisée est constituée essentiellement de cinq composantes qui sont résumées dans le tableau ci-dessous (tableau 5) :

Tableau 5: Eléments composants des toits verts

Composants	Fonction et composition
Structure portante	- Elle peut-être plate ou inclinée, en béton, en acier ou en bois, à condition qu'elle soit capable de supporter le poids de l'installation prévue. - Il est recommandé de construire des terrasses avec une pente de 1 à 2%, ce qui permet de diminuer l'épaisseur de la couche drainante et donc de diminuer le poids de la structure.

Membrane d'étanchéité	- Doit résister à la compression en fonction de l'installation prévue, contenant des agents anti-racines qui empêchent la pénétration des racines. - Peut être un agent chimique incorporé à la membrane ou un écran physique : élastomérique, PVC, polyoléfine bicouches ou monocouches. - Les membranes multicouches à l'asphalte sont déconseillées pour des raisons de durabilité.
Couche de drainage et de filtration	- Choisie en fonction de la pente de la toiture, elle sert à créer un espace de drainage d'environ 10 mm de hauteur qui dirige l'eau de pluie vers le drain du toit ou vers les gouttières extérieures. Elle peut être en granulats d'argile expansée, cailloux, graviers, plaques de polystyrène alvéolées et nervurées, etc. - La couche filtrante recouverte d'un filtre géotextile retient les fines particules de terre et de végétaux qui risqueraient de colmater la couche drainante et d'un substrat composé de mousse de sphaigne, terreau, terre noire, compost, etc.,
Substrat de croissance	- Supporter la croissance des plantes, il doit être léger et résistant tout en retenant l'eau. - Sa composition et sa profondeur dépendent de la végétation choisie. - Généralement composé de compost végétal de feuilles ou d'écorces mélangé à des agrégats de pierres légères et absorbantes. Comme matériau, on utilise des minéraux à pores ouverts, à savoir de la pierre volcanique, de l'argile expansée, et parfois des débris de briques.
Couche végétale	- Choisie en fonction du climat de la région, de l'ensoleillement, de la pente du toit, etc. - Privilégier des plantes vivaces et indigènes très résistantes aux températures extrêmes et qui s'implanteront rapidement pour couvrir les surfaces de sol afin de réduire son assèchement par le soleil et le vent.

La figure ci-dessous montre la constitution du toit en comparant les différents types cités plus haut.

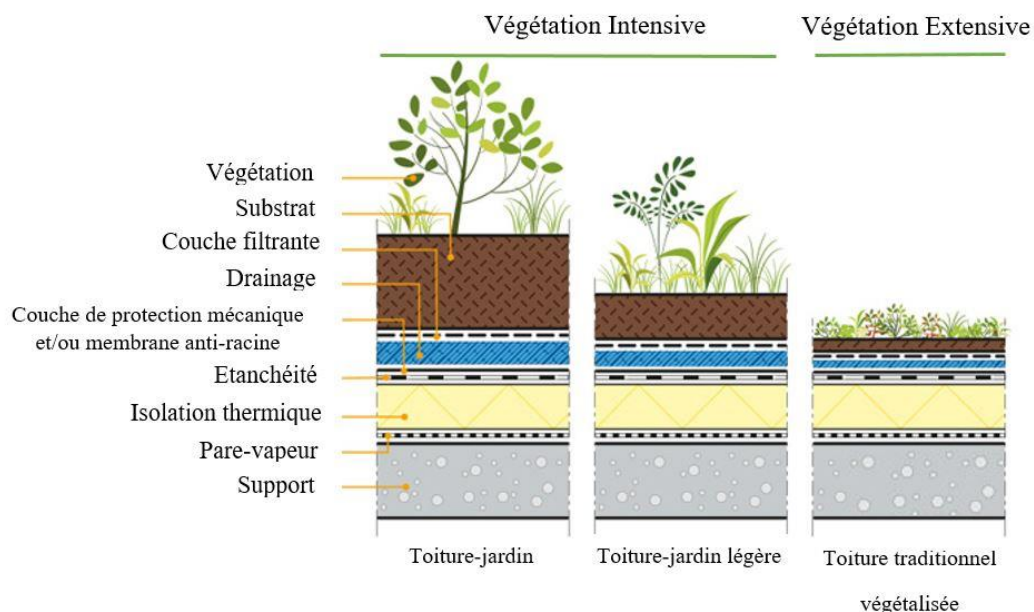


Figure 30: Coupe d'un toit végétalisé. Source : CSTC NIT 229

2.4 Façades végétalisées et murs végétal :

La végétalisation des façades fait référence à des jardins ou écosystèmes verticaux, plus ou moins artificiels, conçus comme éléments esthétiques de décor, œuvres d'art ou éléments d'écologie urbaine. La façade végétalisée correspond aux plantes grimpantes accrochées par elles-mêmes au mur ou via une structure de soutien. Le mur végétal est une paroi élevée parallèlement au mur du bâtiment qui peut être revêtu d'un élément porteur, ou d'un support pour la végétation, d'un système d'irrigation ainsi que de la végétation elle-même, il peut servir d'isolant thermique mais aussi d'isolant acoustique et joue un rôle en matière de microclimat et de qualité de l'air, il servira aussi de refuge et de source de nourriture pour la faune locale.^{iv}

2.4.1 Catégories des façades végétales:

Les façades végétalisées sont construites à partir de plantes grimpantes qui peuvent se diviser en trois catégories :

-Les plantes ligneuses qui se soutiennent elles-mêmes en se palissant contre un mur comme par exemple les rosiers grimpants.



Figure 31: Rosiers grimpants.

Source : Jardinage

-Les plantes grimpantes qui ont leurs propres systèmes de fixation, comme grimpantes à ventouses et grimpantes racines-crampons.



Figure 33: Grimpantes à ventouses



Figure 32: Grimpantes racines-crampons

-Les plantes grimpantes qui ont besoin d'un support tel que les ruisseaux à tiges flexibles, comme grimpantes à tiges volubiles, grimpantes à vrilles et grimpantes à palisser.



Figure 34: Grimpantes à tiges volubiles



Figure 35 : Grimpantes à vrilles



Figure 36: Grimpantes à palisser

Source : Zoom Nature

Les structures de soutien des plantes grimpantes peuvent être constituées de bois, de câbles et de fils de fer, de plastique, de fibres de verre ou encore de cordes et forment d systèmes de fixation et de portance multiples, afin d'obtenir une bonne répartition du poids des plantes.

2.4.2 Les avantages et les inconvénients des façades végétales:

Tableau 6 Les avantages et les inconvénients des façades végétales

Avantage	Inconvénient
<ul style="list-style-type: none"> • Confort thermique. • Confort acoustique. • Esthétique extérieur. • Continuité de corridor écologique en ville. • Diminue le nombre de collisions des oiseaux contre les façades d'immeuble en diminuant la transparence et la réflexion du verre. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cout. • Problématique due à l'humidité (salissures, court-circuit) et aux risques. • Incendies. • Nécessité de protection des murs contre la dégradation potentielle par les racines notamment pour les murs maçonnés à la terre ou à la chaux hydraulique.

Source :)CREPIEUX(

2.4.3 Composition du mur végétalisé :

De l'extérieur vers l'intérieur, le mur végétalisé est généralement constitué de (figure30) :

1 - **La couche de végétation** : généralement de type grimpant caduc ou persistant.

2- **La structure de soutènement**: peut-être des lattes de bois, de treillis, des câbles en acier ou des cordes en plastique afin de supporter les racines, endommager le mur et stabiliser la plante grimpante sur le mur est à éviter.

3- **La couche d'air** : Indépendamment de l'ombrage d'irradiation solaire par rapport aux conditions atmosphériques saisonnières, l'espace entre la couche de plantes et la fenêtre de bâtiment agit également en tant que zone tampon. Les propriétés d'air seront modifiées en passant par la couche de plantes, fournissant de ce fait une meilleure qualité d'air et abaissant la température de l'air en été (Lam, Ip et al. 2002).

4- **Le mur externe** : peut-être en brique, béton, etc.

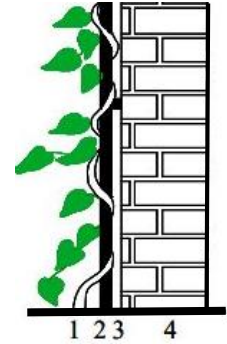


Figure 37: Coupe d'un mur végétal

Source : Reproduit par l'auteur

2.4.4 Les méthodes de la végétation des murs:

On peut végétaliser le mur par différents méthodes:

La végétalisation « directe » : ne nécessitant aucun support supplémentaire de type câblages ou palissage, elle se fait soit par la mise en place de plantes grimpantes au pied d'un mur / d'une façade/ de mobilier, pouvant s'agripper d'elle-même, soit par la plantation directe dans un mur en pierre naturelle (tuf, pierre sèche, ect) de plantes non grimpantes. ^v



Figure 38: Plantation directe dans un mur

Source : Déco.fr

La végétalisation « indirecte » : nécessitant un support (câbles, palissage en bois, caissettes, ect). La plantation se fera généralement au pied du mur, de la façade avec des plantes qui s'aideront du support pour se développer.



Figure 39: Plantation indirecte dans un mur

Source : Archzine

2.4.5 Les différents types de murs végétaux:

Il existe trois différents types de murs végétaux :

Végétalisation sur mesure : feutre dissocié du bâti, imprégné d'une solution nutritive, puis planté d'espèces adaptées aux conditions climatiques du site.

Végétalisation modulaire : éléments modulaires remplis de substrat et plantés en usine, assemblés sur chantier.

Végétalisation à planter : structure construite sur mesure en usine remplie et plantée sur chantier.

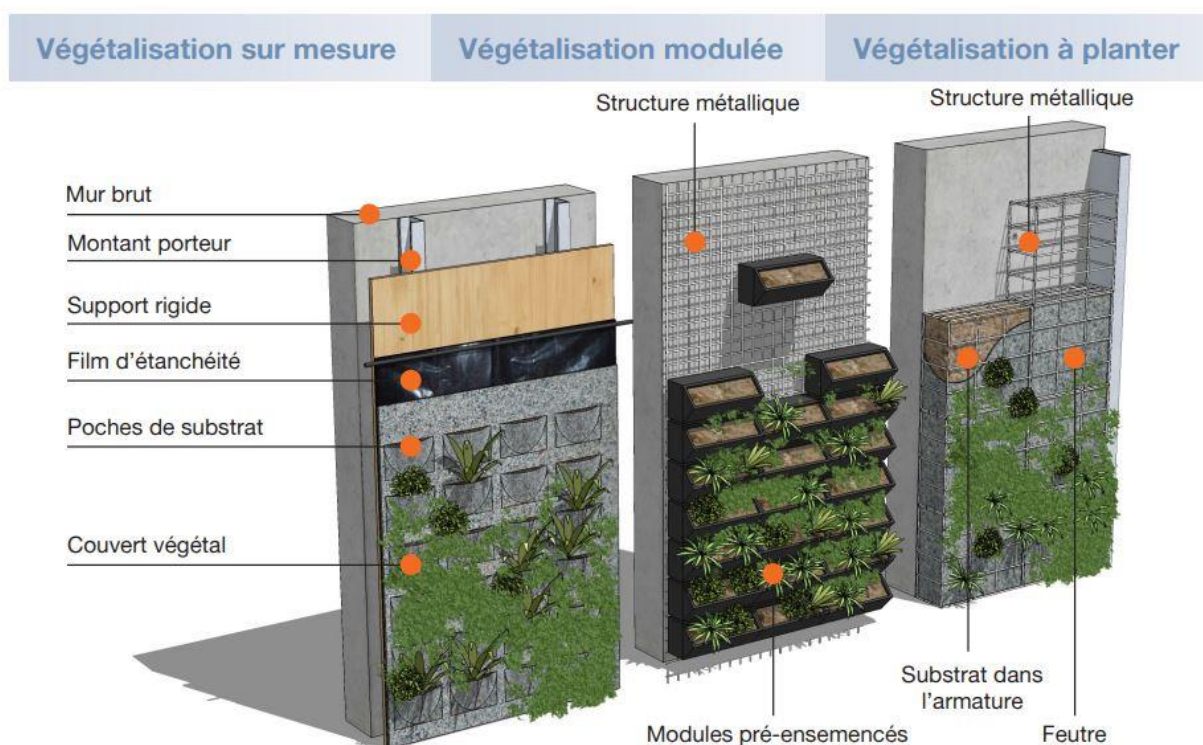


Figure 40: Différents types de murs végétaux

Source : Biodiversité & bâti

2.4.6 Entretien de la végétation :

L'entretien des façades végétalisées doit être apporté sur une attention particulière. Si les plantes grimpantes ou la flore des terrasses extensive sont rustiques et ne nécessitent ni arrosage ni engrais, il faut cependant respecter les point suivants :

Les plantes grimpantes : ne doivent pas atteindre les tuiles ou ardoises, ni les gouttières, si leurs feuilles mortes bouchaient ou freinaient l'évacuation des eaux pluviales, celles-ci pourraient déborder et s'écouler le long des façades, au risque d'altérer les matériaux, de favoriser la pénétration de racines et l'implantation de fougères, graminées, voire des plantes buissonnantes ou d'arbres dans les ciments de mauvaise qualité ou composés de chaux hydraulique naturelle, ou de terre.

De la même façon, il faut tailler régulièrement les végétaux autour des ouvertures, prises d'air, cheminées, de manière à ce que la végétation ne guide pas espèces indésirables ou invasives vers les espaces intérieurs (insectes comme les fourmis ou araignées..). Un filtre de type moustiquaire peut protéger les prises d'air.

Il conviendra en outre de respecter les rythmes de la flore et de la faune y ayant trouvé refuge et donc d'éviter les périodes de nidification et de froid hivernal (Bernier 2011).

2.5 Choix des végétaux :

Larcher et Gelgon considèrent que la sélection des végétaux pour un aménagement doit prendre en considération l'analyse des certains paramètres, on retrouve les paramètres édaphiques (structure, texture, PH, profondeur du sol..), les paramètres climatiques (températures, pluviométrie, ensoleillement, luminosité..), la disponibilité spatiale (pour le développement optimal du végétal), et aussi les caractéristiques botaniques à savoir :

Les critères propres à la végétation (dimensions, époque de floraison, feuillage, adaptations..) et le facteur psychosociologique (association des végétaux, et leur comportement en groupe, ainsi que les ambiances qu'ils génèrent).

Aux paramètres précédents, la végétation accompagnant un bâtiment doit entrer autres s'accorder avec le style architectural. (Larcher and Gelgon 2000)

Par ailleurs, certaines espèces sont recommandées sur les terrasses ou balcons, plantés dans des pots ou directement sur dalle pour la création d'ambiances et de microclimats, d'autres espèces sont plantées pour leurs effets aromatiques, médicinales ou condimentaires.

2.5.1 Choix des végétaux selon l'orientation :

Exposition nord :

Les plantes persistantes, en particulier : Arbres et haies assurant un effet brise-vent, Peupliers, Cyprès de Provence, Filao, Pittosporum, lierre ...

Exposition Sud :

Les plantes à feuilles caduques sont les plus appropriées pour des expositions sud et proche du sud, pour permettre au soleil d'hiver de chauffer passivement la maison; grimpants offrant une protection solaire d'été: Aristoloche siphon, Bignone à grandes fleurs, Bougainvillée, Glycine de chine, Jasmin de virginie, Vigne, Vigne vierge à 5 feuilles, Volubilis, Roses grimpantes, Vigne de trompette, Vigne russe, les clématites, et la Glycine.

Façades orientées Est:

Peuvent être traitées en tant que mur sud ou ouest sinon il est préférable d'employer des plantes persistantes.

Façades ouest:

les plantes qui peuvent convenir à cette orientation incluent : grimpants offrant une isolation thermique en hiver et en été: Figuier grimpant, Fusain grimpant, Lierre commun des bois, Lierre des canaries, chèvrefeuille ... (fig41) (GUYOT.A)



Figure 41: Traitement façade ouest

Source: site web^{vi}

2.6 La végétation dans l'habitat :

L'intégration de la végétation dans l'habitat urbain qui participe fortement à la configuration, de l'image de la ville, elle représente une occasion de conception pour les concepteurs et les architectes, de ce fait, plusieurs procédés offrent maintenant la possibilité de verdir les surfaces urbaines telles que les toitures et les parois verticales des constructions (ZOUZOU and MOKHTARI). Aujourd'hui, les plantes sur les toits et les murs sont de plus en plus intégrées dès la phase de la conception.

Ainsi autour des constructions, la végétation prend des formes diverses, isolée (arbres, arbustes), tapissant (gazon, herbes)..., comme elle peut constituer une seconde enveloppe du bâtiment (mur végétal, toit végétal). Dans toutes ces formes, la végétation protège le bâtiment en réduisant les transferts de chaleur par convection et les gains par rayonnement ce qui améliore son comportement énergétique (Larcher and Gelgon 2000).

Dans les cités résidentielles, et sous l'égide de l'approche environnementale, la végétalisation est devenue une composante architecturale indispensable pour régénérer et rappeler la relation intime entre l'homme et la nature ; façades, terrasses, jardins et véranda... fortement tous un espace de désigne et de créativité. Dans lequel l'utilisateur trouve son habitat reconfortant dans toutes es formes à savoir : individuel, collectif ou semi-collectif.

2.7 Typologie de l'habitat:

2.7.1 Habitat individuel :

L'habitat individuel est souvent le reflet d'un besoin d'intimité, il symbolise aussi une certaine liberté et indépendance, en effet l'habitat individuel aboutit toujours à une qualité du cadre de vie satisfaisante, tant dans l'esthétique des espaces de vie que dans les relations avec le voisinage. L'habitat individuel est très consommateur d'espace végétal, ce qui entraîne un cout plus important pour la collectivité, l'accroissement de l'urbanisation des terres agricoles ainsi qu'une augmentation de l'utilisation de la voiture (Ooreka).



Figure 42: Habitat individuel.

Source: <https://www.habitat-57-architecte-associes.fr/habitat-individuel.php>

2.7.2 Habitat collectif :

Habitat collectif c'est la superposition et juxtaposition d'une habitation dont les accès sont desservis par des parties communes cages d'escaliers comme forme d'habitat comportant plusieurs logements (appartements) locatifs ou en propriété dans un immeuble.

C'est un mode d'habitat qui consomme moins d'espace et permet un meilleur dessert (infrastructure, équipement..) à un cout peu élevé(S)

Le principe de l'habitat collectif est la quantité d'espaces dans une petite surface qu'élimine l'espace extérieur privé (jardin, cour, terrasse), donc, la présence de la végétation est devenue juste dans les balcons et sur les toits et sur façades.

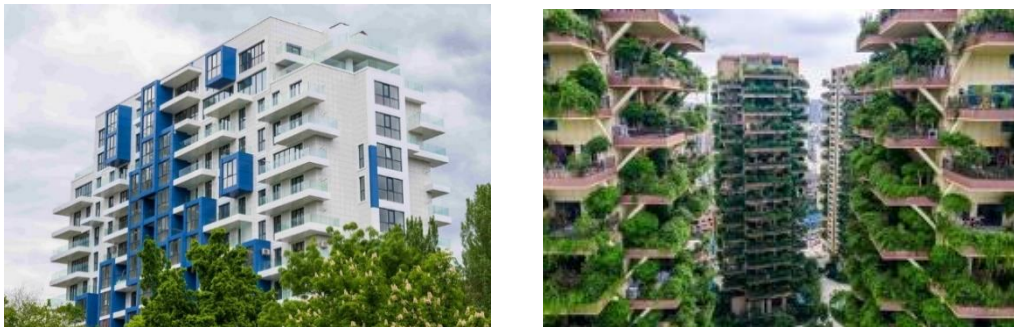


Figure 43: Habitat collectif.

Source: (S)

2.7.3 Habitat semi-collectif (intermédiaire) et végétalisation :

Logements semi-collectifs, maisons superposées, maisons ou villas–appartements, ces formules sont parfois employées pour désigner l'habitat intermédiaire. Bien qu'aucune définition précise ne s'impose, l'habitat intermédiaire reste une forme d'habitat collectif.

Le 9 août 1974, une circulaire de la Direction de la Construction définissait « l'habitat social intermédiaire » par la possession d'un accès individuel, d'un espace extérieur privatif égal au quart de la surface du logement et d'une hauteur maximale rez-de-chaussée plus trois étages.

Certaines catégories de populations souhaitent en effet vivre dans les centres bourgs et sont en attente de logements de petites tailles. Les immeubles collectifs classiques ne correspondent pas toujours à l'image qu'ils se font d'un logement en péri urbain. L'habitat intermédiaire offre une solution originale qui peut séduire ces nouveaux habitants par son rapport avec la nature.



Figure 44: Habitat intermédiaire

Source: Audiar 2008

2.7.3.1 Habitat semi-collectif et sa forme urbaine appropriable:

Plusieurs critères de l'habitat intermédiaire peuvent attirer les personnes à la recherche d'une individualisation de leur logement. Tout d'abord, l'accès individuel et la différenciation physique du logement, à travers des volumes ou des matériaux différents, permettent aux habitants de repérer leur propre logement. La possibilité de s'approprier un espace extérieur, jardinet ou terrasse, permet certaines activités dans l'espace privatif que l'on ne fait pas dans un espace public. Pour finir, la possibilité d'avoir un garage fermé attenant ou non au logement est vu comme un atout.

Ainsi, les résidents doivent pouvoir s'approprier les espaces extérieurs communs qui accompagnent les opérations. Pour cela, ceux-ci doivent être facilement accessibles depuis les logements. Afin que ces espaces deviennent des lieux du quotidien, l'intimité des usagers doit être respectée. Ainsi, ils seront placés de préférence en cœur d'îlot plutôt qu'à l'avant du bâti ou le long des axes de circulation.

2.7.3.2 La densité de l'habitat intermédiaire :

Ce type d'habitat permet d'offrir une alternative au tout individuel en limitant l'étalement urbain qu'induit l'habitat pavillonnaire classique. En effet, la surface nécessaire à la réalisation de logements intermédiaire (50 à 60 logements à l'hectare) est trois fois inférieure à un lotissement classique comportant des parcelles de 500 m². Cela est rendu possible par la mutualisation de certaines surfaces, notamment les aires de stationnement, les espaces verts, les jardins privatifs. Les densités obtenues seront alors supérieures à celles d'un quartier d'habitat pavillonnaire et s'approchent de celles du collectif selon l'architecture des projets.

2.7.3.3 Typologies de l'habitat intermédiaire :

L'intérêt de l'habitat intermédiaire réside dans sa capacité à offrir de petits logements. Il propose aussi des appartements différents, organisés parfois en duplex, comportant des grandes terrasses ou des jardinets ce qu'offrent moins couramment les appartements des immeubles collectifs classiques.

2.7.3.4 Les coûts de l'habitat intermédiaire :

Le principal avantage de l'habitat intermédiaire réside dans la réduction des parties communes. Cela permet de diminuer les charges collectives qui pèsent sur les occupants. C'est notamment important pour les programmes en accession destinés à des ménages aux revenus modestes.

2.7.3.5 Espace extérieur privé et végétalisation Un point focal du logement

L'avantage d'un appartement avec « jardin »:

Espaces extérieurs privés sont espaces répondent à la forte envie d'avoir un jardin attenant à son logement, ce qui constitue alors une alternative au coût élevé du m² de jardin en secteur urbain ou péri-urbain.

Des espaces privatifs multiples:

Certains logements possèdent plusieurs espaces extérieurs privatifs. On voit ainsi la combinaison d'un jardin et d'une terrasse, d'un balcon et d'une terrasse, de plusieurs terrasses, de plusieurs balcons, d'un balcon et d'une loggia. Chaque espace propose un degré d'intimité différent, selon que l'on possède un jardin en pied d'immeuble ou une grande terrasse, l'utilisation qui est faite de ces espaces est différente. Ils proposent chacun une relation spécifique avec une ou plusieurs pièces du logement. Dans le prolongement d'une cuisine, la terrasse permettra de prendre les repas à l'extérieur, tandis qu'un balcon attenant à une chambre sera un lieu de lecture ou un espace de jeu. L'attrait de ces espaces extérieurs réside dans la variété des usages qu'ils proposent du fait de leur taille plus importante que dans un immeuble collectif commun.

Une intimité préservée: Selon la façade sur laquelle ils sont disposés, les balcons et les terrasses peuvent soit être à la vue de tous, soit ménager l'intimité des habitants au même titre que le patio d'une maison. De la même manière, les jardins positionnés en pied d'immeuble seront moins visible s'ils ne font pas face à la rue. Mais la conception doit prendre en compte l'intimité du logement du dessous. (Audiar 2008)

2.7.3.6 Aménager un petit jardin :

Aménager un petit jardin signifie souvent trouver des solutions pour optimiser l'espace et apporter un côté convivial. Quelques travaux simples comme créer des bordures, peindre un mur ou ajouter un peu de déco peuvent suffire à faire paraître votre jardin plus grand et plus agréable à vivre.

L'aménagement de jardin s'étudie aussi minutieusement que l'aménagement d'un espace intérieur. Plus le jardin est petit, plus il est important de dessiner des allées symétriques, de sélectionner des plantes en fonction de leur couleur ou de leur hauteur et d'agrémenter le coin

terrasse avec un salon de jardin bien adapté. Aménager un petit jardin consiste donc à réaliser des plans détaillés pour un espace précis.

*Aménager des bordures :

Délimiter chaque zone avec des bordures donne un côté épuré et contemporain au petit jardin ainsi qu'un côté minimaliste parfaitement en accord avec les tendances actuelles. Les bordures basses, les ardoises, les rondins en bois, etc., sont du plus bel effet. Vérifier le niveau, à tirer un fil et à bien respecter les angles droits s'il s'agit de carrés ou de rectangles.

Si vous ne pensez pas pouvoir réaliser cette opération seul, particulièrement dans le cas des jardins aux contours complexes, expliquez du projet à un jardinier professionnel ou un paysagiste. Il pourra vous indiquer où trouver d'autres matériaux naturels très décoratifs comme les galets ou le bois flotté pour aménager un petit jardin.

*Peindre un mur extérieur:

Les couleurs claires et lumineuses font paraître la façade d'une maison plus large... De même un mur extérieur en bordure de terrasse ou autre pourra être repeint et agrémenté de jardinières design pour apporter une touche de déco sans réduire la sensation d'espace du jardin.

*Planter des arbustes peu volumineux:

Des arbustes compacts regroupés en périphérie de jardin repoussent les limites et représentent une solution idéale pour aménager un petit jardin. Graminées, conifères et même arbustes fleuris contribuent à valoriser le paysage. Positionnez-les là où se trouve la plus belle vue. Respectez l'ordre suivant : les tiges hautes derrière, les touffus au centre et les plantes basses recouvrantes devant.

*Choisir un ensemble « bistrot » pour le coin terrasse :

Le choix mobilier est primordial lorsque le jardin est petit. Le mobilier de jardin, prévu également pour les petits espaces, vient apporter une touche de déco incontournable à l'ensemble. Une table en fer forgé compacte, par exemple, accompagnée de deux chaises, présente une combinaison idéale pour un petit jardin.

*Eviter le vis-à-vis avec une haie ou un paravent rétractable :

Pour créer un coin intime dans un petit jardin, on peut planter une haie ou acquérir des brise-vue. Il existe aujourd'hui des paravents rétractables particulièrement design qui vous permettent aussi de se protéger du vent et éventuellement des embruns si on habite en bord de mer.

Une haie naturelle peut être aménagée dans un petit jardin avec des lauriers, des thuyas ou des bambous fargesia, très décoratifs. Utilisant plutôt la haie champêtre pour délimiter un coin



Figure 45: Plantation des arbustes au jardin

Source : Travaux.com

chacun peut se reposer. Donnant ainsi plusieurs ambiances et styles de confort au votre jardin nous permettra d'en profiter dans son intégralité.

*Mettre de la couleur pour agrandir visuellement l'espace :

Positionner des pots et jardinières colorés en fond de jardin pour attirer l'œil peut donner une plus grande impression d'espace. De même, choisir un luminaire aux formes modernes et originales, avec couleurs changeantes ou proposant plusieurs faisceaux bien ciblés peut mettre en lumière un coin sombre que l'on voyait peu auparavant. On pense aux lumières qui se chargent grâce au soleil pendant la journée, permettront d'éclairer le jardin en soirée sans avoir à tirer de gaines et de câbles. (Travaux.com)

Conclusion :

Dans ce chapitre on a évoqué les techniques et différentes manières de végétalisation du bâtiment plus précisément dans l'habitat semi-collectif caractérisé par définir habitat à espace extérieure privé qu'est le point focale de logement soit horizontale (jardin, terrasse plantée) ou verticale (façade verte), ainsi , on a cité précisément leur différentes catégories des plantes, pour améliorer sa valeur esthétique et sensation l'habitant l'individualité de l'espace et le bien-être par des astuces de l'aménagements espace extérieure privé.

B-Partie Analytique

Chapitre 3: Cas d'étude et projet

Introduction :

Afin de cerner de la végétation entre l'effet esthétique et l'effet thermique et l'architecture. On va étudier dans ce chapitre l'analyse des exemples existants et, se fera a traversé l'étude des dossiers technique (plans, cartes, photos...) Pour le but de sortir le programme. Aussi le cas d'étude par une analyse du terrain dont l'objectif de connaitre ses avantages et ses inconvénients, suivi d'une enquête sur terrain par une méthode d'analyse, le questionnaire (voir l'annexe) grâce au formulaire de question. Finalement, nous arrivons à la conception du projet avec les éléments de passage et l'idée.

1-Analyses des exemples existants et livresques:

2-Analyse du terrain :

3-Synthèses générale des analyses:

4-Programme Proposé :



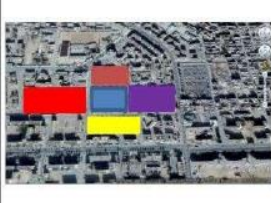


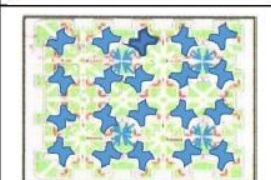

5-Questionnaire et méthodes d'analyse :


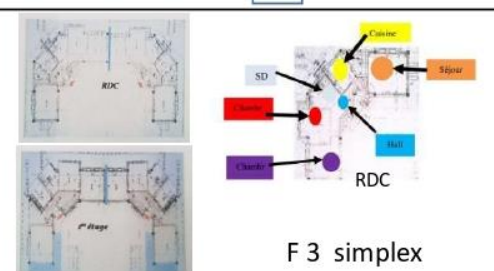
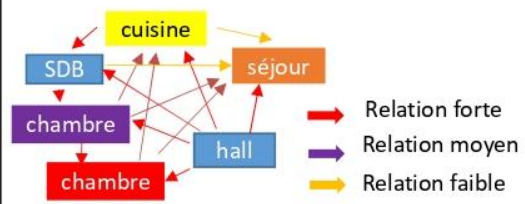

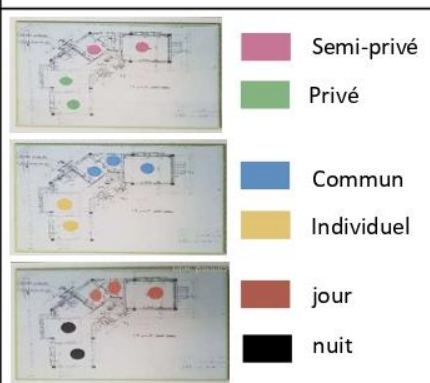

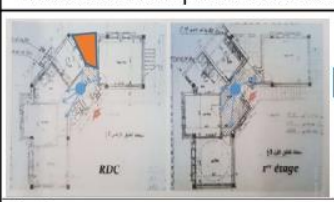
6-Resultats du questionnaire :



7-Les éléments de passage (objectifs et intentions) :

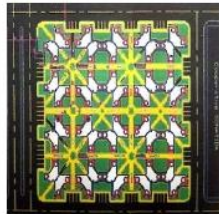




8-Idee conceptuel et le projet :

1-Analyses des exemples existants et livresques :



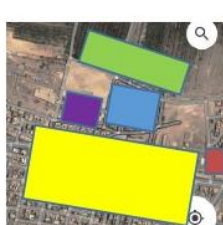




Des exemples existants : l'exemple 01 100 logement de al-Kouba Biskra	
Les raisons de choix	<ul style="list-style-type: none"> - Le projet dans le tissu urbain et proche des équipements administratifs - Présence le végétal dans le projet - Le site dans zone aride - Les matériaux de construction locale.
La fiche technique	Adresse : Hai El Kbob EL Alia Date de réalisation : 2001 Maitre d'œuvre : Khodja Programme : 100 Lgs semi-collectif
Situation du projet	 
les données urbaines	 <ul style="list-style-type: none"> Le projet Les équipements administratifs Habitat semi collectif-Sonatrach Logements privée Lycée
Accessibilité	 <ul style="list-style-type: none"> Rues principales Rues secondaires Rues tertiaire <p>Le site a bon accessibilité par des accès</p>
Le type d'implantation	 <ul style="list-style-type: none"> Annulaire
Composition du plan de masse	 <ul style="list-style-type: none"> Bâti 35% Non Bâti 65% <p>Espace commun (espace vert et circulation piétonne) plus important que la densité du bati</p>
Les vois d'axée	 <ul style="list-style-type: none"> Circulation mécanique Circulation piétonne Des places parking <p>Circulation piétonne plus importantes que mécanique Parking autour du projet sur les vois mécaniques</p>


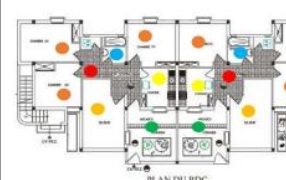
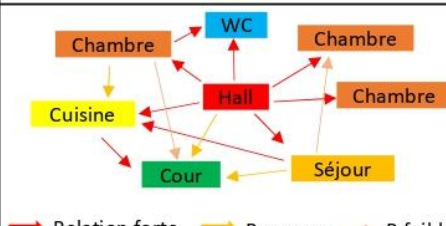
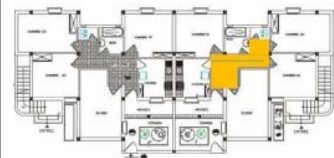
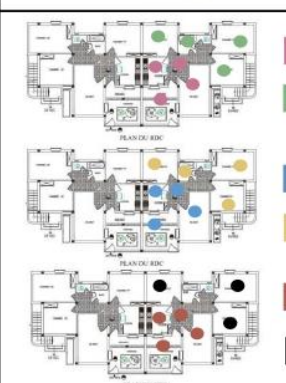
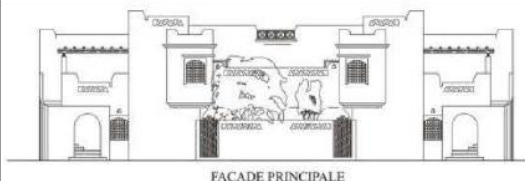

B/ Dimension Fonctionnel	Hiérarchie	 <ul style="list-style-type: none"> Espace public : <ul style="list-style-type: none"> Circulation mécanique Espace semi-public : <ul style="list-style-type: none"> Circulation piétonne Espace privé : <ul style="list-style-type: none"> cellule
	Organisation spatiale	 <p>F 3 simplex</p>
	Organisation fonctionnel	 <ul style="list-style-type: none"> Relation forte Relation moyen Relation faible
	Mode de distribution	 <p>Mode de distribution : Centré</p>
C/ Dimension Conceptuelle	Hiérarchie	 <ul style="list-style-type: none"> Semi-privé Privé Commun Individuel jour nuit
	Etude de façade	 <p>L'utilisation des passages couverts L'utilisation des petites fenêtres</p>
	Espace ext prv	 <p>Il y'a espaces extérieur privé juste au RDC se forme cour a l'intérieur et la surface moins 1/4 S totale</p>



D/ Dimension Climatique	L'ensoleillement	
		Le projet est exposé au soleil et il y a protection par la végétation avant chaque maison.
les vents	Vent froid	
		Le projet est exposé aux vents froids de nord-ouest qui soufflent en hiver et les vents chauds sud-est soufflent en été

La végétation		
	 Ficus  Palmier  Faux-acacia	
<p>Le taux de l'espace vert dans la conception important que la densité de bati Manque les espaces verts réalité Implantation juste des arbres devant les maisons</p>		

Programme	Quantitatif	Qualitatif
	Séjour Cuisine 2 Chambres Hall SDB Espace ext prv :Cour	
Surface de projet : 12367 m ²		

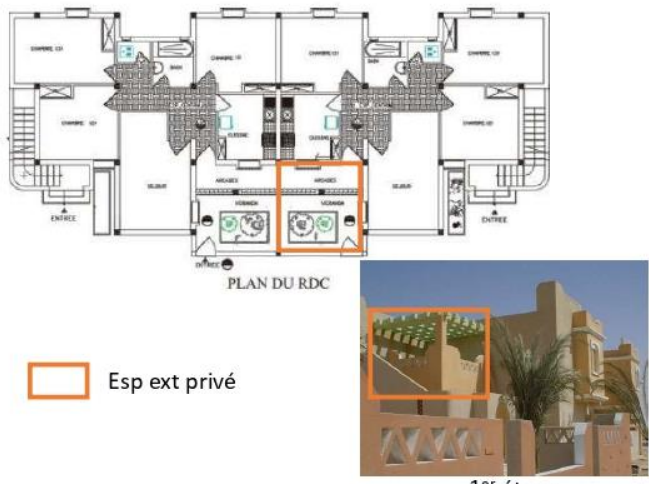
Tableau de l'analyse de l'exemple 02 100 logement AADL à Touggourt	
Les raisons de choix	<ul style="list-style-type: none"> - Le projet a 2 eme Prix National d'Architecture 2004 - Le projet est habitat semi-collectif Le projet dans le tissu urbain au périphérie proche de palmeraies <ul style="list-style-type: none"> - Le site dans zone chaude aride - Le projet juste à coté du terrain de cas d'étude
La fiche technique	Adresse : Hai Ain Sahara - Touggourt Date de réalisation : 2004 Maitre d'œuvre : Ms Ouaman et Ariouat Programme : 100 Lgs semi-collectif AADL
A/ Dimension Urbaine	Situation du projet  
	les données urbaines  <ul style="list-style-type: none"> Le projet Les équipements Habitat collectif Logements privée Palmerais
	Accessibilité  <ul style="list-style-type: none"> Rues principales Rues secondaires Rues tertiaire <p>Le site a bon accessibilité par des accès</p>
	Le type d'implantation  <ul style="list-style-type: none"> Moléculaire
	Composition du plan de masse  <ul style="list-style-type: none"> Bâti 27% Non Bâti 73% <p>Espace commun (espace vert et circulation piétonne) plus important que la densité du bati</p>
	Les vois d'axée  <ul style="list-style-type: none"> Circulation mécanique Circulation piétonne parking

B/ Dimension Fonctionnel	Hiérarchie  <ul style="list-style-type: none"> Espace public : Circulation mécanique Espace semi-public : Circulation piétonne Espace privé : cellule <p>Circulation piétonne plus importantes que mécanique</p>
	Organisation spatiale  <ul style="list-style-type: none"> Séjour Chambre Cuisine Hall WC Cour: véranda+arcade <p>(50 F3 + 50 F4) Nombre de blocs : 25 bloc : 04 (02 F3 au RDC + 02 F3 à l'étage)</p>
	Organisation fonctionnel  <ul style="list-style-type: none"> Relation forte (red arrow) R moyen (yellow arrow) R faible (orange arrow)
	Mode de distribution  <p>Linéaire</p>
C/ Dimension Conceptuelle	Hiérarchie  <ul style="list-style-type: none"> Semi-privé Privé Commun Individuel jour nuit
	Etude de façade  <p>FAÇADE PRINCIPALE</p> <p>- La traitement de façade tente d'éviter la monotonie due à la répétition d'éléments uniformes, s'expriment tous les éléments de l'architecture locale tels que moucharabieh, éléments décoratifs traditionnels et pinacles.</p> 

D/ Dimension Climatique	L'ensoleillement	 <p>Projet</p>
		<p>Le projet est exposée au soleil sans protection, réduire au maximum les surfaces exposées au soleil au niveau de la façade par un jeu des volumes en saillie ou en retrait en décrochement sur la façade du bloc.</p>
	les vents	 <p>Vent froid</p> <p>Projet</p> <p>Vent de sable</p> <p>Vent chaud</p>
		<p>Le projet est protégé de vent froid au nord-ouest par palmerais il n y a pas la protection de vent de sable au sud-ouest et de vent chaud au sud-est</p>

Programme	Quantitatif	Qualitatif
	Les espaces de F4 au RDC:	
	Séjour	Séjour = 13,38 m ²
	Cuisine	Cuisine = 7,20 m ²
	3 Chambres	Chambre 1 = 10,40 m ²
	Hall	Chambre 2 = 11,90 m ²
	SDB	Chambre 3 = 10,30 m ²
	WC	SDB = 3,30 m ²
	Espace ext prv :	WC = 1,30 m ²
	Cour+véranda	Hall = 9,20 m ²
		Esp ext prv :
		Véranda +arcade= 13 m ²
Surface T : RDC = 80 m ²		
Occupation du terrain:		
Surface du terrain : 2,4 ha		
Surface d'emprise des blocs : 0,64 ha		
Surface des espaces verts et aires de jeux : 1,088 ha		
Surface voirie, parkings et circulation : 0,672 ha		

Espace extérieur privé



PLAN DU RDC

Esp ext privé

1^{er} étage

On trouve l'espace extérieur privé dans l'entrée au RDC
Se forme véranda avec arcade et à l'étage dans l'entée
Par une surface quart de la surface totale de cellule




aires de jeux

Le végétal

Implantation du maximum d'espaces verts et des aires de jeux afin de redonner au projet une certaine dimension bioclimatique nécessaire dans cette région

La végétation






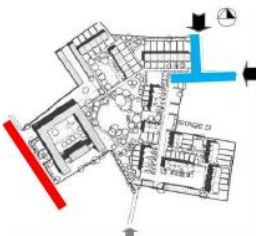

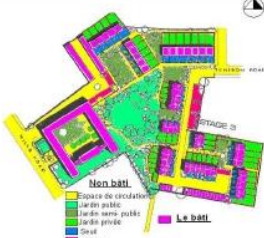
Palmier

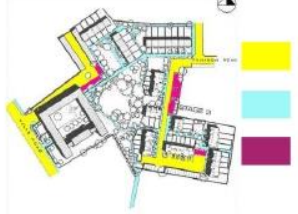
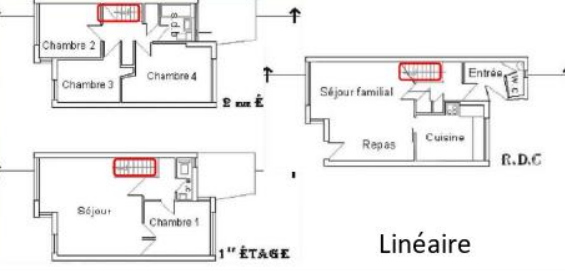
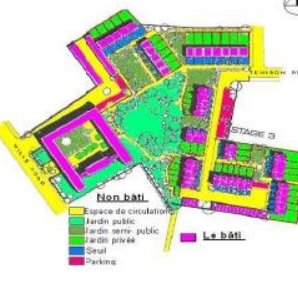
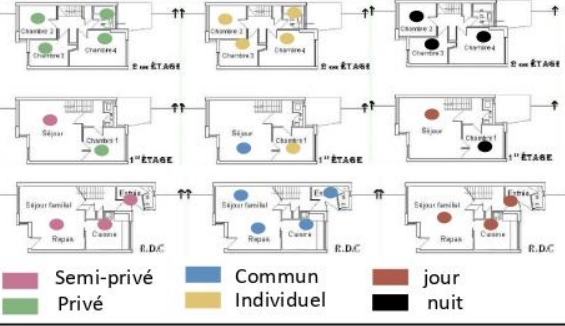
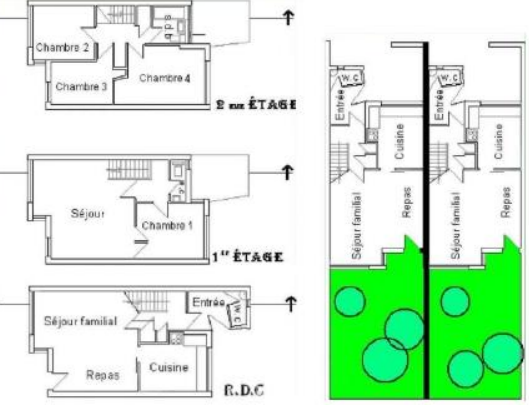

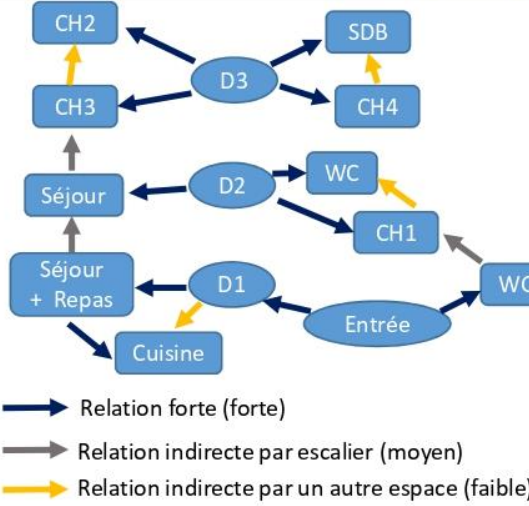
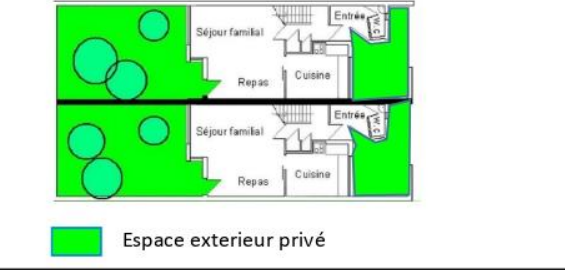
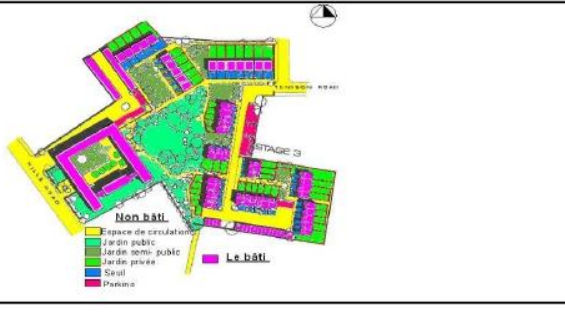
Washingtonia robusta

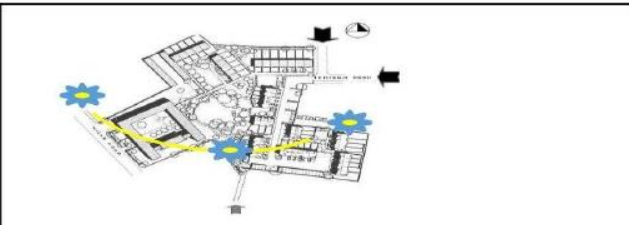
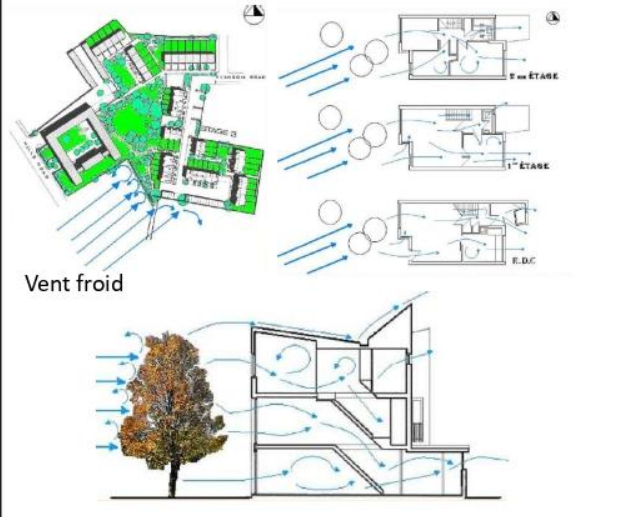
Faux-acacia

Olivier

Grim pant

Des exemples livresques : l'exemple 03 Cambridge/ENG	
Les raisons de choix	-Développer le concept de la cité jardin et pour améliorer la qualité de vie environnemental. -Le projet dans le tissu urbain et proche des équipements -L'utilisation des matériaux en mise d'œuvre HQU
La fiche technique	Adresse : Hills road, Highestt, Cambridge/ENG Date de réalisation : 1964 Maitre d'œuvre : Eric Lyons & Partners Programme : 18 Lgts semi-collectif 
A/ Dimension Urbaine	Situation du projet  <p>Cambridge Projet</p>
	les données urbaines  <ul style="list-style-type: none"> ■ Le projet ■ Les équipements ■ Logements ■ Cambridge éducation groupe ■ Surface verte <p>Le bâtiment s'intègre parfaitement dans le paysage urbain en raison de sa taille, qui est étroitement liée aux bâtiments adjacents Occupation : périphérique</p>
	Accessibilité  <ul style="list-style-type: none"> ■ Rues principales ■ Rues secondaires ➔ Entrée principale ➔ Entrée secondaire <p>L'accessibilité de projet est bonne. Parce que les habitats est sur une rue principale</p>
	Le type d'implantation  <p>Moléculaire</p>
	Composition du plan de masse  <ul style="list-style-type: none"> Non bâti Espace de circulation Surface publique Jardin semi-public Surface privée Voie Plante Le bâti <p>Bâti 30,70 % Non Bâti 69,30 %</p>

A/ Dimension Urbaine	Les vois d'axée	 <ul style="list-style-type: none"> Circulation mécanique Circulation piétonne Parking <p>La circulation mécanique se trouve à la périphérie des logements Les espaces intérieurs entre les lgts sont consacré uniquement pour la circulations piétons ce qui permette d'assurée la sécurité et le calme</p>	Mode de distribution	 <p>Linéaire</p>	
	Hiérarchie	 <ul style="list-style-type: none"> Espace public : <ul style="list-style-type: none"> Espace de circulation Jardin public Espace semi-public : <ul style="list-style-type: none"> Parking Jardin semi-public Espace privé : <ul style="list-style-type: none"> Seuil Jardin privé 		Hiérarchie	 <ul style="list-style-type: none"> Semi-privé Privé Commun Individuel jour nuit
B/ Dimension Fonctionnel	Organisation spatiale		C/ Dimension Conceptuelle	Etude de façade	 <ul style="list-style-type: none"> - Dans les façades est le plein domine a la vide et aussi le rythme - Des ouvertures verticales - Utilisations les puits de lumière
	Organisation fonctionnel	 <ul style="list-style-type: none"> Relation forte (forte) Relation indirecte par escalier (moyen) Relation indirecte par un autre espace (faible) <p>'organisation centralisée dans chaque niveau facilite beaucoup la circulation dans les étages lui-même et entre eux, le dégagement prend toujours le rôle de patio et cette position donne l'esprit de liberté circulation.</p>		Espace ext prv	 <p>Espace extérieur privé</p> <p>Il y'a espace extérieur privé à l'entrée de RDC se forme Seuil non végétalisé et au derriere de la maison végétalisé la surface de l'espace 1/4 S totale</p>
			La végétation	 <p>Le taux de l'espace vert 42,4 % exprime la vante de developper le concepte de la cité jardin et pour améliorer la qualité de vie</p>	

D/ Dimension Climatique	l'ensoleillement		Programme	Quantitatif	Qualitatif
	les vents			Entrée 3 Dégagement 2 Séjours Cuisine 2 WC SDB 4 Chambres Chambre des parents 3 Rangements	Entrée + D1 = 9 m ² Dégagement 2 = 3,5 m ² Dégagement 3 = 3,5 m ² Séjour = 29,5 m ² Séjour familial + repas = 30,9 m ² Cuisine = 11,9 m ² WC 1 = 11,7 m ² WC 2 = 2,2 m ² SDB = 4,6 m ² Chambre 1 = 12,5 m ² Chambre 2 = 11,2 m ² Chambre 3 = 10 m ² Chambre des parents = 16 m ² Rangement 1 = 0,7 m ² Rangement 2 = 0,5 m ² Rangement 3 = 1 m ² Sueface de cellule : 148,7 m ²
		Implantation des arbres au Sud/ Ouest pour diminuer la vitesse des vents. Le type de ventilation de la maison est transversal. Ce type de ventilation permet de assurer la meilleure ventilation pour chaque espace.		Le projet est proposé pour 18 familles de 4 personnes : Des parents avec un enfant de 10 à 14 ans et un adolescent de 14 à 20 ans	

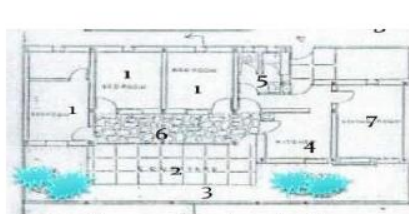
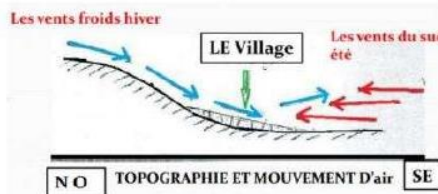
Exemple 04 : village solaire intègre (AIN ELHNECH)

Source : (Femmam N. et Melioui F, 1992)

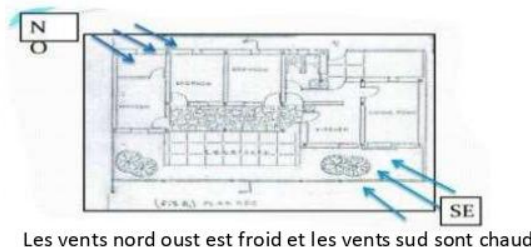
Habitation géographique : haut plain steppique site au center d'Algérie et exactement au sud est et sud ouest par rapporte au village de m'silla
Climat : semi-aride (chaude et sec)



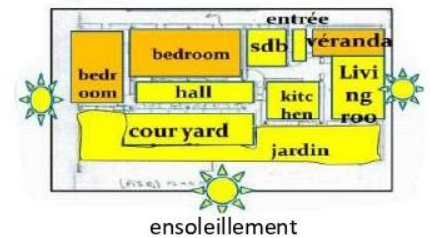
Le site du village solaire est exposée au Vent du sud tandis qu'à son exposition au vent froid : Dont tendance à être canalisé car le site en créant des mouvements d'air convectifs, Dou en devenant chaud il remonte à nouveau



RDC d'une maison dans le village

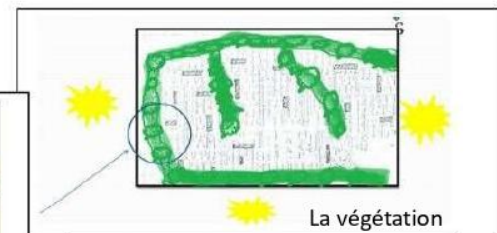
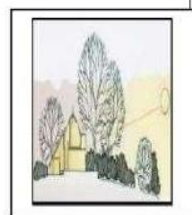
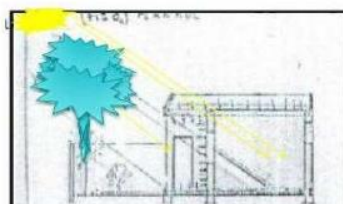


Les vents nord ouest est froid et les vents sud sont chaud


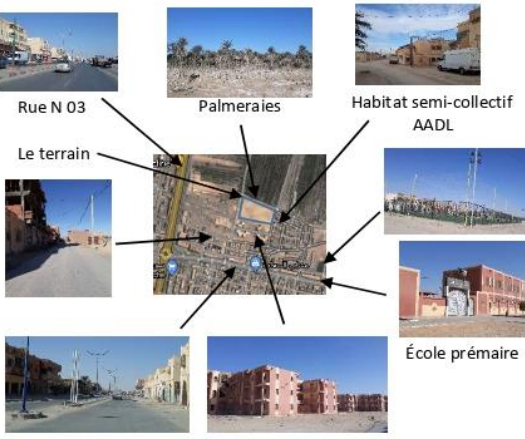
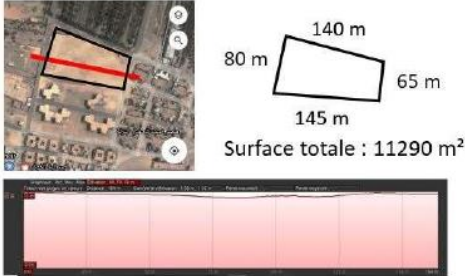


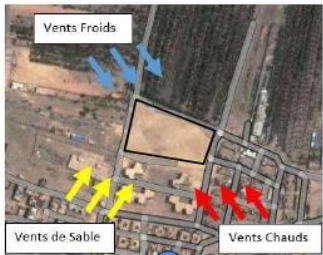



ensoleillement

Utilisation de végétation comme solution de protection pour le vent et enssoleillement.



2-Analyse du terrain :

Tableau de l'analyse du terrain	
<p>Les raisons de choix</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Terrain proposé habitat semi-collectif - L'accessibilité au terrain (Route national N°3 vers Ouargla). - Le projet dans le tissu urbain au périphérie de la ville vu panoramique vers palmeriaies - le terrain constitue la futur extension de la palmeraie par homogénéité la conception avec le végétal - disponibilité de l'eau d'irrigation -Terrain au désert dans zone aride et chaude
<p>La situation de la ville</p>	<p>La ville de Touggourt située dans le sud-est de l'Algérie, au nord du Sahara algérien. Elle se situe à 160 km au sud-ouest de Ouargla et à 660 km au sud-est d'Alger. sur une largeur de 32,43 ° au nord de l'équateur et sur une longitude de 4,32 ° à l'est de la ligne de Greenwich et au-dessus du niveau de la mer, entre 65 et 80 m. De long, 60 km de long et 40 km de large et deux routes nationales (n ° 03), le long de l'axe nord-sud et la route (n ° 16) sur l'axe est-ouest.</p>
<p>Situation du terrain par rapport à la ville</p>	<p>Le terrain du projet est situé au périphérie de la ville de Touggourt dans le coté sud, dans la municipalité de Nazlah.</p>  <p>Le terrain</p>
<p>Délimitation du site</p>	 <p>Rue N 03</p> <p>Palmeriaies</p> <p>Habitat semi-collectif AADL</p> <p>Le terrain</p> <p>École primaire</p> <p>Habitat collectif</p>
<p>La morphologie du terrain</p>	 <p>140 m</p> <p>80 m</p> <p>145 m</p> <p>65 m</p> <p>Surface totale : 11290 m²</p> <p>Le terrain est de nature presque <u>plate</u> sans obstacles a une forme <u>Irrégulier</u>.</p>
<p>Accessibilité</p>	 <p>Rues principales</p> <p>Rues secondaires</p> <p>Rues tertiaire</p>
<p>Ensoleillement</p>	<p>Le terrain a un lien fort de sorte qu'il sera situé à côté de l'axe principal de la ville qui est la route nationale n ° 3</p> 
<p>Vents</p>	<p>Le terrain est exposée au soleil sans protection</p>  <p>Vents Froids</p> <p>Vents de Sable</p> <p>Vents Chauds</p>
<p>Végétation</p>	<p>Le terrain est protégé de vent froid au nord-ouest par palmerais il faut protéger le terrain au sud-ouest de vent de sable «siroco » et au sud-est de vent chaud en été avec Écran végétale au avec des éléments architecturale pour le projet.</p>  <p>Terrain</p>
<p></p>	<p>Le terrain est limité au nord par forte palmerais</p>

3-Synthèses générale d'analyses :

- On remarque que le sens de la vie individuelle apparaitre dans la création des espaces privées comme jardin et terrasse.
- Le taux de circulation piétonne plus important que mécanique
- La circulations mécanique au périphérie des logements et la circulation piétonne à l'intérieur entre des logements pour assurer la sécurité et le calme
- Circulation combiné entre centrée et linéaire au niveau de cellule
- La diversité du type des logements de l'habitat semi collectif (F3 , F4 , F5)
- La diversité du type d'implantation : moléculaire – annulaire
- Le taux de l'espace vert plus élevé exprime l'amélioration la qualité de vie
- Utilisation de végétation comme solution de protection pour le vent et ensoleillement.

4- Questionnaire et méthodes d'analyse :

Paix, la miséricorde et les bénédictions de Dieu

Je suis l'étudiant Salah Bey à l'université Mohammed Khaider Biskra, et dans le cadre de la préparation d'une thèse de Master dans la thématique est la végétation élément de l'esthétique et de régulation thermique, appliquées à un acte résidentiel d'habitat semi-collectif.

Je vous adresse ainsi un questionnaire pour obtenir des résultats scientifique.

A-Questions relatives à l'utilisateur :

Ville :

Age :

Profession :

1- Existe-t-il un espace extérieur privé végétalisé dans votre maison initiale ? Oui non

2-Votre logement actuel ou se trouve t-il ? RDC l'étage

B-Questions relatives à l'effet esthétique de la végétation :

3- Y a-t-il de la végétation dans votre quartier ?

Si oui :

si non :

sur les façades

non intéressé

devant la maison

manque place pour planter

espace vert extérieur

l'absence d'organisme responsable

4- Du côté confort, marquez-vous une différence entre un espace entouré par la végétation et un autre désertique ? Oui non

D'après vous, quelle est ce confort ?

Confort visuel.

Confort acoustique.

Confort psychologique.

L'ombre pour s'asseoir.

La beauté de l'espace.

5- Qu'est-ce qui votre attention dans la végétation ?

Couleur. Densité foliaire.

Forme. Disposition de feuillage.

Parfum.

6- Quel type de végétation préférez-vous ?

Succulente

Palmier

Herbacée

Arbre

Grimpante

Arbuste

7- Quelle est votre plante préférée ?

Palmier

Olivier

Autre :

C-Questions relatives à l'usage de l'espace extérieur privé ?

8-Votre logement actuel bénéficie-t-il d'espace extérieur privé ? Oui non

Si la réponse est oui, où se trouve-t-il ?

-à l'entrée

-en terrasse

9-Est-ce que vous êtes satisfait de votre logement actuel : oui non

Si la réponse est non pourquoi :

-Logement étroit

-La surface de chambres étroite

-La surface d'espaces extérieurs privés étroite

-Pas d'espace extérieur privé

10-Plantez-vous des végétations dans l'espace ext privé de votre habitation ? Oui non

11-Quelle sont les activités préférées dans cet espace (ext prv) ?

En hiver :

En été :

-Bain de soleil

-Dormir

-Manger

-Manger

-Jouer

-Jouer

-Lire

-Lire

-Travaux ménager

-Travaux ménager

-Rencontre et accueil des invités

-Rencontre et accueil des invités

D-Questions relatives à l'effet thermique de la végétation (confort thermique) :

12-Est-ce que vous avez fait des modifications dans l'espace extérieur privé ?

Oui non

Si la réponse est oui, quelle sont ces modification :

-jouter un espace pour une éventuelle exploitation.

-Pour plus l'intimité.

-Pour la végétation et rendre l'espace beau.

-Pour diminuer la vitesse du vent.

-Pour projection des rayons solaire (l'ombre).

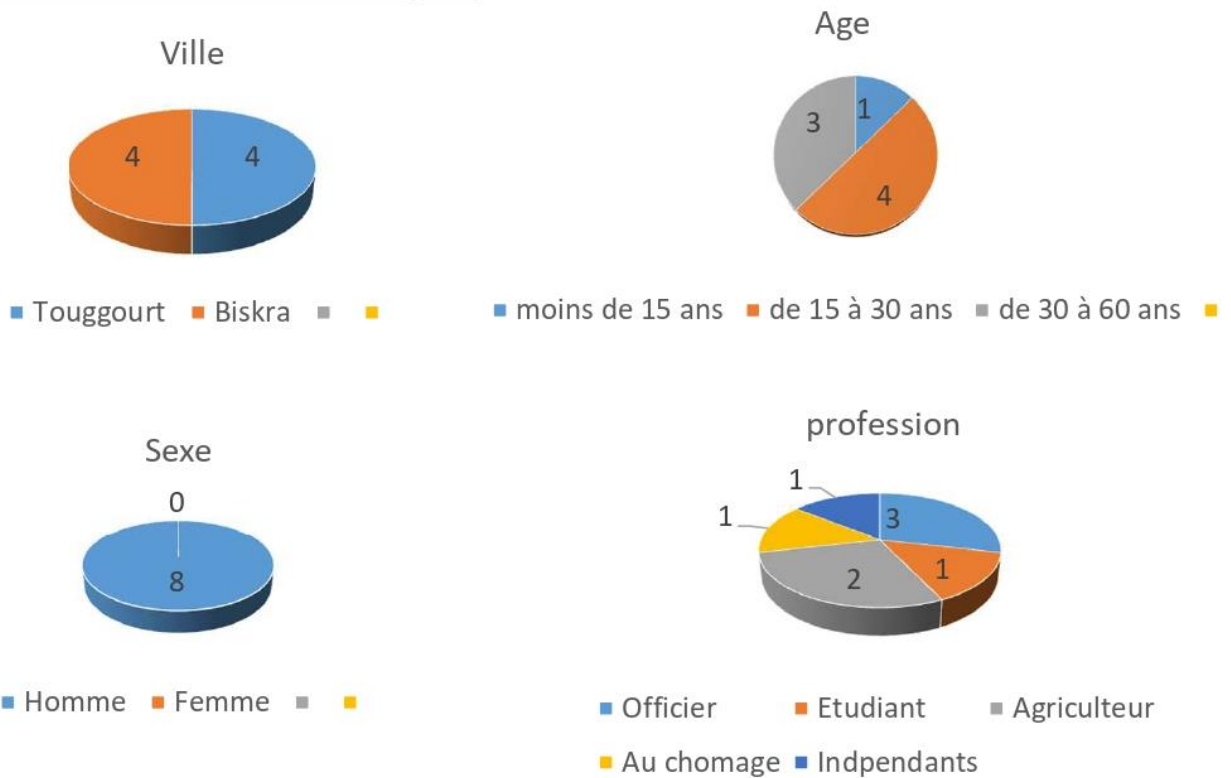
Autre :

Nous vous remercions pour votre aimable coopération avec gratitude et respect.

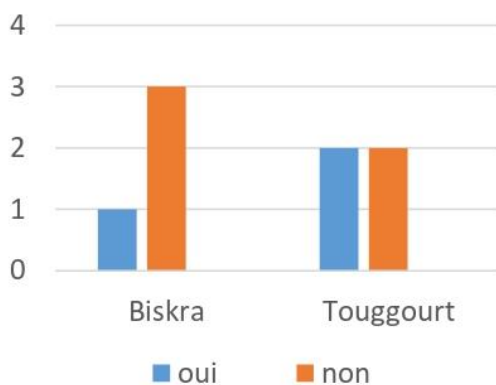
Résultats et interprétation :

On présente ici le contenu du formulaire de question tel qu'il a été administré aux interviewés a la ville de Touggourt et Biskra

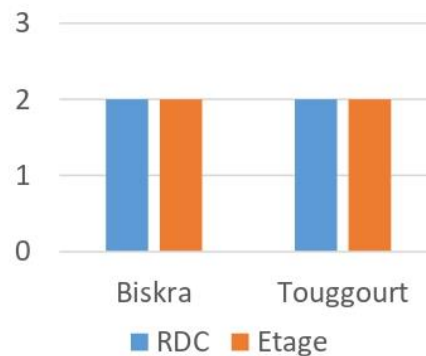
A. Questions relatives à l'utilisateur :



1- La végétalisation de l'espace extérieur privé au la maison initiale :

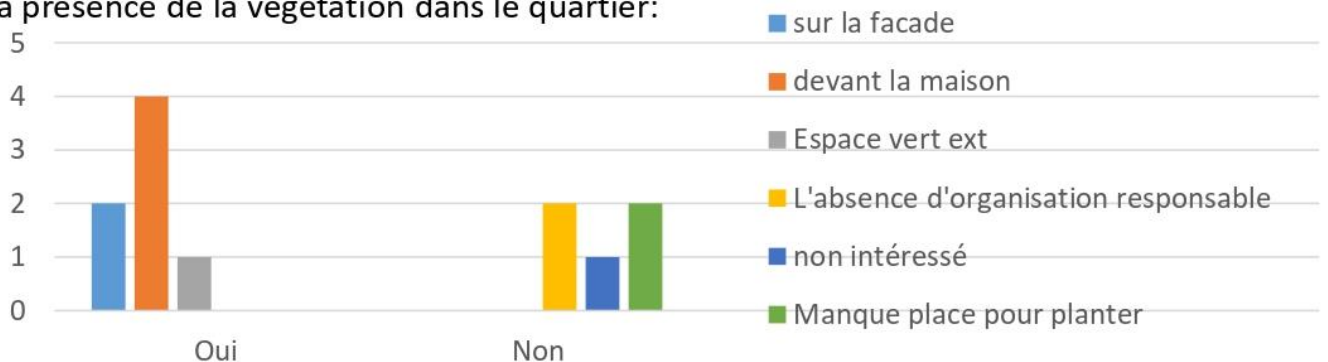


2- Logement actuel :

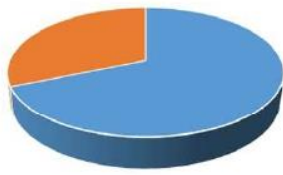


B. Questions relatives à l'effet esthétique de la végétation:

3- La présence de la végétation dans le quartier:



4- Impact objectif de la végétation :

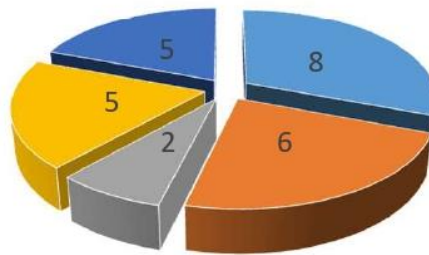


■ Oui ■ Non ■



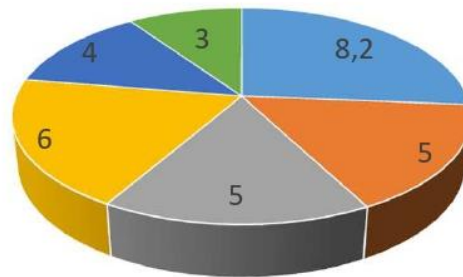
■ Confort visuel
 ■ Confort acoustique
 ■ Confort psychologique
 ■ Utiliser l'ombre pour vous asseoir
 ■ La beauté de l'espace

5- Impact subjectif de la végétation :



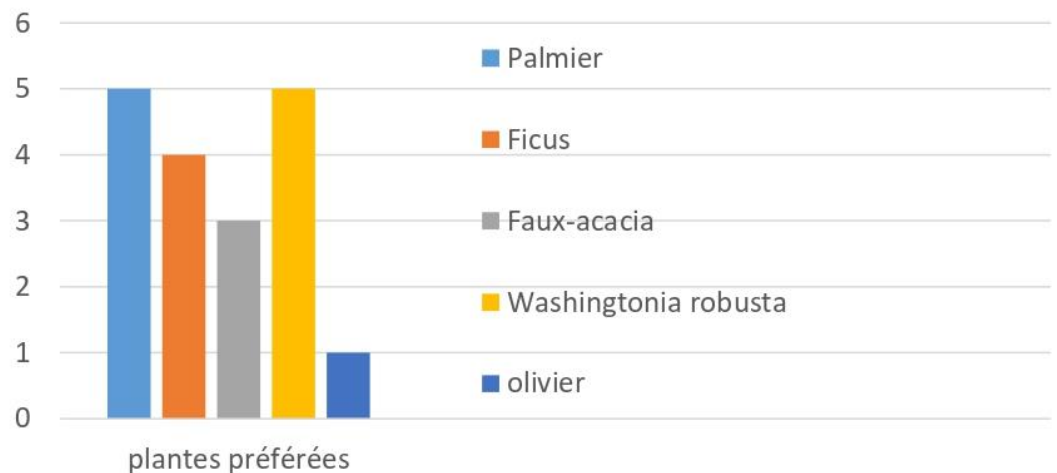
■ Couleur
 ■ Forme
 ■ Parfums
 ■ Densité foliaire
 ■ Disposition de feuillage

6- Type de végétation :



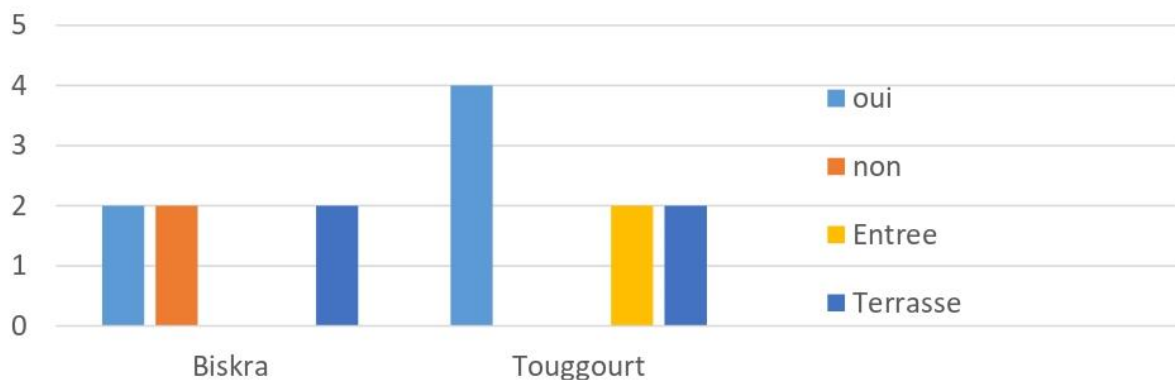
■ Succulente ■ Herbacée ■ Grimpante
 ■ Palmier ■ Arbre ■ Arbuste

7- plante préférée :

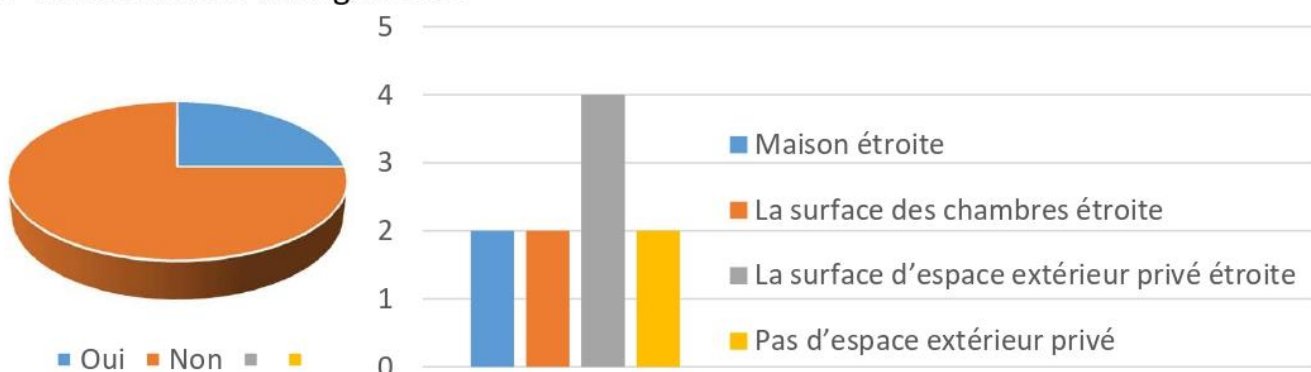


C. Questions relatives à l'usage de l'espace extérieur privé

8- La présence l'espace extérieur prive dans le logement actuel :



9- La satisfaisons du logement :

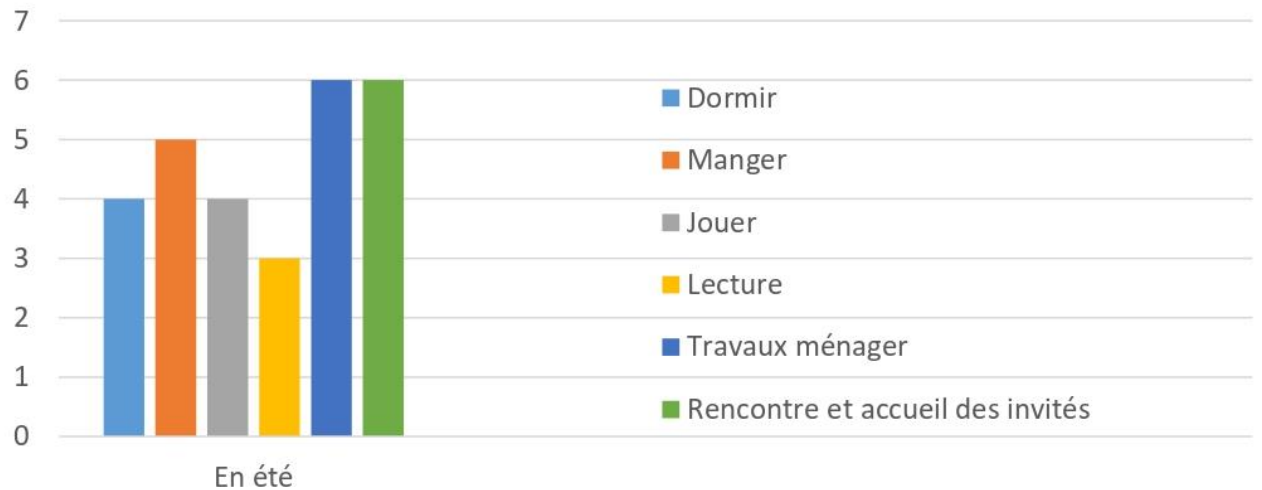


10- La plantation dans l'espace extérieur prive:



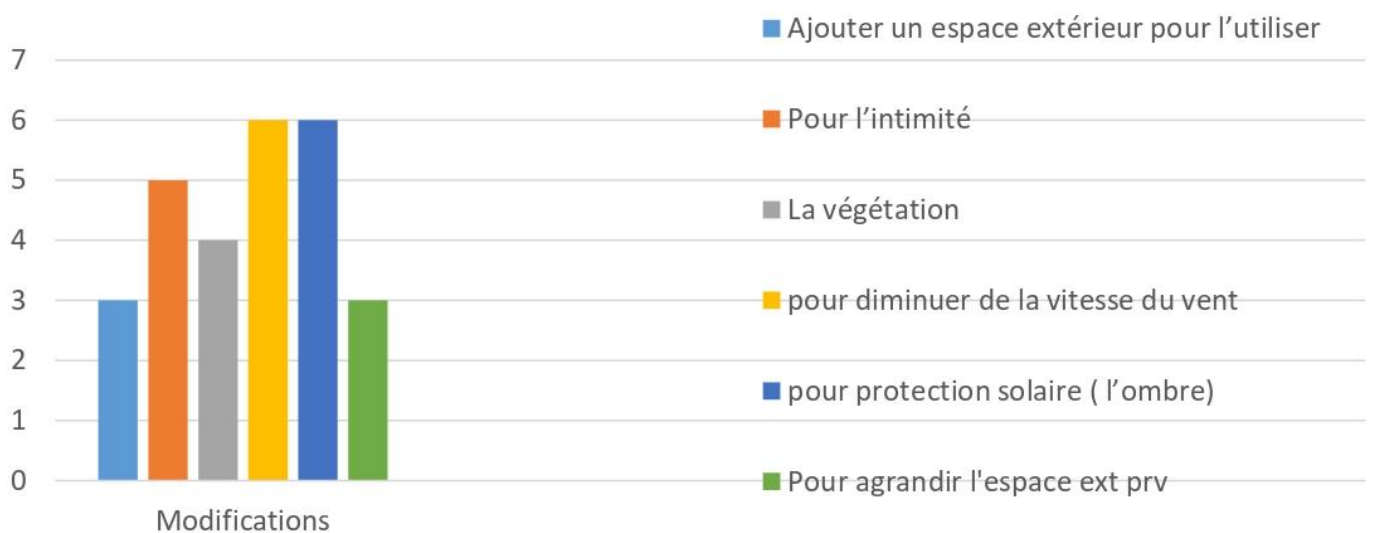
11- L'utilisations de l'espace extérieur prive: (usage)





D. Questions relatives à l'effet thermique de la végétation (confort):

12- Les modifications effectuées dans l'espace extérieur privé :



La majorité des habitant ont font des modifications dans leur logement.

5-Résultats du questionnaire :

- Les habitants n'ont pas une forte relation avec la végétation.
- La présence de la végétation devant la maison plus importante que sur les façades.
- Absence de la végétation à l'espace extérieur malgré l'existence place de plantation.
- L'aspect psychologique qui le plus d'essentiel ensuite la couleur et la dernier la disposition de feuillages.
- La préférence de l'arbre se trouve au premier degré, le palmier en deuxième lieu ensuite les plantes grimpantes
- Le végétal plus préféré c'est le palmier, et le ficus (au biskra)
- La négligence de l'espace extérieure prive, comme espace principal dans l'organisation spatial de l'habitat semi-collectif.
- Multi-utilisations de l'espace extérieur prive en hiver et en été
- Les modifications du logement par les habitants pour créer et améliorer l'espace extérieur privé
- La négligence de la végétation dans l'espace intérieur et à l'extérieur de logement.
- Utilisation de végétation comme solution de protection contre le vent et des rayons solaires.

6-Programme proposé :*Tableau 7 : Tableau de programme proposé.*

Espace	Programme officel		100 lgts Biskra	100 lgts AADL Touggourt	Cambridge		Programme proposé	
	F3	F4	F3	F4	F3	F4	F3	F4
Séjour	18	20	15	13.38	22	24	19	20
Ch 1	13	13	11	10.4			13	13
Ch 2	12	12	11.5	11.9	12	11.5	12	12
Ch 3	-	12	-	10.3	-	12	-	12
Cuisine	10	10	9.5	7.2	10.9	11.2	10.6	10.5
SDB	3	3	3	3.3	5	5	3.5	3.5
Rangement	1	1	0.5	-	4.5	-5	-	-
Couloir	6	8	8	9.2	10	10.5	8	9
Surface habitable	64	80	60.78	67	77.4	92.7	67.60	81.50
Loggia	4	4	-	-	-	-	-	-
Séchoir	4	4	3.5	-	6.5	7	-	-
Jardin/terrasse	-	-	-	13	12.5	12.5	16	20
Surface totale	72	88	64.28	80	96.40	112.20	83.60	101.5

Après avoir le questionnaire et analyses des exemples et leurs programmes, on propose alors d'agrandir la surface totale de logement pour ajouter un espace extérieur privé au RDC comme jardin/véranda pu à l'étage comme terrasse.

7-Les éléments de passage :

Au niveau de plan de masse :

* confort thermique :

-Bonne orientation contre les rayons solaire suivant le prolongement de l'axe est ouest, de même pour la continuité de la trame de tissu urbain immédiat.

-Création d'un micro climat extérieur en introduisant les facteurs végétation et l'eau pour l'ombre et le rafraichissement.

-Utilisation de la végétation (Arbres et Arbus) comme protection contre les rayonnements solaires .et contre les vents froids au nord-ouest et contre vents chauds au sud-est et vents de sable au sud-ouest.

-Création des passages couverts et pergolas végétalisé pour assurer un rafraichissement de l'air par un maximum d'ombrage.

*Assurer le contact visuel vers la palmeraies et relation entre habitant/nature:

-Création un milieu incorporé avec la nature.

-Le projet est situé face à une palmeraie donc faire une vue panoramique par les dispositions précise des logements, et dégradation les niveaux des logements et les diversité en plusieurs types (F3 , F4, F5) et (simplex, duplexe) pour assurer le contact visuel avec la palmeraie et pour valoriser la relation entre l'habitant et la nature.

-Séparation entre la circulation mécanique et piétonne par un mur végétal pour une bonne accessibilité physique et visuelle.

*Sécurité, calme, intimité et pureté :

-La circulation mécanique tout autour du terrain et les axe secondaire pour arriver au parking à l'intérieure à coté de commerce et dessous habitations type 4 pour assurer la sécurité et minimisée l'effet de la pollution et du bruit.

-Création une disposition précise des logements pour la sécurité et l'intimité.

*Coexistence :

-Crée un espace de liens entre les habitants de projet et avec le centre éducatif pour la culture.

Au niveau d'habitat :

*Diversité :

-Mode d'assemblage des cellules sera combiné: annulaire et linéaire.

-Diversité du type des logements (F3. F4, F5) simplex et duplex:

Type1 : F4 simplex au RDC. et F3 simplex à l'étage.

Type 2 : F4 duplex au RDC. et F3 duplex à l'étage.

Type 3 : F5 duplex au RDC et F5 triplex à l'étage.

Type 4 : F4 duplex au RDC . et F3 duplex à l'étage.

*Confort thermique :

-jeu de volume assurant la diversité de l'ombre partie.

- Profitez de la ventilation naturelle pendant la journée.

*L'intimité et la relation de chaque cellule avec la nature et palmeraie:

-Création des espaces extérieurs privé à chaque logement (jardin), et terrasse par la superposition des volumes.

-Végétalisation des espaces extérieurs privés et les murs à l'intérieur et l'extérieur sur façade.

-Sensation de l'individualité de l'habitant dans l'utilisation son logement et proximité avec l'extérieur.

Au niveau de l'espace extérieur prive :

-Utilisation les couleurs claires et lumineuses pour peindre le mur extérieur.

-Utilisation le bois pour aménagement et pour ménager les bordures pour donner effet esthétique.

-Planter des Arbus et Arbus fleurés peu volumineux en périphérie de jardin.

-Planter les haies pour éviter le vis-à-vis.

-Mettre de la couleur des pots et jardinières pour agrandir visuellement l'espace.

Conclusion générale

De nos jours, la végétation correspond davantage à des préoccupations écologiques et du développement durable. Bien que le besoin de végétaliser le bâtiment ne date pas d'hier, le souci de son utilisation et comment l'intégrer dans le processus de conception architecturale resta au centre du débat des architectes et urbanistes.

A cet égard, cette recherche avait pour objectif d'approcher la végétation, autant que composante architecturale, à travers son effet esthétique et thermique favorisant le confort de l'utilisateur à l'extérieur ou à l'intérieur de son habitation. Et comme l'habitat de type intermédiaire incite à intégrer un espace extérieur privé destiné à intégrer la nature et de le rapprocher implicitement à l'habitat individuel.

D'après les deux parties (théorique et analytique) de cette étude, on avait pu réduire la subjectivité du concept (esthétique de la végétation) à travers ses indicateurs formels, fonctionnels et représentatifs à savoir ; couleur, texture, densité et leur impact sur les aspects économiques, socio-culturels, confort visuel, olfactif et acoustique également. Tant que l'effet thermique de la végétation a été appréhendé autant sur l'individu que sur le bâtiment à l'échelle architecturale et urbaine.

Cette recherche nous a permis aussi de mettre en place des stratégies et outils permettant de choisir le type du végétal adéquat dans différents cas et comment aménager son jardin de tel sorte que la végétation est considérée comme étant un élément indispensable. A cet effet, une enquête sur terrain est effectuée par un questionnaire adressé à une population résidente dans l'habitat semi collectif de deux villes du sud Algériens (Biskra et Touggourt), a confirmé suite à une évaluation qualitative confirmant leur besoin à la végétation comme élément protecteur des aléas de l'environnement ; chaleur, soleil, vents...etc. et le palmier et l'arbre forment les catégories les plus préférées.

Pour conclure cette étude a participé énormément à l'élaboration de notre projet de 84 logements semi-collectif dont l'espace extérieur privé et sa végétalisation sont devenues des éléments directeurs de notre processus de conception, voir élémentaire, pour atteindre le confort envisagé des utilisateurs à travers tous ses aspects cités ci-dessus.

Idée conceptuelle et projet :

Projet : Habitat semi-collectif de 82 logements

Le terrain du projet est situé à la périphérie de la ville de Touggourt, il est limité au nord par forte palmeraies.

Le projet dans le tissu urbain a une vue panoramique vers palmeraies.

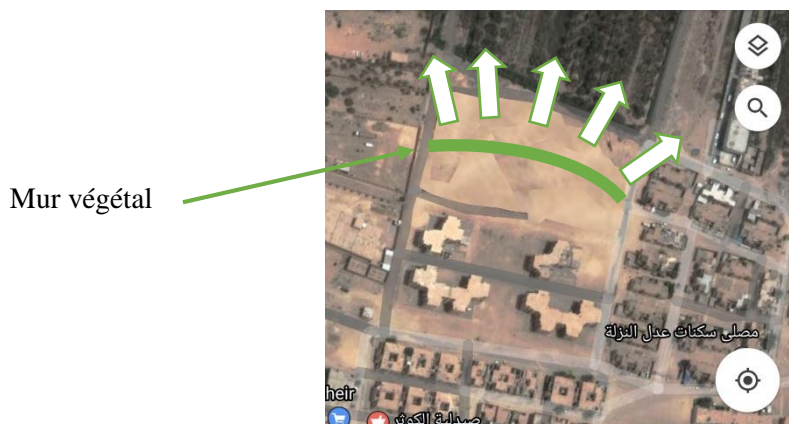


Idée conceptuel :

Idée du projet basé sur la forte relation et le contact visuel avec la palmeraie.

La continuité de la trame de tissu urbain immédiat.

Positionnement des habitations au long de l'axe est/ouest pour la protection contre les rayons solaire.

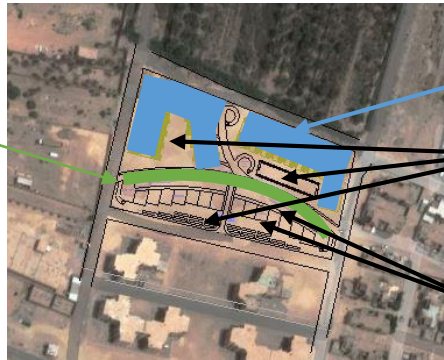


Plus du champ visuel



Séparation entre la circulation mécanique et piétonne par un mur végétal pour une bonne accessibilité physique et visuelle.

Mur végétal
 Hiérarchie: dualité:
 Public – privé
 Bruit – calme
 Devant – arriere

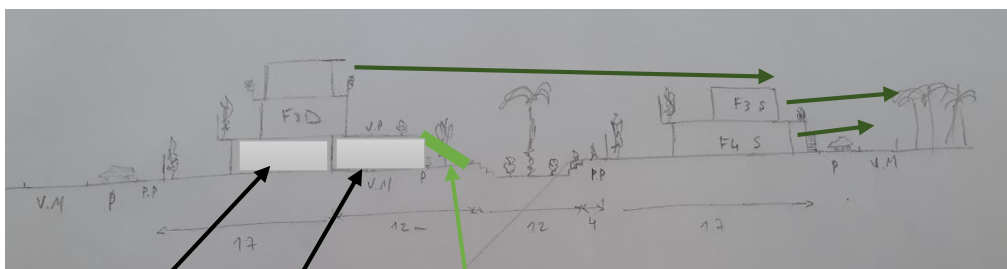


Disposition des habitations à la limite du terrain pour la sécurité et l'intimité et découvert d'espace.
 -Création d'un micro climat extérieur en introduisant les facteurs végétation et l'eau pour l'ombre et le rafraichissement.
 Commerce et le parking



La coursive se forme organique (arbre)

Faire une vue panoramique par l'orientation précise des logements et leurs espaces extérieur privé, et dégradation les niveaux des logements et la diversité en plusieurs types (F3, F4, F5) et (simplex, duplexe) pour assurer le contact visuel avec la palmeraie et pour valoriser la relation entre l'habitant et la nature.



Commerce et le parking

Mur végétal

Bibliographie

Bibliographie :

Ouvrage :

Demers, C. M. and A. Potvin (2008). Productivité durable, vers une biophilie architecturale, Esquisses.

Coppin, N. J. and I. G. Richards (1990). Use of vegetation in civil engineering, Ciria Butterworths.

Daures, J.-F. (2011). Architecture végétale, Editions Eyrolles.

McLennan, J. F. (2004). The philosophy of sustainable design: The future of architecture, Ecotone publishing.

Wöhrle, R. E. and H.-J. Wöhrle (2008). Basics Aménagement et végétation. Basics Aménagement et végétation, Birkhäuser: P 49.

Wöhrle, R. E. and H.-J. Wöhrle (2008). Basics Aménagement et végétation. Basics Aménagement et végétation, Birkhäuser: P 50.

Ibid 166 Cox (1993), P104

Bibliographie

Conférence :

Balay, O. (2012). L'architecte, l'habitant, le végétal et la densité. Ambiances in action/Ambiances en acte (s)-International Congress on Ambiances, Montreal 2012, International Ambiances Network.

Paris, M. (2007). Micro-Social Ambiances of Housing Surroundings. Sensory/Sensitive and Social properties of Row-Housing Gardens. Building Sustainable Communities-EDRA 38. Sacramento, May 30-June 3 2007.

Vandenbeusch, F. (2012). Végétal-Vertical. Ambiances in action/Ambiances en acte (s)-International Congress on Ambiances, Montreal 2012, International Ambiances Network.

Bibliographie

Journal Article :

Coldefy, M., et al. (2011). "Dotation des secteurs psychiatriques en perspective avec le recours à la médecine générale et à la psychiatrie libérales d'Île-de-France."

ALAIN, L. A. (1996 et 2004). "Architecture et urbanisme bioclimatique." P 126.

Cantin, R., et al. (2005). "Complexité du confort thermique dans les bâtiments." VIème congrès Européen de Science des Systèmes: 02-04.

Corner, J. (1997). "Ecology and landscape as agents of creativity." Ecological design and planning: 80-108.

Duréault, J. (2013). "Architecture contemporaine et nature en ville." Engineering Thesis, Agrocampus Ouest, Angers.

Dwyer, J. F., et al. (1992). "Assessing the benefits and costs of the urban forest." Journal of Arboriculture. 18 (5): 227-234. **18**(5): 227-234.

G, L. (1990). "The Effect of Trees on Air Pollution". Urban Forests." (33): P 11.

Jo, H.-K. and G. E. McPherson (1995). "Carbon storage and flux in urban residential greenspace." Journal of Environmental Management **45**(2): 109-133.

Labouse, E. (1993). "Enjeux écologiques et initiatives industrielles." Bâtir avec l'environnement.

Lehtihet, M. (2007). "Modification des microclimats urbains par la couverture végétale avec référence à la ville de Jijel." Mémoire de Magister. Université de Jijel.

Philippe, D. (1999). "Qualité architecturale et innovation." Méthode d'évaluation.

Bibliographie

Thèses :

. "Culture des fleurs herbacées vivaces." Retrieved 09/06/2022, from https://www2.gnb.ca/content/gnb/fr/ministeres/10/agriculture/content/cultures/serres_pepinieres_amenagement_paysager/herbacees_vivaces.html.

"l'habitat intermédiaire." AUDIAR.

"La végétalisation des façades et des murs. Conseils pour la réalisation et l'entretien.

." P 4.

. "Le Mur Végétal." Retrieved 11/06/2022, from <https://www.lemurvegetal.com/liens-article-3-0-9.html>.

Abdou, N. O. S. "Investigation sur l'intégration climatique dans l'habitation traditionnelle en régions arides et semi-arides d'Algérie." P 30.2008

ALAIN, L. A. (1996 et 2004). "Architecture et urbanisme bioclimatique." P 126.

ASHRAE (1975). " (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) **49**(5): p477-481.

Audrey. "Comment bien choisir ses plantes grimpantes ?". Retrieved 13 avr. 2021, from <https://www.deco.fr/jardin-jardinage/fleur/77603-comment-bien-choisir-ses-plantes-grimpantes>.

Balaÿ, O. (2012). L'architecte, l'habitant, le végétal et la densité. Ambiances in action/Ambiances en acte (s)-International Congress on Ambiances, Montreal 2012, International Ambiances Network.

BAROIN, C. and P. PRET (1997). "Le palmier du Borkou, végétal social total." Colloques et séminaires- Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération: 349-365.

Benhalilou, K. (2008). "Impact de la végétation grimpante sur le confort hygrothermique estival du bâtiment. Cas du climat semi-aride."

Bernatzky, A. (1982). "The Contribution of Trees and Green Spaces to a Town Climate the Impact of Climate on Planning and Building." Sequoia SA pp: 301-311.

Bernier, A.-M. (2011). Les plantes grimpantes: une solution rafraîchissante, Centre d'écologie urbaine de Montréal.

Bibliographie

Brown, R. D. and T. J. Gillespie (1995). Microclimatic landscape design: creating thermal comfort and energy efficiency, Wiley New York.

Burille, L. "Architecture et végétal, végétalisation des villes." Retrieved 10/06/2022, from <https://www.ecosources.org/126-une-foret-artificielle-a-singapour>.

Cantin, R., et al. (2005). "Complexité du confort thermique dans les bâtiments." VIème congrès Européen de Science des Systèmes: 02-04.

Chanoune, N., et al. (2017). "L'usage d'e-mailing marketing en Algérie Etude de cas des sites de e-commerce." Revue d'ECONOMIE et de MANAGEMENT **16**(2): 29-46.

Coldefy, M., et al. (2011). "Dotation des secteurs psychiatriques en perspective avec le recours à la médecine générale et à la psychiatrie libérales d'Île-de-France."

Coppin, N. J. and I. G. Richards (1990). Use of vegetation in civil engineering, Ciria Butterworths.

Corner, J. (1997). "Ecology and landscape as agents of creativity." Ecological design and planning: 80-108.

CREPIEUX, S. "Les murs végétaux à l'assaut des villes."

Daures, J.-F. (2011). Architecture végétale, Editions Eyrolles.

DEHAN (1999). "Qualité architecturale et innovation." Méthode d'évaluation.

Demers, C. M. and A. Potvin (2008). Productivité durable, vers une biophilie architecturale, Esquisses.

Duréault, J. (2013). "Architecture contemporaine et nature en ville." Engineering Thesis, Agrocampus Ouest, Angers.

Dwyer, J. F., et al. (1992). "Assessing the benefits and costs of the urban forest." Journal of Arboriculture. **18** (5): 227-234. **18**(5): 227-234.

Escourrou, G. and N. Le Climat et la Ville (1991). "University Editions." Paris, France.

FACER.J "The role of 'greening' in commercial property development." (Fourth-year undergraduate project, UK).

François "Les différentes formes d'arbre (port de l'arbre)."

G, L. (1990). "The Effect of Trees on Air Pollution". Urban Forests. (33): P 11.

Bibliographie

Galibois, C., et al. (2012). Le végétal comme composante de l'espace architectural-Exploration des potentiels d'ambiances en maquettes et images. Ambiances in action/Ambiances en acte (s)-International Congress on Ambiances, Montreal 2012, International Ambiances Network.

Givoni, B. (1991). "Impact of planted areas on urban environmental quality: a review." Atmospheric Environment. Part B. Urban Atmosphere **25**(3): 289-299.

Guinaudeau, C. (1987). "Planter aujourd'hui, bâtir demain, le préverdissement, Claude Guinaudeau." Collection Mission du Paysage.

Guyot, G. (1999). Climatologie de l'environnement: cours et exercices corrigés, Dunod.

GUYOT.A " « l'arbre urbain, un composant de confort pour l'architecture et l'espace urbain public » extrait d'intervention du cours [En ligne] ".

IZARD. J.L et DeSTOBELEIRE, G. (1998). "Rôle de la végétation dans le microclimat urbain : utilisation de la thermographie ".

Kaufman, A. and V. Lohr (2002). Does plant color affect emotional and physiological responses to landscapes? XXVI International Horticultural Congress: Expanding Roles for Horticulture in Improving Human Well-Being and Life Quality 639.

Kotzen, B. (2003). "An investigation of shade under six different tree species of the Negev desert towards their potential use for enhancing micro-climatic conditions in landscape architectural development." Journal of Arid environments **55**(2): 231-274.

Lam, M., et al. (2002). "Experimental modelling of deciduous climbing plants as shading devices." Sustainable buildings.

Larcher, J.-L. and T. Gelgon (2000). Aménagement des espaces verts urbains et du paysage rural.

Lehtihet, M. (2007). "Modification des microclimats urbains par la couverture végétale avec référence à la ville de Jijel." Mémoire de Magister. Université de Jijel.

Loup, J. (1981). "Escourrou (Gisèle).—1981.—Climat et environnement; les facteurs locaux du climat." Revue de Géographie Alpine **69**(4): 634-635.

Maaoui, M. and S. d. B. R. Eloutaya (2014). "Atlas Plantes Ornementales des Ziban'." Edition CRSTRA.

MAISON, M. "Les 31 plus belles plantes d'intérieur." Retrieved 10/06/2022, from <https://maison.20minutes.fr/mm2773-plantes-interieur-deco/>.

Bibliographie

McLennan, J. F. (2004). The philosophy of sustainable design: The future of architecture, Ecotone publishing.

Muret, J.-P., et al. (1987). Les espaces urbains: concevoir, réaliser, gérer, Le Moniteur.

NEUF (1978). "Climat intérieur/ confort, Santé, confort visuel." Revue européenne d'architecture N° 77: P 12.

Nikolopoulou, M. (2004). "Designing open spaces in the urban environment: a bioclimatic approach; RUROS: Rediscovering the Urban Realm and Open Spaces." Greece: Centre for Energy Resources, Department of Buildings.

Olgay, A. (1957). "Solar control and shading devices."

Olivier (2021). "Arbres et arbustes : les différents ports." Retrieved 11/06/2022, from <https://www.promessedefleurs.com/conseil-plantes-jardin/ficheconseil/silhouette-arbres-arbustes>.

Ooreka "Le guide de l'alarme."

OULD-HENIA, N., et al. (1993). "Recommandations Architecturales." éditions ENAG, Algérie.

Paris, M. (2007). Micro-Social Ambiances of Housing Surroundings. Sensory/Sensitive and Social properties of Row-Housing Gardens. Building Sustainable Communities-EDRA 38. Sacramento, May 30-June 3 2007.

Parker, J. H. (1987). "The use of shrubs in energy conservation plantings." Landscape Journal 6(2): 132-139.

Peck, S. W., et al. (1999). "Greenbacks from green roofs: forging a new industry in Canada."

Reiter, S. (2007). Elaboration d'outils méthodologiques et techniques d'aide à la conception d'ambiances urbaines de qualité pour favoriser le développement durable des villes, Université catholique de Louvain, Belgium.

Robinson, M. (2001). "Shade factors in southern Nevada using trees and shrubs for shading outdoor spaces."

S, C. "Habitat collectif." Retrieved 24/022022, from <https://www.dimo-diagnostic.net/actualite-diagnostic-immobilier/habitat-collectif>.

Shahidan, M. F., et al. (2007). Effects of tree canopies on solar radiation filtration in a tropical microclimatic environment. PLEA2007 conference. Singapore.

Bibliographie

Shashua-Bar, L. and M. E. Hoffman (2003). "Geometry and orientation aspects in passive cooling of canyon streets with trees." Energy and buildings **35**(1): 61-68.

Thellier, F. (1999). L'homme et son environnement Thermique. Modélisation, Université toulouse 3 Paul Sabatier.

Vandenbeusch, F. (2012). Végétal-Vertical. Ambiances in action/Ambiances en acte (s)-International Congress on Ambiances, Montreal 2012, International Ambiances Network.

Viatte, P. (2002). "LES PLANTATIONS D'ARBRES EN VILLE-LE LONG DES RUES ET SUR LES PLACES." REVUE GENERALE DES ROUTES (RGRA)(807).

Vinet, J. (2000). Contribution à la modélisation thermo-aéraulique du microclimat urbain. Caractérisation de l'impact de l'eau et de la végétation sur les conditions de confort en espaces extérieurs, Université de Nantes.

Wöhrle, R. E. and H.-J. Wöhrle (2008). Basics Aménagement et végétation. Basics Aménagement et végétation, Birkhäuser: P 50.

Wöhrle, R. E. and H.-J. Wöhrle (2008). Basics Aménagement et végétation. Basics Aménagement et végétation, Birkhäuser: P 49.

ZOUZOU, A. and K. MOKHTARI "Solutions hybrides pour maintenir le Confort Thermique et Visuel."

Bibliographie

-
- ⁱ <https://conseils-jardin.willemsefrance.fr/comment-bien-choisir-un-arbuste/#:~:text=L%27attractivit%C3%A9%20d%27un%20arbuste,le%20choix%20d%27un%20arbuste.>
- ⁱⁱ <https://www.lemurvegetal.com/liens-article-3-0-9.html>
- ⁱⁱⁱ La végétalisation des façades et des murs. Conseils pour la réalisation et l'entretien. P 4
- ^{iv} Murs et façades végétalisés. Biodiversité & bâti. Guide technique.
- ^v Biodiversité & bâti. Murs et façades végétalisées. Guide technique.
- ^{vi} <https://www.18h39.fr/articles/3-bonnes-raisons-de-vegetaliser-facade.html>