Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique Université Mohammed Seddik Benyahia-Jijel Faculté des Sciences et de la Technologie

Département d'Architecture

Mémoire présenté pour l'obtention du diplôme de :
MASTER ACADÉMIQUE

Filière :
ARCHITECTURE

Spécialité :
ARCHITECTURE HABITAT ET DURABLITE

Présenté par :
Ismahane GUEHAM
Nihad KAOUCHE
Imane BENCHOUIEB

THÈME :

LA CONTRIBUTION DU VEGETAL URBAIN A L'AMELIORATION DE LA QUALITE ENVIRONNEMENTALE DES CITES D'HABITATION

Date de soutenance : 17/10/2017

Composition du Jury :

- M. Tarek ROUIDI: MAA, Université Mohamed Seddik Benyahia, Président du jury.
- M. Med-Cherif LEHTIHET : MAA, Université Mohamed Seddik Benyahia, directeur de mémoire.
- M. Riad BOURAOUI : MAA Université Mohamed Seddik Benyahia, Examinateur.

Année universitaire : 2016-2017

C'est avec fierté et respect que je dédie ce travail aux personnes qui me sont les plus chères en ce monde.

Aux prunelles de mes yeux, mes très chers parents

***Papa**, que j'admire beaucoup et qui reste toujours mon premier exemple, cet homme qui n'a cessé de m'encourager et de me soutenir, qui m'a offert toute son attention tout au long de mes années d'études*

***Maman**, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur, nulle dédicace ne saurait exprimer suffisamment ma gratitude, mon amour et mon profond respect pour elle.*

A mon seul et unique frère Raouf

Qu'il trouve ici le témoignage de mon affection et de mon respect

A ma sœur Sarah

Je ne trouve pas les mots pour la remercier de l'amour, le soutien et l'encouragement qu'elle m'a offert au cours des années

Et son mari Ibrahim

&

A leurs petits-enfants Sydra et Siradjeddine

Que Dieu les protège tous et les garde pour moi

A tous ceux que j'aime et m'aime

Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce travail soit possible, je vous dis merci

ISMAHANE

C'est avec fierté et respect que je dédie ce travail aux personnes qui me sont les plus chères en ce monde.

Aux prunelles de mes yeux, mes très chers parents

A mon seul et unique frère Walid

Qu'il trouve ici le témoignage de mon affection et de mon respect

A ma chère cousine Sabrina

Que Dieu les protège tous et les garde pour moi

A tous ceux que j'aime et m'aime

Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce travail soit possible, je vous dis merci

Imane

C'est avec fierté et respect que je dédie ce travail aux personnes qui me sont les plus chères en ce monde.

Aux prunelles de mes yeux, mes très chers parents

***Papa**, que j'admire beaucoup et qui reste toujours mon premier exemple, cet homme qui n'a cessé de m'encourager et de me soutenir, qui m'a offert toute son attention tout au long de mes années d'études*

***Maman**, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur, nulle dédicace ne saurait exprimer suffisamment ma gratitude, mon amour et mon profond respect pour elle.*

A mon mari Aissam

Qui est la source de ma force.

A mes sœurs Nesrine et Amani

Je ne trouve pas les mots pour les remercier de l'amour, le soutien et l'encouragement qu'elles m'ont offert au cours des années

A mes frères Zaki,Yahia et Loukman

A mes très chères Amies :

***Hanene, Asma, et Mouna,** en témoignage de l'amitié sincère qui nous a liées et les bons moments passés ensemble*

Que Dieu les protège tous et les garde pour moi

A tous ceux que j'aime et m'aime

Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce travail soit possible, je vous dis merci

Nihad

Nous remercions d'abords, Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

Nous voudrons ensuite remercier nos parents qui se sont efforcés pour nous permettre d'arriver à cette phase. Merci pour le soutien financier, moral, psychologique et matériel. Si nous avons ici aujourd'hui, c'est grâce à vous!

Nous tenons à remercier amplement M. Mohammed-Cherif Lehtihet notre encadreur pour sa patience, et surtout pour sa confiance, ses remarques et ses conseils, sa disponibilité et sa bienveillance.

Nous désirons remercier aussi les membres du jury d'avoir accepté d'évaluer notre mémoire et pour l'intérêt qu'ils ont porté pour ce travail.

Nous adressons nos sincères remerciements à tous les professeurs, intervenants et toutes les personnes qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques ont guidé nos réflexions et ont accepté à nous rencontrer et répondre à nos questions durant notre recherche.

Merci de tout cœur à ceux qui ont contribué à ce mémoire de près ou de loin.

ISMAHANE, NIHAD & IMANE

Table des matières

INTRODUCTION GENERALE.....01
1. Préambule.....01
2. Problématique.....02
3. hypothèse et objectifs de la recherche.....03
4. Méthodologie et structure du mémoire.....03

PARTIE I : ETAT DE L'ART
CHAPITRE PREMIER: ETAT DE L'ART CITES D'HABITATION

Introduction.....04
1. Définition de l'habitat.....04
2. Quelques concepts relatifs à l'habitat.....06
2.1. Cité.....06
2.2. Habitation.....06
2.3. Cité d'habitation ou groupement résidentiel.....07
2.4. L'unité d'habitation.....07
3. L'habitat et son évolution.....08
4. Evolution d'habitat en Algérie.....11
4.1. L'habitat précolonial.....11
4.2. L'habitat colonial.....12
4.3. L'habitat Après l'indépendance.....13
5. Les composantes des cités d'habitation.....13
5.1. L'espace habitable.....14
5.2. L'espace non habitable.....15
6. Les critères à prendre en compte.....17
Conclusion.....19

CHAPITRE DEUXIEME: LE VEGETAL URBAIN ET L'EFFET MICROCLIMATIQE
Introduction.....20
I. Le végétale urbain.....20
1. Définition.....20
2. Classification des espaces verts en ville.....21
3. La typologie proposée.....23
3.1. Les jardins publics.....23

3.2. Les parcs urbains 23
3.3. Squares 24
3.4. Les espaces d'accompagnements des voies et des constructions 24
3.5. Terrain de jeux et de sport 24
3.6. Les enveloppe des bâtiments 25
3.7. Agriculture urbain 27
4. Intégration des espaces verts à travers histoire 27
4.1.Les jardins de Mésopotamie 28
4.2. Les jardins égyptiens 28
4.3. Les jardins perses 29
4.4. Les jardins Grecs 29
4.5. Les jardins chinois et japonais « orientaux » 29
4.6. Les jardins hispano-mauresques 30
4.7. Les jardins de renaissance 31
4.8. Les jardins paysagers 32
4.9. Les jardins contemporains 32
5. Le végétale en ville 32
5.1. Dimension symbolique et esthétique 33
5.2. Dimension structurelle et composition urbain 34
5.3. Dimension écologique 35
5.4. Dimension énergétique et microclimatique 36
6. Les principaux composent des espaces verts en ville et leurs utilisations 36
6.1. Arbre 37
6.2. Les haies 37
6.3. Les terrains gazonnés « la pelouse » 37
II. Effet micro climatique
Introduction 37
1. La notion du microclimat 38
1.1. Définition du micro climat 38
1.2. Les paramètres influent sur le microclimat urbain 38
2. L'influence de végétale sur micro climat 39
2.1. Effet de refroidissement de l'aire 39
2.2. Effet de filtrage des polluants 40
2.3. Effet aéraulique 42

2.4. Effet isolent 43
Conclusion.....44

CHAPITRE TROISIEME: LA QUALITE ENVIRONNEMENTALE

Introduction 45
I. Intérieur : La Haute qualité environnementale des bâtiments (HQE bâtiment) 45
1. Genèse de la démarche HQE bâtiment 45
2. Qu'est-ce que la HQE bâtiment 46
3. Objectifs de la HQE 47
4. Domaine d'application 48
5. Principe de la HQE.....49
6. Cible de la HQE bâtiment 50
6.1. Maitriser l'impact sur l'environnement extérieur 50
A. Première famille : l'écoconstruction 50
B. Deuxième famille : l'éco gestion.....52
6.2. Création d'un environnement intérieur satisfaisant.....55
A. Troisième famille : Confort.....55
B. Quatrième famille : la santé.....57
7. Mise en œuvre de la HQE 59
II. Extérieur : la démarche HQE aménagement 60
1. L'origine de la démarche HQE aménagement 60
2. Qu'est-ce que la HQE aménagement 61
2.1. Système de management d'opération 61
2.2. Approche thématique 62
3. Déroulement de la démarche HQE aménagement 63
4. Thème de la HQE aménagement.....64
4.1. Assurer la cohérence du quartier avec le tissu urbain et les autres échelles 64
A. Territoire et contexte local 64
B. Densité.....64
C. Mobilités et accessibilité 65
D. Patrimoine, paysage et identité 65
E. Adaptabilité et évolutivité 65
4.2. Préserver les ressources naturelles et favoriser la qualité environnementale sanitaire de l'aménagement 66

A.Eau 66
B. Énergie et climat 66
C.Matériaux et équipements 67
D.Déchets 67
E.Ecosystèmes et biodiversité 68
F. Risques naturels et technologiques 68
G. Santé 69
4.3. Promouvoir une vie sociale de proximité et conforter les dynamiques économiques 69
A.Économie du projet 69
B. Fonctionnement social et mixités 70
C. Ambiances et espaces publics.....70
D. Insertion et formation 70
E. Dynamiques économiques locales 71
Conclusion.....71

PARTIE II : TRAVAIL EXPIRIMENTAL

CHAPITRE QUATRIEME: LA PRESENTATION DU CAS D'ETUDE
Introduction 72
I. Présentation du site d'étude : la commune d'el Emir Abdelkader (Jijel) 72
1. Situation et superficie 72
2. Historique 73
3. Conditions climatique de la région.....74
A.Les températures.....74
B. L'humidité 75
C. Le vent 76
D. Les précipitations 76
4. Présentation du site d'investigation 77
5. Critère du choix de site d'investigation 78
6. Présentation et critère de choix de l'échantillon 78
7. Protocole de mesure 79
8. Les paramètres mesurés 80
9. Outil de mesure 81
Conclusion.....82

CHAPITRE CINQUIEME: LES RESULTATS D'ETUDE
Introduction 83
1. Champ de mesure le 03/07/2017 83
1.1. Espace extérieur non végétalisé 83
1.2. Espace extérieur végétalisé 84
1.3. Relevé de la station météo d'Achouat le 03/07/2017 84
2. Comparaison des résultats 85
2.1.La température 85
2.2. L'humidité relative 86
2.3. Vitesse de l'aire 88
Conclusion 88

CHAPITRE SIXIEME: ANALYSE ET DISCUSSION DES RESULTATS
Introduction 89
1.Justification des résultats 89
1.1. Température 89
1.2. Humidité relative 91
1.3. Vitesse de l'air 92
2. Recommandations 92
Conclusion 93

CONCLUSION GENERALE 94

BIBLIOGRAPHIE 95

Liste des annexes I
Résumés
Abstract
ملخص

1- PRÉAMBULE

L'amélioration de la performance énergétique et de la qualité environnementale des bâtiments et des espaces urbain constitue une thématique incontournable dans la conjoncture actuelle du développement urbain durable. Gros consommateur d'énergie et producteur de gaz à effet de serre, le secteur du bâtiment offre des possibilités suffisamment fortes pour anticiper le changement climatique et faire face aux défis énergétiques contemporains.

La recherche et l'utilisation de techniques de construction innovantes permettant de répondre à la double problématique de la réduction de la consommation énergétique des bâtiments et de l'atténuation des ilots de chaleur urbains.

Dans un contexte de développement urbain durable et suite aux nombreux problèmes environnementaux actuels, une prise de conscience commençait à apparaître basant sur l'idée de favoriser une « architecture verte » qui pourrait être une solution d'amélioration de la qualité du cadre de vie.

En effet, le végétal urbain a un potentiel considérable pour répondre à cette problématique, il aboutisse aux divers bénéfices sur les plans de l'économie d'énergie, du microclimat urbain, de la gestion des eaux pluviales, de l'isolation acoustique, de la dépollution atmosphérique et sur le plan social.

MOTIVATION DU CHOIX DU THEME

« La biodiversité, c'est chez nous. C'est notre nature, nous vivons d'elle, avec elle. Que nous la transformions est dans notre vocation, comme pour toute espèce […] à nous de faire que ce soit pour le meilleur, d'autant que le pire est possible » Robert Barbault – Au nom du vivant (2008)

« L'homme a un besoin plus vital d'arbres, de plantes et d'herbes que de béton, de pierre ou de bitume. » Philippe St Marc, 1971

Suite à la dégradation de l'environnement naturel et humaine de nos jours et suivant le plan « restaurer et valoriser la nature en ville », Il apparaît nécessaire d'adapter les milieux urbains avec l'objectif principal de réduire la vulnérabilité de leur territoire et de leur population, nous

visons dans notre recherche à comprendre comment la végétation contribue à faire évoluer la ville de demain et améliorer la qualité environnementale des espaces urbains.

2- PROBLEMATIQUE

Les effets de l'urbanisation et de l'industrialisation convergent dangereusement au point de gravement menacer la stabilité de l'environnement, de l'écosystème, de l'économie et des sociétés du monde entier, en laissant apparaitre une grande dégradation à la fois au niveau des villes (architecture et urbanisme) , ainsi qu'un manque des ressource naturelle et hydrique , la précarité énergétique, la perte de la biodiversité, et l'avènement de nouveau phénomène climatiques, ce qui donne une image de désordre.

La lutte contre les problèmes environnementaux engendrés est devenue une nécessité pour les acteurs du secteur des bâtiments qui constitue un enjeu prioritaire de réduction des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre associées. Il représente plus de 46 % des consommations d'énergie finale consommée en Algérie[1].

L'impact du bâtiment sur l'environnement impose d'anticiper des futures réglementations en visant la construction de bâtiments à basse consommation, toute en utilisant des moyens souvent développés, des démarches classiques à caractère purement règlementaire, des aménagements qui suivent un processus plus respectueux de l'environnement et moins consommateur de ressources, et des projets de construction qui s'inscrivent dans le cadre d'une meilleure qualité environnementale

En ce sens, une meilleure qualité environnementale (QE) des espaces urbains est assurée à travers plusieurs diapositifs environnementaux tel que l'utilisation des végétaux et l'enveloppe végétale qui contribue à réduire l'effet d'îlot de chaleur urbain et contribue à une meilleure efficience énergétique des bâtiments. A partir de cela :

- Quel est l'impact de la végétation sur la qualité environnementale des espaces urbain ?
- Peut –on considérer la végétalisation des bâtiments une solution efficace pour diminuer l'impact du bâtiment sur l'environnement ?

[1] YASEF, A (1996). "Eléments pour une politique énergétique nationale", proc. 1er Symposium du comité Algérien d'énergie, Alger, pp 25-26.

3- HYPOTHESES ET OBJECTIFS DE RECHERCHE

Au vu de cette problématique, notre hypothèse de recherche est énoncée comme suit: L'intégration du végétal urbain et de la biodiversité au projet de construction et d'aménagement des cités d'habitation serait une alternative pour assurer une meilleure qualité environnementale.

L'objectif principal de ce travail, consacré dans le cadre de notre MFE, est de valoriser la place de la nature en ville, de faire comprendre la dimension environnementale des dispositifs végétaux sur la qualité de cadre de vie des habitants et la prise de conscience de l'impact du bâti sur la santé et sur l'environnement, l'évaluation des différentes mesures de végétalisation de l'écosystème urbain, et de leurs interactions potentielles avec la qualité environnementale des espaces urbains et mettre en lumière les différentes démarches à appliquer.

4- METHODOLOGIE ET STRUCTURE DU MEMOIRE

Notre méthodologie de recherche se base sur un travail expérimental sur le rôle du végétal dans les projets d'aménagement et les projets architecturaux en Algérie, en prenant l'université de Tassouste à la commune de l'Emir Abde El kader – wilaya de Jijel comme modèle d'investigation pour évaluer l'impact de la présence des végétaux.

Notre MFE est subdivisé en quatre chapitres organisés comme suit :

Le premier chapitre présente une approche théorique englobant l'évolution et les définitions des notions principales de l'habitat et des cités d'habitation dans le monde

Le deuxième chapitre étudie le végétal urbain et sa participation à la construction des villes et des quartiers durables et la création d'un microclimat confortable et sain.

Le troisième chapitre aborde la qualité environnementale dans les espaces urbains qui se divise en deux parties, la première aborde la démarche de la haute qualité environnementale (HQE) et la deuxième traite la démarche de la haute qualité environnementale aménagement, dont le but de garantir un engagement de construction responsable, plus économe, plus durable et plus respectueux de l'environnement.

Le quatrième chapitre traite notre cas d'étude, nous abordons l'approche opérationnelle ou le travail expérimental qui consiste à comparer deux espaces extérieur différents, l'un avec végétation (jardin) et l'autre sans végétation, à travers une campagne de mesure –in-situ.

Introduction :

La recherche théorique, est une étape importante dans le processus d'élaboration du projet afin d'atteindre une certaine qualité d'information et de trouver les meilleurs concepts liés au sujet. Cette recherche est la synthèse d'une lecture de plusieurs ouvrages. Il s'attache en premier lieu à donner des définitions et des éclaircissements sur la notion de l'habitat Et de présenter quelques définitions d'auteurs à d'autres concepts afin de mieux les cerner, et aussi de bien comprendre la théorie de ces concepts dans leur sens le plus large avant de commencer notre analyse opératoire.

1. Définition de l'habitat :

L'habitat englobe de par son importance les dimensions politiques, économiques, sociales et juridiques ce qui lui donne une complexité qui a ouvert le champ à une multitude de chercheurs et d'auteurs à avancer différentes définitions et de l'aborder selon diverses approches allant de la symbolique, géographique et anthropologique[1]

L'habitat, le concept le plus ancien de l'histoire de l'humanité a accompagné cette dernière à travers les lieux et les temps, en occupant des espaces et prenant des formes, aussi variées, que la variété des repères qu'il se définit sous l'influence de facteurs naturels, sociaux ou culturels.[2]

L'objet de l'architecture est de concevoir un cadre adéquat pour une meilleur vie quotidienne c'est-à-dire un habitat adéquat. Du point de vue fonctionnel, l'habitat est l'ensemble formé par les logements, ses prolongements extérieurs les équipements et leur prolongement extérieur les lieux de travail secondaire ou tertiaire. Du point de vue morphologique, l'habitat est l'ensemble du système en évolution qui crée le lieu de ces différentes activités[3].

L'habitat est définit comme *: «lieu où l'on habite ; le domicile ; la demeure ; le logement»* il faut pourtant tenter de dépasser cette impression. L'habitat comprend en effet davantage que le domicile et le logement, il est tout l'aire que fréquente un individu, qu'il y

[1] Abdelkrim Heraou, Evolution des politiques de l'habitat en Algérie le l.S.P comme solution à la crise chronique du logement : Cas d'étude la ville de chelghoum laid, Université Ferhat Abbas Sétif, Institut d'Architecture et des Sciences de la terre, 2011-2012, p62

[2] Fouzia meliouh et Kheiratabet aoul, L'habitat espaces et repères conceptuels, Université Med khider Biskra, Département d'architecture, 2011, p59

[3] Tarik Rouidi, les pratiques sociales et les impacts sur espace d'habitat individuel en Algérie cas de lotissement bourmel 4, Faculté des sciences de la terre, de la géographie Et de l'aménagement du territoire, Université Mentouri, Constantine, 2011, p16

circule, travaille, s'y divertisse, y mange, s'y repose ou y dorme. Dans ce sens l'habitat concerne aussi bien urbanisme que l'aménagement du territoire ou de l'architecture.[1]

Le dictionnaire Larousse défini l'habitat comme suit : Partie de l'environnement définie par un ensemble de facteurs physiques, et dans laquelle vit un individu, une population, une espèce ou un groupe d'espèces et aussi définit comme l'ensemble des contraintes relatives à l'habitation.[2]

L'encyclopédie Universalise souligne : « *Il faut noter tout d'abord l'universalité du phénomène maison, compris non pas comme abri construit mais comme espace organisé, vécu et symboliquement marqué. Le type et l'organisation de la maison étant liés à la structure politique et économique des groupes humains, les explications purement déterministes de l'habitation, que ce soit à partir de facteurs biologiques ou à partir des matériaux et des techniques disponibles, apparaissent vaines* »[3].

En écologie, l'habitat désigne le milieu de vie naturel d'une espèce animale ou végétale .on parle aussi biotope[4].

En géographie humaine, l'habitat humain, le mode d'occupation de l'espace pour des fonctions de logement on parle ainsi d'habitat individuel, d'habitat collectif, d'habitat groupé et aussi d'habitat dispersé, donc par extension l'ensemble de condition de logement[5].

C- Schulz (1985) attribue la notion de l'habitat a plus que d'avoir un toit et un certain nombre de mètre carré à la disposition des résidents. En effet, les gens vivent avec d'autres personnes et partagent avec eux des espaces. Ces derniers constituent un support de liens sociaux de voisinage que se distinguent en termes de densité d'intimité et de sécurité[6].

L'habitat au sens usuel du terme issu de la définition de l'académie française est défini comme « *le Milieu Géographique qui réunit les conditions nécessaires à l'existence animale et végétale* », Un habitat est un endroit, un lieu qui sert de logement à quelqu'un ou à une famille.

[1] Mohammed Amine Nadji, Réalisation d'un Eco-quartier, Université d'Oran, Faculté des sciences exactes et appliquées, 2015, p18
[2] http://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/habitat.
[3] https://www.universalis.fr/encyclopedie/habitat
[4] https://fr.wikipedia.org/wiki/Habitat
[5] Idem
[6] Krimo Dahmani et Messaoud Moudjari, praxis d'habitat social revers et couronnements, office des publications universitaire, Alger, 2013, p118.

L'habitat prend en considération la manière de vivre dans un univers, ainsi toute personne qui vit dans un endroit précis avec une manière particulière de vivre est dans un habitat.[1]

L'habitat est le milieu de vie dans lequel évoluer un individu ou un groupe d'individus. Il ne comprend pas seulement l'aspect physique de l'espace (habitation, bâtiment, construction), mais il prend aussi une extension plus humaine et reflète la vie psychosociale et culturelle des habitants[2].

De toutes ces définitions nous pouvons conclure que l'habitat revêt plusieurs sens et dimensions allant du géographique, du symbolique à l'identitaire et au culturel et qu'il va au-delà de la simple notion de logis[3].

L'habitat inclut toutes les échelles de la vie publique, de la vie collective et la vie privée. Il comprend aussi les équipements, les lieux de travail, de loisir et la culture. Il est l'articulation d'espaces privés, collectifs, semi collectifs et l'environnement urbain. L'habitat est considéré comme étant tout l'environnement spatial, culturel, cultuel, économique, paysager, symbolique qui lie l'individu, la famille, les groupes et la société de tout temps, et qu'il a toujours été les reflets de celle-ci.[4]

2. Quelque concept relative au l'habitat :

2.1 Cité :

Ensemble d'habitations regroupées sur un critère d'unité[5].

2.2 Habitation :

Le sens qu'attribue les différentes institutions du système des nations unies au terme habitation « *est que c'est non seulement le bâtiment dans lequel L'homme s'abrite, mais aussi ce qui entoure ce bâtiment et notamment tous les services, installations et dispositifs dont l'existence est nécessaire ou souhaitable pour assurer l'hygiène physique ou mentale, aussi*

[1] Sylvaine Roure, « l'habitat de l'urgence », Ecole nationale supérieure d'architecture de Nancy, 2011, p 7

[2] Tarik Rouidi, Op.cit, p17
[3] Heraou Abdelkrim, op.cit.p63
[4] Idem
[5] https://www dictionnaire.reverso.net/français.

que le bien-être social de la famille et de l'individuel. Ses alentours sont souvent appelés voisinage ou micro district. »[1]

Pour Norberg Schulz (1985), l'habitation est l'espace des rencontres et des échanges des connaissances et émotions, c'est à dire que l'habitation est plus que d'avoir un espace bâtie ou quelques mètres carrés ; c'est la réalisation de soi dans son petit monde. Quant à Sauvage. A, (1994), l'habitation est une notion vague qui comprend plusieurs concepts où, à l'instar du domicile, l'habitation est une machine pour habiter et qui doit de ce fait offrir toutes les fonctionnalités nécessaires pour le confort de l'habitant[2].

2.3 Cité d'habitation ou Groupement D'habitation :

Le Regroupement Résidentiel est composé de 50 à 400 logements ; il représente un ensemble de plusieurs Unités d'Habitations ; il comprend le réseau interne de circulation, les parkings, les espaces semi publics aménagés tels que les espaces verts, les terrains de jeux et aussi des commerces de première nécessité.[3]

2.4 Unité :

Utilisée par les urbanistes signifie que l'ensemble (les habitations, les équipements d'accompagnement de l'habitat, les rues, les espaces libres et verts) est conçu en un tout[4].

2.5 L'unité d'habitation :

L'Unité d'Habitation représente une seule construction, un bâtiment unique, soit une maison individuelle, soit un immeuble collectif composé de plusieurs logements et comprend aussi les voies de desserte ainsi que les parkings qui s'y rapportent.[5]

3. L'habitat et son évolution :

---

[1] Rim Hafnaoui et Layla Achou, L'habitat et le développement durable, Cas d'étude quartier de 1er novembre à Tébessa, Université Larbi Tébessa, Faculté des sciences et de la technologie, 2015-2016, p15

[2] Hadjer Zeghichi, Ambiances et développement durable, bien-être et santé dans les logements collectifs : l'exemple de quelques cités de Batna, Université Mohamed Khider – Biskra, Faculté des sciences et de la technologie, 2014, p59

[3] Islam Tibermacine, L'impact de la typologie des habitats collectifs sur les conditions thermiques intérieures et l'efficacité énergétique – cas de climat chaud et sec, Université Mohamed khider– Biskra, Faculté des sciences et de la technologie, 2016, p11

[4] Ibid, p10

[5] Ibid, p11

La morphologie et l'évolution de l'habitat reflètent très largement celles des mentalités, des moyens d'existence et des modes de vie. L'habitat, le concept le plus ancien de l'histoire de l'humanité, a accompagné cette dernière à travers les lieux et les temps, en occupant des espaces et prenant des formes aussi variées, que la variété des repères qu'il se définit sous l'influence de facteurs naturels, sociaux ou culturels et économiques[1].

L'habitat désigne le lieu de vie des hommes. Cela correspond à la maison, mais aussi à L'espace autour, où les hommes circulent, travaillent, se divertissent. Un concept à peu près aussi important que celui De la nourriture. A travers l'histoire, le logement est révélateur des configurations socioculturelles de la société dans laquelle il se situe. C'est donc un excellent indicateur des modes de vie.

Dès la préhistoire, l'habitat est approprié de manière à spatialiser la distinction des tâches domestiques durant cette période l'homme a besoin d'un abri vite pour se protéger des intempéries et des animaux sauvages. Durant la période antique, on observe pour la première fois un habitat urbain où nait la différenciation entre l'espace public et la sphère privée. L'habitat antique se caractérise par la sédentarisation des sociétés, qui mène au développement de villages, puis de villes, voire de cités. Ces nouveaux rapports sociaux qui deviennent «urbains », engendrent un phénomène de « domiciliation » : le logement acquiert une importance au point de jouer un rôle dans les relations sociales.

Au Moyen-Âge, l'espace domestique est largement dominé par une vie collective de labeur: l'habitat est essentiellement centré sur une pièce commune à usages multiples. C'est à partir de la renaissance que l'on développe une conception de l'espace domestique comme lieu individuel et privé. Le logement est donc organisé en conséquence : c'est ce que l'on appelle la « distribution ».

Au 19ème siècle la révolution industrielle a marqué une l'ère nouvelle pour les villes. Le chemin de fer, la machine à vapeur et l'ensemble des progrès techniques réalisés se sont agencés pour transformer radicalement la ville préindustrielle qui était jusque-là une entité parfaitement homogène. La poussée brutale de l'urbanisation a marqué l'histoire des villes. En effet, la révolution technique a permis de nouveaux modes de production, une production manufacturière et surtout massive qui requiert une main d'œuvre importante. Cette dernière a afflué des campagnes en grand nombre, la ville a donc dépassé les limites de ses fortifications pour s'étendre à travers des cités ouvrières et un logement de masse. Ce qui a marqué d'autant plus la ville du 19ème siècle, c'est l'apparition de nouveaux équipements : des gares, des

[1]Rim Hafnaoui et Layla Achou, Op.cit., p13

usines et des lieux de transit des marchandises…etc. Mais aussi l'utilisation des nouveaux matériaux tels que le verre et le fer et leur production en très grande quantité qui a joué un rôle décisif dans l'uniformisation des espaces urbains produits et l'effacement progressif des particularités locales et régionales de chaque ville.

Les termes de « cités ouvrières » désignent généralement des ensembles de logements groupés, pavillonnaires ou collectifs, bâtis par une même entreprise pour y loger tout ou partie de son personnel. L'essentiel de cette production d'habitat remonte à la fin du XIXe siècle et surtout au début du XXe siècle, lorsque le processus d'industrialisation s'affermit dans les pays occidentaux. Nicolas Ledoux, premier cité industrielle planifiée a Arc et Senans en 1773.[1]

Donc ne peut pas faire référence à la cité d'ouvrier sans parler des problèmes d'hygiène, de la propagation des épidémies, de l'insalubrité des quartiers pauvres devenus de véritables taudis, des problèmes de circulation en raison de l'inadaptation de la trame viaire aux nouveaux usages, d'un entassement et d'un surpeuplement sans précédent dans l'histoire des cités.

A partir de milieu XIX siècle l'architecte travail pour le plus grand nombre de population, l'habitation est devenue une industrie de la protection et du confort. Le modèle d'immeuble haussmannien se répand à Paris d'abord puis dans toute la France. C'est immeubles traduisent une hiérarchie social : étage noble au premier et chambre de bonne dans les combles, les espaces communes donnent sur la rue tandis que les chambres et la cuisine sont plus retirées, finalement le commerce au rez-de-chaussée.

A la fin de XIXème siècle Ebenezer Howard propose et définit sous le nom de Garden-city ou cité jardin un modèle d'établissement propre pour résoudre le problème de l'habitat humain à l'ère industrielle. Cette solution répond à une triple critique politico-sociale, hygiéniste et culturelle de la société industrielle dont les tares et les contradictions se résument dans l'antagonisme de la ville et de la campagne. Se trouve deux forme majeur de cité jardin l'un Letchworth à 60 km au nord de Londres en 1903 et l'autre Hampstead et Welwyn à proximité de Londres en 1919.[2]

[1] François Duchêne *et al.*, « Cités ouvrières et patrimonialisation : d'un modèle à ses multiples transformations », *Espaces et sociétés* 2013/1 (n° 152-153), p 34

[2] Mohamed Foura, Histoire critique de l'architecture, Office de publications universitaire, Alger, 2003, p73

La cité-jardin permet en effet la « *combinaison saine, naturelle et équilibrée de la vie urbaine et de la vie rurale, et cela sur un sol dont la municipalité est propriétaire* »[1].

Cité- jardin offre tous les avantages respectifs de la ville et de la campagne (jouissance de la nature et vie sociale animée, hauts salaires et vie bon marché, nombreux emplois et travail proche, absence de pollution et distractions) sans leurs inconvénients (exploitation du travailleur, taudis, sous-équipement, centralisation industrielle).

A l'époque contemporaine, l'apparition des grands ensembles après les cités jardins. Le terme de « grand ensemble » désignent généralement des ensembles de logements, pavillonnaires ou collectifs. Pour le modèle collectif la normalisation, standardisation et industrialisation de l'espace habité. La cité de la muette prend comme un exemple pour les grands ensembles collectifs fait apparition à Drancy (1931-1934). Dans les années 1930 il devient en effet plus que nécessaire de construire un grand nombre des logements de qualité, puis Le Corbusier élaborait une conception collectif représente par la cité radieuse: c'est une résidence édifiée entre 1947 et 1952 par l'architecte Le Corbusier. Bâtie sous forme de barre sur pilotis, elle tente de concrétiser une nouvelle forme de cité, un « village vertical » appelé « Unité d'habitation ». Il existe aussi des modèles pavillonnaire que correspond à l'accès à la propriété plus liberté.

Cette époque connait la naissance de la maison bioclimatique et d'autres notion comme la maison passive, maison énergie zéro, maison basse énergie, maison écologique...etc. Cette nouvelle démarche encourage la prise en compte des besoins énergétique. Plusieurs pays développés, ont élaboré une réglementation en matière de performance énergétique et de climat intérieur des bâtiments.

En peut résumer l'évolution d'habitation par l'évolution de l'urbanisme comme suit :

L'histoire d'urbanisme est une succession d'expérience et de réalisation menées par des hommes qui se sont efforcés de penser la ville en quête de la cité idéale

- Les romains et le plan régulateur ;
- L'architecture militaire et les villes fortifiées ;
- La perspective et l'art urbain ;
- Les cités ouvrières, le logement social ;

[1] http://www.universalis.fr/encyclopedie/cite-jardin.

- La rénovation urbaine, l'ilot haussmannien ;
- Les citées jardin ;
- Besoin d'économie d'énergies ;

Et évolution d'habitation par évolution des besoins :

- Besoin de sécurité de protection (à partir des chasseurs cueilleurs puis premiers agriculteurs…) ;
- Besoin d'honorer les dieux (peuple de l'antiquité) ;
- Besoin d'urbanisation, de pacification (empire romain) ;
- Besoin de protection et d'identification (à partir du Xe siècle) ;
- Besoin de logement social, de fixation d'une population (début de XIXe siècle) ;
- Besoin de rénovation urbain (1850) ;
- Besoin de nombreux logements « salubres » (1945) ;
- Besoin d'identification de liberté (1970) ;
- Besoin d'économie d'énergie (2005).

Avec toujours une constante : protection, sécurité, confort.

4. Evolution d'habitat en Algérie :

4.1 L'habitat précolonial :

L'Algérie aussi vaste, jouit d'un grand parc d'habitat traditionnel de typologies diversifiées relatives aux disparités contextuelles. Cet habitat produit par un groupe social ou culturel pour lui-même sert de cadre de vie quotidienne, ou s'y inscrivent les besoins et les désirs du groupe. Quand l'œuvre est le produit de l'usager qui s'intègre à son contexte et son environnement par sa couleur, sa texture et ses matériaux de construction, cela explique la relation entre: homme et nature, et explique cette harmonie. Les disparités dans le territoire algérien et les variétés de cultures régionales, engendrent diverses typologies et sous typologies. Relativement à cela, nous proposons une typologie qui coïncide avec trois contextes géographiques distincts :[1]

[1]Akila Ben bouaziz, Les transformations architecturales et morphologique de l'habitat traditionnel dans les Aurès : cas de Menaa, Université Mohamed Khider – Biskra, Faculté des sciences et de la technologie, 2011.p32

- Habitat traditionnel du nord à caractère turque représenté dans le modèle des médinas, comme celle de Constantine, de Tlemcen et de la casbah d'Alger, caractérisée par sa compacité et son architecture intérieure très riche ;

- Habitat traditionnel des hauts plateaux et des chaines montagneuses des Aurès et de la grande Kabylie sous ses deux formes : éparse ou en hameau à caractère rurale, et sous une forme compacte perchée ;
- Habitat traditionnel des zones arides et semi arides, considéré par sa richesse en éléments bioclimatiques, se distingue aussi par une variété typologique : l'habitat du M'Zab qui était objet d'intérêt et d'étude de certains chercheurs comme André Ravéreau et Le Corbusier. L'habitat du Souf, d'une morphologie spécifique, reconnu par ses coupoles, ses voutes et ses matériaux de construction. L'habitat des Oasis qui se distingue par son intégration à l'intérieur de la palmeraie comme l'exemple de Biskra. La dernière typologie particulière du sud-ouest est celle des ksour de Béni Abbés, Bechar, ...etc.

Cet habitat aussi varié de par sa morphologie générale d'une région à une autre en fonction de son climat, sa nature topographique et ses matériaux locaux disponibles et les techniques appropriées, possède des caractéristiques communes telles que l'échelle de référence, la compacité du tissu, I 'introversion des unités d'habitations et la forme des ruelles et des impasses.[1]

4.2 L'habitat colonial :

Après le déclenchement de la révolution armée du 1er Novembre 1954, les autorités françaises se retrouvaient obligées à s'intéresser aux Algériens. À cet effet un plan de Constantine a été élaboré, comme le défini HAMIDOU Rachid « *d'un instrument psychologique et politique visant à détourner la population des idéaux de liberté et à accréditer auprès d'elle l'idée que la France avait à cœur la solution des problèmes économiques et sociaux des Algériens* ». Aussi l'objectif était *« la réalisation, au cours des cinq années de ce plan, de quelque 220000 logements en milieu urbain et 1 10000 logement en milieu rural* ». Un taux de réalisation d'habitat qui a été jugé insignifiant pour L'Algérie indépendante.[2]

[1]Akila Benbouaziz. Op.cit., p32
[2] Tarik Rouidi, Op.cit., p65

4.3 L'habitat Après l'indépendance :

En Algérie, le secteur de l'habitat n'est pas différent des autres pays surtout ceux en voie de développement. La crise du logement est apparue juste après l'indépendance du pays, elle est due à plusieurs facteurs, la destruction de l'habitat rural durant la guerre, entrainant un exode rural massif et la croissance démographique galopante. Première conséquence est l'apparition des bidonvilles à la périphérie des grandes villes. Le déséquilibre entre la campagne et la ville s'accentue avec une forte progression de la demande de logements surtout que le parc immobilier déjà existant ne suffisait plus à cette population qui ne cesse de croître[1].

En 1964 la charte nationale stipulait les logements abandonnés par les européens ne suffisent plus, il faudrait prévoir 75000 nouveaux logements dans les villes en plus des 65000 à prévoir dans les campagnes. Il est permis de considérer que la situation de l'habitat est de la construction depuis l'indépendance peut s'articuler autour des cinq périodes :[2]

- Période de 1962 à1969 recouvrant le pré-plan ou plan triennal ;
- Période de 1970 à 1973 recouvrant le premier plan quadriennal ;
- Période de 1974 à 1977 recouvrant le deuxième plan quadriennal ;
- Période de 1979 à 1989 recouvrant le plan quinquennal ;
- Période de 1990 à 2009 recouvrant la réalisation d'un million d'unités d'habitation.

5. Les composantes de cité d'habitation :

Les éléments principaux composants cet ensemble sont :

5.1. L'espace « habitable » :

- Les formes d'Habitat ;
- Equipement les activités d'accompagnement.

5.2. L'espace «non habitable » : les éléments extérieurs au logement :

- Les terrains de jeux ;
- Les mobilières urbaines ;
- Les parkings et les places réservées aux piétons ;

[1] Noureddine Mammri, "auto-construit" à Batna, processus d'intégration : Cas du quartier populaire Bouakal», faculté des sciences de la terre, de la géographie et de l'aménagement du territoire, Université Mentouri, Constantine, 2011, p24

[2] Rim Hafnaoui et Layla Achou, Op.cit., p28

- Les jardins qui les entourent.

Ces espaces non habitables dépendent du mode de vie et des habitudes de la population : les créations plus au moins importante de lieux et d'espaces de réunion, d'espaces de jeux suivants les particularités de chaque localité.

5.1. L'espace « habitable » :

- **Les formes d'Habitat :**

➢ **Habitat individuel**

Une habitation construite sur un ou plusieurs niveaux, destiné à servir d'habitation, notamment à une famille ou à une seule personne. Investissant de grandes surfaces très exposées aux vues, ce genre d'habitat se présente généralement sous forme unitaire, parfois en mode groupé.[1]

➢ **L'habitat collectif**

L'habitat collectif est définit comme « *l'habitat le plus dense et se trouve en zone urbaine, se développe en hauteur. Les espaces collectifs sont partagés par tous les habitants, l'individualisation des espaces commence à partir de l'unité d'habitation* ». Il présente certaines spécificités tels que:[2]

- son caractère urbain ;
- ces différentes typologies ;
- les espaces communs ;
- sa densité ;
- le logement.

➢ **Habitat semi collectif :**

Cet habitat tente de donner à un groupement d'habitations le maximum de qualités de l'habitat individuel comme le jardin privé, la terrasse, le garage, l'entrée personnelle,...etc. Il est en général plus dense mais il assure quand même l'intimité pour les habitants. La hauteur est limitée en général à trois étages.[3]

C'est une forme d'habitat entre l'individuel et le collectif. L'habitat semi-collectif se caractérise par l'agencement vertical de deux habitations, disposant chacune d'un accès

[1] Mohammed Amine Nadji, Op.cit.p21
[2]Heraou Abdelkrim, op.cit.p63
[3]Zeghichi Hadjer.op.cit.p77

indépendant. Cette solution généralement adoptée pour combiner les avantage de l'individuel et du collectif, se caractérise par l'existence d'une terrasse ou d'un jardin prive. Cet espace apparait comme une pièce supplémentaire en plein d'air[1].

- **Les équipements et les activités d'accompagnement :**

Equipement qui accueille les activités liées aux logements publique ou privé.

Pour créer l'équipement dans le logement, il y a eu production d'un instrument qui permet de les programmer tous les deux en même temps (grille d'équipements), cela donne selon le nombre de logement le type d'équipement. Donc on peut distinguer des équipements et des services à caractère éducatif et sportif et administratif qui sont nécessaires pour une cité d'habitation et aussi on peut trouver des activités commerciales à proximité de l'habitation pour faciliter et satisfaire les besoins des habitants.

5.2. L'espace «non habitable » : les éléments extérieurs au logement.

Les espaces extérieurs ou espaces libres, sont des espaces reconnus par apposition à l'espace bâti tels que les logements, les équipements et aussi les espaces non bâtis tel que le réseau routier.

Pour les habitants, les espaces extérieurs sont le prolongement du logement et constituent le lieu privilégié pour les jeux des enfants de loisirs et de détente. Ce sont également des lieux de rencontres entre habitants, donc les lieux de sociabilité et de convivialité. Les espaces extérieurs contribuent pleinement dans le fonctionnement de la vie urbaine.

Ils offrent à l'utilisateur l'environnement adéquat pour une vie communautaire qui favorise l'échange et permet de parler d'habitat.

L'espace extérieur permet aussi la lutte contre nombre de nuisances qu'elles soient phoniques ou atmosphérique.

- **Les terrains de jeux :**

L'aire de jeux est un lieu de vie qui permet aux enfants de développer leur motricité et leur confiance en soi, de nourrir leur imaginaire et leur relation aux autres. Les aires de jeux ont pour objet de lui offrir à proximité de son domicile, des espaces comportant des terrains

[1]Nadji Mohammed Amine, Op.cit., p24

spécialisés (coin de jeux) permettant la pratique de jeux variés, spontanés, ou organisés, individuels ou collectifs, en fonction de son âge et de la nature de ses activités[1].

- **Mobilier urbain :**

Le terme de « mobilier urbain » désigne tous les objets et équipements utilisés dans l'espace collectif. Il est constitué d'éléments fixes ou amovibles disposés en vue de servir les usagés. Il contribue amplement à l'amélioration du cadre urbain et de l'image de la ville. chaque besoin correspond à un meuble urbain bien déterminé. On peut citer à titre d'exemple :[2]

- la propreté qui exige l'existence de corbeilles ;
- Le besoin de se reposer nécessite des sièges ;
- Des bancs ;
- Les impératifs de la sécurité imposent les signaux de voiries.

L'ensemble des espaces verts de la ville sont assez équipées d'une manière générale, on y retrouve des bancs en fer ou en bois, des luminaires et des collectes à papiers. Toutefois, la qualité de certains ne permet pas le confort souhaité. Faut-il rappeler qu'il convient autant que possible de choisir des éléments qui présentent des qualités de durabilité, de commodité et d'esthétique suffisantes. A cet effet le choix d'un luminaire ou d'un banc doit d'écouler d'une étude approfondie car ils se distinguent dans le paysage d'un quartier par leur matière, leur couleur et leur forme. Ces facteurs peuvent contribuer à créer une atmosphère agréable dans l'espace collectif.[3]

- **Les parkings et les places réservées aux piétons :**

Les aires de stationnement sont des espaces aménagés pour stationner des véhicules. Elle peut être sur la voie publique, en souterrain ou à l'intérieur d'un immeuble (parking étagé). L'aire de stationnement se devise en plusieurs emplacements réservés au stationnement des voitures et dont la surface avoisine en général les 25m².[4]

[1]Sihem Lamri, Espace vert urbain et périurbain de Sétif : Etat des lieux et place dans la gestion municipale, Université Ferhat Abbas – Sétif, Faculté des sciences de la nature et de la vie département de biologie écologie végétale, 2012, p46

[2] Ibid., p54
[3] Idem
[4] Mohamed Samali, Les espaces publics en tant que lieux De manifestation des faits urbains: cas de la ville nouvelle Ali Mendjeli, Faculté des sciences de la terre, de la géographie Et de l'aménagement du territoire Université mentouri, Constantine, p70.

Les aires de stationnements sont localisées à proximité des accès aux immeubles, la circulation piétonne est assurée par des trottoirs sur les longs de voies mécaniques.

- **Les jardins qui les entourent :**

Les espaces verts sont considérés comme des jardins ou des squares à l'échelle de la cité d'habitation. Leurs formes, leurs emplacements tout comme leurs superficies diffèrent en fonction des besoins spécifiques auxquels ils répondent et de l'environnement auquel ils sont intégrés. Ce sont des éléments de l'esthétique de la cité. Il s'agit d'aménager des espaces naturels de respiration, de détente et de loisirs à destination des habitants. Les espaces verts assurent aux habitants un bon équilibre physique et psychologique, et un lieu échanges et de rencontres sociales, en particulier pour les jeunes, dans les squares et les zones de loisirs pour la détente, l'oxygénation ou les loisirs[1]

6. Les critères à prendre en compte:[2]

6.1. La réduction des consommations énergétiques

Les bâtiments doivent répondre à des exigences très strictes de consommation énergétique. Les éco-quartiers remarquables recourent le plus souvent aux énergies renouvelables : solaire, réseau chaleur au bois, ...etc.

6.2. Une meilleure gestion des déplacements

L'utilisation de la voiture doit être limitée au bénéfice des transports doux : transports en commun, vélo, marche à pied. Ainsi, les éco-quartiers doivent favoriser ces modes de transport grâce à la création de pistes cyclables, la présence de parkings à vélos sécurisés, le renforcement des voies piétonnes, la mise en place de pédibus, ...etc. Afin d'éviter les déplacements, l'éco- quartier devra de plus en plus être pensé comme une zone multifonctionnelle, avec la présence de commerces, d'écoles, de services publics, culturels, médicaux, de zones d'activité, ...etc.

[1] Toufik Amireche, Approche des espaces publics urbains : cas de la ville nouvelle Ali mendjeli, Faculté des sciences de la terre, de la géographie Et de l'aménagement du territoire, Université mentouri Constantine, 2012, p36.

[2] Association des Petites Ville de France, Les fiches développement durable de l'APVF – n° 15 : construire un Eco-quartier dans ma commune, 2010, p1

6.3. Réduire les consommations d'eau

Les eaux pluviales doit être récupérées et utilisées pour arroser les espaces verts, pour nettoyer la voie publique, pour une utilisation domestique, etc.

6.4. Limitation de la production de déchets

Le tri sélectif est évidemment de rigueur. Des actions peuvent être menées vers la limitation des déchets et vers l'utilisation des déchets verts pour le compostage.

6.5. Favoriser la biodiversité

Des mesures peuvent être prises ou encouragées pour permettre à une flore et une faune locale de s'épanouir, grâce à la présence de zones humides, en interdisant l'utilisation d'engrais chimiques, etc.

6.6. Le choix des matériaux de construction

Les matériaux de construction utilisés et les chantiers peuvent faire l'objet d'une attention particulière, en veillant par exemple à une meilleure gestion des déchets de chantier.

6.7. Education et sensibilisation

L'éco quartier est un lieu privilégié pour mener des actions de sensibilisation auprès des adultes et des actions d'éducation auprès des enfants, notamment si une école se situe au sein de l'éco quartier.

6.8. Politique sociale

L'éco quartier n'est pas seulement un lieu où l'environnement est mis au centre, sa construction doit tenir compte des autres piliers du développement durable, notamment le pilier social. La mixité sociale doit être encouragée, les logements privés doivent alterner avec des logements sociaux, des logements étudiants, etc. L'accession sociale à la propriété est également un axe favorisant la mixité sociale. L'éco quartier ne doit pas être conçu comme une enclave pour propriétaire.

Conclusion :

Concevoir de l'habitat c'est apporté des solutions architecturelles qui répondent aux préoccupations futurs des occupants en se basant sur l'ensemble des connaissances relatives aux aspects environnementaux, sociaux et culturels pour pouvoir charger l'œuvre de valeurs autres que strictement fonctionnelles.

Il s'agit aussi de résoudre un problème majeur lié aux espaces extérieurs à travers une conception qui renforce les passerelles entre la nature, l'homme et son lieu de prédilection qui est l'habitat car l'objectif à atteindre n'est pas simplement de loger des individus mais de pouvoir leur offrir un milieu vraiment habitable.

Introduction :

« Un état de l'art pluridisciplinaire et systémique de l'influence du végétal urbain sur sept enjeux du développement durable : la micro climatologie, la maîtrise de l'énergie, l'hydrologie, les ambiances, la qualité de l'air, l'empreinte carbone et la biodiversité. Chaque enjeu est évalué en fonction des techniques expérimentales et numériques mises en œuvre, et des résultats des différents dispositifs végétaux rencontrés en ville... » [*Marjorie Musy 2014*] [1]

D'âpres (Marjorie Musy 2014) ,le végétale urbain ou le végétale en ville c'est un terme liée à l'histoire de l'apparition de la ville, l'évolution des usages, et aussi les pratiques des citadins, mais le plus important c'est l'impulsion des contraintes environnementaux, il devient de plus en plus un élément primordial dans la fabrication de la ville moderne et durable, sa présence on ville se décline sous multiples formes et se matérialise essentiellement dans les différents aménagements végétaux qui y sont présents.

Nous allons aborder dans ce deuxième chapitre qui se compose de deux parties, la première partie focalise sur la relation ville/végétal, pour mieux comprendre la place que le végétal tient dans la ville et sa évolution à travers histoire, ces différentes dimensions selon lesquelles il participe à la création d'un milieux urbain sain et durable, et ces différentes formes d'existences on ville, on deuxième partie nous allons étudier le végétale dans sa dimension microclimatique ou plus précisément l'effet régulateur du végétal sur le microclimat urbain.

I. Le végétale urbain :

1. Définition:

« Végétal» : nom masculin arbre, plant, en général.[2]

« Urbain» : adjectif et nom de la ville : exemple population urbaine par oppose a rurale.[3]

Le terme végétal urbain regroupe tous les réalisations végétales au niveau de la ville, quelle que soit sa forme (parc, jardins, square, façades végétalisés….) ou le type de la végétation utilisé (arbre, arbuste, gazon, plante grimpante...) et même son objet de réalisation (espace de loisir, d'attente, isolation phonique, esthétique…), donc on peut dire que le végétal est l'ensemble des espaces verts en ville.

[1]Marjorie Musy. Une ville verte les rôle du végétal en ville. Edition QUAE. 2014. p
[2]Définition issue du dictionnaire *LAROUSSE* (1997). p. 442
[3]Ibid. p. 439.

Le terme espaces vert connaîtrait des déterminations multiples suivant les professions concernées par ce domaine:[4]

- L'urbaniste assimilé à l'espace urbain.
- L'architecte parle d'espace libre ou espace extérieure, pour désigner les espaces verts.
- Les services techniques associent l'espace vert aux parcs, aux jardins et aux squares d'une agglomération ainsi qu'aux plantations en bordures d'une ville.
- Pour les paysagistes ce vocable est synonyme de paysage, il englobe donc toutes les formes et structure paysager.

2. Classification des espaces verts en ville :

De son côté, l'Association des ingénieurs territoriaux de France a mis au point une typologie des espaces verts qui comporte les treize items suivants : parcs, jardins et squares ; espaces verts d'accompagnement des voies ; espaces verts d'accompagnement des bâtiments publics ; espaces verts d'accompagnement des habitations ; espaces verts d'accompagnement des établissements industriels et commerciaux ; espaces verts des établissements sociaux ou éducatifs ; espaces verts des stades et des centres de sports ; cimetières ; campings ; jardins familiaux ; établissements horticoles à vocation publique ; espaces naturels aménagés ; arbres d'alignement à l'unité sur la voirie publique.[5]

Une autre typologie qui sera à prendre en considération. Cette typologie été inspirée de la loi sur les espaces verts de 1973 de Catherine de Vilmorin dans son livre « La politique d'espaces verts »[6].

[4] Claude Deschamps Et Alain Daydé « L'aménagement Des Espaces Verts » Edition Moniteur 1992. p.19
[5]Emmanuel Boutefeu, Chargé D'études Au Département Environnement Du CERTU De Lyon « Le Paysage Dans Tous Ses Etats La Nature En Ville : Des Enjeux Paysagers Et Sociétaux » .2007.

[6]Mehdi Lotfi. Caractérisation des espaces verts publics en fonction de leur place dans le gradient urbain-rural.Ecole polytechnique de l'université de tours.Paris.2008.2009.p14

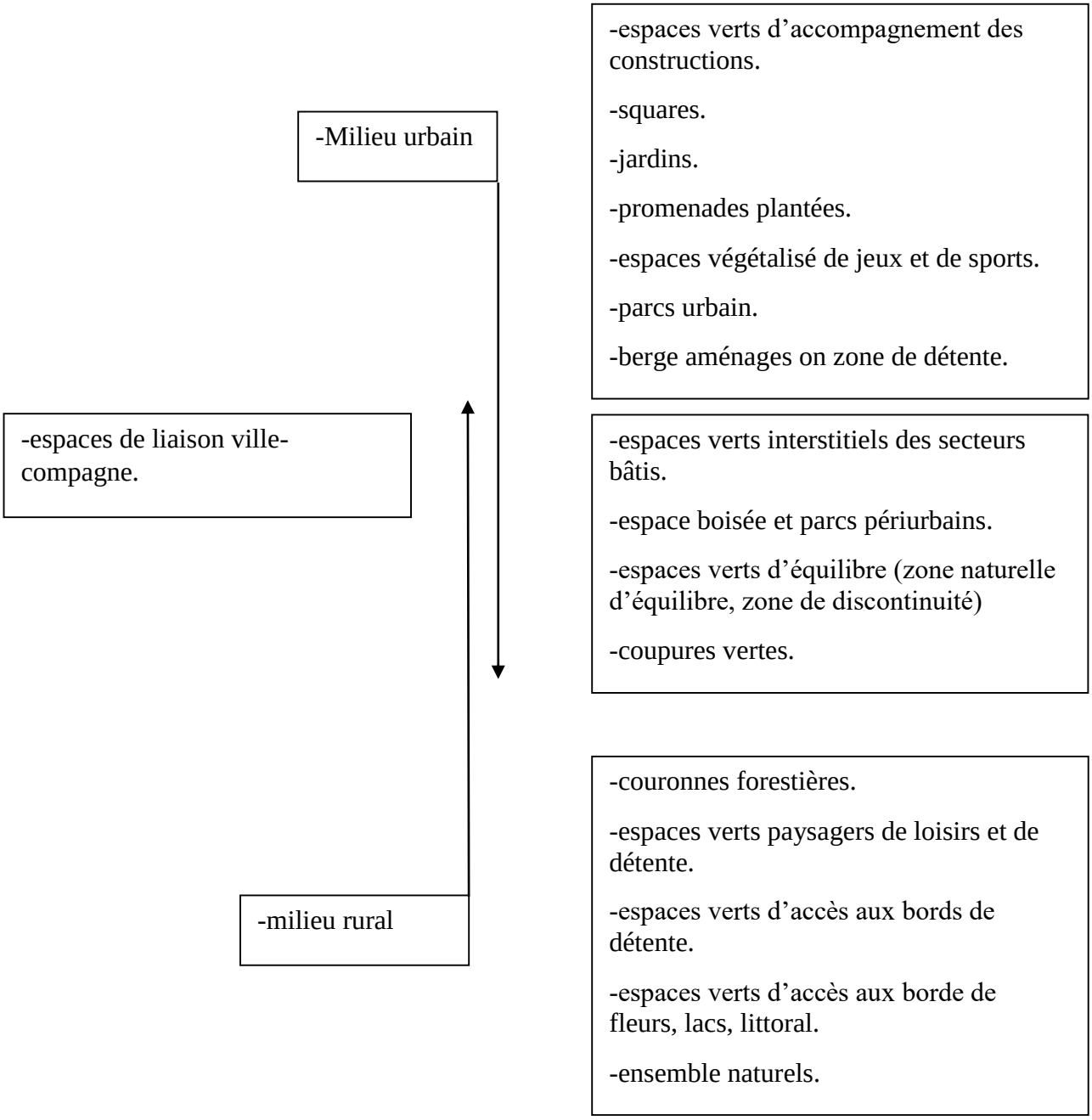


Figure 01 : Classification des espaces verts selon Catherine de Vilmorin.

Source : Mehdi Lotfi. Caractérisation des espaces verts publics en fonction de leur place dans le gradient urbain- rural. Ecole polytechnique de l'université de tours.Paris.2008.2009

Donc on va écrire une typologie des espaces verts en ville qui s'inspire des deux typologies précédentes, sans oublier les nouvelles réalisations végétales qui sont les enveloppes des bâtiments (les façades et les toits végétalisés) et le nouveau concept « l'agriculture urbain ».

3. La typologie proposée :

3-1-Les jardins public : espace vert généralement enclos, accessible au public et pouvant être agrémenté d'édicule et d'installation divers : aire de jeux, buvette….etc.[7]

Généralement il est utilisé comme espace d'attente et loisir ; il existe plusieurs types de jardins selon leurs utilisations :[8]

- des jardins pour les études et les recherche scientifique, telle que les jardins botaniques ou jardins zoologiques.
- des jardins pour la production de nourriture légumes ou fruits.
- jardins funéraires: apparaitre en Etat Unie dès le courent de XIX siècle, cesont des cimentière destiné à recevoir des sépultures, il existe 02 types : cimentière parce, cimentière paysager.

Figure 02: Le Jardin anglais de Vesoul

Source *:* Wikipédia

3-2-Les parcs urbain : jardins public largement planté d'arbre et généralement de grande dimension[9], Ils peuvent se organisées auteur d'un plan d'eaux ou d'un massif boisée préexistant, ils offrent un lieu de repos, de détente et de pratique d'activité ré créativités.

[7] Bernard Gauthiez. « Espace Urbain Vocabulaire Et Morphologie » édition du patrimoine. Monum.p181.

[8] Bernard Gauthiezop-cit. p183.

[9] Bernard Gauthiez .op-cit.p181.

Figure 03: Central Park en 2004
Source : Wikipédia

3-3-squares : mot anglais signifiant le carré, utilisé pour désigner les places ménager au centre des agrandissements urbains, c'est une petite place comprenant un jardin public central, l'espace ouvert à la circulation de véhicule.[10]

Figure 04: Square Louis XIII de la place des Vosges à Paris.
Source : Wikipédia.

3-4-Les espaces d'accompagnements des voies et des constructions :

- Accompagnement des constructions : sont des espaces avec des surfaces qui changent en relation avec l'importance de la construction et le type de construction et son emplacement (situation)
- d'accompagnements des voies : essentiellement sont les arbres d'alignement et les surface de recul par rapport aux voies nationales ou de grands flux de circulation.

[10] Bernard Gauthiez.op-cit. p.183

3-5-Terrain de jeux et de sport : sont des espaces aménagés de superficie variée permettent la pratique des jeux ou des sports spécifiques ou plusieurs types de jeux ou des sports exemples : aire de pique-nique.

Les aménagements peuvent être des pistes exemple : des pistes de glisse (planche roulette), ou un stade de foot balle.

3-6-Les enveloppes des bâtiments : se divisent on deux types :

- Les toits végétalistes : le concept de toiture végétalisés existe depuis la préhistoire(les jardins suspendus de Babylone)[11], Il consiste à recouvrir d'un substrat et de végétation, un toit plat ou en pente, Une toiture végétalisés est constituée de différentes couches. (Tout d'abord le support porteur, puis l'isolant thermique, le complexe d'étanchéité et enfin le complexe de végétalisation), elle offre de nombreux avantages : augmentation de la durée de vie de l'étanchéité, protection thermique et phonique, régulation du confort thermique, Contribution à la biodiversité et l'intégration des bâtiments dans l'environnement urbain[12]. Selon leur fonction et leur épaisseur, on distingue 3 types de toit végétalisés : extensif, semi-intensif et intensif :

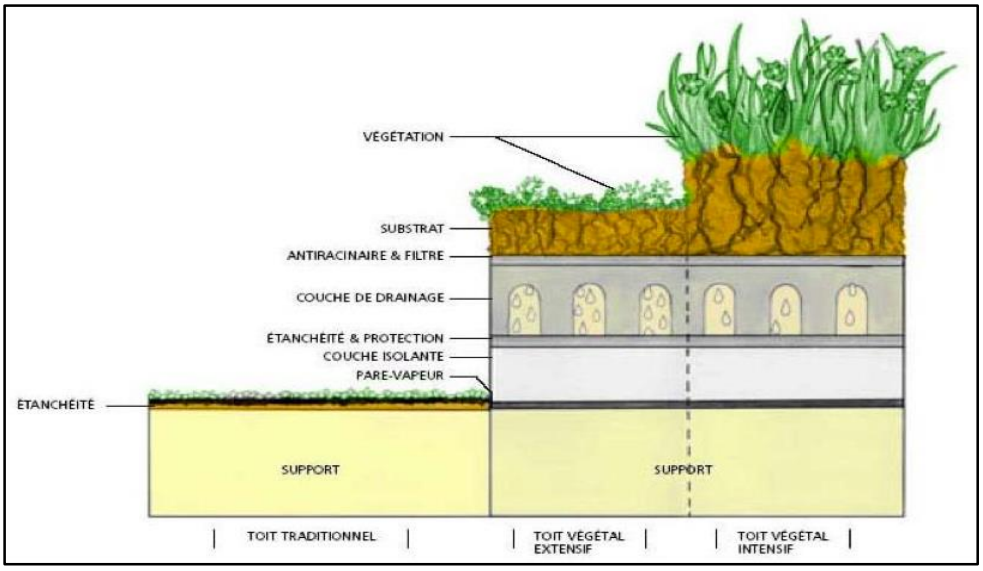


Figure 05 : les 03 types de toit végétal

Source : http://www.adrianemleblog.fr.

[11] François Lassalle « Végétalisation Extensive Des Terrasses Et Toitures» p.13

[12] François Lassalle.op-cit.p.13

Tableau 01: les différents types de toiture verte

	Végétalisation intensive	Végétalisation semi intensive	Végétalisation extensive
Epaisseur de substrat	Plus 30 cm	Moins de 30cm	Moins de 8 cm
Le poids total	>600kg/m²	De 150 à 350 kg/m²	Env.100 kg/m²
Support admissible	Béton (structure portante renforcée)	Béton, acier, bois (structure portante résistante)	Béton, acier, bois (structure portante ne supportant pas de lourds charges)
Végétation autorisée	Choix très large, autorisé du simple gazon à l'arbre	Choix large, autorisé tout type de végétation sauf arbres et arbustes	Choix restreint, autorisé des plantes très résistantes à la sécheresse et au froid de type mousses, sedums, plantes vivaces13,….
Ponte maximale	5%	20%	30%
Entretien	important	limité	Faible (1 à 3 passages/an)
Cout global toiture	élevé	moyen	économique

Source : https://www.nice.fr.

- les façades végétalisés : Les murs végétalisés peuvent désigner la croissance de plantes sur, par-dessus ou contre la surface d'un mur, Il peut s'agir de plantes grimpantes plantées au niveau du sol rampant sur le mur ou sur un treillis. Les plantes peuvent aussi être plantées dans des boîtes amovibles ou fixées au mur. Elles peuvent également croître dans un système hydroponique vertical ou encore directement dans le substrat vertical placé le long du mur. Ce dernier système est appelé mur vivant ou mur végétal, terme que Patrick Blanc, le botaniste précurseur de cette technique.[14]

  Il faut distinguer deux grands modes de culture à s'avoir : [15]

  -la culture hydroponique : utilisation d'un substrat inerte (nappe horticole, sphaigne, fibre coco, billes d'argile, pouzzolane, laine de roche….) comme support de culture.

[13] **Cellule environnement, Union Wallonne Des entreprises**, « La toiture Végétalisée », aout 2015.P.*4.*

14 Anne-Marie Bernier « Végétalisation Du Bâtiment En Milieu Urbain: Bénéfices Et Perspectives» 2011

15 http://www.murmurevegetal.com.

-la culture classique : utilisation d'un substrat non inerte (tourbes, compost, argiles, zéolithes, pumice…)

Donc toutes les solutions techniques se caractérisent en 1er lieu par leur type de culture. En suites, ils se distinguent entre eux par la nature du substrat utilisé, par le contenant exemple : cage métallique, poches de feutre, modules plastique…), par leur système de fixation, par leur encombrement, par leur simplicité d'installation et d'entretien et surtout par le prix d'achat. [16]

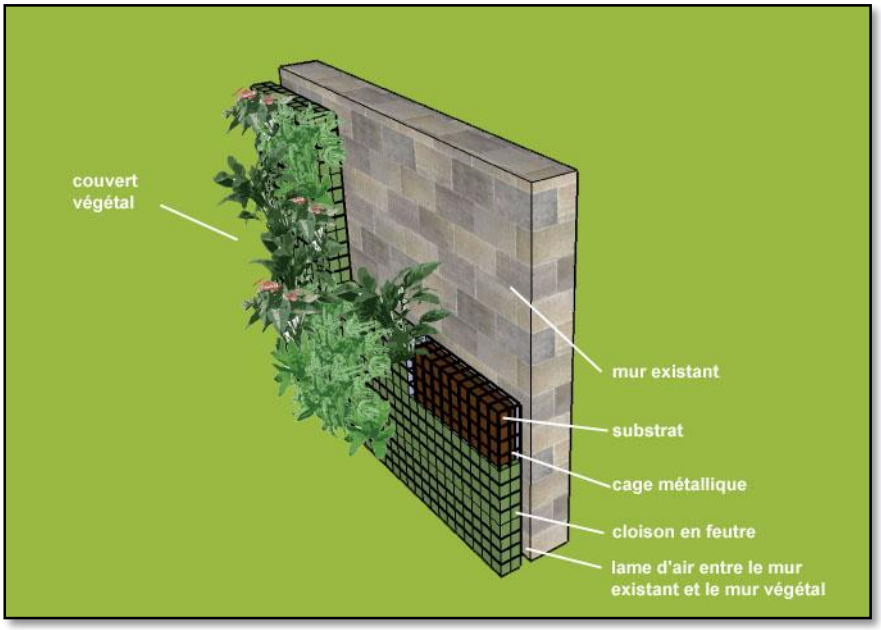


Figure 06: schéma représentant le système hydroponique en générale.

Source : http://www.murmurevegetal.com.

3-7-Agriculture urbain : C'est la production de légumes, de fruits et autres aliments en ville. Elle peut être pratiquée sur des toits, dans des cours, des potagers partagés et même dans des espaces publics. L'ONU et la Food and Agriculture Organisation *(FAO)* préconisent cette solution pour répondre aux besoins alimentaires des zones urbanisées, notamment dans les villes et pays pauvres.[17]

4. Intégration des espaces verts à travers histoire :

Parmi les réalisations vert le plus utilisée à travers l'histoire, les jardins, l'art des jardins appartient à notre culture, c'est la forme des espace vert la plus accroissent et qui connait des

16 Idem

17 http://www.futura-sciences.com/planete/questions-reponses/eco-consommation-quest-ce-agriculture-urbaine-4797/.

diverses utilisations, forme et caractère à travers l'histoire, il se remontre dans le temps au -3500 avant J.-C. on va présenter l'évolution chronologique des principaux style de jardins à travers histoire. [18]

On commence par les jardins de l'antiquité qui sont :

4-1-Les jardins de Mésopotamie :(entre les fleuves) née vers -3500 prit fin en -144 J.-C, situées en IRAK, a cette époque les rois assyriens disposent de grands espaces clos arborés (palmiers, trembles, cèdres, cyprès….) destinés à la chasse et aux vergers irrigués par un réseau de canaux.[19]Exemple les jardins suspendus de Babylone caractérise par hauts de 23 à 92 mètres, les Jardins de Babylone étaient composés de plusieurs étages en terrasses, reliés par un grand escalier de marbre. L'édifice était soutenu par des voûtes et des piliers de brique. L'eau était ramenée de l'Euphrate, et remontait jusqu'au étages à l'aide d'un savant montage hydraulique. [20]

Figure 07 : Les jardins suspendus de Babylone

Source : Wikipédia.

4-2 Les jardins égyptiens : De -3000 à -1000, vingt dynasties se succèdent en Egypte, les jardins sont créée pour les pharaons, les dignitaires du royaume, mais aussi pour les dieux, ces espaces deviennent aussi des jardins sacrées. Caractérisé par : [21]

- Fonction utilitaire et décorative.
- Forme régulière, géométrique.
- Utilisation de l'eau comme pôle d'intérêt (notion de fraicheurs).

[18]Jean –Luc Larcher et Thierry Gelgon « aménagement des espaces verts urbains et paysage rural » Edition 2000.
[19] Jean –Luc Larcher et Thierry Gelgon. Op-cit. P.07.08
[20]http://www.histoire-fr.com.
[21] Jean –Luc Larcher et Thierry Gelgon .op-cit.p.09

- Zone ombragées : pergolas, arbre.
- Référence et attachement au nature bassin animé (poissons, canards, ibis sacrés…

4-3- Les jardins perses : La perse de -3000 à 750après .J.C les jardins sont conçue en principe de la division de l'univers en quatre zones par les quatre grands fleuves (Nil, Euphrate, Tigre et Indus), ils sont matérialisé par des allées ou des canaux aves au centre un bassin ou une fontaine. Les plantations on ligne droites, les traces en figures réguliers, les 04 éléments (eau, ombre, couleur et bruit) absence de sculptures. [22]

4-4- Les jardins Grecs : Les premiers Grecs ne créent pas de jardins décoratifs. L'utilisation de végétaux se fait essentiellement dans le but religieux, (bois sacrés autour des autels), les espaces libre de verdure sont alors des jardins naturels fortement marqués par les représentations des divinités et les constructions qui s'y rattachent, temple, autel, plus tard la plantation des arbres se développe en académies et au de la née le parc. Les jardins de cette périodes se caractérisent par : ombre, repos, fraicheurs, parfums, fontaine statues, végétaux, oliviers, rosiers, myrtes, noisetiers, cyprès, cèdres.[23]

4-5- Les jardins chinois et japonais « orientaux » :

- **Les jardins chinois:** De -1600 à 1900 J.C, Les jardins en chine ont toujours été lié aux doctrines religieuses et mystiques. La conception de jardins chinois peut s'articuler autour des principes suivent : [24]
    - Effet de masque, d'ouverture, de point focal, de perspective.
    - Des éléments dominants : montagne, collines, arbre, ou dominés : ruisseaux, étangs.
    - Ligne verticale et horizontale, montagne et plaines, eaux et roche, doux et rude, mystère et compréhension, absence de symétrie et présence de ligne courbe et souple.
    - Des points hauts pour observation de perspective.
    - Des murs et clôtures réalisées selon un plan géométrie et des ponts arqués rustiques richement décoré.
    - La présence d'eau en divers point et sous différent forme, la présence des roches.

[22] Jean –Luc Larcher et Thierry .op-cit.p.12
[23] Jean –Luc Larcher et Thierry Gelgon .op-cit.p13.14
[24] Jean –Luc Larcher et Thierry Gelgon .op-cit.p.70.71.

- Des végétaux traitent en masse, et implantation des espèces symbolique et plant parfumé exemple : jasmins.[25]

Figure08 : jardins chinois.

Source : http://www.jardin-japonais.org

- **Les jardins japonais :** De -660 avant J.C jusque a nous jours, les jardins japonais possèdent obligatoirement des pièces d'eau et des iles-il rappelés des caractéristiques du pays, du XIV au XVI siècle les jardins s'imprègnent d'un spiritualisme plus important. Elle se caractérisée par :[26]
  - Chut d'eaux(Taki), tac et étang, puits, bassin (Ike), ile, les pierres d'eaux, les ponts, les roches.
  - Des chemins de pierres, les lanternes de pierre.
  - Les végétaux : arbre on groupe opposées de façon étudié, plus d'autre espèce tell que le bambou, les camélias.

Figure 09 : jardins japonais

Source : http://thegardeninspirations.biz

[25] Jean –Luc Larcher et Thierry Gelgon .op-cit.p.70.71.
[26] Jean –Luc Larcher et Thierry Gelgon .op.cit. P.73.74.

4-6- Les jardins hispano-mauresques : La moresque est un art qui est née de la rencontre de l'art islamique traditionnel avec la culture berbéro musulman, les jardins en Espagne sont les fruits d'une synthèse de deux inspirations persane (arabe) et romano-byzantine (Espagne). Elles sont caractérisées par :[27]

- Des végétaux pour l'ombre, parfum, la couleur.
- Des parterres aux formes régulières, symétriques, bordé d'espace taillée à hauteur variable.
- Des fontaines richement ornée, représentée le plus souvent par des vasques munies de jet d'eau.
- Des bassins-miroir vaste.
- Un isolement par rapport au paysage extérieur sauf à certains endroits ou la vue est spécifiquement aménagé.
- Une succession de patios découverts peu à peu, dont l'accès se fait par des arches très décorées qui ne sont jamais situées sur un axe afin de retarder le plaisir. Exemple : palais de l'Alhambra.

4-7- Les jardins de renaissance : Ils existent sous deux courent :

- Italienne : De 1300 à 1550 J.C, les principes de composition sont: [28]
  - Une adaptation de terrain avec utilisation des dénivèles et des sources.
  - La création de perspective avec l'utilisation d'un grand axe donnant sur un élément riche.
  - L'aménagement d'allées symétriques bordées de végétaux taillés, et des vue ouvert a extérieure.
  - Une animation créé par les dénivèles, les sculptures et les jeux d'eau.et utilisation de nombreux végétaux feuillage persistant.
- Française : De 1450 à 1600 J.C il avait les mêmes principes sauf :[29]
  - Des différents de niveau plus modeste, des terrasses plus vastes, des traces régulières fortement mis en valeur.
  - Les parterres plus nombreux.

[27] Jean –Luc Larcher et Thierry Gelgon op-cit.p.20.21.
[28]Ibid.p22
[29]Ibid.p23

Figure10 : Châteaux de Versailles
Source : http://www.jeanclaudelafarge.fr

4-8- Les jardins paysagers : Jardins agencés avec des allées, des bordures, des parterres, des bassins, des tonnelles… etc. L'aménagement de ce type de jardin est réfléchi, le but étant de créer un joli paysage avec des perspectives, des harmonies de couleur…etc.[30]

Figure 11: jardins paysager
Source : www.paysagiste-raout.fr

4-9-Les jardins contemporains : Le jardin contemporain est un jardin soigneusement pensé, dans lequel rien n'est laissé au hasard. C'est un jardin composé de lignes épurées et de figures géométriques, parfois asymétriques, dans lequel le minéral et le bois sont très présents (nombreuses surfaces aménagées en terrasses, utilisation de paillis minéral, décorations minérales telles de grands pots, des bancs, des bassins et des fontaines…etc.).[31]

5. Le végétale en ville :

Depuis l'antiquité le végétale représente un élément primordial dans la création des différentes cultures et société du monde, avec ces différents forme et utilisation qui permettent à l'homme de crée des divers dispositifs tell que : les jardins, les parcs, les murs végétale…..etc.

[30] Définition issue de dictionnaire www.linternaute.com
[31]https://amenagement-de-jardin.ooreka.fr/comprendre/jardin-contemporain.

Ces bien fait se repartie on trois catégories principale qui sont : l'homme, l'environnement, économie avec des dimensions divers variée entre spirituelle ou matérielle, innovante ou initiale.

Dans cette étude nous allons évoquerons les multiples dimensions introduites par la présence de végétale en ville dans le secteur environnementale, toute en focalisant par la suite sur la dimension microclimatique.

5-1- Dimension symbolique et esthétique:

« La dimension la plus impressionnante de l'arbre unique tien sûrement au non-mesurable. La vigueur d'un tronc, le déploiement d'une ramure, l'ancrage d'un collet témoignent de cette formidable énergie qui s'alimente des lumières célestes pour pénètre plus avant dans les profondeurs de la terre. C'est l'arbre sacré, source de vie, symbole d'éternité, objet de culte et de vénération depuis la naissance de l'humanité. On trouve encore des arbres consacrés à la vierge au cœur des quels sont aménages des chapelles… »[32]

Figure 12: arbre et tradition. Arbre de mai

Source : http://le-pays-bleu.blogspot.com:

La richesse de la gamme de végétale permettre de le trouvé dans tous les pays et civilisation du monde malgré les variétés climatique des régions, L'arbre à travers l'histoire représente pour l'homme un symbole du cycle des saisons et donc de la vie et parfois elle va très loin et représente la liberté et la justice et source d'énergie, l'espace qui autour de lui, s'abrité les fêtes et les assembles qui rythmé la vie social et elle est aussi consacré au culte ;

Exemple : les arbres de mai, planté avec leur racine, commémorent des événements exceptionnels : une naissance royale, une victoire, l'arbre de Chêne symbole de justice…etc.

Les variations de couleurs, de formes, de textures et de densités sont autant d'éléments qui enrichissent le cadre de vie urbain et renvoient aux notions de paysage et de nature, une masse végétale joue un rôle esthétique en cachant les éléments désagréables, en mettant en

[32] Caroline Mollie « des arbres dans la ville l'urbanisme végétale » octobre 2009 P.121

valeur la lumière, en créant des jeux d'ombre et en assurant des transitions entre différentes zones.[33]

Donc, en termes de composition, la diversité des espèces offrent un choix large pour déterminer des ambiances au milieu de la ville. C'est un élément esthétique permettre de crées des espaces de beauté aménagés d'une manière artistique et brisent la monotonie des structures minérales.

5-2- Dimension structurelle et composition urbain :

«… Les limites et trames végétales participent à la structure de l'espace urbain. Elles peuvent introduire une continuité, souligner un ordonnancement bâti, relier des volumes disparates ou structurer des espaces désorganisés. Elles confrontent et précisent les trames urbaines… L'environnement végétal qui accompagne presque toujours l'architecture assure la Transition avec son environnement. Lorsque le bâtiment et son décor immédiat ont un caractère précieux, la végétation constitue un écrin … Un arbre ou un ensemble végétal, remarquables par leur taille, leur architecture…» [Jérôme vient] [34]

La littérature s'accorde pour dire que l'arbre devient véritablement urbain au cours des XVIIe et XVIIIe siècles. Sous l'influence des Médicis en Italie, les allées-promenades se développent ainsi que les alignements le long des routes. L'arbre devient alors un élément structurant permettant de créer de longues perspectives, soulignant ainsi les allées des grandes propriétés, les réserves de chasse des châteaux, les avenues etc. [35]

D'âpre Jérôme Vine (dans son thèse de doctorat 2000), il voie que la qualité architecturale et paysagère de la ville peut être reliée à la disposition de ses arbres. D'une manière ou d'une autre, les arbres ont une dimension structurelle dans le paysage de la ville, ils s'intègrent dans la composition urbain et représente avec les composions architecturale une unité compatible, ils sont parfois utilisée comme des protections ou séparation des espace aux niveaux visuelle et d'autre fois comme des limite physique ou des repère au bord des voies.

Parmi les différentes fonctions structurantes des arbres, on peut retenir que ceux-ci apportent le volume et la verticalité complémentaire à l'horizontalité des voies. En effet, les

[33]Kadri wasila «Végétation urbaine entre effets microclimatiques et représentations des usagers. Cas de la ville d'Alger»-2012.p.15

[34] Jérôme vient «Contribution _a 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»-2002.p.61

[35] Stéphane Le Gourrierec «L'arbre en ville : le paysagiste concepteur face aux contraintes du projet urbain»-2012.p.07

végétaux, même sans feuilles peuvent constituer des volumes comparables aux structures architecturales.

Des divers paramètres agir sur les type de usage des arbres on ville on cite :

- les types des arbres : les formes des arbres.
- Les dimensions des arbres : la hauteur maximales du tronc et la hauteur totale.

Il est nécessaire déprendre en considération ces points lorsque l'on souhaite intégrer des arbres en espace urbain. Le groupement et la composition des arbres entre eux ont parfois pour fonction de créer des effets spatiaux. On peut par exemple jouer sur la distance entre les arbres, ou même sur les formes d'arbres.

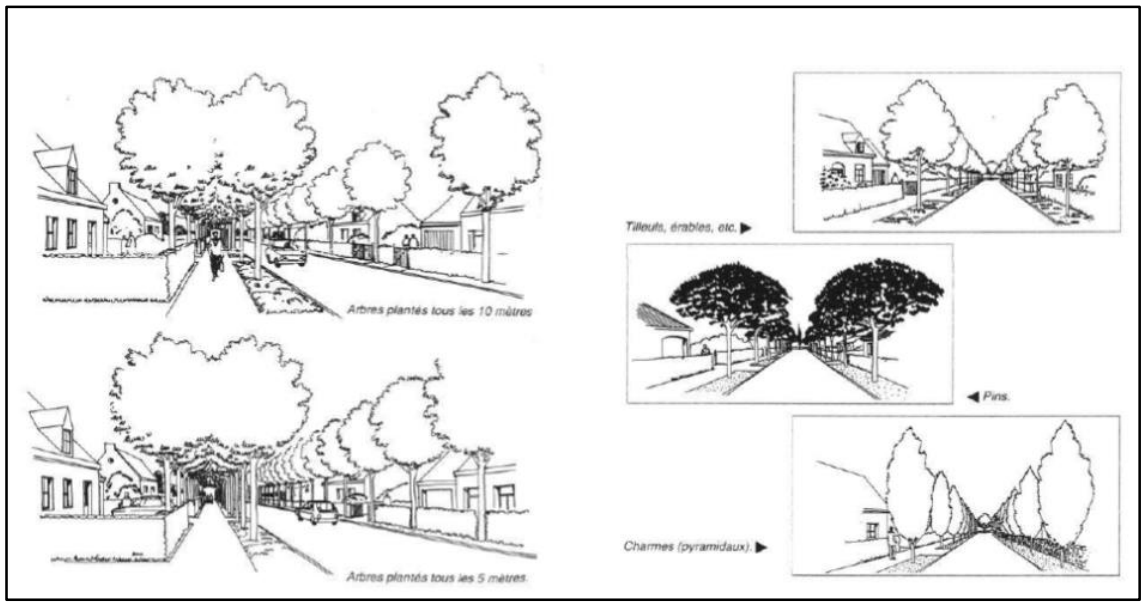


Figure 13: Modification de l'espace grâce à la Forme et l'espacement entre les arbres.
Source: Jérôme vient 2000

5-3 Dimension écologique :

« Une urgence fondamentale : 60% des écosystèmes de la planète ont subi d'importance dommages au cours des dernières décennies et le rythme d'extinction des espèces est annoncé…en assistent et coopérant avec la nature, ……ne lutte pas contre elle mais avec elle. Propriété et donc à donner à la biodiversité de tous les être vivant, à échelle le plus infime comme à celle de la planète, c'est la source premier de, naturelle et auto-renouvelable, d'équilibre des écosystèmes et le moteur de la résilience écologique. Fournissent de l'oxygène, vitale, nourrissent la fleur et la faune…. » [36]

La présence du végétale en ville a une dimension écologique qui se traduit dans la notion de la biodiversité (variété en écosystèmes, espèces et gènes et leurs interrelations). Par exemple

[36] Sophie Barbaux « Jardins Ecologiques » edition ICI Interface2010.p.235.

dans un espace qui contienne des différent espèces végétaux on peut garantir la présence de nombreux insectes et des oiseaux permet par exemple d'avoir des pollinisations (et donc fruits et graines).

Une étude scientifique a réalisé des relevés de quantité de particules en suspension, de SO2 et de NO2 dans 6 parcs de Shanghai. Les résultats montrent que la végétation, principalement les arbres, absorbent ces polluants. Les paramètres clés pour l'absorption sont la distance de diffusion de la pollution et le volume du houppier. La modélisation a permis d'estimer le taux de capture des particules à 9%, et le taux d'absorption de SO2 et de NO2 à respectivement 5% et 3%.[37]

Dans un contexte urbain marqué par différents types de pollutions, la végétation urbaine peut être un excellent moyen pour la réduction des taux de pollution (absorption des gaz) grasse à opération de filtrage qui nous aide à l'amélioration de la qualité de l'air par fixation des poussières.

Une étude de cas à Beijing (Chine, 2012) a montré que près de 2 500 m3 d'eau de ruissellement potentiels s'infiltrent pour chaque hectare végétalisés. En outre, le volume total d'eau de pluie stocké par les espaces verts urbains est du même ordre de grandeur que les besoins annuels de la ville pour l'entretien paysager, soit plus de 150 000 000 m3.[38]

Les adaptations des plantes aux forts courent d'eaux consistent fondamentalement à réduire leur résistance à la force du courent. La végétation est un être vivent qui s'adapte avec les facteurs extrêmes telle que les inondations, sa plantation dans la ville est nécessaire pour la stabilité des sols face aux forts écoulements d'eaux d'une part, et le stockage de l'eau d'autre part, et qui soit possible grâce à contrôle hydrique.

5-4- Dimension énergétique et microclimatique :

La richesse de la palette végétale permettre de créée des diverses dispositifs végétaux qui nous aide d'une part à améliore les conditions microclimat (diminué les températures de sol, effet de l'ilot de chaleur, humidité, la vitesse du vent, le refroidissement de l'aire…etc.) et d'autre parte une efficience énergétique accrue(un refroidissement et réchauffements passive pendent l'été et hivers à travers l'utilisation du végétale autour de bâtiment, qui joue le rôle d'obstacle et régulateur par fois, sans oublier les toits et les façades végétalisés qui représentent un isolent thermique et phonique.

[37] Cité vert « les bien fait de végétale en ville » février 2014
[38] Idem

6. Les principaux composent des espaces verts en ville et leurs utilisations :

La richesse de la palette végétale propose des divers forme et structure végétalisés chacune à une utilisation spécifique en fonction de ces potentialité (symbolique ou matérielle), parmi les Principaux composent des espaces vert urbain on citée :

6-1- Arbre :

Se caractérisé par leurs hauteur et produisent des feuilles et des cimes de forme spéciale pour capter les rayons de soleil avec un tronc remarquable, elle peut-être représenter un repère un symbole un signale, mémoire (lorsque ont utilisé isolé). Parmi les formes existant en ville :

- arbre d'alignement : sur une ou les deux lignes de voix ou rue pour Souligné une circulation ou offrir un ombrage.
- les massifs boisés : plantation des arbres à grande surface. Utilisé pour la production forestier et éventuellement pour la détente, ces massif son constitué par les forêts et les bois.[39]

6-2- les haies :

Sont habituellement constitué d'une ou deux rangées de végétaux marquent une limite séparative de deux espaces. Défensive, limite, mitoyenneté, écran.

- Les formations bocagères : regroupe les bosquets (bouquet d'arbre et d'arbuste) et bandes boisées et la plus part des haies de type champêtre (aménagement linéaire, sur 1 ou 2 rangées de végétaux variés.[40] Utilisation variable selon les objectifs : brise de vent, production de bois, de fruits, frontière, mitoyenneté, régulation des eaux, lutte contre l'érosion, écran phonique ou visuelle. [41]
- les massifs d'arbustes et d'arbrisseaux : son réalisé à partir d'une ou de plusieurs espèces en nombre variable. Utilisé pour : donnes du volume, souligner un tracé, faire une transition, sépare partiellement deux espace, l'adaptabilité.

6-3- les terrains gazonnés « la pelouse » : Terrain couvert d'herbe maintenue rase par des fauches fréquentes. Prairie basse constituée de graminées de taille inférieure à 10 cm. [42] Utilisé pour recouvre les terrains du sport ou de jeux et aussi dans les jardins il existe deux type : artificiel ou naturel.

[39] Jean –Luc Larcher et Thierry Gelgon opcit. P.128.
[40] Idem
[41] Jean –Luc Larcher et Thierry Gelgon opcit. P.129.
[42] http://www.larousse.fr .

II -EFFET MICRO CLIMATIQUE :

Introduction:

« Les prises de conscience actuelles sur les changements climatiques posent également la question du rapport entre la nature et la ville. L'analyse de cette problématique met clairement en évidence la nécessité d'anticiper des aujourd'hui l'adaptation des palettes végétale. » [*Caroline Mollie 2009*][43]

L'homme depuis sa naissance cherche toujours d'amélioré son micro climat et de créer un microclimat confortable et sain, les maisons passive de l'antiquité témoigne de cette intention, notamment avec évolution industrielle et ces dommages sur la planète et surtout sur le climat l'homme et choisir d'orienté ces conscience sur la nature et il essaye d'amélioré la place de végétation dans la ville, pour avoir ces bien faite sur l'environnement urbain.

1- La notion du microclimat :

1-1-Définition du micro climat :

Le micro climat est les conditions climatiques locales d'un site particulier. Il se réfère à des espaces de petites dimensions tels qu'un terrain, une rue ou une place. Il est influencé par le volume des constructions voisines mais aussi par la nature, l'orientation et l'inclinaison des surfaces, la présence d'arbres, etc. Chaque site est donc caractérisé par son microclimat[44]

Dans cette recherche, nous nous intéresserons à l'échelle du microclimat en nous focalisant tout précisément sur le microclimat urbain. Nous verrons dans la partie qui va suivre quels sont les éléments qui déterminent le microclimat d'un site, spécificités du microclimat urbain et par la suite les effets de la végétation sur micro climat.

1-2-Les paramètres influent sur le microclimat urbain :

D'après s. reitre dans son thèse de doctorat Chaque lieu spécifique développe sa propre identité microclimatique vis-à-vis de sa région et de son climat général. La topographie, la nature du sol, la végétation et l'urbanisme influencent entre autres les données microclimatiques d'un lieu.

Au niveau local, les paramètres climatiques dépendent de:

- la topographie du site et de ses environs, le relief. La température varie avec l'altitude.

[43] Caroline Mollie op-cit.p.121
Sigrid Reiter « Elaboration d'outils méthodologiques et techniques d'aide à la conception d'ambiances urbaines de qualité pour favoriser le développement durable des villes ». 2007.

- la nature du sol sur le site et ses environs (mer, forêt, ville,…), Les plans d'eau : Puisque la chaleur latente de la vaporisation de l'eau est relativement élevée, il absorbe une grande quantité de chaleur à partir de l'air ambiant pour l'évaporation, qui soulève également le niveau d'humidité.
- l'aménagement du site et de ses environs.

2- L'influence de végétale sur micro climat :

Apres avoir connu les différents éléments qui agitent sur le micro climat urbain nous allons dans ce qui suit aborder les avantages microclimatiques apportés par la présence de la végétation en milieu urbain. Ces avantage son résumé dans terme : L'effet régulateur et donc amélioration climatique.

Le végétale peut directement produire sur le microclimat urbain. De nombreuses études ont en effet montré que le végétale joue le rôle d'un véritable climatiseur et peut contribuer à contrebalancer l'effet de l'ilot de chaleur urbain qui accable les villes denses.

2-1- effet de refroidissement de l'aire :

D'âpre (S.retier 2000) le phénomène d'ilot de chaleur urbain ICU, représente la hausse de la température de l'air en milieu urbain par rapport à la température de l'air mesurée simultanément en site dégagé, C'est le résultat de la densification des urbanisations.

Les radiations d'ondes longues émises par les surfaces ont des trajets complexes ; elles sont renvoyées de surface en surface, si bien que, dans l'ensemble, elles sont en quelque sorte « prisonnières » de la ville, ce qui réduit les pertes radiatives de celle-ci.

Les bâtiments et les surfaces couvertes d'un matériau de revêtements' échauffent assez fortement à la réception de la radiation solaire.

L'atmosphère des villes étant en général polluée, les poussières en suspension réduisent la quantité de la radiation entrante, mais aussi celle de la radiation sortante : ce dernier effet tend à prédominer sur le premier, si bien que, dans les villes, « l'effet de serre » est augmenté.

Donc la végétation c'est la meilleure solution pour lutte contre ce phénomène (ICU), à travers l'effet de rafraîchir l'air suite à des effets liés à leur ombre et leur évapotranspiration.

« L'ombre du platane est unanimement reconnue comme la plus agréable, elle participe sans doute aux raisons de son succès. Fraîche sans être froide, elle reste lumineuse à condition que la taille n'ait pas contenu à l'excès son volume folié. Elle est préférée à celle

du micocoulier car ce dernier à une ombre plus tamisée alors que le platanea une ombre unie. Les Provençaux parlent de qualités d'ombre ».[45][*Jérôme vient*]

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. Pour cela, les arbres doivent être placés stratégiquement autour d'un bâtiment. D'une manière plus claire elle diminue effet d'ilot de chaleur. [46]

Dans une structure urbaine, l'efficacité climatique de la végétation dépend du rapport de la zone verte et de la zone bâtie, ainsi que de la taille, de l'emplacement et des caractéristiques de la plante (espèce, densité, forme, taille, volume, âge, etc.). Les avantages de la végétation augmentent avec ses proportions. [47]Par exemple les platanes représentent le meilleur choix pour la création d'ombre et fraicheur agréable.

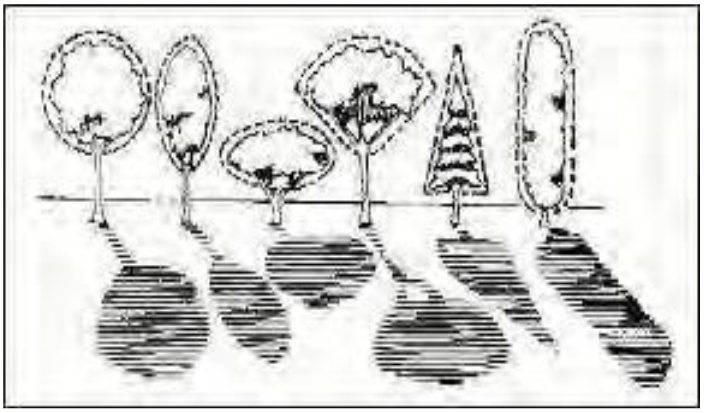


Figure 14 : Influence de la forme d'arbre par rapport à l'ombre
Source : BENHALILOU.K 2008

Les plantes libèrent l'eau par les stomates de leurs feuilles et la perte évaporatoire de cette eau s'appelle la transpiration qui consomme 40% de l'énergie solaire captée par la plante. En effet, pendant que l'air chaud passe au-dessus de la surface des feuilles, l'humidité absorbe une partie de la chaleur et s'évapore. L'air entourant la surface de feuille est ainsi refroidi par ce processus. Cette interaction s'appelle l'évapotranspiration qui est responsable du transfert de l'humidité à partir du sol et des surfaces végétalisés vers l'atmosphère.[48]

[45] Jérôme vient op-cit.p.61
[46] Benhalilou Karima «Impact De La Végétation Grimpante Sur Le Confort Hygrothermique Estival Du Bâtiment » 2008.p.78
[47].Ahmed El Hozayen « Le traitement des espaces urbains dans les villes au climat chaud et sec pour diminuer leurs problemes climatiques. Etude de cas : la ville du Caire »
[48]Benhalilou Karima « impact de la végétation grimpante sur le confort hygrothermique estival du bâtiment cas du climat semi aride» 2008.

2-2- effet de filtrage des polluants:

Les rejets des activités humaine dans l'aire soit les polluant gazeux ou les particules représente un véridique danger pour la santé de l'homme d'un côté (la qualité de l'aire) et d'autre coté sur la planète (effet de serre), La pollution affecte également la visibilité, les précipitations et la couverture nuageuse est donc c'est effet de serre.

Les polluants gazeux pénètrent dans les feuilles via les stomates, Elles peuvent ensuite pénètre au sein des cellules pour y être métabolisés. Les particules présentées dans l'air sont fortement interceptées par les feuilles des arbres, La majorité reste retenue à la surface grâce à la rugosité des feuilles, Elles peuvent ensuite être remises en suspension dans l'air, lessivées par la pluie ou retomber au sol avec la chute des feuilles. Une certaine quantité peut également pénétrer au sein des tissus au travers de la cuticule ou de blessures, suivant leur solubilité dans l'eau, éventuellement via les stomates.[49]

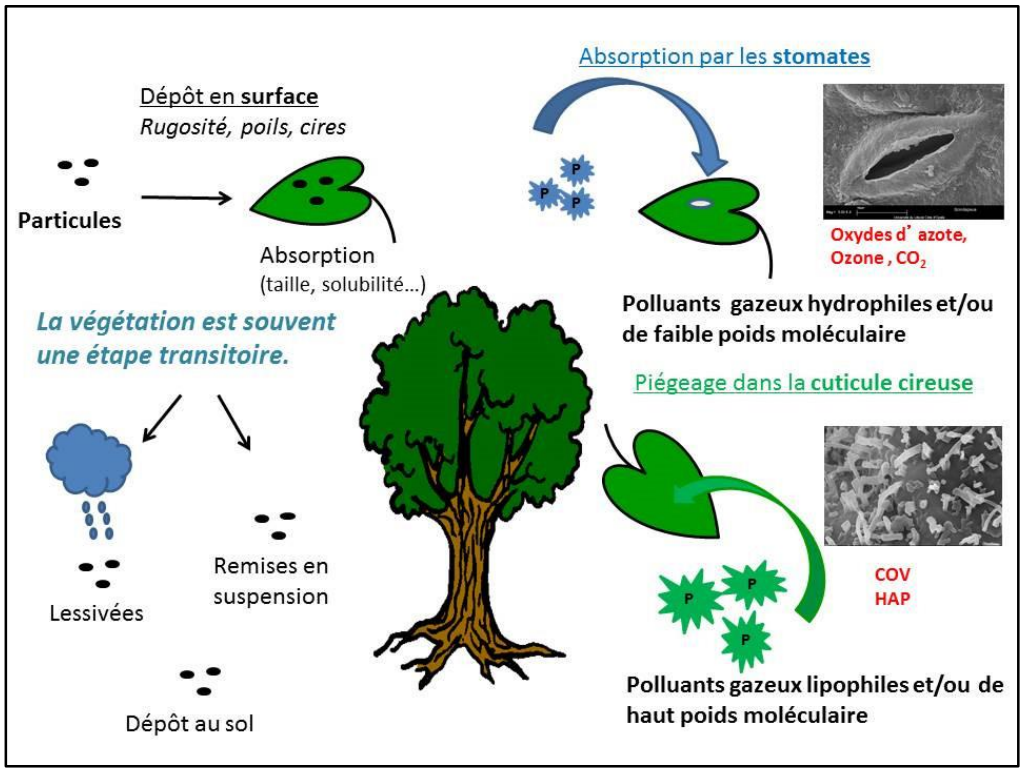


Figure 15 : schéma de principe de filtrage des polluants.
Source : Appa nord pas de calais

[49]. Appa nord pas de calais « la végétation urbain les enjeux pour l'environnement et la santé » 2014.

2-3-effet aéraulique :

Dans cette partie en va étudier les différents effets induits par la présence de végétation sur les écoulements aérauliques. Ces effets sont en générale divisés en deux types : changement de rugosité ou brise de vents.

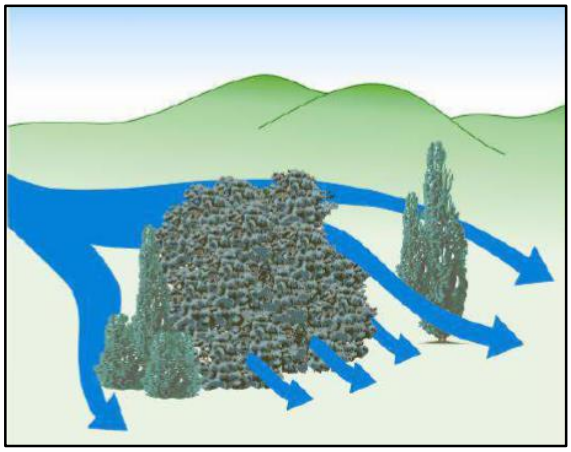


Figure 16 : Ecoulement du vent à travers un Obstacle végétal
Source kadri wasila.

D'prés Jérôme Vinet 2000, une étude réalisée par [Heisler 1989] qui a étudié les relations entre la densité d'arbres, la morphologie des bâtiments et les réductions du vent, les résultats obtenus sont :

Les maisons réduisent la vitesse du vent d'environ 24 %, les arbres répartis de manière principalement dispersée, apportent une réduction supplémentaire de la vitesse de vent de 46 % effet de bris de vent représente l'outille le plus efficace et le plus utilisé pour protégé les constructions et fait face au phénomène de modification des mouvements d'aire en milieu urbain.

Le choix de structure végétale pour utiliser comme brise de vent est large, elle dépende de type de le objet à protéger, soit il nécessite de grande hauteur exemple : maison, espace de détente ou depetite hauteur exemple : des jardins d'agriculture.

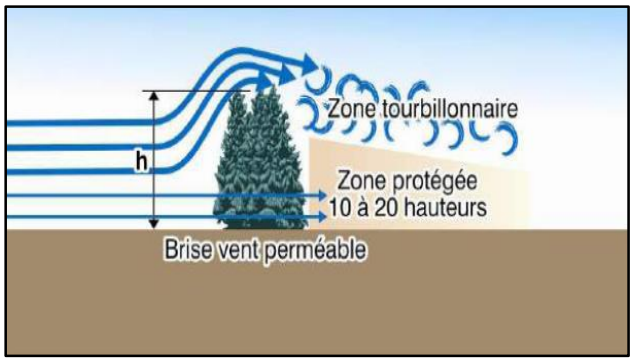


Figure 17: Effet d'une haie perméable sur l'écoulement du vent.
Source :Reiter S., 2007

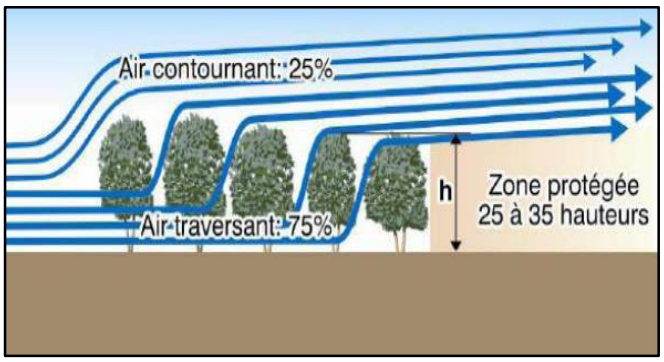


Figure 18: Effet d'une bande boisée large et perméable sur l'écoulement du vent.
Source :Reiter S., 2007

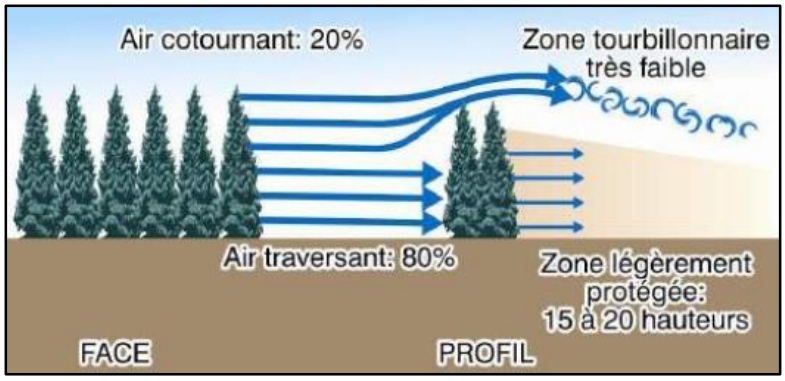


Figure 19: Effet de rangée d'arbres.
Source :Reiter S., 2007

La végétation peut aussi servir à guider le vent dans la direction souhaitée.

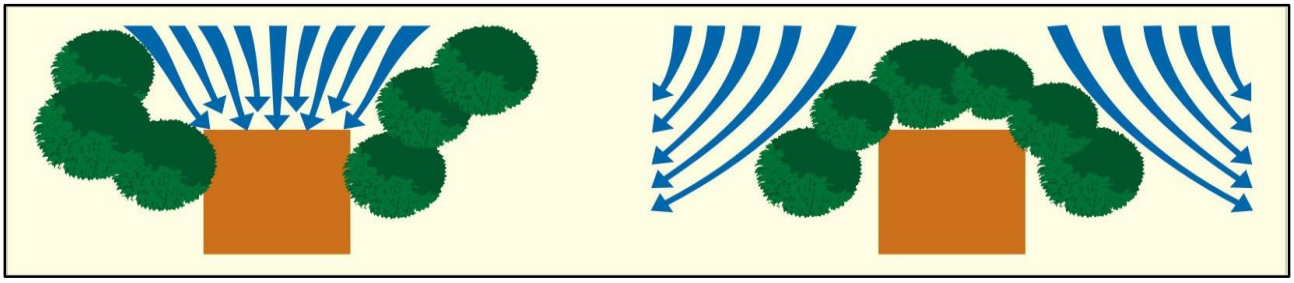


Figure 20: L'utilisation de la végétation comme guide aéraulique.
Source :Reiter S., 2007

L'efficacité de l'effet brise-vent dépend de la porosité effective du feuillage, c'est-à-dire le rapport de surface des trous sur la surface totale de la masse foliaire pondéré par un coefficient de perte de charge.[50] , aussi bien le type de végétation utilisé arbre ou hais …etc.

2-4-Effet isolent :

Il existe d'autre effet de la végétation sur le micro climat intérieur telle que l'isolation thermique et acoustique et qu'elle soit réalisable à travers l'intégration de végétale dans l'enveloppes de bâtiment (façade et toi végétalisés), il représente un isolent à la fois thermique et acoustique.

D'âpres Anne-Marie Bernier 2011,le rôle de la végétation est de limiter l'échange de chaleur entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment, phénomène qui est en fonction de la différence entre les températures intérieures et extérieures. En été, l'isolation diminue le transfert de chaleur vers l'intérieur, tandis qu'en hiver, elle diminue le transfert de chaleur vers

[50]Jérôme vient

l'extérieur, une meilleure isolation diminue la consommation d'énergie liée au chauffage et à la climatisation, donc réduit les coûts énergétiques.

D’autre part le substrat des toits ou des façades joue le rôle d’un isolant phonique du sol, les plantes et l'air contenu entre les plantes et la surface du bâtiment permettent une isolation sonore. Le bruit de la machinerie, du trafic et des avions peut alors être absorbé, réfléchi et dévié. Le substrat tend à bloquer les basses fréquences, tandis que les plantes bloquent les plus hautes fréquences. L'atténuation du bruit dépend donc de la profondeur du substrat, un toit vert dont le substrat a 12 cm d'épaisseur, peut réduire le son jusqu'à 40 décibels.

Conclusion :

Le végétale en ville représente un intérêt indéniable nécessaire pour l’amélioration de la qualité de vie, c’est un composant essentiel qui intervient, sur plusieurs niveaux : esthétique, écologique, économique, biodiversité, microclimatique, énergétique…etc.

La richesse de la gamme végétale permettre d’intégrer la végétation dans la ville sous plusieurs formes et pour divers utilisations, quelle que soit les conditions climatiques de la ville.

Contre les conditions climatiques actuelles, la végétation représente la seule solution écologique qui ne peut aider à requalifier notre qualité de vie et garantir un espace de vie sain pour les générations future.

Introduction :

Aujourd'hui la majoration de la population et de l'activité oblige la construction sans cesse croissante de plus en plus de logements. Ce mouvement rapide ne doit pas se faire au détriment de l'environnement ou de la santé. C'est pourquoi depuis quelques temps une prise de conscience collective du développement durable est apparue, ce qui a conduit à l'avènement de la certification HQE, garantie d'un engagement de construction responsable, plus économe, plus durable et plus respectueux de l'environnement.

I. Intérieur : La haute qualité environnementale (HQE Bâtiment)

1. Genèse de la démarche HQE

La démarche HQE a été initiée dans les années 1990 à la suite de différents travaux de recherche sur la qualité environnementale des bâtiments, elle est née d'un triple constat : (la perte progressive d'une dynamique des marchés immobiliers faisant suite à des spéculations diverses, la perte ou plus exactement l'absence d'intérêt pour les métiers du bâtiment considérés comme peu valorisants et peu attrayants notamment pour les cadres supérieurs et l'encadrement moyen, l'émergence d'une demande sociale nouvelle caractérisait le bâtiment comme étant un lieu de « mal-vivre », de mal-être et ne satisfaisant pas les besoins essentiels qu'il était censé remplir).[1]

Elle s'est développée sous l'égide du plan construction architecture (PCA) à la faveur de Gilles Olive qui a conduit les travaux de l'ATEQUE (Atelier d'Évaluation de la Qualité Environnementale) et d'une douzaine de réalisations expérimentales dans le domaine de l'habitat social. En 1996, les travaux de recherche ont pris fin avec la publication des résultats des travaux et l'annonce faite de la création de l'association HQE. L'association avait pour objet de diffuser et de stimuler la demande notamment publique en matière de démarche HQE. [2]

A partir du milieu des années 2000, la HQE a enclenché une collaboration avec les organismes de normalisation et de certification. Les demandes accrues et conjointes des maîtres d'ouvrage publics et privés, mais aussi des administrations publiques vont accélérer cette transition en parallèle avec ses détracteurs qui font de plus en plus nombreux en France.[3]

[1]Jean Hetzel, Bâtiments HQE et développement durable - Dans la perspective du Grenelle de l'environnement, 3ème édition, édition Afnor, Paris, 2013, préface.
[2] Idem.
[3] Lionel Cauchard, Les collèges d'experts et la fabrique de la normalisation technique : Hybridation Normative et Performation de la Haute Qualité Environnementale (HQE) des Bâtiments en France, p16

La publication en février 2005 du premier référentiel de certification de la démarche HQE est l'élément catalyseur des crispations. Cette annonce entraine le retrait immédiat du Conseil National de l'Ordre des Architectes (CNOA) de l'association HQE[4]

Enfin, la démarche HQE est clairement l'approche française, consensuelle du développement durable appliquée au bâtiment et dénommée au niveau international Sustainable Building. Elle s'appuie sur les trois volets « environnemental, social et économique ».[5]

2. Qu'est-ce que la HQE ?

« *La démarche HQE correspond à une pratique, un processus. Comme tout processus, elle s'inscrit dans un système c'est-à-dire un ensemble d'actions qui visent, dans les différentes phases relatives au bâtiment et à l'acte de construire, à planifier (P), mettre en œuvre (D), vérifier (C) et enregistrer (A) pour assurer la prise en compte de l'environnement, du confort et de la santé.* »[6]

Les créateurs de la haute qualité environnementale ont défini ce concept comme une démarche. L'idée de départ des responsables de « l'association HQE ® » était de créer une démarche de « management de projet » dont le but est de limiter les impacts d'une opération de construction ou de réhabilitation sur l'environnement tout en garantissant un habitat sain et confortable.[7]

Il s'agit d'une approche méthodologique qui vise à améliorer durablement la qualité de vie du bâtiment en minimisant les impacts environnementaux et sanitaires qui résultent de la conception, de la construction, de l'usage, de l'exploitation ou de la déconstruction du bâtiment dans toutes les phases de son cycle de vie ,elle ne saurait être dissociée de la qualité architecturale qui contribue à la réaliser. Elle ajoute des dimensions environnementales, économiques et sociales à la réalisation du bâtiment[8]

La démarche HQE est fondée sur deux fractions qui sont la maîtrise des impacts de la construction sur l'environnement extérieur et la création d'un environnement intérieur de qualité qui se déclineront eux-mêmes en quatre familles et quatorze sous-familles appelées cibles.[9]

---

[4] Lionel Cauchard. Op-cit,p16
[5] Jean Hetzel, Bâtiments HQE et développement durable dans la perspective du Grenelle de l'environnement, op-cit, p14
[6] Jean Hetzel, 100 questions pour comprendre et agir bâtiment hqe, édition afnor, Paris, p05
[7] Vu Brigitte et autres, Construire ou rénover en respectant la haute qualité environnementale, 2ème édition, éditions Eyrolles Paris, p 03
[8] Jean Hetzel, Bâtiments HQE et développement durable dans la perspective du Grenelle de l'environnement, Op-Cit, p14
[9] Vu Brigitte et autres, Op-Cit, p04

Ce référentiel doit s'appliquer à toutes les catégories d'opérations de construction (bâtiments tertiaires, logements collectifs ou maisons individuelles) et s'articuler avec un système de management environnemental (SME) des opérations de construction.[10]

Une construction répondant aux exigences de la démarche de haute qualité environnementale propose toutes sorte de qualités que l'on souhaite avoir dans une habitation : le confort, le design, la longévité, auxquels viennent s'ajouter des impacts sur l'environnement durablement limités tels que le choix du terrain, la durée de vie de la construction, la gestion des énergies, la maintenance et à terme, la démolition. C'est en quelle- que sorte le cœur de la démarche et sa raison d'être.[11]

3. Objectif de la démarche HQE

«*Le but de la démarche est de construire ou rénover en utilisant des matériaux et des technologies modernes respectant l'environnement, de la conception du produit à sa démolition.* »[12]

Les objectifs de cette démarche sont accrochés par le maître d'œuvre en respectant son programme HQE. Le Système de management offre la possibilité de rassembler la totalité des acteurs pour parvenir aux objectifs ; Cependant, Le choix est justifié et approprié au contexte. L'élaboration d'un environnement intérieur sain et agréable tout en bridant les impacts environnementaux est recherchée ; par la suite les résultats sont évaluées.[13]

Le but essentiel de cette démarche est d'ouvrir les yeux des spécialistes comme des individus de l'obligation de créer en incorporant l'idée de développement durable. ; du fait que un projet est pris dans sa globalité, de sa conception à sa démolition, en prenant compte de la particularité de la fabrication des produits de construction utilisés, de la maintenance pendant toute la durée de vie du bâtiment et les impacts après sa démolition.[14]

« *L'objectif de la démarche HQE est de construire ou rénover en utilisant des matériaux et des technologies modernes, de plus en plus performantes respectant l'environnement, de la conception du bâtiment à sa démolition. Tous les acteurs de la construction sont concernés, ils doivent donc agir de manière concertée*. »[15]

[10] Yaarob Audi, Méthodologie d'évaluation au sens du développement durable des aménagements souterrains, Ecoconception, Ecole Centrale de Nantes, Nantes, 2016, p129
[11] Vu Brigitte et autres, Op-Cit, p 03
[12] Jean Hetzel, 100 questions pour comprendre et agir bâtiment hqe, Op-Cit p06
[13] Yaaob Audi, Op-Cit, p130
[14] Vu Brigitte et autres, Op-Cit, p06
[15] Vu Brigitte et autres, Op-Ci, préface.

4. Domaine d'application

« *Le cadre de référence du « bâtiment durable » de l'Alliance HQE-GBC concerne tous les acteurs du bâtiment et de l'immobilier qui souhaitent entrer dans une démarche de progrès en faveur de la qualité de vie, du respect de l'environnement et de la performance économique* »[16]

Au début, la méthode HQE était attribuée seulement aux bâtiments et les premières expériences convaincantes s'étant élaborées pour les bâtisses neufs, il fut évident de rendre plus accessible la méthode en ne l'appliquant qu'aux immeubles au cours de construction ; Il s'agissait pour les détracteurs de la démarche de focaliser leurs efforts sur les constructions neuves, c'est-à-dire 1 % du parc global des bâtiments.[17]

En Fait, la démarche HQE est tout à la fois générique et globale. De ce fait, elle s'applique à des bâtiments neufs et en rénovation. Il s'agit de réaliser une approche intégrative, en s'appuyant sur des compétences pluridisciplinaires tout au long du projet. Cette approche souligne la nécessité d'une véritable direction de projet, malheureusement souvent dévoyée, dans le bâtiment, sous la forme d'une assistance à maîtrise d'ouvrage sans valeur ajoutée. Sous la pression des industriels de la route, et aussi au niveau international, retransmise par des exigences des travaux publics (grands équipements), une « Approche route HQE » (sic) a été créé sous la plume du CSTB en étude de récents champs de consulting.[18]

HQE est principalement appliqué au bâtiment et à son terrain dont le but de diminuer les impacts globaux les plus significatifs ; le management de l'espace, la réduction de la consommation de ressources (matériaux, énergie, eau), la réduction de la fabrication de déchets et la pollution des sols. Il faut dire une fois de plus aussi qu'il est question de garantir un niveau de confort satisfaisant et de diminuer les atteintes à la santé.[19]

En Fin, La démarche HQE s'applique à tous les types de bâtiments neufs, en rénovation ou en exploitation en basant sur les piliers du développement durable et sur la gouvernance de manière transversale ; elle s'appuie également sur les normes européennes et internationales pertinentes et sur les pratiques innovantes des acteurs engagés depuis plus de 20 ans dans la démarche HQE.[20]

[16] Le site officiel de l'association HQE, http://www.hqegbc.org
[17] Jean Hetzel, 100 questions pour comprendre et agir bâtiment hqe, Op-Cit, p 09
[18] Idem
[19] Idem
[20] Le site officiel de l'association HQE, http://www.hqegbc.org

5. Les principes de la démarche HQE

L'association HQE a défini un bâtiment durable comme suit : « *En interaction avec son territoire, un bâtiment durable est un ouvrage qui offre une bonne qualité de vie, respecte l'environnement et apporte performance énergétique et économique. Il est conçu, géré et utilisé de façon responsable tout au long de son cycle de vie.* »[21] ; Donc on peut résumer les principes de la HQE en :

- Dans une démarche « HQE Bâtiment », l'ensemble des 14 cibles doit être pris en compte. Chaque cible comprend plusieurs cibles élémentaires, représentant les aspects envisagés. HQE est un outil de certification, il propose une approche qualitative pour certifier une opération de construction. La certification HQE se donne si au moins 3 cibles traitées à un niveau « très performant », 4 cibles à un niveau « performant » et 7 cibles au maximum répondant aux exigences de base. La cible « énergie » devant toujours être traitée à un niveau performant ou très performant.[22]
- Une approche environnementale et sanitaire des bâtiments basés sur des évaluations en respectant différents niveaux d'impacts : niveau planétaire, niveau régional et niveau local ; toute e suivant le principe de « cycle de vie » qui donne la possibilité de donner un cadre et un texte à la démarche. Elle s'applique aux bâtiments neufs et existants en phase de conception, de réalisation, d'utilisation et de déconstruction (à la construction, à l'exploitation et à la rénovation des bâtiments) ; la conception ou la réhabilitation doivent relever de l'écoconception HQE qui se définit par la mise en œuvre simultanée et itérative du SME et du référentiel d'évaluation de la qualité environnementale pour de réduire les impacts sur l'environnement extérieur des bâtiments et améliorer la qualité de l'environnement intérieur.[23]
- Dans le cadre du développement durable, le bâtiment ne peut être dissocié du territoire dans lequel il est inséré[24]
- Cette démarche s'appuie sur le Système de Management Environnemental (SME) de l'opération, permettant de fixer dès le programme pour chaque opération des objectifs de performance environnementale pertinents et de garantir leur obtention et leur maintien en phase exploitation par une planification et un suivi de l'opération[25]

[21] Le site officiel de l'association HQE, http://www.hqegbc.org
[22] Yaaob Audi, Op-Cit, p130
[23] Hussam Alhamwi, La prise en compte des incertitudes dans l'évaluation de la qualité environnementale des bâtiments tertiaires- Démarche HQE, Université Paris est, Paris, p 16
[24] Idem
[25] Éric Ciotti, Guide pour la Haute Qualité Environnementale des Constructions dans les Alpes-Maritimes 2012, Paris, p03

6. Les cibles de la démarche HQE bâtiment

Cette liste comprend actuellement 14 cibles. Chaque cible se décompose en cibles élémentaires.

6.1 Maitriser les impacts sur l'environnement extérieur

A. Première famille : l'écoconstruction

Cible 1 : **une relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement**

Le but de cette cible est la gestion harmonieuse des bâtisses, en adoptant de la meilleure façon les opportunités dédiées par le site sur lequel sera implanté le bâtiment, dans le but de créer un cadre de vie agréable. Plusieurs objectifs doivent être pris en considération dans le cadre de cette cible :[26]

- L'orientation de bâtiment en fonction de la course du soleil, afin d'optimiser les apports énergétiques gratuits du soleil l'hiver et de les limiter l'été.
- Limitez les ouvertures sur les façades trop exposées au vent et favorisez au maximum l'éclairage naturel.
- évaluez au mieux l'implantation des bâtiments par rapport au relief, à la végétation existante, aux eaux superficielles, à la nature du sol et du sous-sol.
- étudier si le terrain est proche d'un réseau d'électricité, d'un réseau d'assainissement et/ou d'eau potable.
- limitez les risques de nuisances du voisinage sur le bâtiment, comme de bâtiment sur le voisinage.
- Optimiser les accès et gérer les flux et Maîtriser les modes de déplacement et favoriser ceux qui sont les moins polluants pour une fonctionnalité optimale.

Tous les facteurs de réussite passent par un diagnostic approfondi du lieu d'implantation, complété par une analyse particulière des bienfaits et des problèmes du site, et une étude de l'impact de la construction dans une perspective de qualité environnementale[27].

Cible 2 : un choix d'intégré des procédés et des produits de construction

« *Envisage les impacts globaux des produits et procédés en termes de ressources consommées mais également d'émissions et de contribution aux grands équilibres environnementaux***. »**[28]

En matière de Haute qualité environnementale, le choix des matériaux est basé sur des critères d'usage techniques, économiques et esthétiques auxquels viennent s'ajouter les

[26] Vu Brigitte et autres, Op-Ci, p 15
[27] Idem
[28] Jean Hetzel, Bâtiments HQE et développement durable dans la perspective du Grenelle de l'environnement, Op-Cit, p144

critères environnementaux, Ces derniers impactent essentiellement l'économie des ressources naturelles, le contrôle des risques environnementaux et sanitaires. L'ensemble de ces références seront considérées pendant l'élaboration des matériaux et des produits, durant leur mise en œuvre, durant la vie du bâtiment et pendant sa démolition future[29]. Donc les objectifs de cette cible se résument en :

- Adaptabilité et durabilité des bâtiments : réfléchir sur l'adaptabilité de l'ouvrage dans le temps en fonction de sa durée de vie souhaitée et de ses usages et adapter les choix constructifs aux durées de vie de l'ouvrage.
- choix des procédés de construction : Choisir les procédés de fabrication et les matériaux respectueux de l'environnement, c'est choisir des matériaux de construction pour le gros œuvre comme pour le reste de la construction (y compris les finitions, la maintenance, l'entretien, le fonctionnement ainsi qu'ensuite la démolition) utiliseront le minimum de ressources les plus rares telles que les matières premières, les énergies d'origine fossile, ou l'eau. L'économie de ces ressources est aussi liée à leur possible réutilisation, à la possibilité de les recycler et de les valoriser en fin de vie.[30]
- choix des produits de construction : On privilégiera les matériaux les plus naturels à forte inertie thermique, donc procurant un meilleur confort tout en limitant l'utilisation de chauffage en hiver ou de climatisation en été et envisager les dangers de pollution des sols, de l'eau et de l'atmosphère durant la conception, et également ceux induits par le transport et l'implémentation, durant l'emploi du bâtiment et à sa destruction [31]; choisir des produits de construction faciles à entretenir pour limiter les impacts environnementaux de l'entretien.

Cible 3 : Chantier à faibles nuisances

« *A une influence sur les ressources locales mais également globales pour la partie énergie, fluides et consommations de produits et les déchets qu'elle contribue à réduire et à maîtriser* »[32]

Cette cible concerne en priorité le maître d'ouvrage. Elle vise à limiter au maximum les nuisances induites par le chantier, que ce soit dans le cadre d'une construction neuve ou d'une rénovation. Commençant par les nuisances subies par les personnels du chantier (limiter les bruits élevés et répétitifs des engins et matériels, limiter l'émission de poussières et émanations dues à certains produits ou procédés de mise en œuvre). [33]

[29] Vu Brigitte et autres, Op-Cit, p17
[30] Vu Brigitte et autres, Op-Cit, p18
[31] Idem
[32] Jean Hetzel, Bâtiments HQE et développement durable dans la perspective du Grenelle de l'environnement, Op-Cit, p144
[33] Vu Brigitte et autres, Op-Cit, p43

Ces nuisances ne se limitent malheureusement pas aux spécialistes progressant sur les chantiers. Elles sont autant sources de problèmes pour les habitants, qui subissent le bruit, les poussières, les boues, les gênes dues aux actions des machines, sans oublier la détérioration du site. Ces nuisances seront minimisées par les choix techniques (types de matériels, banches à clés, …) et des principes d'organisation des tâches et des approvisionnements[34]. Donc les objectifs de cette cible se résument en[35] :

- gestion différenciée des déchets de chantier
- Réduction du bruit de chantier
- Réduction des pollutions de la parcelle et du voisinage
- Maîtrise des autres nuisances de chantier.

Un chantier à faibles nuisances doit s'appuyer sur une organisation efficiente :[36]

- La préparation est essentielle. Elle doit permettre d'organiser les flux des produits entrants et des produits triés sortants pour l'enlèvement et le recyclage
- rappeler les objectifs en termes de : quantité de matériaux mis en œuvre ; quantité de déchets valorisés dans les différentes filières ; quantité de fluides et d'énergie.
- Un suivi régulier est mis en place et les résultats sont décrits dans le journal du chantier, diffusé aux entreprises et aux parties intéressées.

B. Deuxième famille : l'éco gestion

Cible 4 : une gestion de l'énergie

« *La cible 4 vise à une réduction de la demande, puis éventuellement à une production d'énergie locale ou issue de ressources renouvelables* **».**[37]

Dans le cadre de la conférence de Kyoto, au cours de laquelle 39 pays se sont engagés à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre de 5,2 % de 2008 à 2012 et ne plus gaspiller les ressources classiques, lesquelles ne sont pas inépuisables, toute en visant à renforcer l'indépendance d'approvisionnement et à réduire la facture énergétique (réduction des consommations tant pour l'électricité qu'en matière de chauffage et d'eau chaude sanitaire). Suivant la réglementation RT 2005 qui privilège aussi une conception bioclimatique avec un emploi optimisé de l'énergie[38]

En matière du chauffage, on préconisera les énergies renouvelables tel que le solaire, la géothermie, le biogaz ou même l'énergie éolienne et le chauffage au bois

[34] Jean-Marie Galibourg, Constructions publiques architecture et "HQE", avril 2003, Pris, p61
[35] Yaaob Audi, Op-Cit, p131
[36] Jean Hetzel, 100 questions pour comprendre et agir bâtiment HQE, Op-Cit, p46
[37] Jean Hetzel, 100 questions pour comprendre et agir bâtiment HQE, Op-Cit, p47
[38] Vu Brigitte et autres, Op-Cit, p46

En matière d'éclairage artificiel, le remplacement des ballasts ferromagnétiques des réglettes « néon » par des ballasts électroniques ; on remplacera également les tubes « néon » classiques par des tubes fluorescents « haut-rendement », dont la durée de vie est de 12 à 15 000 heures contre 3 à 5 000 heures pour les tubes classiques. Il existe différentes catégories de ballasts électroniques suivant les usages.[39]

En fin, on résume les objectifs de cette cible en :[40]

- Renforcement de la réduction de la demande et des besoins énergétiques,
- Renforcement du recours aux énergies satisfaisantes en matière d'environnement,
- Renforcement de l'efficacité des équipements énergétiques,
- Utilisation de générateurs propres lorsqu'on a recours à des générateurs à combustion

Cible 5 : une gestion de l'eau

L'eau est le composant essentiel de tous les êtres vivants. Il n'existe pas de forme de vie connue en l'absence d'eau, il paraissait être une denrée inépuisable et spécialement moins que rien coûteuse. L'augmentation des pollutions et l'apparition de longues périodes de sécheresse ont fait ouvrir les yeux des spécialistes sur la nécessité de préserver ce bien précieux. Les diverses sources de pollution ont des conséquences sur la qualité des eaux pluviales, des nappes phréatiques ou encore des rivières et des lacs.[41]

La gestion efficace de l'eau s'appuie sur : [42]

- L'économie d'eau potable : La gestion efficace de l'eau potable passe par une réduction drastique des fuites, dues particulièrement à la vétusté des installations ainsi qu'au mauvais entretien des réseaux et points de distribution ; ensuite par sensibilisation, dès la conception, des gestionnaires et les utilisateurs de la nécessité d'entretenir les réseaux intérieurs et les points de distribution. diminuer la consommation (par des réducteurs de pression permettant la régularisation du débit et limitant la pression au point de distribution, l'installation d'appareils ménagers à faible consommation d'eau).
- La récupération et la gestion des eaux de pluie : La récupération d'eau de pluie se repose sur plusieurs possibilités d'installation, du simple réservoir en PVC raccordé à la descente de chéneau équipé d'un collecteur filtrant et d'un robinet au kit complet utilisation jardin et/ou habitat. Ce type d'installation permet de diviser la facture d'eau

[39] Vu Brigitte et autres, Op-Cit, p48
[40] Yaaob Audi, Op-Cit, p131
[41] Vu Brigitte et autres, Op-Cit, p59
[42] Idem.p60, p61

par deux. L'eau récupérée servira à l'arrosage du jardin, au nettoyage des voitures ou des salons de jardin.

- La gestion et la maîtrise des eaux usées : les eaux usées, ou « eaux grises » ayant une pollution spécifique ne peuvent être rejetées directement dans un réseau d'assainissement collectif. Elles doivent subir un prétraitement pour supprimer la pollution ou être évacuées dès l'origine dans un collecteur spécifique. Lorsqu'il n'existe pas de réseau collectif auquel se raccorder, il faut assurer un assainissement autonome des eaux usées à pollution non spécifique pour réduire la pollution du cycle naturel de l'eau, des sols et autres écosystèmes. Cet assainissement est effectué par fosse septique et épandage, filtre à sable ou tranchée filtrante[43]

Cible 6 : une gestion des déchets d'activité

L'objectif en matière de déchets était, qu'à partir du 1er juillet 2002 seuls les déchets ultimes pouvaient être mis en décharge. En tout état de cause, les déchets de chantier (construction et déconstruction) ainsi que tous les déchets d'activités doivent être stockés en vue de leur évacuation et de leur traitement (recyclage ou valorisation).[44]Tout se résume en :

- Conception des dépôts de déchets d'activités adaptée aux modes de collecte actuelle et future probable
- Gestion différenciée des déchets d'activités, adaptée au mode de collecte actuel

Cible 7 : une gestion de l'entretien et de la maintenance

Cette cible vise à faciliter les opérations d'entretien et de maintenance du bâti et de l'ensemble des équipements afin de garantir dans la durée les objectifs des autres cibles.

La maintenance et l'exploitation de la construction doivent devenir des prototypes stratégiques additionnels et indissociables et s'enregistrer dans le but dès le choix de réalisation. La période d'utilisation et de vie de la maison sera infiniment plus grande que la période de réalisation. Il faut alors mettre en balance investissement initial et prix différés ; c'est là que la HQE prend toute sa dimension parce qu'elle inclut l'ensemble des prix, de l'ouvrage à la destruction. Il est ainsi essentiel que le programme prenne en compte la demande du maître d'ouvrage constructeur, mais aussi les aspirations des futurs habitants. [45]

Ce programme prendra en compte les contraintes liées au milieu (accessibilité, sûreté, sécurité) ainsi qu'à l'utilisation (maison principale ou résidence secondaire) ; à l'environnement naturel (conditions climatiques, ensoleillement, pluviométrie, vent, humidité…) et les conséquences sur le vieillissement de la structure ; les moyens de

[43] Vu Brigitte et autres, Op-Cit, p61
[44] Jean-Marie Galibourg, Constructions publiques architecture et "HQE", avril 2003, Pris, p68
[45] Vu Brigitte et autres, Op-Cit, p74

maintenance internes (nombre d'occupants de la maison) ou externes (ressources proches, disponibilités.)[46]

L'organisation de la maintenance nécessaire au bon fonctionnement de maison se fera préalablement à sa réalisation, cela concerne l'énergie, l'économie, et l'environnement. L'étude se portera sur les ressources futures à appliquer : nombre, formation et responsabilité des gens directeurs en interne, d'après le degré de complexité des poses et la réalisation des procédures. [47]

Par ailleurs, à chaque étape du projet architectural, on portera une attention toute particulière aux facilités d'entretien et de maintenance (choix de matériaux, matériel nécessaire, facilitation du nettoyage…), en prenant en considération de nombreux paramètres liés à l'environnement naturel (humidité, ensoleillement, vents …etc.).[48]Donc on résume les objectifs de cette cible en :[49]

- Optimisation des besoins de maintenance
- Mise en place de procédés efficaces de gestion technique et de maintenance,
- Maîtrise des effets environnementaux des procédés de maintenance.

6.2. Création d'un environnement intérieur satisfaisant

A. Troisième famille : le confort

Cible 8 : le confort hygrothermique

Les conditions de confort hygrothermique dépendent : de l'homogénéité des ambiances hygrothermiques (implantation et orientation des vitrages, inertie, isolation thermique…) ; du choix des équipements (systèmes de chauffage et de renouvellement d'air) et de leur gestion.[50]

La cible 8 est traitée de plus en plus comme une annexe de la cible 4 « Gestion de l'énergie ».Elle ajoute les éléments suivants : un regard pointu sur la ventilation; un regard sur les surchauffes d'été résultant de la situation climatique et de l'orientation bioclimatique. La démarche HQE vise donc à optimiser les consommations et les économies d'énergie parallèlement à la recherche d'un « bien-être » par l'utilisation de systèmes passifs et non pas l'installation de matériels « énergivores » ou à l'élaboration d'une surenchère technique. [51]

[46] Vu Brigitte et autres, Op-Cit, p74
[47] Ibid, p75
[48] Idem
[49] Yaaob Audi, Op-Cit , p131
[50] Vu Brigitte et autres, Op-Cit,p81
[51] Jean Hetzel, 100 questions pour comprendre et agir bâtiment Hqe, Op-Cit, p58

Cette cible vise à assurer :[52]

- Permanence des conditions de confort hygrothermique
- Homogénéité des ambiances hygrothermiques,
- Zonage hygrothermique.

Cible 9 : le confort Acoustique

Les raisonnements acoustiques cherchent à atténuer les bruits de l'environnement : extérieur du fait du développement des transports (routes, aérodrome) mais également liés aux activités (industrie, ventilation pour les centres importants, etc.) ; Intérieur de pièce en pièce, pour assurer le calme nécessaire (bruits soudain comme les chocs, les bruits des systèmes nécessaires au bon fonctionnement du bâtiment tel que la chaudière, réseaux d'eau, de ventilation).[53] Ce raisonnement est basé sur :[54]

- Correction acoustique : Dans le cas d'un groupe de bâtiments, l'un d'eux peut servir d'écran acoustique aux autres. Lorsqu'il n'y a qu'un bâtiment (construction individuelle), la création d'écrans acoustiques naturels ou artificiels peut être envisagée
- Isolation acoustique : analyser les nuisances potentiels en termes de bruit et de choisir une isolation phonique adéquate, cette isolation concerne les fenêtres, les matériaux intérieurs, et les équipements
- Affaiblissement des bruits d'impact et d'équipements : Dans une maison, le niveau de bruit engendré par les équipements ne doit pas dépasser 35 dB(A) dans les pièces principales et 50 dB(A) dans les pièces type salle de bain ou cuisine. On choisira des équipements avec un niveau de pression acoustique le plus faible possible, la désolidarisation périphérique des parois, mise en place de plots anti-vibratiles ou de chapes flottantes sous les équipements
- Zonage acoustique : renforcer les qualités acoustiques du bâtiment en pratiquant un zonage de l'espace intérieur en fonction de l'usage des locaux.

Cible 10 : le confort visuel

« Le niveau d'éclairement ne constitue pas le seul paramètre physiologique du confort visuel : il faut également tenir compte de l'éblouissement, des contrastes, de la perception des contours et des couleurs. »[55]

[52] Yaaob Audi, Op-Cit, p132
[53] Jean Hetzel, 100 questions pour comprendre et agir bâtiment Hqe, Op-Cit, p59
[54] Vu Brigitte et autres, Op-Cit, p86
[55] Ibid, p88

La démarche HQE se focalise sur deux éléments essentiels : l'éclairage naturel, qui forme un facteur psychologique nécessaire et est mieux approprié aux envies physiologiques de l'individu, et l'éclairage artificiel en prenant en considération l'éblouissement, les contrastes ou même les couleurs.[56]Donc les objectifs de cette sont résumés en :

- Relation visuelle satisfaisante avec l'extérieur
- Eclairage naturel optimal en termes de confort et de dépenses énergétiques :(
- Eclairage artificiel satisfaisant et en appoint de l'éclairage naturel

Cible 11 : le confort olfactif

« Le confort olfactif est aussi important que le confort acoustique ou le confort visuel. La gêne olfactive est l'équivalente du bruit pour le son »[57]

Le confort olfactif a pour objectif de baisser les nuisances olfactives résultant de plusieurs sources. La connaissance des sources permet d'installer un plan de réduction et d'élimination des odeurs (Sources extérieures tel que les odeurs provenant d'activités diverses, industrielles ; Sources intérieures : les activités propres du bâtiment).[58]Donc l'objectif de confort olfactif se résume à la recherche d'une qualité de l'air ambiant par deux moyens[59]

- Réduction des sources d'odeurs désagréables : l'utilisation de végétaux à proximité immédiate de l'enveloppe du bâtiment, comme le jas- min ou la glycine, qui peuvent en outre assurer la fonction de protection solaire des façades et des espaces adjacents
- Ventilation permettant l'évacuation des odeurs désagréables : installer des systèmes de ventilation double flux, qui permettent de traiter l'air neuf en cas de besoin. Ce type de matériel nécessite un entretien attentif et régulier

B. Quatrième famille : la santé

Cible 12 : les conditions sanitaires des espaces

Les risques concernant la santé des usagers peuvent être liés à la nature des matériaux utilisés ou au dysfonctionnement des équipements. Ces risques doivent être pris en compte sur l'ensemble du cycle de vie du bâtiment. Ces risques sont de différentes natures : cancérigène, toxique, allergène, et peuvent être hiérarchisés risques reconnus (monoxyde de carbone, amiante, plomb, radon, …) risques difficiles à cerner (micro-organismes, composés organiques volatiles, formaldéhydes, ...), risques présumés (ondes électromagnétiques, …)[60]

[56] Vu Brigitte et autres, Op-Cit, p88
[57] Ibid, p89
[58] Jean Hetzel, 100 questions pour comprendre et agir bâtiment Hqe, Op-Cit, p61
[59] Vu Brigitte et autres, Op-Cit, p90
[60] Ibid, p92

Les exigences élémentaires de la cible 12 sont les suivantes : [61]

A. Création de caractéristiques non aériennes des ambiances intérieures satisfaisantes,
B. Création des conditions d'hygiène,
C. Facilitation du nettoyage et de l'évacuation des déchets d'activités,
D. Facilitation des soins de santé,
E. Création de commodités pour les personnes à capacités réduites.

Cible 13 : les conditions sanitaires des espaces

La bonne qualité de l'air dans une maison est indispensable à la bonne santé des utilisateurs. Certains gaz sont naturellement présents dans l'air (comme l'oxygène, l'azote, l'ozone, le dioxyde de carbone) ; d'autres, issus de l'activité humaine, La qualité de l'air dépend donc de la maîtrise des sources de pollution, qui peuvent provenir de l'air extérieur, des produits de construction, des équipements des bâtiments, des opérations de maintenance et d'entretien, de la présence de radon ou de particules radioactives, de l'excès d'humidité[62]

Cette cible répond à plusieurs exigences dont le but d'obtenir une qualité d'air satisfaisante :[63]

- Gestion des risques de pollution par les produits de construction,
- Gestion des risques de pollution par les équipements,
- Gestion des risques de pollution par l'entretien ou l'amélioration,
- Gestion des risques de pollution par le radon,
- Gestion des risques d'air neuf pollué,
- Ventilation pour la qualité de l'air

Cible 14 : la qualité sanitaire de l'eau

La qualité sanitaire de l'eau dépend de nombreux facteurs : la qualité de l'eau fournie par les distributeurs ; la qualité des matériaux des canalisations ; les qualités sanitaires d'entretien et de maintenance des réseaux[64]

[61] Yaaob Audi, Op-Cit, p132
[62] Vu Brigitte et autres, Op-Cit, p94
[63] Yaaob Audi, Op-Cit, p132
[64] Vu Brigitte et autres, Op-Cit, p95

La préservation de la qualité de l'eau potable passe par :[65]

- Protection du réseau de distribution collective d'eau potable,
- Maintien de la qualité de l'eau potable dans les bâtiments,
- Amélioration éventuelle de la qualité de l'eau potable,
- Traitement éventuel des eaux non potables utilisées,
- Gestion des risques liés aux réseaux d'eaux non potables.

7. La mise en œuvre de la HQE

La démarche HQE est une démarche volontaire qui s'appuie sur un objectif de "Qualité Environnementale (QE) des bâtiments" et un "Système de Management Environnemental (SME) des opérations" qui est la colonne vertébrale de cette démarche. Il permet de suivre l'opération dès le début jusqu'à la livraison, c'est-à-dire, de la phase préfaisabilité de la conception jusqu'à la phase d'exploitation. Où les acteurs des opérations doivent prendre en charge le pilotage de l'opération et la mise en œuvre de bonnes pratiques du management environnemental.[66]

L'application de la démarche est basée sur un rationnel de hiérarchisation des exigences, le maître d'ouvrage choisit trois ou quatre cibles pour lesquelles la performance optimale sera recherchée. Quatre ou cinq autres cibles sont retenues pour un traitement particulier (bonne performance) et pour les autres cibles, le maître d'ouvrage se contente du respect de la réglementation.[67]

La question des surcoûts engendrés par ce type de démarche doit être abordée du point de vue du coût global, c'est-à-dire en intégrant les économies de fonctionnement possibles (eau, énergie, maintenance) et dans le cas des collectivités en intégrant les coûts évités (pollutions, santé, consommation de ressources).[68]

Pour se voir délivrer le certificat HQE, un bâtiment doit comptabiliser au moins trois cibles « très performantes » et quatre cibles « performantes ».

[65] Yaaob Audi, Op-Cit, p132
[66] Hussam Alhamwi, Op-Cit ,p17
[67] Frederic Cherqui. Méthodologie d'évaluation d'un projet d'aménagement durable d'un quartier - méthode ADEQUA, université de la Rochelle, La Rochelle, France, 2005, p15
[68] Idem

II. Extérieur : la démarche HQE aménagement

1. L'origine de la démarche HQE aménagement

Le secteur de l'aménagement était légèrement présent dans la démarche HQE, laquelle était dédié au bâtiment et à sa parcelle, la conception et la réalisation d'un bâtiment peuvent être définis dans le cadre d'un projet limité et gérable pour une durée qui varie de 2 à 5 ans. La situation est très différente pour l'urbanisme puisqu'il s'agit de porter un projet sur 10 à 50 ans. [69]

Les formes de croissances des villes, de l'habitat et des activités ne répondent plus aux nouveaux défis qui obligent à réinterroger les décideurs, techniciens, concepteurs ou habitants, tous les acteurs de l'aménagement à mobilisés pour réaliser des opérations intégrées à leur territoire, dont les impacts sur l'environnement, évalués sur l'ensemble du cycle de vie, sont les plus maîtrisés possibles et favorisent le développement économique et social. [70]

En 2004, une étude visant l'élaboration d'une « Méthodologie pour une démarche de qualité environnementale sur les opérations d'aménagement dans une perspective de développement durable » est engagée et réalisée par le Cabinet SETUR, sous maîtrise d'ouvrage du SNAL (syndicat national des aménageurs et lotisseurs) avec la collaboration de la DGUHC (Ministère de l'Equipement), de l'ADEME, de l'UNSFA et de l'Association HQE[71]. Et suite à une expérimentation menée sur dix projets pilotes entre 2006 et 2009, l'association HQE et ses partenaires nationaux poursuivent leur souhait d'étendre le concept de Haute qualité environnementale aux aménagements urbains, avec notamment la publication en mars 2010 d'un référentiel explicitant la démarche HQE Aménagement[72]

Après une procédure d'appel à projets au niveau national, l'Association HQE, avec le soutien de l'ADEME, du PUCA et de la DAPA et la collaboration de l'UNSFA, du SNAL et de la fédération des EPL, a lancé en janvier 2007 une expérimentation sur 10 opérations pilotes. Cette expérimentation visait, sur une période de trois ans, à tester grandeur « nature » la « Démarche de Qualité environnementale pour les opérations d'aménagement ».[73]

[69] Jean Hetzel, Bâtiments HQE et développement durable dans la perspective du Grenelle de l'environnement, Op-Cit, p 127
[70] Michel havard et Autre, Guide pour la réalisation d'opérations d'aménagement durable : La démarche HQE™ - Aménagement, ADEME, France, p03
[71] Idem
[72] Jean Hetzel, Bâtiments HQE et développement durable dans la perspective du Grenelle de l'environnement, Op-Cit, p 127
[73] Michel Havard et Autre, Op-Cit, p03

2. Qu'est-ce que la HQE aménagement

HQE Aménagement est un outil de gestion de projet destiné aux opérations d'aménagement avec une visée de développement durable. Il définit un cadre pour la réalisation d'opérations d'aménagement intégrées à leur territoire, dont la maîtrise d'ouvrage assure dans le temps la bonne gouvernance et la faisabilité du programme. Il est une opportunité permettant de concilier des objectifs de bien-être, d'équité, de cohésion sociale et de développement économique avec le respect de l'environnement et du cadre de vie.[74]

Cette démarche vise plus précisément l'accompagnement des collectivités et des aménageurs, publics ou privés, dans la réalisation d'opérations d'aménagement urbain suivant les trois grands principes du développement durable, à retenir l'économie, le social et l'environnement. Toutes les opérations d'aménagement sont concernées, sans distinction de taille, de procédure, de contexte territorial ou de destination (renouvellement ou extension, urbain ou rural, habitat ou activités) ; la démarche HQE Aménagement s'adresse donc à tous les acteurs de l'aménagement qu'ils soient publics ou privés. Cette démarche est fondée sur deux composants indissociables[75] :

- un système de management d'opération (SMO) qui suppose de disposer d'une équipe d'intervention assez homogène
- une approche thématique. qui s'appuie sur l'approche environnementale de l'urbanisme (AEU) mise en place par l'ADEME, en développant de nouveaux thèmes

2.1.Système de management d'opération :

Le SMO constitue un outil de gouvernance dont le but est d'optimiser l'effort des acteurs en facilitant le dialogue entre les parties prenantes, ainsi que la transparence et la traçabilité des différentes actions mises en œuvre au cours de l'aménagement. La démarche HQE-Aménagement a été élaborée avec le soutien particulier de : l'ADEME, CINOV, le CSTB, la Fédération des EPL, l'OGE, le SNAL, l'USH et l'UNSFA[76]

Le Système de Management de l'Opération, fil conducteur de la démarche, est composé de :[77]

- dispositifs de pilotage, de participation et d'évaluation en continu
- phases clés qui jalonnent le déroulement d'une opération.

[74] Le site officiel de l'association HQE, http://www.hqegbc.org
[75] Jean Hetzel, Bâtiments HQE et développement durable dans la perspective du Grenelle de l'environnement, Op-Cit, 128
[76] Le site officiel de l'association HQE, http://www.hqegbc.org
[77] Idem

Le SMO est détaillé sous forme de fiches, chacune correspondant à une phase de l'opération : [78]Lancement, analyse initiale, choix et contractualisation des objectifs, conception du projet et des actions, mise en œuvre, bilan – capitalisation

2.1. Approche thématique

Faire concilier les obligations de l'écologie et du développement durable à l'occasion d'une opération d'aménagement, en estimant les interactions, pour dessiner un projet cohérent dans l'ensemble. L'approche thématique doit soutenir la structure de portage, depuis l'examen initiale jusqu'à la définition du programme d'actions d'aménagement durable, à la conception du projet d'après une démarche multicritère et globale. Elle va dégager des objectifs qui seront à l'interface de plusieurs thèmes. Elle va déployer un champ d'étude plus large que l'état initial d'une étude d'impact, en alimentant le projet et les débats entre les différentes parties prenantes, et en identifiant les enjeux spécifiques au site, les objectifs d'aménagement durable. L'analyse constitue une étape essentielle dans le processus de la conception du projet. Plus qu'une simple lecture du site, l'analyse est aussi un outil de négociation entre les différents acteurs.[79]

Tableau 1 : Types d'analyse à engager

Analyse territoriale	Analyse environnementale et technique	Analyse socio-économique
Dimension urbaine	Eau	Dimension sociologique
Dimensions historique et géographique	Énergie : disponibilités locales	Dimension sociale
Dimension paysagère	Climatologie	Usages et attentes
Dimension morphologique	Topographie	Dimension culturelle
Dimension patrimoniale	Sols et sous-sols	Dynamiques économiques
Politique foncière	Biodiversité	Démographie
Études accessibilité et déplacements	Déchets	Filières locales et savoir-faire
	Ressources locales	Études de marché
	Voirie et réseaux divers	Economie du projet
	Études des risques naturels, technologiques et sanitaires	

Source : Michel Havard et Autre, Op-Cit, p24

[78] Jean Hetzel, Bâtiments HQE et développement durable dans la perspective du Grenelle de l'environnement, Op-Cit, p129.
[79] Michel Havard et Autre, Op-Cit, p24

3. Déroulement de la démarche HQE aménagement

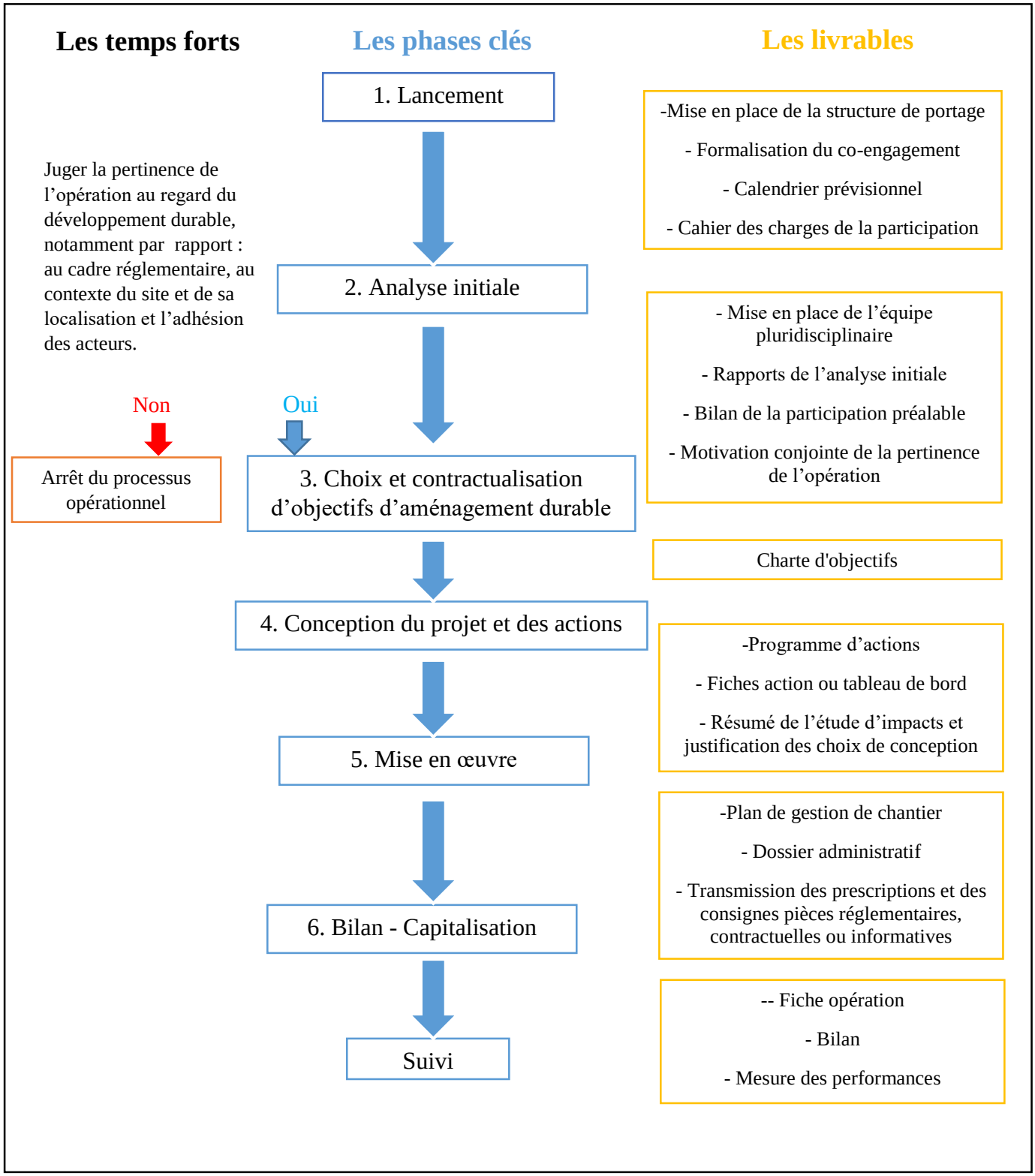


Figure.1 : Déroulement de la démarche HQE aménagement

Source : Jean Hetzel, Bâtiments HQE et développement durable dans la perspective du Grenelle de l'environnement, Op-Cit, p129.

4. Les thèmes HQE pour l'aménagement durable

4.1. Assurer l'intégration et la cohérence du quartier avec le tissu urbain et les autres échelles de territoire

A. Territoire et contexte local :

Toute opération d'aménagement intervient dans un contexte préexistant dans lequel elle devra assurer : la cohérence avec l'agglomération et le territoire ; l'intégration urbaine et interfaces avec le tissu existant, pour participer au développement du territoire. Ce thème vise à :[80]

- Appréhender le périmètre de l'opération comme un élément d'un quartier ou d'une ville, et assurer son intégration en relation avec des échelles plus larges ;
- Inscrire le projet dans les politiques globales et les stratégies de planification ;
- Faciliter les liaisons et déplacements inter-quartiers ;
- Contrôler les impacts du projet de développement sur le tissu avoisinant ;
- Favoriser le lien social et culturel entre les habitants du quartier et le reste de la ville. ;

B. Densité :

« La question de la densité est à ce jour traitée par un urbanisme en escargot c'est-à-dire que les constructions s'insèrent dans un espace qui se referme sur lui-même. Quant à faire des centres-bourgs denses »[81]

Ce cible est consacré à optimiser l'utilisation de l'espace qui signifie consommer le moins possible de sol pour construire des bâtiments ou des infrastructures. Toute en favorisant une implantation dense à fonctions multiples et encourageant la remise en valeur des friches industrielles et des sites sous-occupés, mais aussi les extensions planifiées des zones urbaines plutôt qu'un mitage au coup par coup ; construisant un environnement bâti qui garantit l'implantation stratégique des nouveaux aménagements et leur accessibilité à tous ,comporte des infrastructures de qualité (services de transport public, des rues, chemins pédestres et pistes cyclables).[82]

[80] Michel Havard et Autre, Op-Cit, p26.
[81] Jean Hetzel, Bâtiments HQE et développement durable dans la perspective du Grenelle de l'environnement, Op-Cit, p134.
[82] Michel Havard et Autre, Op-Cit, p27.

C. Mobilités et accessibilité :

L'une des principales difficultés se trouve dans l'hétérogénéité du territoire : faute de l'organisation des déplacements, l'autre difficulté est d'associer les évolutions des projets de voiries, de transports en commun ou des évolutions urbaines. Ce thème cherche à :[83]

• Réduire les impacts sur l'environnement résultant de déplacements et de transport de marchandises dont le but est de limiter les émissions de gaz à effet de serre, les émissions de polluants atmosphériques ;

• Réduire les nuisances (pollution atmosphérique et bruit) ayant un impact négatif sur la santé et améliorer la qualité de vie ;

• Améliorer la sécurité et réduire les risques liés aux transports ;

• Assurer l'accessibilité de tous les usagers aux bâtiments et espaces extérieurs ;

• Assurer la desserte du site par des modes de déplacement doux et en commun. ;

D. Patrimoine, paysage et identité :

Le paysage joue un rôle très important dans l'amélioration de la qualité de vie qui constitue un élément essentiel du bien-être individuel et social. Ce thème cherche à préserver durablement la diversité des paysages ; éviter la standardisation des villes et la banalisation de l'architecture ; et mettre en valeur les éléments du patrimoine. Les actions d'aménagement obtenues sont :[84]

• Exploiter le végétal et l'eau comme éléments paysagers

• Préserver les entités paysagères en assurant les continuités

• Traiter les interfaces et les espaces intermédiaires

• Valoriser le patrimoine architectural existant et prendre en compte le patrimoine urbain

• Faire participer les habitants et les usagers à la construction de l'image du lieu.

E. Adaptabilité et évolutivité :

L'aménagement devra s'adapter à les évolutions technologique, écologique, et la croissance des populations, dont les enjeux sont :[85]

•Anticiper les besoins liés aux évolutions démographiques ;

• Prévoir et limiter les conséquences du changement climatique ;

• Penser modularité des espaces et évolutivité des tissus et des formes ;

• Favoriser des aménagements qui permettent différents usages dans le temps ;

---

[83] Michel Havard et Autre, Op-Cit, p28
[84] Idem
[85] Idem

4.2.Préserver les ressources naturelles et favoriser la qualité environnementale et sanitaire de l'aménagement

A. Eau :

« Ce thème traite du cycle de l'eau mais également de l'imperméabilisation qui est un point essentiel de la problématique de l'eau dans l'aménagement ».[86]

On estime qu'au cours des deux prochaines décennies, la consommation d'eau augmenta de plus en plus, ce qui nécessite la préservation de la ressource en eau et la limitation de sa consommation et Concevoir un environnement bâti qui permettra une gestion économe et responsable de l'eau, à travers les actions suivantes :[87]

• Assurer la qualité et la quantité de la ressource en eau notamment en maîtrisant la consommation ;

• Réduisant les dépenses ;

• Sensibiliser et responsabiliser les usagers ;

• Gérer et réutiliser les eaux pluviales en limitant l'imperméabilisation ce qui permet de réduire la quantité d'eau à gérer en cas de réhabilitation et en privilégiant la gestion alternative et paysagère, en fonction des caractéristiques du projet et des exigences (associer aménagement paysager et gestion de l'eau : espaces verts, espaces en pleine terre, revêtements poreux, infiltration... ; favoriser la gestion des eaux pluviales à ciel ouvert : noues végétalisées, bandes enherbées, toitures végétalisées) ;

• S'assurer du traitement des eaux usées produites ;

• Réfléchir à une gestion alternative des eaux (traitement phytosanitaire, lagunage,) ;

B. Énergie et climat :

Il s'agit de l'énergie nécessaire aux voies et aux équipements (éclairage), l'énergie du chantier est pris en compte mais non celle des bâtiments, sauf en ce qui concerne les parties communes des immeubles collectifs. Au niveau de l'aménagement, cela suppose de pouvoir anticiper les besoins à long terme des utilisateurs sur la base de scénarios qui intègrent les énergies renouvelables.[88]

La référence à l'environnement climatique va dans le sens d'une meilleure maîtrise de l'énergie dans les bâtiments. Elle s'agit notamment : d'offrir une ambiance climatique favorable pour les déplacements piétonniers ou les espaces de vie extérieurs en veillant à

[86] Jean Hetzel, Bâtiments HQE et développement durable dans la perspective du Grenelle de l'environnement, Op-Cit, p134

[87] Guide aménagement et construction durable de l'enseignement supérieur de la recherche et de l'apprentissage, 23 Région Île-de-France - Agenda 21 Mars 2014.p22

[88] Jean Hetzel, Bâtiments HQE et développement durable dans la perspective du Grenelle de l'environnement, Op-Cit, p134

l'adéquation entre leurs usages et leurs conditions d'ensoleillement ou de protection aux vents dont le but est de concevoir un environnement bâti qui s'intègre dans une véritable stratégie d'efficacité énergétique et de :[89]

• Préserver les ressources énergétiques non renouvelables et réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) ;

• Promouvoir le recours aux énergies renouvelables ;

• Réduire les dépenses et ainsi stabiliser les coûts de fonctionnement du bâtiment ;

• Sensibiliser et responsabiliser les usagers, encourager les comportements vertueux ;

• Lutter contre la précarité énergétique ;

• Diversifier l'approvisionnement énergétique ;

Tous ces objectifs sont traduits par des actions d'aménagement tel que : la mutualisation de l'offre énergétique ; Choisir le mode d'approvisionnement et le réseau de distribution le plus pertinent ; une orientation sud pour les logements ; une ventilation et un éclairage naturels des logements ; utiliser des produits et équipements aux performances thermiques garanties ; et prendre en considération les effets du vent dans le plan masse.[90]

C. Matériaux et équipements :

Aménager mieux et sain en limitant le gaspillage, les émissions ; en développant les filières contrôlées ou à faible impact environnemental ; Choisissant des produits dont le cycle de vie nécessite moins de ressources et génère moins de déchets ; en appliquant une gestion optimisée des déblais et remblais et en imposant des produits et équipements ayant l'impact le moins lourd sur l'environnement et la santé (dont la consommation d'énergie nécessaire à leur cycle de vie). Toute dans le but de concevoir un environnement bâti qui préserve au mieux les ressources. [91]

D. Déchets :

Dans le but de concevoir un environnement bâti qui favorise les comportements vertueux pour la gestion des déchets (minimisation, tri et valorisation) et leur collecte, des actions d'aménagement ont mis en valeur pour assurer une meilleure gestion des ressources naturelles et réduire les quantités de déchets et éviter le gaspillage, tel que :[92]

• Simplifier l'implantation des systèmes de tri et de compostage ;

• Développer des solutions innovantes (collecte enterrée, pneumatique, …) ;

• Améliorer les circuits de collecte et réduire les coûts ;

[89] Michel Havard et Autre, Op-Cit, p30
[90] Idem
[91] Guide aménagement et construction durable de l'enseignement supérieur de la recherche et de l'apprentissage, 23 Région Île-de-France - Agenda 21 Mars 2014.p42
[92] Ibid, p31

• Réserver des emplacements pour la pré-collecte des déchets ménagers ;

• Localiser des points d'apport volontaire pour le verre, le papier, … ;

• Sensibiliser les usagers aux impacts des déchets ;

• Gérer les déchets inertes et non dangereux en vue de leur réutilisation ;

• Mettre en œuvre une planification préventive de la gestion des déchets ;

E. Ecosystèmes et biodiversité :

La préservation de la biodiversité est intimement liée aux questions d'eau, de paysages, de ressources naturelles, de santé. Cette réflexion sera donc à prendre en compte dans l'aménagement pour concevoir un environnement bâti qui limite les impacts sur les espèces présentés sur le site et leurs habitats et prend en compte les continuités écologiques (ou connectivité écologique)[93], à travers les actions suivantes :[94]

•Préservation d'un pourcentage d'espace naturel ;

• maintien ou restauration d'un corridor écologique ;

• choix de plantes indigènes, diversifiées, non invasives, adaptés au milieu ;

• limitation de l'imperméabilisation et de l'artificialisation des sols au strict minimum

• préservation et création d'espaces accueillants et d'apport de nourriture pour la faune et la flore les espaces verts (haies champêtres avec arbustes à fruits, nichoirs, présence de bois en fagot…) ;

• limitation de l'éclairage nocturne pour éviter la pollution lumineuse ;

•Favoriser la gestion écologique des eaux usées ;

• Prendre en compte les besoins en eau et en entretien pour choisir les végétaux ;

• Rendre la nature accessible à tous ;

F. Risques naturels et technologiques :

Différents types de risques peuvent être rencontrés : les risques de pollution historique (usages anciens), les risques naturels, les risques liés aux aménagements antérieurs, les risques industriels et notamment les émissions liés à la qualité de l'air (CO, SO2, NOx mais également légionellose).[95]

Dans le but de Concevoir un environnement bâti qui prend en compte la connaissance des risques naturels et technologiques et propose des solutions pour les maîtriser tel que :[96]

[93] Michel Havard et Autre, Op-Cit, p31

[94] Guide aménagement et construction durable de l'enseignement supérieur de la recherche et de l'apprentissage, 23 Région Île-de-France - Agenda 21 Mars 2014.p20

[95] Jean Hetzel, Bâtiments HQE et développement durable dans la perspective du Grenelle de l'environnement, Op-Cit, p135

[96] Michel Havard et Autre, Op-Cit, p31

• Mettre en place une approche intégrée de la gestion de l'eau ;

• Connaître et limiter les aléas (travaux, …) ;

• Informer les acheteurs et occupants des risques ;

• Réduire la vulnérabilité faces aux risques (aménagement de protection, Prescriptions constructives, …) ;

G. Santé :

La qualité sanitaire a un champ plus flou pour l'aménagement que pour le bâtiment qui comprend la qualité de l'air que nous respirons, à l'extérieur comme à l'intérieur des bâtiments qui pose un véritable souci en termes de santé publique. Les risques sanitaires liés à la question des sols pollués ou encore des champs électromagnétiques sont eux aussi d'une importance considérable.

L'aménagement durable cherche à limiter au maximum les incidences négatives des opérations d'aménagement à tous les niveaux, en améliorant les conditions écologiques afin de faire des villes des lieux plus sains et préserver au mieux la santé des habitants et des usagers, et de l'ensemble de la population.

Toute à travers les actions suivantes :[97]

•Hiérarchiser et traiter les voies pour réduire le bruit lié au trafic ;

• Assurer des niveaux de bruit acceptables dans les espaces extérieurs ;

• Assurer la qualité de l'air extérieur ;

• Limiter l'impact des sources d'émissions électromagnétiques ;

• Choisir des produits dont les caractéristiques sanitaires sont connues ;

4.3.Promouvoir une vie sociale de proximité et conforter les dynamiques économiques

A. Économie du projet :

Concevoir un environnement bâti de qualité et raisonner en coût global pour intégrer dans le projet les retombées économiques liées à l'opération d'aménagement : coûts évités, économies de fonctionnement des habitats et services, assurer l'équilibre financier, à travers l'inscription du projet d'aménagement dans la dynamique de développement local, profiter des synergies pour limiter les dépenses et faire de la qualité globale de l'opération une source de valorisation foncière pour les acquéreurs.[98]

[97] Michel Havard et Autre, Op-Cit, p32
[98] Idem

B. Fonctionnement social et mixités :

« La mixité sociale nécessite le respect des croyances, des traditions, des modes d'expression et des modes d'habiter et de vivre. »[99]

C'est primordial d'élaborer des projets mixtes et fonctionnels. Dans ce cadre, l'aménagement doit :[100]

- assurer la diversité des fonctions présentes en parallèle avec les besoins du territoire ;
- encourage la mixité aux échelles pertinentes (parcelles, lots) et la présence d'équipements de proximité nécessaires à la vie sociale ;
- Veiller à une conception d'ensemble cohérente qui articule les différents types de constructions et d'espaces (publics, privés) ;
- Offrir des services et des activités de proximité (crèche, lieux de rencontre…) ;
- Promouvoir le lien social et la culture ;

C. Ambiances et espaces publics :

La question de l'espace public nous semble, paradoxalement, insuffisamment traitée à une époque marquée par l'étalement urbain. L'aménagement de ces espaces devrait donc être considérée dans sa dimension la plus qualitative et vécue, celui qui permet la coprésence harmonieuse des usages, prendre en considération les données locales et climatiques lors de la conception (sols, vent, pluie, soleil, …),[101] pour améliorer l'ambiance et le confort des espaces, répondre par la diversité des espaces aux attentes des habitants, favoriser le sentiment de sécurité, assurer des flux réguliers dans les espaces publics pour favoriser l'animation et simplifier les interactions sociales dans les espaces publics.

D. Insertion et formation :

Etre écoresponsable, c'est s'engager sur des gestes simples. Une opération d'aménagement durable est aussi un lieu privilégié d'expérimentation de nouvelles techniques innovantes. Elle doit prévoir des espaces et des locaux pour accueillir les activités collectives, utiliser le quartier pour diffuser les approches durables de la ville, mettre en place des mesures favorisant l'échange et le développement de compétences, et favoriser la formation des acteurs du bâtiment.[102]

[99] Jean Hetzel, Bâtiments HQE et développement durable dans la perspective du Grenelle de l'environnement, Op-Cit, p135
[100] Michel Havard et Autre, Op-Cit, p32
[101] Ibid, p 34
[102] Ibid, p35

E. Dynamiques économiques locales :

L'objectif est de concevoir un environnement bâti qui crée les conditions d'une économie dynamique, équilibrée, ouverte à tous et équitable qui promeut la régénération urbaine, et cela par la création des conditions favorables à l'accueil d'entreprises et le développement des initiatives économiques au service des usagers. Tout à travers des actions d'aménagement :[103]

- Planifier des équipements pour favoriser l'attractivité du secteur envers les entreprises ;
- Agrandir l'offre de surface d'accueil des entreprises ;
- Améliorer l'accessibilité du site ;
- Utiliser des produits locaux respectueux de l'environnement ;
- Encourager les filières d'éco-activités ;
- Installer des activités économiques diversifiées ;
- Renforcer les circuits courts ;
- Soutenir les filières d'énergies locales (bois, biomasse, géothermie, solaire, …) responsables ;

Conclusion :

Le respect de l'environnement lors de la réalisation de travaux est devenu de plus en plus une préoccupation importante de monde entier et surtout dans le domaine de bâtiment qui est le secteur le plus responsable de l'émission des gaz à effet de serre et de la consommation nationale d'énergie, donc la réduction et la maitrise des impacts environnementaux est assurer à travers les différentes politiques de construction et d'aménagement durable dont le but est d'améliorer la qualité environnementale des espace à vivre et satisfaire le bienêtre des populations et des usagers (HQE).

Aujourd'hui, même si l'idée de la HQE n'est pas encore explicitée d'une manière commune, mais elle est la démarche environnementale cohérente, durable et écologique par excellence qui assure une meilleure qualité environnementale des bâtiments et son environnement.

[103] Michel Havard et Autre, Op-Cit, p32

Introduction :

Ce chapitre présente les démarches utilisées dans notre investigation sur l'impact du végétal sur la qualité environnementale des espaces extérieur. Les mesures sont effectuées sur trois paramètres importants influents la qualité environnementale des espaces extérieurs qui sont la température d'air, vitesse de l'aire et l'humidité relative de l'air, En utilisant ces résultats pour faire une comparaison entre les deux modèles d'une part et avec les données de a la station météo d'Echouât d'autre part.

I.Présentation du site d'étude : La commune d'el Emir Abdelkader (Jijel):

Figure 22:photo panoramique d'elemir Abdelkader
(Source : www.google.com)

1. Situation et superficie :

La commune d'el Emir Abdelkader (Jijel) se situe à l'est du chef-lieu de la wilaya de JIJEL à environ 25 Km et a à 10 km de de Taher. Elle couvre une superficie globale de 50, 52 km².

Le territoire de la commune est constitué de l'agglomération chef-lieu et 05 agglomérations secondaires (Tassoust, Bouhamdoune, Boukhartoum, Tamila et el Kandoula) ainsi qu'un certain nombre de mechtat constituant la zone éparse selon le RGPH 1998.L'AS de Tassoust occupe une bonne surface avec un taux de densité élevé

Sois l'ACL ou l'AS présente un relief difficile à exploiter d'une pente importante ce qui pose une limite physique pour la croissance vers centre-ville, l'altitude générale du commun est entre 00 m et 260 m.

Figure 23: Situation de la commune d'EL-Milia
(Source : www.google map.com)

2. Historique :

C'est un village de création coloniale datant des années 1880. Ce centre qui a été érigé en chef-lieu de commune en 1984 comptait 1 448 habitants en 1966, 1799 habitants en 1977, 7 759 habitants en 1987, 13 334 habitants en 1998 et elle est évaluée à 14.636 habitants en 2008. Sa population a été multipliée par 10 en quarante ans.[1]

Ce centre qui surplombe un vaste terroir agricole de grande qualité se situe à proximité de la ville de Jijel. Il a connu une évolution considérable et il est en particulier l'objet d'une urbanisation anarchique.[2]

Son noyau initial étant complètement saturé, les constructions et les différentes occupations du sol (ZI et ZAC) devraient aboutir à la création d'un continuum d'emprises spatiales allant de Tassoust au nord et El Kandoula au sud – est.

La mutation d'Emir Abdelkader en agglomération urbaine selon la loi N° 06 du 20 Février 2016 portantes lois d'orientation de la ville le prédispose à être une réserve foncière.

[1]Bougassa .Abdelhafid.Le Foncier Urbain Dans La Petite Région De Taher . Disponibilité, Mobilisation Et Contentieux.Université Mentouri De Constantine. Faculté. Des Sciences De La Terre, De Géographie Et De L'aménagement Du Territoire.2009.P51
[2] Idem

Seulement l'urbanisation se heurte à deux contraintes principales à savoir la vocation agricole des terrains qui n'est plus à démontrer et la nature juridique des propriétés.

Figure 24:Aggloeration d'Emir -Abdelkader en 1973 source : google

Figure 25: Agglomération de l'Emir-Abdelkader en2008 source : google

Tassoust est également à l'origine une ancienne ferme coloniale devenue un domaine autogéré. Située à quelques centaines de mètres du littoral, cette agglomération a connu un développement considérable durant ces deux dernières années, elle est le centre dans lequel se reportent certains équipements de la ville de Jijel (université Mohamed Sedik ben Yahia – Tassoust).Sa situation périphérique par rapport à Jijel, son accessibilité (RN N°43) et surtout ses disponibilités foncières la prédestinent à devenir un centre urbain de première importance

3. Conditions climatique de la région :

Région de l'Emir-Abdelkader fait partie de la zone littorale. Son climat découle à la fois de sa situation géographique au Nord de l'Algérie et de sa position littorale. Les étés secs et tempérés, et des hivers doux et humides. La température est très douce en hiver (11° en moyenne au mois de janvier) et la chaleur est tempérée par la brise de mer en été (26° en moyenne au mois d'Août).

A. Les températures :

Les températures de la zone côtière connaissent un adoucissement. La température annuelle moyenne sur la côte est de 18,2°C.

- La moyenne maximale correspond au mois d'août avec 27. °C
- La moyenne minimale au mois de janvier avec 11°C

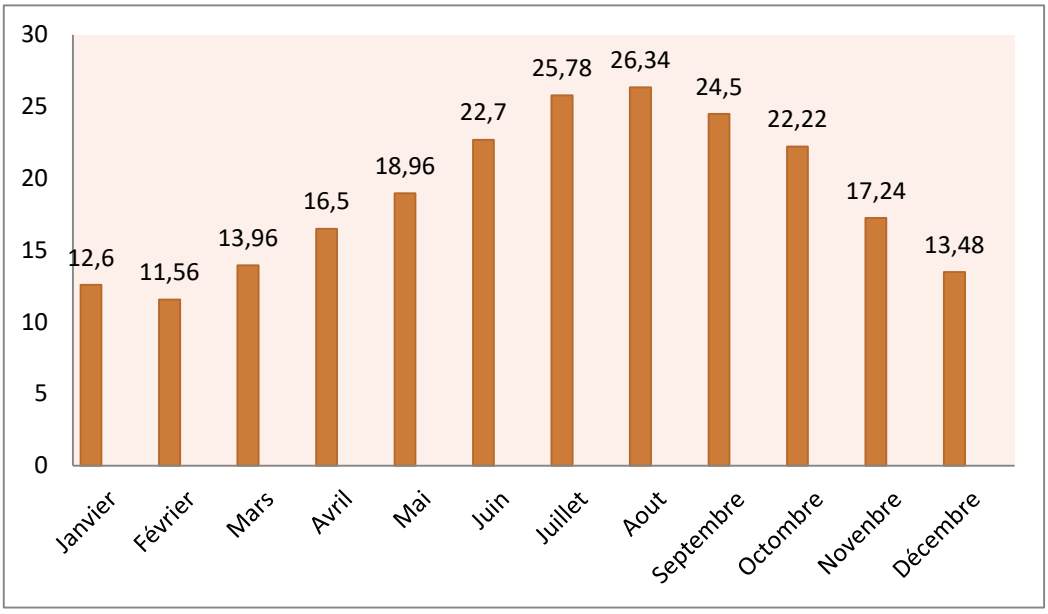


Figure 26: Variation des températures moyennes mensuelles à la station de l'Achouat(O.N.M).
(Période : 2012-2016)
Source : station métrologique Achwat.

B. L'humidité :

La situation géographique de Jijel et ses conditions lui donnent une humidité d'air très élevée, qui atteint 70 à 80% tout le long du littoral, c'est ce qui détermine la douceur de l'hiver et la chaleur de l'été.

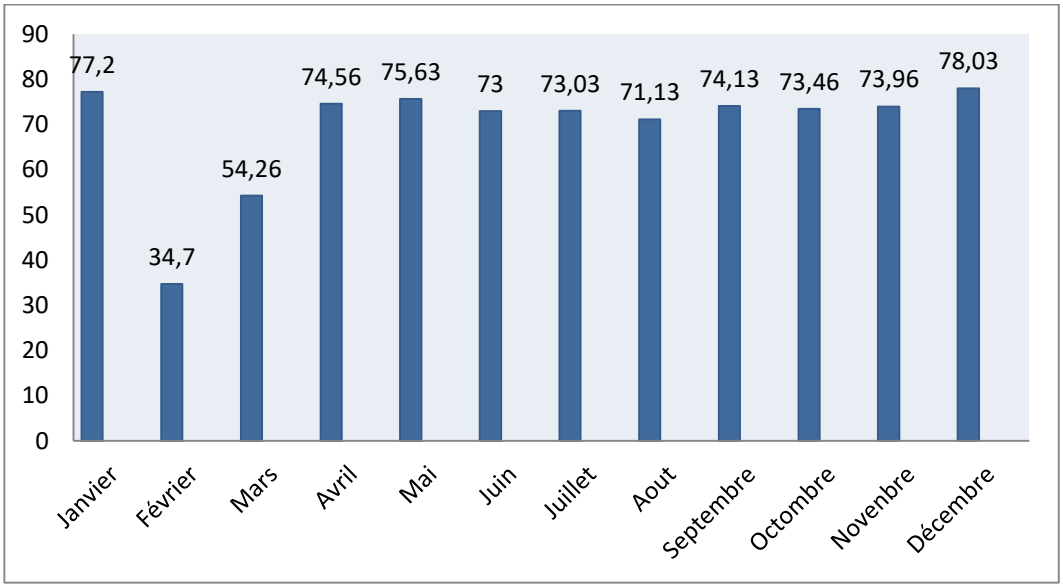


Figure 27: Variation d'Humidité relative (%) moyennes mensuelles à la station de l'Achouat(O.N.M).
(Période : 2012-2014)
Source : station métrologique Achwat.

C. le vent :

Les vents dans la région ont une direction généralement Nord-Ouest, de faible intensité, la vitesse la plus petite se déroule dans la période d'été, elle est à peu près nulle la nuit, En ce qui concerne la direction du vent elle se diffère comme suit :

- D'Octobre à Mai : généralement, le vent provient du Nord-ouest (vents froids)
- De Juin à Septembre : le vent provient du Nord et Nord-est (vents chauds)

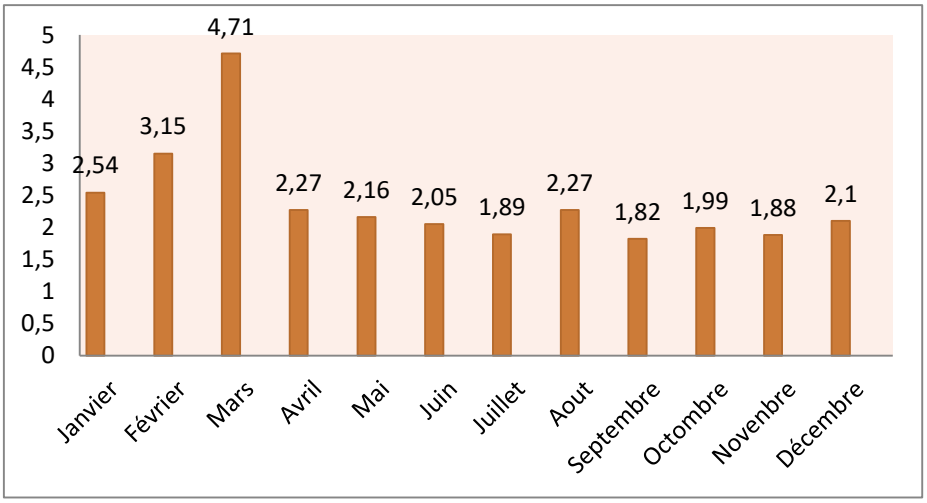


Figure 28: Variation de vitesse de vent (m/s) moyenne mensuelle à la station de l'Achouat (O.N.M).
(Période : 2012-2016)
Source : station métrologique Achwat

D. Les précipitations :

Le cumul mensuel des pluies est important pendant l'automne et en hiver, soit entre les mois d'Octobre (87mm) et Avril (63mm). La pluviométrie annuelle moyenne est élevée, ce qui fait de cette wilaya l'une des régions les plus arrosées du pays. Jijel est caractérisée par une durée de sécheresse pendant trois mois (juin, juillet et aout).

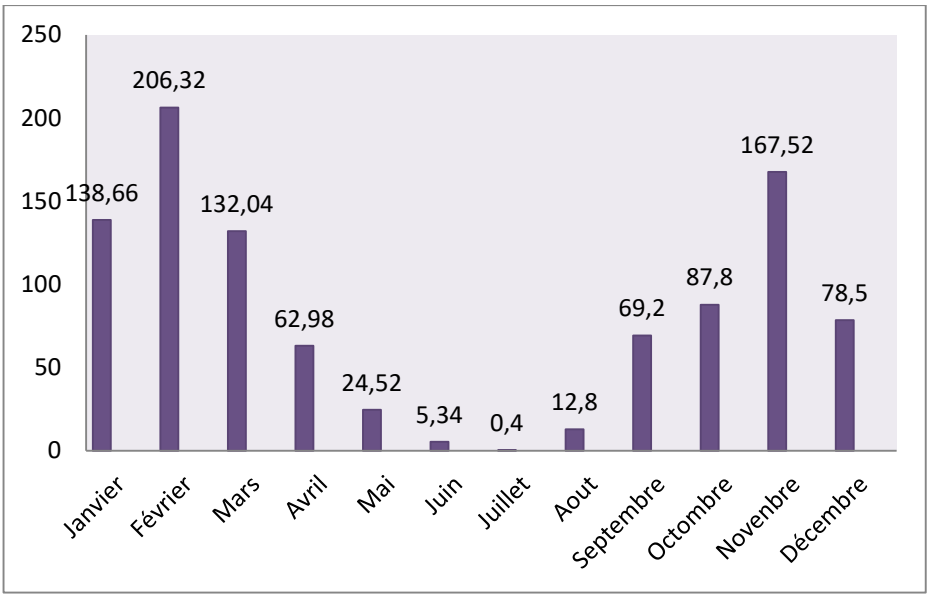


Figure 29: Variation de précipitation (mm) moyenne mensuelle à la station de l'Achouat (O.N.M).

Source : station métrologique Achwat

4. Présentation du site d'investigation

Le site d'investigation est un site étendre sur une superficie de 28 HA occupé par le 2eme pôle universitaire Tassouste située à 8.km nord-ouest de centre-ville de Jijel.

Figure 30 : localisation du site d'investigation.

Source Google pro2016

5. Critère du choix de site d'investigation :

Notre objet d'étude est fondé sur la détermination de l'impact du végétale sur la qualité environnementale des espaces urbains, donc on a choisi de faire le travail expérimentale au sein du pôle universitaire Tassouste. Ce dernier qui est caractérisé par différents problèmes environnementaux, qui sont signaliser et remarquer depuis son ouverture au public, ce qui représente pour nous le meilleur exemple d'étude (manque des espaces verts)

6. Présentation et critère de choix de l'échantillon :

Dans ce cas d'étude l'investigation est basé sur des données relèves in situ pour deux espace extérieurs appartiennent au site cité précédent (Tassouste), ces espace sont choisis d'une façons d'étudier, un espace sans végétation et l'autre végétalisé qui contiens des arbres et arbustes, des pelouses bénéfices de l'ombre et la fraicheur tout la journée, par contre le deuxième espace c'est une esplanade couvre du béton et exposé au solier du jour sans aucun protection, ces deux différent espace qui partagent la même orientation mentionnée ci-dessous nos permettre de fait une comparaison entre les deux échantillon et ressortir les effets de la végétation sur la qualité environnementale.

Espace végétalisé. Espace non végétalisé.

Figure 31: Localisation des deux espaces d'investigation.

Source Google Earth.

Figure 32 : espace végétalisés

Source : auteur 2017

Figure 33 : espace non végétalisés

Source : auteur2017.

7. Protocole de mesure :

Le mesures sont prises à 1m de hauteur, les résultats de températures, d'humidité et vitesse de l'air obtenues lors du prise à chaque heure de 8.00h à 16.00h, les valeurs de mesures sont enregistrées heure par heure ce qui nous permet de comparer entre elles d'une part et avec les données de la station météo d'Achouat d'autre part

Les deux champs de mesures ont étés effectués dans des conditions météorologiques acceptables (temps ensoleillé…), la collecte des données se fait avec référence aux données de la station météo d'Achouat.

Les valeurs collectées représentées dans trois tableaux contiennent les trois paramètres mesurés (température de l'aire, humidité relative et la vitesse de l'air) de chaque espace (voir le tableau) :

Tableau 03: Exemple de tableau des mesures des deux paramètres effectuées.

Point de mesure	Heur	Température de l'air moyenne (°C)	Humidité relative moyenne (%)	La vitesse de l'air (m/s)
Point 1	8 :00 h			
Point 1	9 :00 h			
Point 1	10 :00 h			

Point 1	11 :00 h			
Point 1	12 :00 h			
Point 1	13 :00 h			
Point 1	14 :00 h			
Point 1	15 :00 h			
Point 1	16 :00 h			

8. Les paramètres mesurés :

Les paramètres mesurés sont la température d'air, l'humidité relative de l'air et la vitesse de l'air:

La température de l'air :

Ce facteur est mesuré dans des conditions climatique identiques, peuvent ainsi être échangées (présence de nuage). Cette mesure se fait pour la comparé avec les données enregistrées par la station météorologique.

L'humidité relative :

Définit comme la quantité de vapeur d'eau contenue dans un volume d'air donné par rapport au maximum qu'il pourrait contenir à une température et une pression données.

L'humidité relative va de 0 à 100%. L'air est sec quand l'humidité relative est inférieure à 35%. L'air est moyennement humide entre 35 et 65%, et l'air est humide à plus de 65% d'humidité relative. À l'intérieur d'un même espace, l'HR varie en fonction des changements de température : elle augmente si la température baisse et diminue si elle s'élève[3]

La vitesse de l'air :

La vitesse de l'air a une grande influence sur le mécanisme de convection et la capacité évaporative de l'air ainsi que sur la sudation. Lorsque la température de l'air est inférieure à

[3] Www.Ccq.Gouv.Qc.Ca.

celle de la peau, la vitesse de l'air augmente la convection et l'évaporation par conséquent le refroidissement. [4]

9. Outil de mesure :

Le thermo hygromètre est un appareil qui permet à la fois de mesurer la température de l'air et l'humidité relative, il comporte une sonde thermique et un hygromètre, la lecture de ces deux paramètres se fait directement sur un cadran numérique.[5]

Anémomètre : instrument ou appareil servant à mesurer la vitesse d'écoulement d'un fluide gazeux, celle du vent en particulier. Exemple : Si on associe l'anémomètre à une girouette, il est possible, en plus de sa vitesse et sa pression, de connaître la direction du vent. [6]

Figure 32 : anémomètre.
Source : www.pce-instruments.com

Figure 33 : Le thermo hygromètre
Source : Lehtihet, M Ch. (2007)

[4] Merrouche Mebarka 2010 «Microclimat, Végétation Urbaine Dans Les Espaces Publics Cas : Jardin Benaceur (Constantine) » Revue Universitaire.
[5] Lehtihet, M Ch. (2007) : « Modification Des Microclimats Par La Couverture Végétale, Avec Référence De La Ville De Jijel » Mémoire Du Magistère. Jijel.
[6] Www.Linternaute.Com

Conclusion :

Dans ce chapitre Nous avons présenté la région de Tassouste et ces caractéristiques climatiques, nous avons justifié nos choix pour le cas d'étude de façon significative pour mieux comprendre la réalité de l'effet de la végétation sur la qualité environnementale.

Les facteurs mesurés dans des conditions naturelles et avec des appareils professionnels ont être comparé avec les données enregistrées par la station météorologique d'Achouat de la même journée. Nous pouvons conclure que la végétation et un système passif assurent un effet améliorant les conditions de confort des usages.

Introduction :

Dans ce chapitre nous allons étudier trois paramètres à l'aide d'un champ de mesure ; la température d'air, l'humidité relative et la vitesse de l'aire, pendant une journée de mois de juillet, dans le but de faire un état des lieux sur les impacts positifs du végétal en ville plus spécifiquement dans les espaces extérieurs. Deux objectifs de mission étaient posés: apporter des arguments scientifiques; appréhender la globalité des bienfaits du végétal sur l'espace urbain et l'homme. Dans ce cadre, cette étude a permis de rassembler des résultats scientifiques en faveur de « plus d'espaces verts, plus de bien-être».

Nous comparerons ensuite les résultats des mesures entre eux d'une part et avec les données de la station météo d'Achouat d'autre part en essayons de confirmer la contribution du végétal urbain à l'amélioration de la qualité environnementale des espaces urbains.

1. Champ de mesure le 03/07/2017 :

1.1.Espace extérieur non végétalisé :

Tableau 1: relevé de mesure de l'espace extérieur non végétalisé

Point de mesure	Heure	Température moyenne de l'air (°C)	Humidité moyenne relative (%)	Vitesse de l'air (m /s)
Point T1	8 :00 h	29.4	49.5	0.9
Point T1	9 :00 h	26.5	54	2.3
Point T1	10 :00 h	30.6	50	0.7
Point T1	11 :00 h	28.6	48.7	1
Point T1	12 :00 h	30.1	46.1	2.1
Point T1	13 :00 h	30.2	54.2	2.5
Point T1	14 :00 h	31	50	3.06
Point T1	15 :00 h	32.1	46	2.6
Point T1	16 :00 h	30.1	49	2

1.2.L'espace extérieur végétalisé :

Tableau 2 : relevé de mesure de l'espace extérieur végétalisé

Point de mesure	Heure	Température moyenne de l'air (°C)	Humidité moyenne relative (%)	Vitesse de l'air (m/s)
Point T2	8 :00 h	25.9	51.2	0.45
Point T2	9 :00 h	25	58.8	0.5
Point T2	10 :00 h	25.3	56.7	0.4
Point T2	11 :00 h	26.5	53.8	0.45
Point T2	12 :00 h	26.6	54.4	1
Point T2	13 :00 h	27.7	54.4	1
Point T2	14 :00 h	26.6	57.1	2.7
Point T2	15 :00 h	27.7	54.8	1.5
Point T2	16 :00 h	25.7	54	1

1.3. Relevé de la station météo d'Achouat le 03/07/2017:

Tableau 3 : relevé Des conditions météorologiques le 03/07/2017
(Source : **Station météo : JIJEL-ACHOUAT**)

Heure	Température de moyenne l'air (°C)	Humidité moyenne relative (%)	Vitesse de l'air (m/s)
08:00	24	61	1.66
09:00	25	61	1.66
10:00	25	61	1.94
11:00	26	58	3.05
12:00	26	58	4.16
13:00	27	58	5.27

14:00	27	58	5.55
15:00	26	61	5.27
16:00	26	65	6.1

2. Comparaison des résultats:

2.1. La température

- **Entre les deux espaces (végétalisé et non végétalisé)**

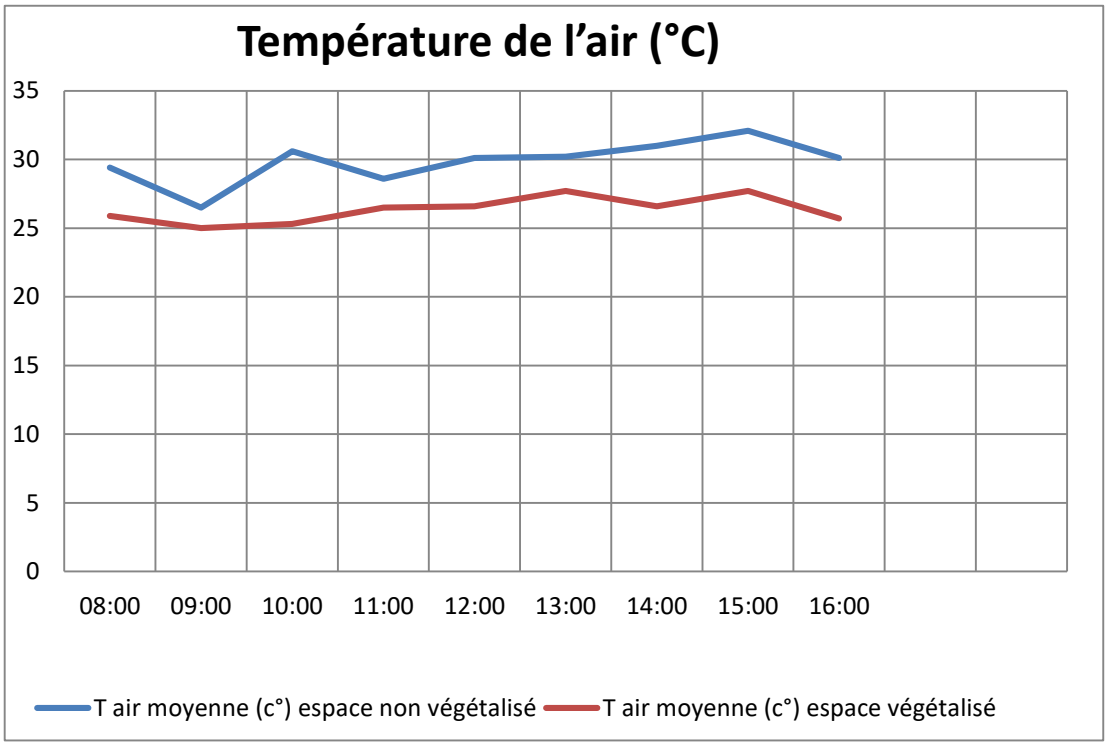


Figure 34 : comparaison des valeurs de température de l'air ambiant et la station météo le 03/07/2017

Une journée avec un ciel peu nuageux, la température d'air moyenne à 8 :00h est de 24 C° et à 18 :00h est 26 C°, l'humidité relative de l'air enregistrée est de 61% à 8 :00h et 65% à 18 :00h, et avec une vitesse de l'aire de 1.66 m/s à 8h et 6.1 m/s à 18 h. Ces données ont été pris de la station météo dont la température maximale est de 27 C° entre 14 :00h et la valeur minimale de 19 C° à 1 :00h jusqu'à 6h du matin.

D'après l'analyse de ces graphs on remarque que la température de l'air de l'espace non végétalisé à 8 h est de 29.6 C°, Alors que la température de l'espace végétalisé est de 25.9 C°.

Tout au long de la journée la température de l'espace non végétalisé est plus élevé que celle de l'espace végétalisé

La comparaison entre les résultats des deux modèles d'étude montre que l'écart de température d'air entre les deux espaces sont des valeurs considérables, le grand écart de température d'air enregistré est de Δ T air max= 5.4 °C à 10 :00h. L'augmentation de la température dans l'espace extérieur non végétalisé s'explique par l'exposition directe au rayon solaire, par contre la végétation dans l'espace végétalisé a réduit la température par l'absorption des rayons solaires .L'écart minimal enregistré à 9 :00h du matin est de ΔTair min= 1.5 °C

2.2. L'humidité relative :

- **Entre les deux espaces (végétalisé et non végétalisé)**

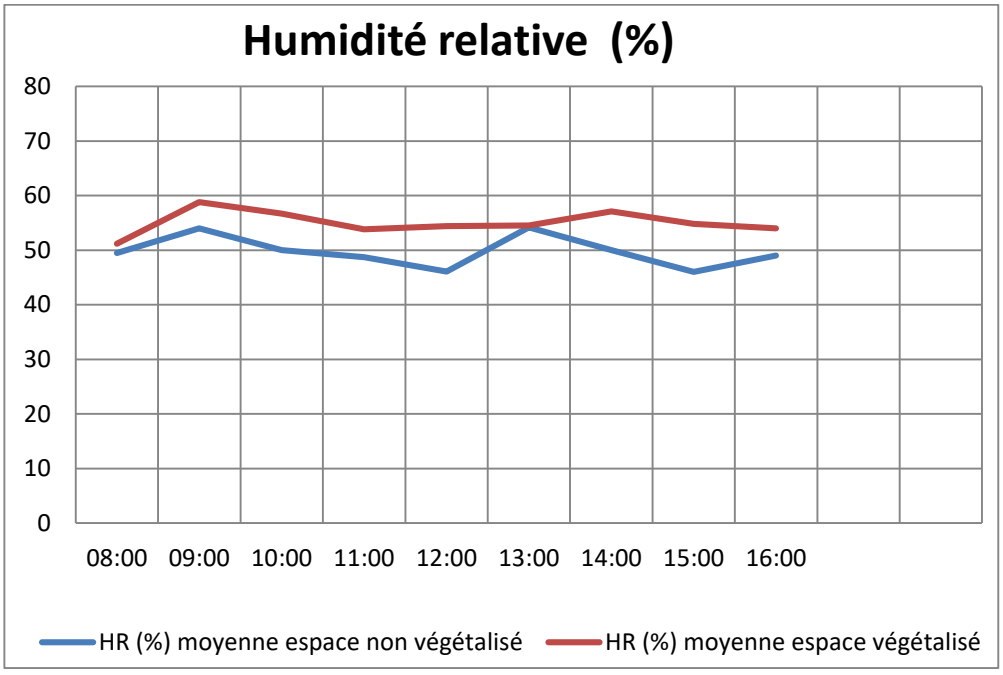


Figure 35 : comparaison des valeurs de l'humidité relative entre les deux espaces végétalisé et le non végétalisé le 03/07/2017

La comparaison entre les résultats, nous montre que l'espace végétalisée durant toute la journée enregistre une valeur d'humidité plus grande que celle sans végétation

La valeur maximale enregistrée à 13.00h dans l'espace non végétalisé est de 54.2% et minimale de 46% à 15 :00h s'explique par l'augmentation de température (L'humidité diminue avec l'apparition du soleil) , et pour l'espace végétalisé la valeur maximal est de 58.8% à 9 :00h et minimale égale à 51.2% enregistrée à 8:00h, l'augmentation de l'humidité à 9.00h s'explique

par l'effet du vent (Le taux humidité de l'air augmente ensuite dans la le soir et jusqu'en la fin de journée.)

Tableau 14 : tableau comparatif des relevés de mesure le 03/07/2017

Heure	ΔTair. moyenne (°C)	ΔTHR. moyenne (%)
8 :00 h	3.5	1.7
9 :00 h	1.5	4.8
10 :00 h	5.3	6.7
11 :00 h	3.1	5.1
12 :00 h	3.5	8.3
13 :00 h	2.5	0.3
14 :00 h	4.4	7.1
15 :00 h	4.4	8.8
16 :00 h	5.4	5

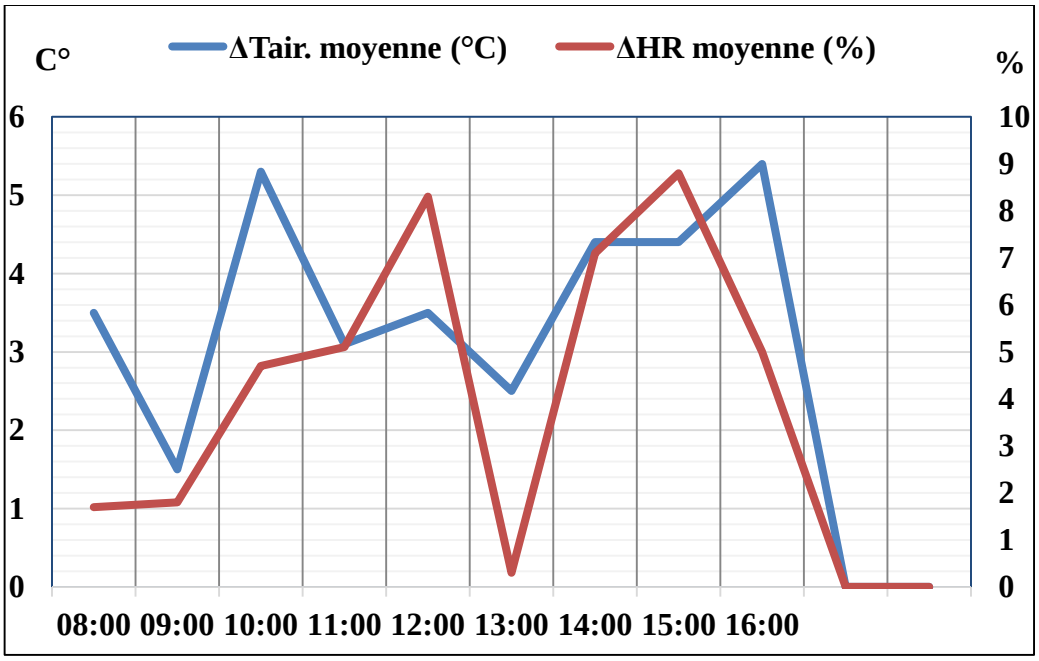


Figure 36 **:** Ecart de température de l'air et d'humidité relative moyenne le 26/04/2017

3-3- Vitesse de l'aire :

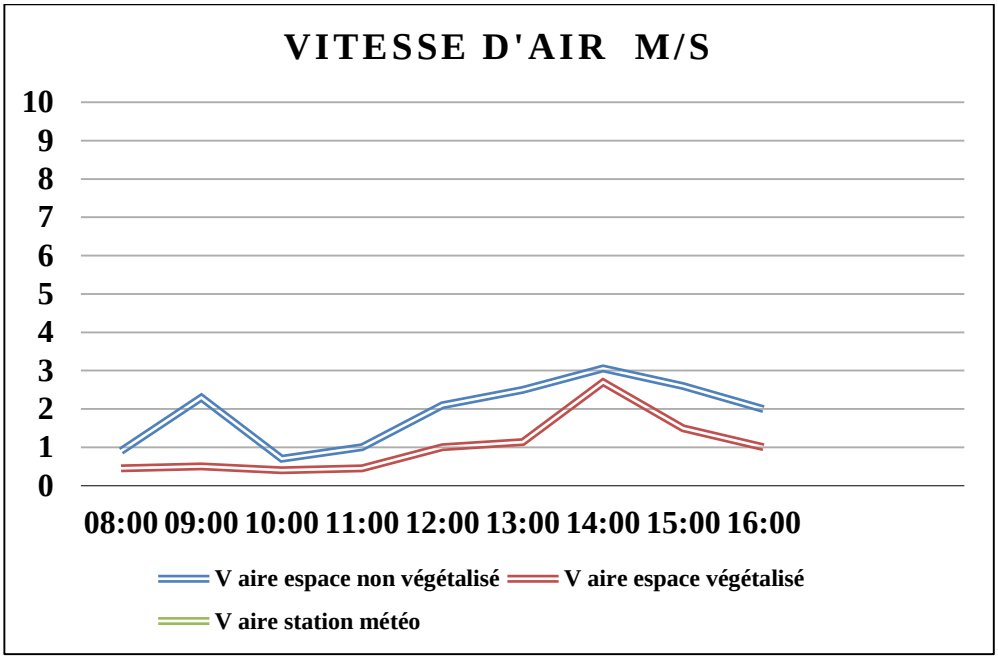


Figure 37 **:** comparaison des valeurs de la vitesse de l'air et la station météo le 03/07/2017

La comparaison entre les résultats, nous montre que la vitesse d'air dans l'espace végétalisé est plus basse que celui de l'espace non végétalisé ce qui est justifier par la présence des arbres qui ont un effet brise du vent

Conclusion :

A travers ce travail expérimental sur deux espaces extérieurs (végétalisé et non végétalisé) nous avons observé une qualité environnementale plus amélioré au niveau de l'espace ayant du végétale (jardin), ce qui nous amène à conclure que le végétale en milieu urbain (en plantant des arbres, et en végétalisant les murs et les toits) peut créer une climatisation naturelle et diminue la température d'environ 2 degrés , Les végétaux contribuent à rafraîchir l'air en milieu urbain en combinant les effets liés à leur ombre et leur évapotranspiration. L'ombre faite par la végétation permet de réduire la température de l'espace et l'évapotranspiration permet de rafraîchir l'air via l'évaporation de l'eau présente dans le sol et les végétaux ainsi que la transpiration au niveau des feuilles.

Ce qui confirme que les végétales peuvent constituer un paramètre important l'amélioration de la qualité environnementale des espaces extérieur.

Introduction :

Après le travail d'investigation effectuée et déjà cité dans le chapitre précédent (qui consiste à deux champs de mesures durant une journée de mois d' mai d'une part et avec les données de la station météo d'ACHOUAT d'autre part) en va réserves ce chapitre pour la discussion des résultats obtenue.

Les relevés des mesures des températures et l'humidité relative et la vitesse de l'aire étudiée sont présentés sur des tableaux et traités sous forme des graphes par le logiciel d'EXEL. Les résultats serrent à discuter et analyser dans le but de recherche. Ainsi on va essayer de les expliquer et de tirer les conclusions et les recommandations qui s'imposent sur l'interdépendance des couches végétale sur la qualité environnementale.

1. Justification des résultats

1.1 Température :

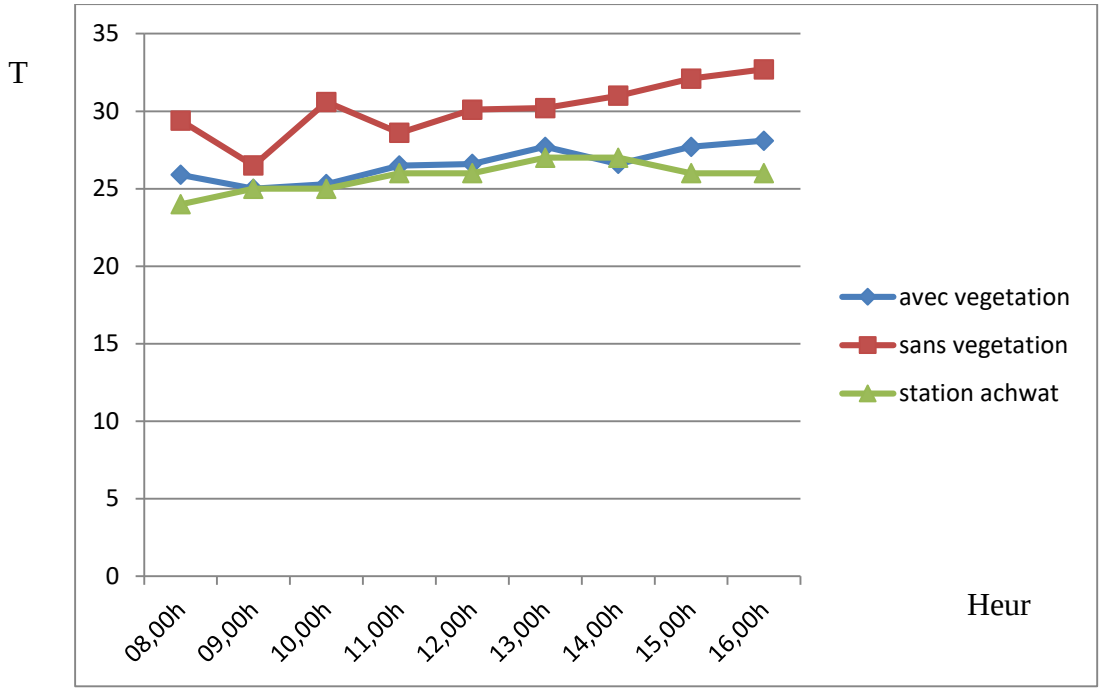


Figure 38 : Ecart de température entre les deux espace et
La station météo le 03/07/2017

- ✓ Dès le début de la journée, on observe une augmentation des températures de l'espace objet d'étude sans végétation, T air max =32.7 °C par rapport aux températures T air max =28.1 °C enregistrées dans un autre espace dans les mêmes conditions géographique sauf que le deuxième espace contienne de végétation. S'expliquent cette différence par le

manque de radiations solaires dans l'espace végétalisé, tout simplement effet d'ombrage et la fonction d'évapotranspiration qui participe au rafraichissement de l'air.

- ✓ De 10.00h à 14.00h on remarque une augmentation de température dans l'espace végétalisé, cette augmentation est le résultat de l'augmentation de la vitesse du vent qui annule à son rôle l'effet de refroidissement.
- ✓ les températures enregistrées dans l'espace avec végétation sont au-dessus de la zone de confort thermique (+25°C). le rendement de la végétation existante n'ai pas suffisante.

Le "Leaf Area Index ou l'indice foliaire", est défini comme le rapport de la surface totale de toutes les feuilles d'une plante à la surface de ses feuilles projetée au sol. Sa valeur dépend de l'âge, de la taille et de l'essence du végétal. Dans le cas d'une couronne complètement opaque, la valeur du LAI est donc égale à 1, il est expliqué, plus il est grand plus l'effet d'ombrage du couvert végétal est grand. [1]

Une évapotranspiration est un phénomène par lequel les êtres vivants (végétaux surtout) perdent de l'eau sous forme de vapeur. C'est donc une perte d'eau due à deux phénomènes: l'évaporation de l'eau, du sol, des plantes, et la transpiration des plantes. Ce phénomène et à l'origine de la montée de la sève dans les vaisseaux. .[2]

Elle permet de stabiliser la température de l'air par rétention de l'eau dans ses feuilles et par évaporation de l'eau à leur surface. Lorsque l'eau est en contact avec l'air chaud non saturé, deux phénomènes se produisent : d'une part à lieu un échange de chaleur entre l'eau et l'air ; d'autre part, l'évaporation abaisse la température de l'air en puisant l'énergie nécessaire à son évaporation. Elle empêche la température nocturne de baisser rapidement et maintient la température diurne plus basse que celle de l'atmosphère. [3]

[1] LEHTIHET, M ch. (2007) : « *Modification des microclimats par la couverture végétale*, avec référence de la ville de Jijel » mémoire du magistère.
[2]https://www.aquaportail.com/definition-4568-evapotranspiration.html.
[3]http://www.aquaa.fr/Ameliorer-le-confort-grace-a-la-vegetation.html.

1.2 Humidité

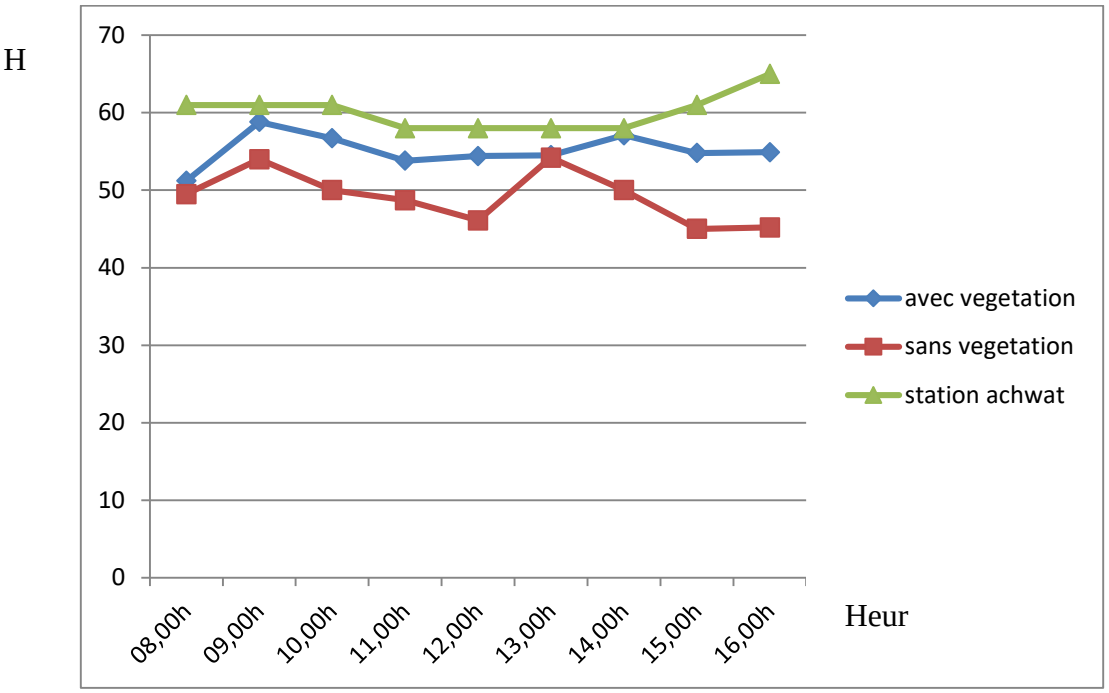


Figure39 : Ecart d'humidité relative entre les deux espace et
La station météo le 03/07/2017

L'analyse comparative des valeurs de l'humidité relative entre l'espace sans végétation d'une part et les valeurs relevées au niveau de la station de référence d'autre part, montre un écart significatif dès les premières heures de la journée.

- ✓ L'humidité dans l'espace avec végétation pendant tout la journée est très proche au donnes de la station de référence et toujours supérieure à celle sans végétation, cet écart est dû à l'effet d'ombrage des feuilles et opération de evatranspiration qui nous donne un rafraichissement.
- ✓ Dans la période de 10 : 00 à 14 :00 la chute d'humidité est dû à l'augmentation de la température qui annule l'effet de rafraichissement de la végétation, et par résultat la diminution d'humidité dans l'espaces d'étude.

L'humidité relative de l'air correspond à la quantité de vapeur d'eau dans l'air par rapport à la capacité maximale que ce dernier peut en contenir. L'humidité relative de l'air s'exprime en pourcentage (%) et dépend de la température et de la pression. [4]

[4] http://www.futura-sciences.com/planete/definitions/climatologie-humidite-air-14562/

1.3 Vitesse de l'aire

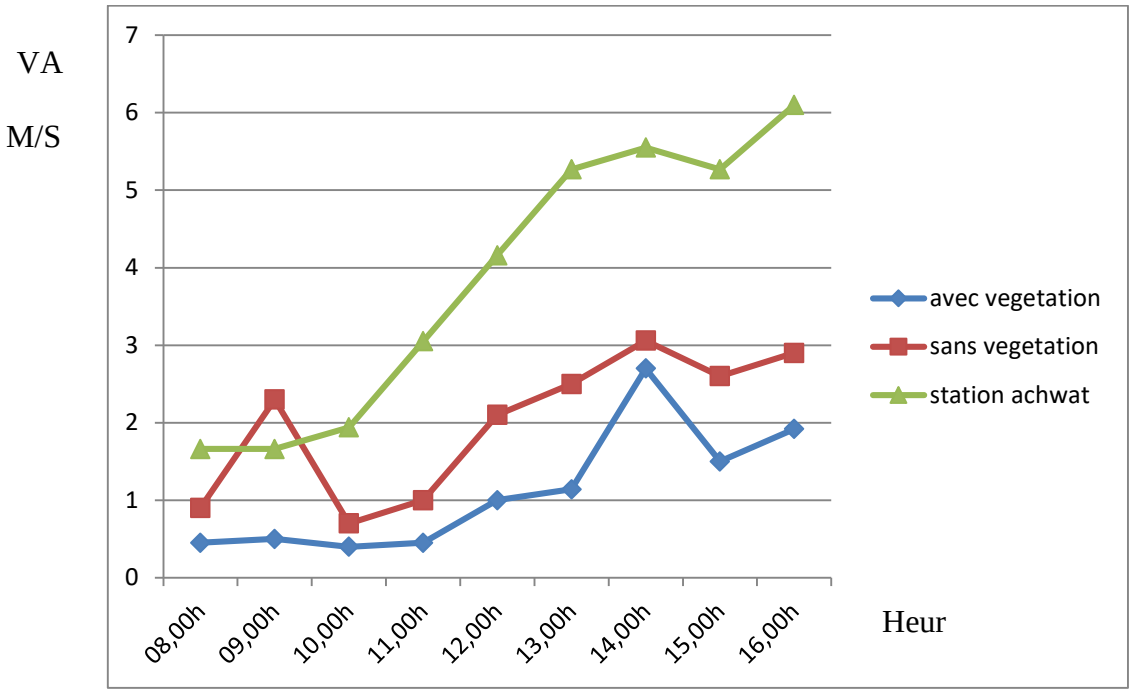


Figure 40: Ecart de vitesse de l'aire entre les deux espace et
La station météo le 03/07/2017

On remarque que la vitesse de l'air dans les deux espaces dans la majorité des heures enregistré est inférieure à celle de la station de référence.

Elle démarré de 0.5m/s a 08.00h jusque 2.8m/s pour l'espace avec végétations et de 1m/s jusque a 3m/s pour l'espace sans végétations. D'autre part, la station de référence nos donnes des vitesses d'aire débuté par 1.7m/s jusque a 6m/s. cette écart s'explique par la présence des obstacles soi naturelle tell que les arbres ou artificiel telle que les édifices et les constructions éducatifs.

2. Recommandations :

La végétation est un outil efficace de protection solaire et de contrôle du rayonnement, l'utilisation de la végétation dans les espaces extérieurs permettre de d'amélioré le microclimat et de régularisé la température à travers l'ombre produit et effet de rafraichissement.

Le rendement de la végétation tout dépend de type de végétation adaptée, l'âge et la taille. Chaque plant contienne des caractéristiques spécifiques et efficaces pour certain condition climatiques.

Pour des besoins de ventilation la masse végétale ne doit pas constituer un écran opaque à l'écoulement de l'air. Son implantation doit être étudié est n'ai pas anarchique pour avoir des bons

résultats exemple lorsque on utilise pour la réduction de effet aéraulique nos doit prendre en considération la direction de vent.

En été il faut réduire les risques d'échauffement des surfaces minérales en assurant l'ombrage au sol ou sur les parois

L'exposition de l'espace dégagé aux radiations solaires intenses, de l'été pendant une durée très importante va provoquer la surchauffe des surfaces minérales expliqué par le stockage thermique des surfaces minérale donc on doit utiliser des Matériaux de constructions favorisent largement la restitution de la chaleur la nuit après son stockage le jour.

L'humidité relative sous l'effet de la végétation nous permet de créer une ambiance moins humide, ce qui nous permet de conclure que l'effet d'ombrage peu donner des taux d'humidité permettant d'être dans la zone de confort thermique

Conclusion :

Les résultats de la journée de 03/07/2017 affirment que la végétation peut être une solution pour la régulation et l'amélioration du microclimat à travers l'équilibrage des températures et le rafraichissement de l'air dus à l'opération d'evatranspiration et effet d'ombrage.

L'impact de la végétation est observé sur la température de l'air enregistrée (valeurs journalières faibles aux points proches de la végétation) et sur le taux d'humidité relative sur la vitesse de l'air, dans la comparaison des deux sites étudiés d'une part et la station de référence d'autre part.

Face au les conditions climatique actuelle la végétation représente la seul solution écologique qui ne peut aider à requalifier la qualité de vie et amélioré les conditions micro climatologique.

CONCLUSION GENERALE

La prise de conscience écologique, conséquence de la crise de l'environnement, a eu pour effet de la mise au point des différents démarches et réglementations, imposant des exigences de plus en plus élevées, et ce notamment pour le secteur du bâtiment très impactant sur l'environnement, toute en orientant vers le chemin d'assurer une meilleure qualité environnementales des espaces urbains. Cette dernière est donnée à voir dans les éco-quartiers, les écoconceptions et les projets HQE bâtiment et HQE aménagement, dont l'intérêt est de recouvre tout autant l'impact des bâtiments sur l'environnement naturel que son impact sur l'homme qui l'utilise.

Ce mode de conception architectural consiste à trouver le meilleur équilibre entre le bâtiment, le climat environnant et le confort de l'habitant. En matière d'environnement, c'est en ville que se concentrent toutes les urgences d'où la nécessité de « Restaurer la nature en ville». Le végétal urbain présente des avantages certains pour répondre aux nombreux enjeux du territoire, il constitue une solution technique et architecturale permettant de réduire la demande énergétique et d'atténuer les ilots de chaleur urbains.

Notre étude, a soulignée l'effet des dispositifs végétaux sur la qualité environnementale des cités d'habitation, en prenant les deux démarche de la HQE bâtiment et HQE aménagement comme deux modèles de référence, pour atteindre l'optimal, à la fois sur les questions environnementales, sociales et économiques, dont on a fait une compagne de mesure in situ à la ville de Jijel on utilisant l'appareil thermo hygromètre, à partir d'une comparaison entre deux espaces extérieur, dont l'un est un jardin et l'autre sans végétation.

A la lumière de cette recherche, on a pu conclure que l'intégration du végétal dans les projets architecturaux et les projets d'aménagement, participe à l'amélioration de la santé humaine, en réduisant le stress et augmentant le sentiment de bien-être ainsi que la satisfaction liée au cadre de vie, il aide à la préservation de la biodiversité recensés, contribue à une meilleure efficience énergétique des bâtiments, en réduisant l'effet d'îlot de chaleur urbain., il influence largement la qualité de l'air urbain (séquestration carbone, absorption de polluants…), ainsi que le cycle de l'eau et à son infiltration, il apporte de l'attractivité au territoire, les déchets végétaux peuvent également être employés pour les aménagements paysagers (paillages, revêtements), ce qui nous amène à confirmer que le végétale urbain sera une solution durable pour améliorer la qualité environnementale des espaces urbains.

BIBLIOGRAPHIE

1. Ouvrages généraux

- BAHAMON Aljandro « Analogie architecture végétale ». Septembre 2004.
- BARBAUX Sophie « Jardins écologiques » 2010.
- DAHMANI Krimo ET MOUDJARI Messaoud « De praxis d'habitat social revers et couronnements ».
- DESCHAMPS Claud et Daydé Alain « L'aménagement Des espaces verts » Edition. Moniteur.1992.
- Dictionnaire LAROUSSE, 2009. [EN LIGNE] www.larousse.fr
- FOURA Mohamed, histoire critique de l'architecture, Edition: 2.04.4521Alger .2003.
- GAUTHIEZ Bernard « Espace Urbain Vocabulaire et Morphologie ».
- HETZEL Jean, « Bâtiments HQE et développement durable - Dans la perspective du Grenelle de l'environnement », 3ème édition, édition Afnor, Paris, 2013. [EN LIGNE] www.fimaktabati.dz
- HETZEL Jean, «100 questions pour comprendre et agir bâtiment hqe », édition Afnor, Paris. [EN LIGNE] www.fimaktabati.dz
- LARCHER Jean Luc et Gelgon Thierry « Aménagement des espaces verts urbains et paysage rural » 2000.
- LASSALLE François « Végétalisation extensive des terrasses et toitures».
- MOLLIE Caroline « Des arbres dans la ville l'urbanisme végétale » October 2009.
- MUSY Marjorie « Une ville verte, les rôle du végétal en ville »2014. [EN LIGNE] https://books.google.dz/books
- ROURE Sylvaine, « L'habitat de l'urgence ». Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Nancy. 2010-2011.
- VU Brigitte et autres, « Construire ou rénover en respectant la haute qualité environmental», 2ème édition, éditions Eyrolles Paris. [EN LIGNE] www.fimaktabati.dz

2. Thèses et mémoires

- ALHAMWI Hussam, « La prise en compte des incertitudes dans l'évaluation de la qualité environnementale des bâtiments tertiaires- Démarche HQE », Université Paris est, Paris. [EN LIGNE] https://tel.archives-ouvertes.fr
- AMIRECHE Toufik, « Approche des espaces publics urbains : cas de la ville nouvelle Ali mendjeli », Faculté des sciences de la terre, de la géographie Et de l'aménagement du territoire, Université Mentouri Constantine, 2012. [EN LIGNE] www.calameo.com

- AUDI Yaarob, « Méthodologie d'évaluation au sens du développement durable des aménagements souterrains, Ecoconception », Ecole Centrale de Nantes, Nantes, 2016. [EN LIGNE] https://tel.archives-ouvertes.fr
- BEN BOUAZIZ Akila, « Les transformations architecturales et morphologique de l'habitat traditionnel dans les Aurès : cas de Menaa », Université Mohamed Khider – Biskra, Faculté des sciences et de la technologie, 2011
- BENHALILOU Karima « Impact de la végétation grimpante sur le confort hygrothermique estival du bâtiment, cas Du Climat semi-aride », 2008. [EN LIGNE] www.univ-bejaia.dz
- BERNIER Anne-Marie « Végétalisation Du Bâtiment en Milieu Urbain: Bénéfices Et Perspectives», [EN LIGNE] 2011. www.archipel.uqam.ca
- BOUGASSA Abdelhafid. « Le foncier urbain dans la petite région de taher. disponibilité, mobilisation et contentieux », Université Mentouri de Constantine, faculté des sciences de la terre, de géographie et de l'aménagement du territoire.2009. [EN LIGNE] archives.umc.edu.dz
- CAUCHARD Lionel, « Les collèges d'experts et la fabrique de la normalisation technique : Hybridation Normative et Performation de la haute qualité environnementale (HQE) des Bâtiments en France ». [EN LIGNE] https://tel.archives-ouvertes.fr
- CHERQUI Frederic, « Méthodologie d'évaluation d'un projet d'aménagement durable d'un quartier - méthode ADEQUA », université de la Rochelle, La Rochelle, France, 2005. [EN LIGNE] https://tel.archives-ouvertes.fr
- EL HOZAYEN Ahmed « Le traitement des espaces urbains dans les villes au climat chaud et sec pour diminuer leurs problèmes climatiques. Etude de cas : la ville du Caire ». [EN LIGNE] https://dumas.ccsd.cnrs.fr
- HERAOU Abdelkrim, « Evolution des politiques de l'habitat en Algérie le l.S.P comme solution à la crise chronique du logement : Cas d'étude la ville de chelghoum laid », Université Ferhat Abbas Sétif, Institut d'Architecture et des Sciences de la terre, 2011-2012
- KADRI Wasila «Végétation urbaine entre effets microclimatiques et représentations des usagers. Cas de la ville d'Alger ». [EN LIGNE] 2012. www.epau-alger.edu.dz
- LE GOURRIEREC Stéphane «L'arbre en ville : le paysagiste concepteur face aux contraintes du projet urbain», 2012. ». [EN LIGNE] https://dumas.ccsd.cnrs.fr
- MAMMRI Nourredine, « Auto-Construit" à Batna, Processus d'intégration, Cas du quartier populaire Bouakal», Faculté des sciences de la terre, de la géographie Et de l'aménagement du territoire, Université Mentouri Constantine**,** Novembre 2011. [EN LIGNE] http://revue.umc.edu.dz

- MEHDI Lotfi, « Caractérisation des espaces verts publics en fonction de leur place dans le gradient urbain – rural Cas d'étude : la trame verte de l'Agglomération Tourangelle » 2008. [EN LIGNE] www.applis.univ-tours.fr/
- NADJI Mohammed Amine ; « Réalisation d'un Eco quartier ». Faculté de science exacte et appliquées, université d'Oran. 2015. [EN LIGNE] http://theses.univ-oran1.dz
- REITER Sigrid « Elaboration d'outils méthodologiques et techniques d'aide à la conception d'ambiances urbaines de qualité pour favoriser e développement durable des villes »,2007. [EN LIGNE] https://orbi.ulg.ac.be
- ROUIDI Tarik, « Les pratiques sociales et les impacts sur espace d'habitat individuel en Algérie cas de lotissement Bourmel 4 », Faculté des sciences de la terre, de la géographie Et de l'aménagement du territoire, Université Mentouri Constantine. 2011. [EN LIGNE] archives.umc.edu.dz
- SAMALI Mohamed. « Les espaces publics entant que lieux De manifestation des faits urbains, cas de la ville nouvelle Ali Mendjeli » .Faculté des sciences de la terre, de la géographie Et de l'aménagement du territoire Université, Mentouri Constantine. [EN LIGNE] bu.umc.edu.dz
- TIBERMACINE Islam, « L'impact de la typologie des habitats collectifs sur les conditions thermiques intérieures et l'efficacité énergétique – cas de climat chaud et sec », Université Mohamed khider– Biskra, Faculté des sciences et de la technologie, 2016
- VIENT Jérôme «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 », 2002. [EN LIGNE] https://tel.archives-ouvertes.fr
- ZEGHICHI Hadjer, « Ambiances et développement durable, bien-être et santé dans les logements collectifs : l'exemple de quelques cités de Batna », Université Mohamed Khider – Biskra, Faculté des sciences et de la technologie, 2014

3. Publications et communications

- « Guide aménagement et construction durable de l'enseignement supérieur de la recherche et de l'apprentissage, 23 Région Île-de-France - Agenda 21 » Mars 2014, [EN LIGNE] https://www.iledefrance.fr
- CIOTTI Éric, « Guide pour la Haute Qualité Environnementale des Constructions dans les Alpes-Maritimes » 2012, Paris. [EN LIGNE] https://www.departement06.fr/
- GALIBOURG Jean-Marie, « Constructions publiques architecture et "HQE" », avril 2003, Paris. [EN LIGNE] www.caue03.com

- HAVARD Michel et autre, « Guide pour la réalisation d'opérations d'aménagement durable : La démarche HQE™ - Aménagement », ADEME, France. [EN LIGNE] www.hqegbc.org

4. Articles et revues

- « La végétation urbain les enjeux pour l'environnement et la santé» 2014, [EN LIGNE] http// :www.appanpc.fr
- BOUTEFEU Emmanuel, « Le Paysage dans tous ses états la nature en ville : des enjeux paysagers et sociétaux », Lyon 28.04.2007. [EN LIGNE] www.geoconfluences.ens-lyon.fr
- Les fiches développement durable de l'APVF – n° 15 « construire un Eco quartier dans ma commune ». Mai 2010. [EN LIGNE] www.apvf.asso.fr

5. Sites internet

- http://dictionnaire.reverso.net/. Consulté le 24/06/2017.
- http://www.universalis.fr/encyclopedie. Consulté le 02/07/2017.
- www.linternaute.com Consulté le 10/07/2017
- http://www.histoire-fr.com. Consulté le 20/06/2017
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Microclimat. Consulté le 30/06/2017
- https://amenagement-de-jardin.ooreka.fr Consulté le 30/06/2017
- https://www.nice.fr. Consulté le 03/07/2017
- http://www.murmurevegetal.com. Consulté le 04/07/2017
- http://www.futura-sciences.com Consulté le 04/07/2017
- http://www.larousse.fr Consulté le 4/07/2017
- http://www.hqegbc.org Consulté le 17/07/2017
- www.pce-instruments.com Consulté le 20/09/2017
- http://dz.freemeteo.com/ Consulté le 05/08/2017

ANNEXE

Annexe 01 : Les données météorologiques de la ville de Jijel durant la période 2012-2016

Source : la station météorologique d'El Achouat, Taher.

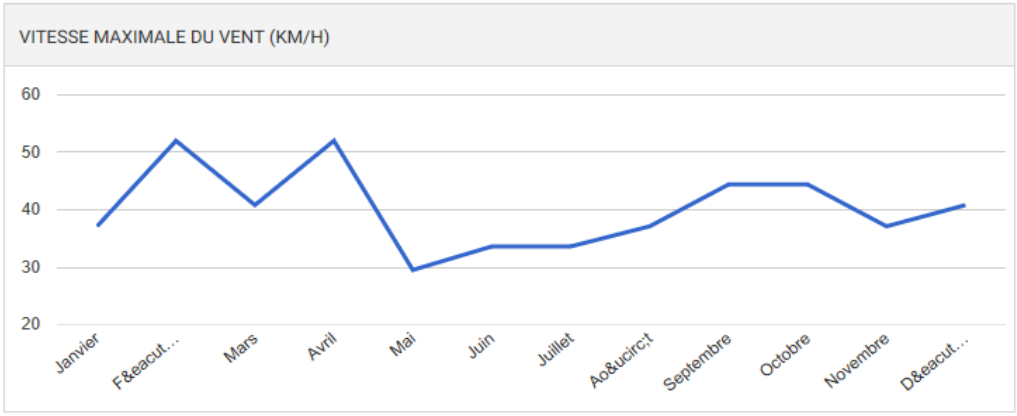
	jan	fév	mar	avr	mai	jun	jui	aou	sept	oct	nov	déc	Année
Température moyenne 1/10ème C°	11.5	8.7	13.8	16.2	19.1	24.4	26.5	27.7	23.6	21.3	17.5	13.2	**2012**
	12.2	10.7	15.1	16.4	17.9	20.3	25.1	25.2	23.8	23.1	15.6	12.8	**2013**
	13.5	13.4	13.4	16.9	18.8	23.1	25.0	26.5	26.4	22.3	18.6	13.1	**2014**
	12.1	11.2	13.8	16.4	20.1	23.1	26.8	27.3	24.8	21.3	16.4	13.7	**2015**
	13.7	13.8	13.7	16.6	18.9	22.6	25.5	25.0	23.9	23.1	18.1	14.6	**2016**

	jan	fév	mar	avr	mai	jun	jui	aou	sept	oct	nov	déc	Année
Humidité moyenne %	79.9	80.1	13.9	75.0	74.5	71	72.4	67.5	75.3	73.7	77.0	76.6	**2012**
	75.7	10.5	70.8	76.2	77.5	73.1	76.7	73.2	80.1	75.5	77.1	80.1	**2013**
	75.1	13.6	78.1	72.5	74.9	74.9	70.0	72.7	67.0	71.2	67.8	77.4	**2014**

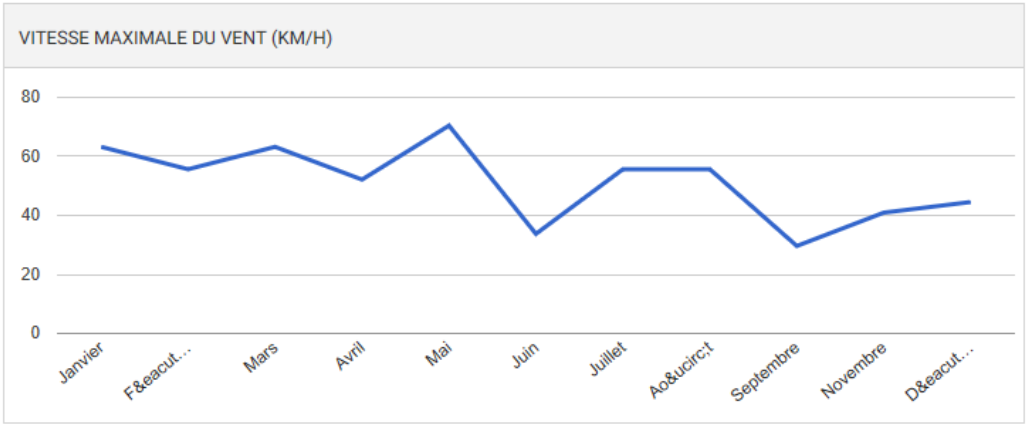
	jan	fév	mar	avr	mai	jun	jui	aou	sept	oct	nov	déc	Année
Précipitation totales en 1/10ème de mm	63	372	95	191	1	0.1	0.4	11	104	161	82.6	81.4	**2012**
	210.3	211.6	81.2	41.9	44.6	0.6	1	44	85	54	348	122	**2013**
	132	79	149	13	7	13	0.2	4	25	51	83	318	**2014**
	173	256	118	2	18	6		4	87	142	145		**2015**
	115	113	217	67	52	7		1	45	31	179	93	**2016**

Annexe 02 : La vitesse de l'air de la ville de Jijel durant la période 2012- 2016

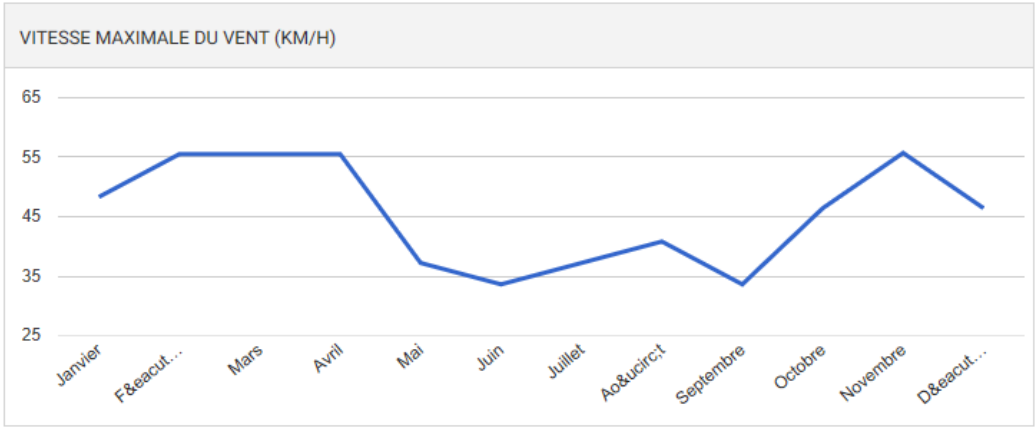
Source : https://www.tameteo.com.



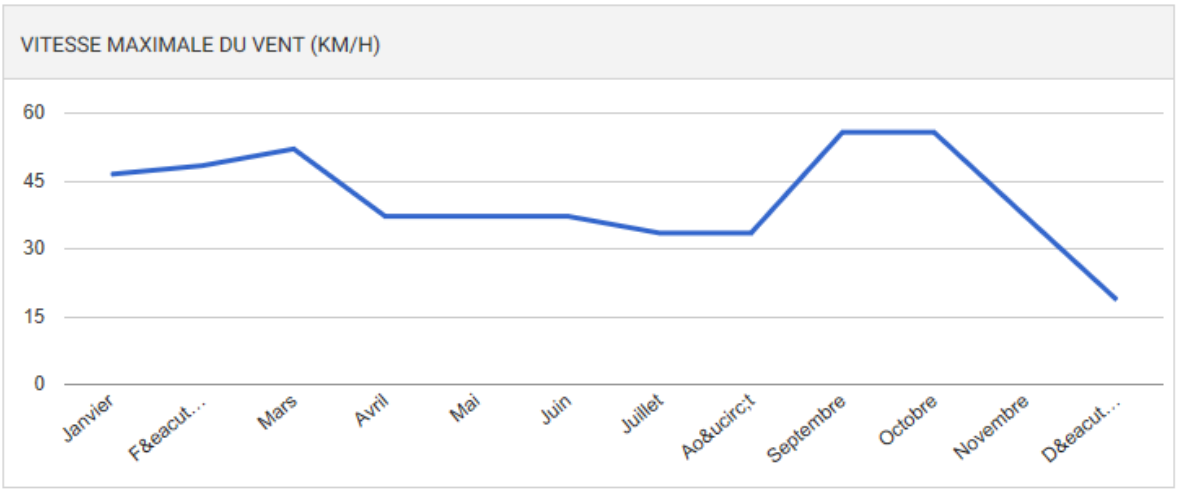
2012



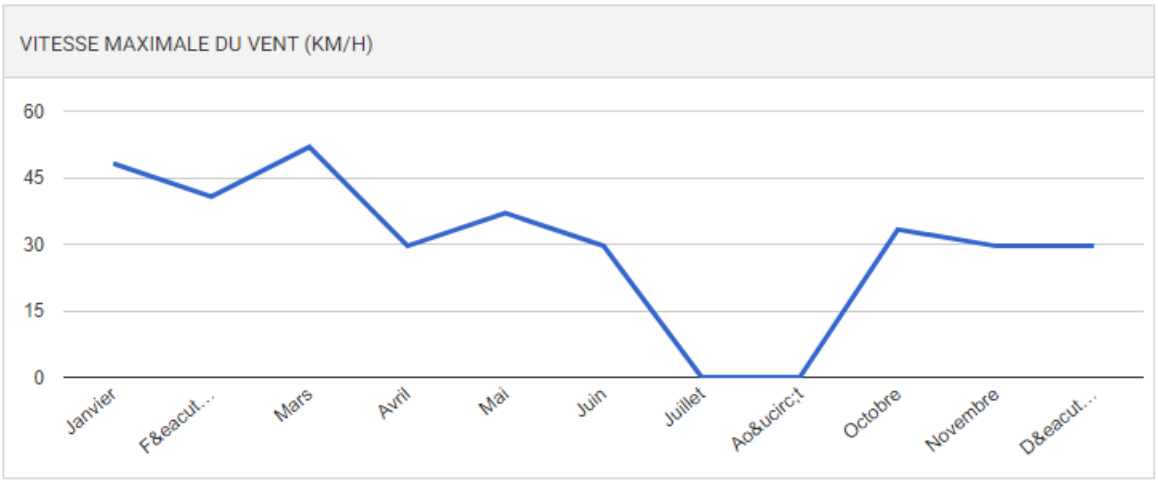
2013



2014


VITESSE MAXIMALE DU VENT (KM/H)
60
45
30
15
0
Janvier
F&eacut…
Mars
Avril
Mai
Juin
Juillet
Août
Septembre
Octobre
Novembre
D&eacut…

2015


VITESSE MAXIMALE DU VENT (KM/H)
60
45
30
15
0
Janvier
F&eacut…
Mars
Avril
Mai
Juin
Juillet
Août
Octobre
Novembre
D&eacut…

2016

LISTE DES FIGURES

Figure 01 :Classification des espaces verts selon Catherine de Vilmorin.....20

Figure 02 : Le Jardin anglais de Vesoul.....23

Figure 03 : Central Park en 2004 24

Figure 04 : Square Louis XIII de la place des Vosges à Paris 24

Figure 05 : Les 03 types de toit végétal.....25

Figure 06 : Schéma représentant le système hydroponique en générale.....27

Figure 07 : Les jardins suspendus de Babylone 28

Figure 08 : Jardins chinois 30

Figure 09 : Jardins japonais.....30

Figure 10 : Châteaux de Versailles 32

Figure 11 : Jardins paysager.....32

Figure 12 et tradition. Arbre de mai.....33

Figure 13 : Modification de l'espace grâce à la forme et l'espacement entre les arbres.....35

Figure 14 : Influence de la forme d'arbre par rapport à l'ombre.....40

Figure 15 : Schéma de principe de filtrage des polluants.....41

Figure 16 : Ecoulement du vent à travers un Obstacle végétal.....41

Figure 17 : Effet d'une haie perméable sur l'écoulement du vent 42

Figure 18 : Effet d'une bande boisée large et perméable sur l'écoulement du vent 42

Figure 19 : Effet de rangée d'arbres.....43

Figure 20 : L'utilisation de la végétation comme guide aéraulique.....43

Figure 21: Déroulement de la démarche HQE aménagement.....63

Figure 22:Photo panoramique d'Elemir Abdelkader 72

Figure 23: Situation de la commune d'el-Milia 73

Figure 24:Aggloeration d'Elemir Abdelkader en 1973.....74

Figure 25: Agglomération de l'Emir-Abdelkader en2008 .....

Figure 26: Variation des températures moyennes mensuelles à la station de l'Achouat(O.N.M). (Période : 2012-2016).....75

Figure 27: Variation d'Humidité relative (%) moyennes mensuelles à la station de l'Achouat(O.N.M). (Période : 2012-2014).....75

Figure 28: Variation de vitesse de vent (m/s) moyenne mensuelle à la station de l'Achouat (O.N.M). (Période : 2012-2016.....76

Figure 29: Variation de précipitation (mm) moyenne mensuelle à la station de l'Achouat (O.N.M).....77

Figure 30: Localisation du site d'investigation.....77

Figure 31: Localisation des deux espaces d'investigation 78

Figure 32 : Espace végétalisés 2017 79

Figure 33 : Espace non végétalisés 2017 79

Figure 32 : Anémomètre 81

Figure 33 : Thermo hygromètre 81

Figure 34 : Comparaison des valeurs de température de l'air ambiant et la station météo le 03/07/2017.....85

Figure 35 : Comparaison des valeurs de l'humidité relative entre les deux espaces végétalisés et le non végétalisés le 03/07/2017 86

Figure 36 : Ecart de température de l'air et d'humidité relative moyenne le 26/04/2016.....87

Figure 37 : Comparaison des valeurs de la vitesse de l'air et la station météo le 03/07/2017.....88

Figure 38 : Ecart de température entre les deux espaces et La station météo

le 03/07/2017.....89

Figure39 : Ecart d'humidité relative entre les deux espaces et La station météo

le 03/07/2017.....91

Figure 40: Ecart de vitesse de l'aire entre les deux espaces et La station météo

le 03/07/2017.....92

LISTE DES TABLEAU

Tableau 01: Les différents types de toiture verte 26

Tableau 02 : Types d'analyse à engager 62

Tableau 03: Exemple de tableau des mesures des deux paramètres effectuées 77

Tableau 4: Relevé de mesure de l'espace extérieur non végétalisé 83

Tableau 5 : Relevé de mesure de l'espace extérieur végétalisé 84

Tableau 6 : Relevé des conditions météorologiques le 03/07/2017 84

Tableau 7 : Tableau comparatif des relevés de mesure le 03/07/2017.....87

RESUME

Face à l'épuisement des ressources naturelles, au phénomène de réchauffement climatique et à l'augmentation du coût de l'énergie causé par la densification des villes, les initiatives se multiplient pour mieux intégrer la nature en ville et favoriser la biodiversité afin de maximiser les bénéfices sur l'environnement et sur les humains. Notre recherche a pour objectif de déterminer comment le végétal urbain peut contribuer à l'amélioration de la qualité environnementale des espaces urbains et la qualité de vie individuelle et collective en ville, tout en s'appuyant sur la représentation des deux démarches de la haute qualité environnementale, HQE bâtiment et HQE aménagement. Une compagne de mesure est effectuée sur deux espaces extérieurs concernant trois paramètres : température d'air, humidité relative et la vitesse de l'air. Les résultats de cette étude ont confirmés que la végétalisation des espaces urbains fournie une régulation de la température, une meilleur qualité de l'air, une haute qualité de l'espace et biodiversité.

Mots clés : réchauffement climatique- énergie- végétal urbain- biodiversité- qualité environnementale- HQE.

ABSTRACT

The depletion of natural resources, global warming, and the soaring costs of energy production caused by overpopulated cities have encouraged several initiatives to better integrate nature in urban settings and encourage biodiversity. The aforementioned aim, once reached, may benefit the environment and human-beings alike. This paper aims to show how green spaces contribute to elevating environmental quality on the one hand, and bettering individual and collective lifestyles on the other. Two approaches of high environmental quality have been deployed: HQE buildings and HQE planning. Therefore, we have measured two urban spaces relying on three parameters: temperature, relative humidity, and wind speed. This study has confirmed that the vegetation of urban spaces has regulated the temperature of the two spaces under study, improved their air quality, and increased their biodiversity.

Key words: global warming, energy, green spaces, biodiversity, environmental quality, HQE

ملخص

في ظل استنفاذ الموارد الطبيعية، الاحتباس الحراري وارتفاع تكلفة الطاقة نتيجة الكثافة السكانية في المدن، تعددت المبادرات من أجل إدماج أمثل للطبيعة في المدن ودعم التنوع البيئي الذي من شأنه الارتقاء بالبيئة والحياة الإنسانية بصفة عامة، وفي هذا الصدد جاء هذا البحث ليبرز مساهمة استعمال المساحات الخضراء في المجمعات الحضرية في الرفع من نوعية البيئة ومستوى الحياة الجماعية والفردية اعتمادا على مقاربتي الجودة العالية للبيئة: الجودة العالية للعمارة والجودة العالية للتخطيط، وكذا حملة للقياس شملت مساحتين خارجيتين حول ثلاث معلمات: درجة الحرارة، الرطوبة النسبية وسرعة الرياح، لتخلص هذه الدراسة في الأخير إلى الأثر الإيجابي الجلي لاستعمال المساحات الخضراء على تنظيم درجة الحرارة، الرفع من جودة الهواء والتنوع البيئي.

الكلمات المفتاحية: الاحتباس الحراري – الطاقة – التنوع البئي – الجودة العالية للبيئة.