

4102.0002.001

8/0002

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

**Ecole Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme**

**epau**

**Laboratoire Architecture et Environnement**



Mémoire  
Pour l'obtention du diplôme de  
**MASTER EN ARCHITECTURE**  
Option: Architecture et Environnement.



Thème

ETUDE COMPARATIVE DE L'EFFET DE LA VEGETATION  
SUR LA PERCEPTION DES ESPACES DE **REGROUPEMENT** A  
L'EPAU ET A L'ENSA.

Présenté et soutenu par  
Mr. NYIRENDA, Ibrahim Harith.

**Mémoire dirigés par :**  
Dr DAOUDI. Nadia.  
Mr MESTOUL. Djamel.

**Jury :**  
Président de jury : Professeur Chabbi Chemrouk, N. (LAE).  
Examineur : Belouchrani Ouahiba (VUDD).  
Examineur : Damerdji Radia (EPAU).

Mars 2013

## REMERCIEMENTS.

Tout d'abord, je souhaite remercier vivement le bon DIEU de m'avoir donné la santé et le courage de terminer ce travail.

Un grand merci à mes Encadreurs de recherche Docteur DAOUDI. Nadia et Mr MESTOUL. Djamel pour m'avoir présentés à l'univers de la science en architecture, soutenu pendant ce travail par leur nombreux conseils tout au long de l'avancement de mon mémoire.

Je remercie également mes enseignants de Master à l'EPAU notamment : Professeur Zerouala M. S, Professeur Kehila. Y, Professeur Chabbi-Chemrouk. N, Docteur Boussoualim. A, Mme Bensalem et Mme Hadji. N pour leurs chaleureux accueils et pour m'avoir apporté de nombreuses pistes de recherche.

Aussi, ma reconnaissance s'adresse aux enseignants de l'EPAU pour leur accueil et appui tout le long de la période de ma recherche notamment : Mme Lahlouh. G, Mme Ould henia. N et Mr Talib. A.

Merci beaucoup à l'administration de l'ENSA, qui m'a apportée beaucoup d'aider pendant toute la période de ma recherche. Je remercie particulièrement Mr DOUMANJI de l'ENSA qui m'a apporté de précieux conseils sur la manière d'identifier, aussi de classifier la végétation extérieure.

Merci à tous les membres et les responsables du Laboratoire Architecture et Environnement (LAE) et à mes collègues de Master : Chakib, Assia, Imene et Imene.

Merci à tous les amis de l'EPAU et de l'ENSA avec qui j'ai partagé de nombreux bons moments au cours de ces années de maîtrise : Islem, Tinashe, Krim, Sarah, Naila, Asma, Asma, Lym, Linda, Houda, Shahrazed, Amina, Amina, Amina, Nerimen, Selma, Mineson, Terea, Karim, Yasmine et Lina.

Merci à tous les membres et les responsables de la bibliothèque principale, aussi la bibliothèque de post graduation de l'EPAU.

Enfin, un très grand merci à mes familles, particulièrement : Mr et Mme Nyirenda en Tanzanie et en Algérie : Mr et Mme Chikh, Mr et Mme Mokrani et Mr et Mme Akcha. A mes frères : Amin, Abdelaziz, Haroun, Than, Mansour, Twahir et David. A ma sœur Maryam, ensemble m'ont permis de mener ces études, m'ont soutenu et m'ont tant encouragé durant ces années d'études.

*A mes chers parents,*

*Mon neveu (Kassim).*

## RESUME.

La présente recherche est l'étude de la contribution de la **végétation** extérieure sur le microclimat et sur la perception de l'espace extérieur par les **usagers**. Il est connu que, les activités dans les espaces extérieurs de récréation sont **influencées** par le confort thermique ; la **végétation** vient contribuer à **améliorer** le microclimat de ces espaces. Encore plus, cette dernière a une influence sur l'**appropriation** et la perception de l'espace.

Afin de valider les hypothèses de travail, une **investigation *in situ*** est menée dans le cadre d'une étude comparative entre les espaces de **récréation** à l'EPAU et à l'ENSA.

Nous basons notre recherche sur une **approche** inter disciplinaire dans le **domaine** d'architecture et des sciences humaines, **développant** une approche **morphologique** et une approche comportementale.

D'après les hypothèses de travail vérifiées. **Il est à souligner enfin que : Il y a une** corrélation significative entre la présence de la **végétation** et l'**utilisation des espaces** extérieurs de récréation.

**Mots clés :** Végétation, microclimat, espaces de **regroupement**, perception.

## ABSTRACT.

This research is a contribution of an outdoor **vegetation** on **microclimate** as well as on users' perceptions for outdoor spaces. It is known that, the **activities in outdoor gathering** spaces are influenced by thermal comfort; the **vegetation** is used to improve the microclimate of these spaces. Moreover, it has influence on **perception and appropriation** of space.

In order to validate the hypothesis of this work. The **investigation *in situ*** was carried out as a comparative study between the outdoor gathering spaces at EPAU and ENSA.

The research is based on interdisciplinary strategies including **two disciplines**: architecture and social science, as we developed morphological and **behavioral strategies**.

According to the testified hypothesis of this research. Finally, **it should be noted that:** there is a significant correlation between the presence of **vegetation** and the use of outdoor gathering spaces.

**Keywords:** Vegetation, microclimate, outdoor gathering spaces, **perception**.

## **TABLE DES MATIERES.**

<b>REMERCIEMENTS.....</b>	<b>i</b>
<b>DEDICACES.....</b>	<b>ii</b>
<b>RESUME.....</b>	<b>iii</b>
<b>TABLE DES MATIERES.....</b>	<b>iv</b>
<b>LISTE DES FIGURES.....</b>	<b>vi</b>
<b>LISTE DES PHOTOS.....</b>	<b>viii</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX.....</b>	<b>viii</b>

<b>CHAPITRE INTRODUCTIF: PRESENTATION DE LA RECHERCHE.....</b>	<b>1</b>
<b>1.Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>2.Problématique.....</b>	<b>2</b>
<b>3.Hypothèses.....</b>	<b>3</b>
<b>4.Objectif de recherche.....</b>	<b>3</b>
<b>5.Méthodologie de recherche.....</b>	<b>3</b>
5.1. Partie théorique.....	3
5.2. Investigation <i>in situ</i> .....	4
<b>6.Etat de l'art: Effet de la végétation sur la perception des espaces extérieurs.....</b>	<b>7</b>

<b>CHAPITRE I: EFFET DE LA VEGETATION SUR LA PERCEPTION DES ESPACES EXTERIEURS.....</b>	<b>10</b>
<b>1.Effet de la végétation sur la perception des espaces extérieurs.....</b>	<b>10</b>
1.1. Introduction.....	10
1.2. Rôle de la végétation extérieure.....	10
1.3. Dimensions symboliques et esthétiques.....	11
1.4. Qualités associées à la végétation.....	12
1.5. Dimensions structurelles.....	13
1.6. L'utilisation des arbres dans le projet.....	14
1.7. La végétation comme solution microclimatique.....	15
1.8. Modification des échanges radiatifs en présence de la végétation.....	16
1.9. Température de surface des végétaux.....	17
1.10. Impact de la végétation sur les températures d'air et de surface.....	18
1.11. Evapotranspiration.....	18
<b>2.Traitement de l'espace extérieur pour un meilleur confort thermique.....</b>	<b>20</b>

2.1. Contribution de la végétation. ....	21
<b>3. Perception de l'espace. ....</b>	<b>22</b>
3.1. Introduction. ....	22
3.2. Les représentations sociales. ....	23
3.3. La perception sensorielle. ....	25
3.4. La perception en tant que synthèse mentale. ....	26
<b>4. Conclusion. ....</b>	<b>27</b>
<b>CHAPITRE II : INVESTIGATION A L'EPAU ET A L'ENSA. ....</b>	<b>30</b>
<b>Investigation. ....</b>	<b>30</b>
1. Introduction. ....	30
2. Présentation des cas d'études. ....	30
3. Etude morphologique. ....	33
4. Protocoles d'observation. ....	38
5. Conclusion. ....	42
<b>CHAPITRE III : ANALYSE DES RESULTATS. ....</b>	<b>44</b>
<b>Analyse des résultats. ....</b>	<b>44</b>
1. Résultats. ....	44
2. Discussion. ....	56
<b>Conclusion générale et perspectives. ....</b>	<b>62</b>
1. Résultats. ....	63
2. Recherches futures. ....	65
<b>BIBLIOGRAPHIE. ....</b>	<b>66</b>
<b>ANNEXES. ....</b>	<b>75</b>

## LISTE DES FIGURES.

<b>Figure 1:</b> Organigramme de la structure du mémoire.....	3
<b>Figure 2:</b> Organigramme de la structure du mémoire: partie théorique. ....	4
<b>Figure 3:</b> Organigramme de la structure du mémoire: investigation <i>in situ</i> . ....	6
<b>Figure 4:</b> Les différents effets de la végétation. Source: Liébard et De Herde. (2004). ....	13
<b>Figure 5:</b> Modification de l'espace grâce à l'espacement entre les arbres, aussi grâce à la forme des arbres. Source: Larue. (1996). ....	14
<b>Figure 6:</b> Réduire la température de l'air dans l'espace extérieur. Source: Arene. (1999). ....	21
<b>Figure 7:</b> Partie d'une ville d'Alger, situation géographique et cas d'études. Source: image satellite, <a href="http://earth.google.com/index.html">http://earth.google.com/index.html</a> , dernière consultation le 25 décembre 2012. ....	30
<b>Figure 8:</b> Secteurs d'études ; périmètres d'intervention et les espaces extérieurs étudiés. Source: image satellite, <a href="http://earth.google.com/index.html">http://earth.google.com/index.html</a> , dernière consultation le 25 décembre 2012. ....	31
<b>Figure 9:</b> Plan de masse de l'EPAU: Noyau initial et les extensions, aussi les espaces verts extérieurs. Source: l'EPAU (2012). ....	32
<b>Figure 10:</b> Interface du logiciel Earth-Google: illustrant une image satellite du cas d'étude et photos d'ambiance. ....	33
<b>Figure 11:</b> Plan de masse de l'EPAU: Ensemble des espaces verts extérieurs étudiés. Source: l'EPAU (2012). ....	33
<b>Figure 12:</b> Espace extérieur-A: La forêt. Source: Auteur (2012). ....	34
<b>Figure 13:</b> Espace extérieur-B: Jardin cafétéria. Source: Auteur (2012). ....	34
<b>Figure 14:</b> Espace extérieur-C : Jardin Ouest-Bloc CPI. Source: Auteur (2012). ....	35
<b>Figure 15:</b> Espace extérieur-D: Jardin est-Bloc CPI. Source: Auteur (2012). ....	35
<b>Figure 16:</b> Espace extérieur-E: Jardin est-Bloc CPI. Source: Auteur (2012). ....	36
<b>Figure 17:</b> Plan de masse: Une partie du plan de masse de l'ENSA: Ensemble des espaces verts extérieurs étudiés. Source: Auteur (2012). ....	36
<b>Figure 18:</b> Espace extérieur-A : Jardin est (Grand Jardin). Source: Auteur (2012). ....	37
<b>Figure 19:</b> Espace extérieur-C : Jardin ouest (Petit Jardin). Source: Auteur (2012). ....	38
<b>Figure 20:</b> Une partie du plan de masse : Les espaces verts extérieurs étudiés-EPAU. Source: Epau (2012). ....	40
<b>Figure 21:</b> Une partie du plan de masse : L'espace vert extérieur étudié-ENSA. Source: Auteur (2012). ....	40
<b>Figure 22:</b> Préférence entre l'espace vert et l'espace minéral à l'EPAU. ....	46

<b>Figure 23:</b> Préférence entre l'espace vert et l'espace minéral à l'ENSA.....	<b>46</b>
<b>Figure 24:</b> La pratique de l'espace entre 1ère année et 5ème année à l'EPAU.....	<b>48</b>
<b>Figure 25:</b> La pratique de l'espace entre 1ère année et 5ème année à l'ENSA.....	<b>49</b>
<b>Figure 26:</b> La pratique de l'espace de 2ère année jusqu'à la 4ème année à l'EPAU. ....	<b>50</b>
<b>Figure 27:</b> La pratique de l'espace de 2ère année jusqu'à la 4ème année à l'ENSA. ....	<b>50</b>
<b>Figure 28:</b> Appréciations de l'espace de regroupement par la présence de la végétation à l'EPAU. ....	<b>52</b>
<b>Figure 29:</b> Appréciations de l'espace de regroupement par la présence de la végétation à l'ENSA. ....	<b>52</b>
<b>Figure 30:</b> Sentiments des usagers dans un espace extérieur à l'EPAU.....	<b>53</b>
<b>Figure 31:</b> Sentiments des usagers dans un espace extérieur à l'ENSA.....	<b>53</b>
<b>Figure 32:</b> Opinions des usagers concernant la présence de la végétation extérieure à l'ENSA. ....	<b>54</b>
<b>Figure 33:</b> Opinions des usagers concernant la présence de la végétation extérieure à l'EPAU. ....	<b>55</b>
<b>Figure 34:</b> Opinions des usagers entre 1ère année et 5ème année à l'EPAU. ....	<b>55</b>
<b>Figure 35:</b> Schéma simplifié de la formation de l'image. Source: Bailly A.S. (1977).....	<b>56</b>
<b>Figure 36:</b> Schéma des processus qui mènent au comportement. Source: Bailly A.S. (1977).....	<b>57</b>
<b>Figure 37:</b> Schéma de la formation de l'image des espaces extérieurs de regroupement à l'EPAU. Source: Auteur (2013). ....	<b>58</b>
<b>Figure 38:</b> Schéma de la formation de l'image des espaces extérieurs de regroupement à l'ENSA. Source: Auteur (2013). ....	<b>58</b>
<b>Figure 39:</b> Schéma montrant les processus qui mènent aux comportements vis-à-vis à l'espace extérieur à l'EPAU. Source: Auteur (2013). ....	<b>59</b>
<b>Figure 40:</b> Schéma montrant les processus qui mènent aux comportements vis-à-vis à l'espace extérieur à l'ENSA. Source: Auteur (2013). ....	<b>60</b>

## LISTE DES PHOTOS.

<b>Photo 1:</b> L'Alhambra de Grenade « Paradis EL ARIF ». Source: Mohammed, A. (1990).	10
<b>Photo 2:</b> Un arbre à différentes saisons. Source : Vinet, J. (2000).	11
<b>Photo 3:</b> Effets esthétiques et microclimatiques par l'ombre d'une allée avec une treille à Anacapri (île de Capri). Source: Liebard A. De Herde A. (2004).	22
<b>Photo 4:</b> Deux espaces extérieurs adjacents à l'EPAU ; au même moment pendant la journée d'étude. Source: Auteur (2012).	45
<b>Photo 5:</b> Deux espaces extérieurs adjacents à l'ENSA; au même temps pendant la journée d'étude. Source: Auteur (2012).	45
<b>Photo 6:</b> Etat de l'espace extérieur à l'EPAU. Source: Auteur (2012).	47
<b>Photo 7:</b> Espace vert extérieur : une faculté d'apaisement des tensions sociales, un rôle d'intégration, de partage et de mix générationnel, social et culturel. Images prise à l'EPAU. Source: Auteur (2012).	51
<b>Photo 8:</b> Marginalisation de l'espace extérieur de regroupement à l'EPAU. Source: Auteur (2012).	56

## LISTE DES TABLEAUX.

<b>Tableau 1:</b> Grille d'analyse des indicateurs morphologiques (d'après Aït-Ameur et Adolphe, 2002).	5
<b>Tableau 2:</b> Différences entre le noyau central et le système périphérique. Source : Roussiau, N et Renard, E. (2003).	24
<b>Tableau 3:</b> Les séances d'observations sur terrain: cas de l'EPAU et l'ENSA.	40
<b>Tableau 4:</b> Situations à observer lors d'observation scientifique systématisée : cas de l'EPAU et l'ENSA.	41
<b>Tableau 5:</b> Tableau illustrant les variables qualitatives retenues pour le questionnaire.	42
<b>Tableau 6:</b> Tableau illustrant les quotas pour l'ensemble des variables de questionnaire.	42
<b>Tableau 7:</b> Espaces extérieurs: surfaces, densités végétales et minérales.	44
<b>Tableau 8:</b> Effets de localisation et d'échelle (morphologique) sur l'espace extérieur à l'EPAU et à l'ENSA.	47
<b>Tableau 9:</b> Tableau synthétique des éléments comparatifs entre l'EPAU et l'ENSA.	60
<b>Tableau 10:</b> Les bénéfices de la végétation extérieure.	65

**CHAPITRE INTRODUCTIF :  
PRESENTATION DE LA RECHERCHE.**

# CHAPITRE INTRODUCTIF: PRESENTATION DE LA RECHERCHE.

## 1. Introduction.

Les activités dans les espaces de récréation sont influencées par le confort thermique extérieur, ce dernier est déterminé par une combinaison de facteurs socio-psychologiques et physiques. L'intensité de chaque activité est affectée par le niveau d'inconfort éprouvé par les individus lorsqu'ils sont exposés aux conditions climatiques dans ces espaces extérieurs. Le microclimat de ces espaces est influencé par plusieurs paramètres tels que la géométrie de l'espace, l'eau, les propriétés thermiques des surfaces et la végétation.

La végétation contribue à l'établissement des microclimats. Cette dernière, modifie les ambiances physiques (lumière, chaleur, vent, son, humidité). Elle participe à l'esthétique du paysage bâti, introduit des changements de texture, des formes et des couleurs qui contrastent avec celles des bâtiments alentour. Elle atténue l'effet d'îlot de chaleur et influe sur l'appropriation et la perception des espaces de récréation (Musy. 2007).

Dès lors, la conception environnementale a pour objectif premier de créer les zones offrant des espaces extérieurs confortables. De ce fait les paramètres microclimatiques sont de prime importance du point de vue des activités qui ont lieu sur le site et jusqu'à un certain point déterminent l'usage que l'on en fait (RUROS<sup>1</sup>. 2004). Le constat effectué de nos jours révèle que les espaces extérieurs sont inappropriés et la vie collective est inexistante, bien que les espaces extérieurs constituent des lieux de sociabilité, d'équilibre socio-psychologique et de vie communautaire. Alors, comprendre la richesse des caractéristiques microclimatiques d'un espace extérieur ainsi que ses implications en termes de confort des usagers, ouvrent de nouvelles possibilités à la réalisation de ce dernier.

Dans le cadre de cette recherche, nous nous intéressons à l'effet de la végétation sur la perception des espaces de récréation (extérieur). L'intérêt du sujet porte alors sur l'effet de la végétation sur le micro climat, aussi son influence sur la perception de l'espace extérieur par l'utilisateur. La recherche est appliquée et s'articule autour de deux grandes parties : la première théorique et la seconde d'investigation *in situ*. Elle regroupe respectivement trois chapitres. Partie (investigation *in situ*) est basée sur une approche interdisciplinaire.

---

<sup>1</sup> RUROS: Rediscovering the urban realm and open spaces.

- A travers l'appropriation de l'espace qui permet de démontrer que le comportement humain dans l'espace public n'est pas un système passif. Il exerce sur l'espace une emprise physique ou psychologique, ou les deux en même temps. Aussi vice versa ; c'est-à-dire l'environnement a son tour a une influence sur les usagers. Donc : *Comment l'environnement peut influencer notre comportement, notre humeur, notre santé physique et mentale ?*

### 3. Hypothèses.

- La végétation permet de réguler le microclimat et d'améliorer la perception des espaces extérieurs de récréations ;
- Les conséquences induites par cette modification du microclimat sont significatives en terme de pratique d'espace extérieur, de confort, voire d'ambiance ;
- L'appropriation de l'espace grâce à la présence de la végétation finalement peut nous renseigner sur l'évolution et la transformation du cadre sensible de notre quotidien.

### 4. Objectif de recherche.

Chercher à comprendre la contribution de la végétation extérieure sur le microclimat ; ainsi que son influence sur la perception des espaces extérieurs de récréations.

### 5. Méthodologie de recherche.

Notre mémoire est structuré en deux parties : théorique et investigation *in situ*.

#### 5.1. Partie théorique.

Elle servira à contextualiser notre sujet de recherche à partir d'une investigation bibliographique afin d'approfondir notre savoir concernant la végétation et la perception (Figure 2, page suivante).

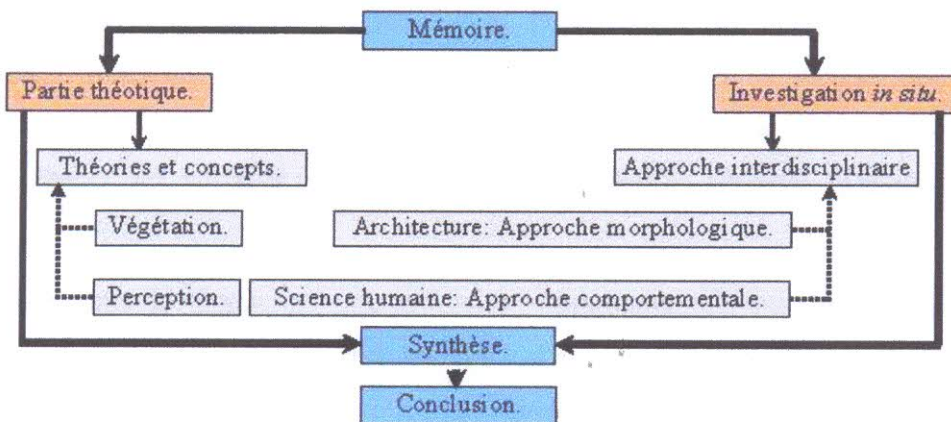


Figure 1: Organigramme de la structure du mémoire.

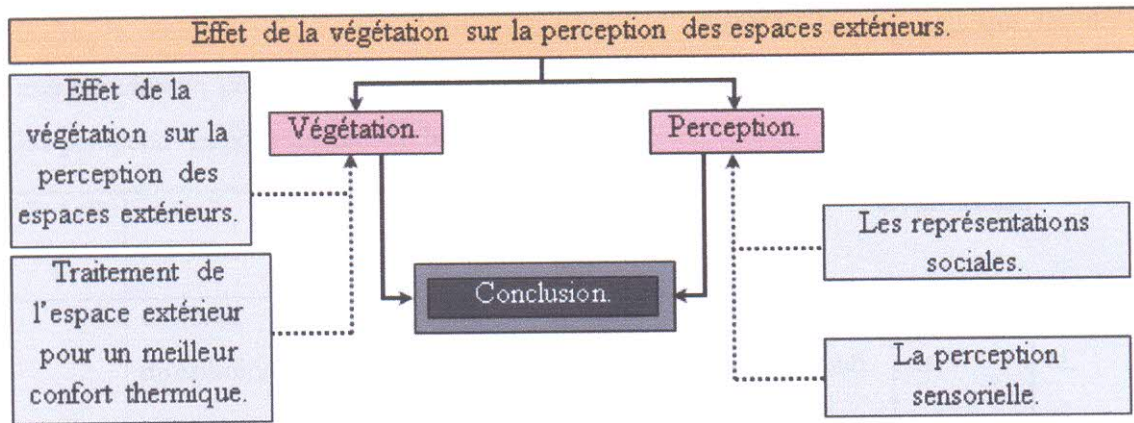


Figure 2: Organigramme de la structure du mémoire: partie théorique.

### 5.2. Investigation *in situ*.

Cette dernière partie du mémoire a pour but d'étudier et analyser la relation entre l'homme et la végétation extérieure. Structurée en deux chapitres à savoir, investigation et analyse des résultats. Il s'agit d'abord, le passage à travers une étude morphologique : qui met en évidence la description des éléments constituant l'aspect physique des espaces extérieurs au sein des secteurs d'étude (l'EPAU et l'ENSA). Adolphe. (2001) affirme que la variation de la morphologie à l'échelle « *microscopique* » a un effet direct sur le microclimat extérieur : la vitesse du vent, la température de l'air, l'échange du rayonnement solaire et la lumière naturelle. D'après lui, la configuration spatiale est la résultante d'une interrelation très complexe entre plusieurs paramètres, tels que la situation géographique, la situation socio-économique, la géométrie, la typologie, la culture,...etc.

En 2002, Aït-Ameur a mené une étude paramétrique à Toulouse et Blagnac (France) où plusieurs échantillons urbains (places,...etc.) ont été analysés. L'objectif de cette recherche était de développer une méthodologie permettant de matérialiser la relation entre la morphologie et le climat par des paramètres physiques appelés indicateurs "*morpho-climatique*". Nous allons étudier un ensemble des espaces extérieurs de récréation à l'EPAU et à l'ENSA à base des indicateurs qui ont été établis par (Aït-Ameur. 2002) à savoir : albédo des surfaces ; densité minérale et densité végétale (Tableau 1, page suivante).

Par la suite, nous développerons une approche comportementale qui consiste à compléter la recherche en contrôlant certaines variables d'influences à travers les techniques de questionnaire et l'observation (Figure 3, page suivante).

Enfin, la recherche finira par l'interprétation de l'ensemble des résultats qui aboutira à une conclusion générale synthétisant les différents résultats obtenus dans ce travail, aussi les perspectives pour les recherches suivantes.

Echelle.	Eléments morphologiques.			Evaluation.		
Espace public.	Critères morphologiques.	Indicateurs morphologiques.	Facteurs morphologiques influents.	Méthode d'évaluation.	Equations.	Variabilité.
	Type d'aménagement dans l'espace.	Densité minérale.	Répartition des surfaces minérales dans l'espace.	Projection sphérique à l'axe zénithal ou horizontal	Min = Aire de minéral / Aire total.	Point dans l'espace.
		Densité végétale.	Répartition des surfaces végétales dans l'espace.	Projection sphérique à l'axe zénithal ou horizontal	Vg = Aire du végétal / Aire totale de l'espace.	Point dans l'espace.
Nature des surfaces de captage.	Albédo des surfaces.	Nature des matériaux Disposition des façades.	Relevé sur le terrain.		Points dans l'espace.	

**Tableau 1:** Grille d'analyse des indicateurs morphologiques (d'après Aït-Ameur et Adolphe. 2002).

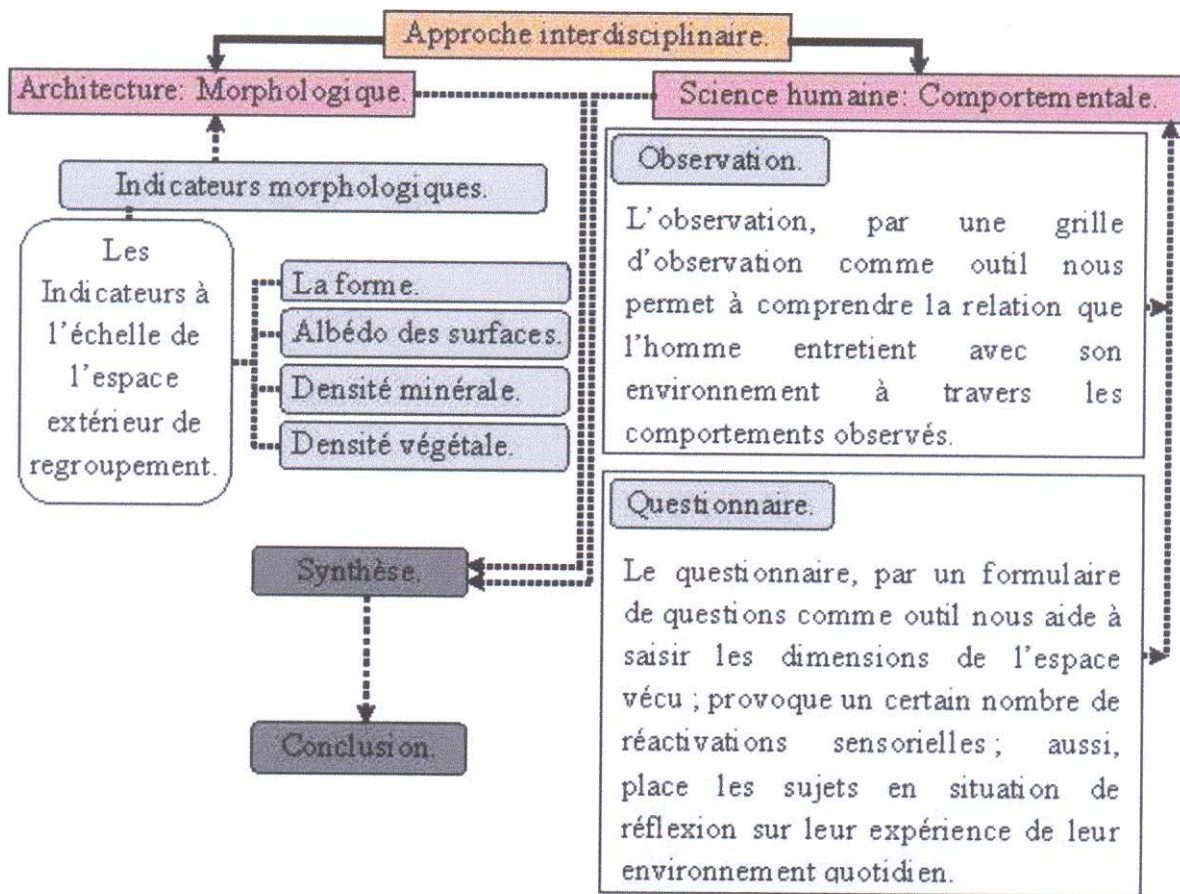


Figure 3: Organigramme de la structure du mémoire: investigation *in situ*.

E. P. A. U.  
BIBLIOTHEQUE

**ETAT DE L'ART :  
EFFET DE LA VEGETATION SUR LA  
PERCEPTION DES ESPACES  
EXTERIEURS.**

# ETAT DE L'ART: EFFET DE LA VEGETATION SUR LA PERCEPTION DES ESPACES EXTERIEURS.

## 1. Introduction.

La recherche est appliquée et se situe à l'intersection de plusieurs champs : la micro climatologie, le paysagisme et la psychologie. Les connaissances recueillies dans ces différents domaines de recherche apportent des éléments d'information sur la manière d'influencer, voire de réguler les problèmes thermiques par le biais de système passif naturel soit la végétation sans oublier l'influence de cette dernière sur la perception de l'espace.

Les recherches sur l'impact microclimatique de la végétation ne se cantonnent pas simplement au bassin méditerranéen, des études importantes ont été réalisées dans d'autres régions (Akbari et *al.* 1992, Meerow et Black. 1993, Kanda et *al.* 1997). Sans aller plus loin nous constatons la plupart des travaux qui se rapprochent de notre problématique envisagent les effets de la végétation en milieu urbain à une échelle méso climatique, aussi de nombreux travaux ont abordé ces considérations selon différents angles d'analyse comme l'explique Avissar. (1996) dans la revue « *Potential effects of vegetation on the urban thermal environment.* Atmospheric Environment, Vol 30, No 3 ».

Certains auteurs ont préféré étudier une modalité d'influence (ombre, température du feuillage, évapotranspiration, etc.). Parmi ces travaux nous pouvons citer :

Les travaux de Nikolopoulou et *al.* (1998, 2001) qui répondre à la question sur la relation qui lie les conditions de confort dans l'espace extérieur et son utilisation par les usagers à travers une étude sur des places publiques en Angleterre ont pu vérifier que l'utilisation de ces derniers était fonction des conditions climatiques et fonction des conditions de confort qu'elles offrent aux usagers.

Un autre travail de Nowak. (2002) explique la manière donc la végétation extérieure peut directement et indirectement modifier la qualité de l'air local et même régional en altérant l'environnement atmosphérique. Les quatre principaux moyens par lesquels les arbres modifient la qualité de l'air sont les suivants : baisse de la température, suppression des polluants, émission de composés organiques volatils et réduction de l'utilisation d'énergie par les bâtiments.

Par ailleurs, Fuller et *al.* (2007) expliquent à travers cette étude que les bénéfices

psychologiques des espaces verts extérieurs tendent à augmenter avec la richesse des espèces de ces espaces verts. Cependant, elle montre que les utilisateurs des espaces verts peuvent plus ou moins justement percevoir cette richesse. Enfin, les résultats indiquent qu'une bonne gestion des espaces verts extérieurs devrait davantage s'appuyer sur la complexité biologique pour améliorer le bien-être humain en plus de la biodiversité.

D'autres auteurs ; ont tenté de les croiser (modalités d'influence). Parmi les travaux nous pouvons citer :

Projet de RUROS. (2004), ce guide étudie la conception des espaces publics selon un certain nombre de critères bioclimatiques, une méthodologie commune a été élaborée visant à l'étude des espaces publics, combinant l'environnement physique (microclimat, confort thermique, visuel et acoustique, morphologie urbaine, etc.) avec les desiderata des usagers ainsi que leur degré de satisfaction.

Par ailleurs le travail de Mc pherson (1992), résume le savoir actuel sur les îlots de chaleur urbains. Des illustrations proto types montrent comment les concepts de paysage durable et de climatologie urbaine peuvent être appliqués pour contrer la chaleur urbaine dans les différentes échelles.

D'autres auteurs ; ont mis l'accent sur les techniques d'évaluation des effets (maquettes, mesures in situ, soufflerie, simulations numériques). Parmi ces travaux nous pouvons citer :

Skarback Erik (2007), définit les indicateurs d'évaluation de l'impact environnemental dans les projets d'aménagement. L'article présente des études de cas où est appliquée l'évaluation de l'impact environnemental dans les villes de Malmö et Svedala. L'article ne présente pas les recherches complètes mais discute des principales manières de définir les modalités de l'évaluation et suggère des mesures pour compenser les impacts négatifs.

La thèse de Vinet Jérôme (2000) aborde une contribution à la modélisation thermo-aérodynamique du microclimat urbain. L'auteur explore alors l'impact de la végétation et des bassins ou jets d'eau sur le microclimat et sur les situations de confort thermique ressenties par l'individu.

L'application de cette démarche à une étude de cas urbaine, la Place du Millénaire du quartier Antigone à Montpellier, permet d'analyser l'impact de la végétation sur le microclimat urbain et les conditions de confort en espace extérieur. La comparaison de trois situations, l'une sans végétation, l'autre avec la végétation actuelle et la dernière avec

une végétation à taille adulte, démontre une évolution notable au cours des années des conditions microclimatiques et une amélioration sensible des situations de confort.

Enfin, nous constatons que la majorité des études concernant l'influence de la végétation sur les espaces de récréation extérieure se sont principalement concentrées sur les espaces verts de grandes tailles. Peu d'études sont disponibles visant à évaluer les exigences de confort liées aux microclimats, spécifiques générés par la morphologie des lieux, par les matériaux, par l'eau et la végétation. Parmi ces travaux nous pouvons citer :

Le travail de Louafi Bellara *et al* (2011) qui a analysé l'effet de la végétation sur les microclimats, le confort thermique et visuel dans les espaces extérieurs. L'esplanade du campus de l'Université Mentouri de Constantine (climat méditerranéen semi-aride) comme cas d'étude. Les usagers sont des étudiants et des visiteurs. Les résultats du travail confirment le rôle de l'ombrage par la végétation qui influe sur la qualité du cadre de vie, la création d'ambiance et sur les situations de confort thermique et visuel des usagers.

Aussi le mémoire de maîtrise de Zemoura Zineddine (2009), visait à évaluer les avantages de l'arbre urbain, ce travail a étudié l'impact de la végétation sur le microclimat et le confort thermique dans les Allées Ben boulaïd : espace public, situé au centre de la ville de Batna. L'investigation a démontré qu'il développe un microclimat spécifique généré grâce aux différents éléments qui le composent.

Nous poursuivons avec un établissement de l'état des connaissances par le chapitre suivant : Effet de la végétation sur la perception des espaces extérieurs.

**CHAPITRE I :**  
**EFFET DE LA VEGETATION SUR LA**  
**PERCEPTION DES ESPACES**  
**EXTERIEURS.**

# CHAPITRE I: EFFET DE LA VEGETATION SUR LA PERCEPTION DES ESPACES EXTERIEURS.

## 1. Effet de la végétation sur la perception des espaces extérieurs.

### 1.1.Introduction.

Le thème des relations entre la végétation et l'espace extérieur est un sujet vaste et qui ne peut qu'être partiellement abordé dans le cadre de ce travail. Les dispositifs liés aux aménagements végétaux sont largement présents en espaces extérieurs et ce sous de multiples formes. Les qualités et les dimensions symboliques associées aux arbres sont nombreuses et sont généralement soulignées par leur utilisation dans les projets. Notre manière d'aborder le thème des interactions végétation-espace extérieur envisage certes de rappeler ces différents points, mais vise avant tout à démontrer la capacité d'action régulatrice de cet élément naturel du paysage sur le microclimat. En se basant sur une analyse bibliographique des différents travaux menés dans ces différents champs d'investigation, nous cherchons à faire ressortir les éléments utiles à la connaissance des différents phénomènes physiques mis en jeu.

A titre d'exemple, la représentation islamique du paradis inclut un jardin des plaisirs. A ce titre, les jardins et les palais de Grenade nous offrent une qualité spatiale où le rôle de la végétation abondante y est perçu, sur tout sur les ambiances générées (Photo 1).



Photo1: L'Alhambra de Grenade « Paradis EL ARIF ». Source: Mohammed, A. (1990).

### 1.2.Rôle de la végétation extérieure.

Parmi les solutions pouvant être utilisées pour le rafraîchissement du microclimat, nous pouvons citer la végétation. L'apport de cet élément naturel a toujours eu un rôle apprécié,

il est même considéré comme étant un composant indispensable à prévoir pour tout aménagement quel que soit. Parmi les points qui intéressent notre étude : on peut souligner tout d'abord, les dimensions symboliques et esthétiques. Puis, d'une manière assez générale, nous présentons les autres qualités de la végétation. Par la suite, nous analysons les principes et les fonctions mis en œuvre en termes de composition de l'espace et voir de quelles manières la végétation peut devenir une solution microclimatique. Enfin, la notion de perception sera abordée.

### 1.3. Dimensions symboliques et esthétiques.

L'arbre a toujours été d'une grande richesse symbolique à travers les âges et les civilisations. C'est en effet, le symbole du cycle des saisons et donc de la vie, il évoque des concepts comme la liberté et la justice. L'arbre est donc un élément de référence et un symbole historique.

Les variations de couleurs, de formes, de textures et de densités sont autant d'éléments qui enrichissent le cadre de vie en espace extérieur et renvoient aussi aux notions de paysage et de nature (Photo 2). En effet, la palette de couleurs apportée aussi bien par les différentes essences d'arbres que par les nombreuses variétés de fleurs, égaye le quotidien et s'oppose ainsi aux surfaces grises et ternes des parois minérales ou métalliques.



**Photo2:** Un arbre à différentes saisons. Source : Vinet, J. (2000).

La diversité des formes permet de sculpter l'espace extérieur. La densité de la masse foliaire intéresse plutôt la notion de transparence vis-à-vis de la lumière. Une masse végétale joue un rôle psychologique ou esthétique en cachant les éléments désagréables, en mettant en valeur la lumière, en créant des jeux d'ombre et en assurant des transitions entre différentes zones. Les qualités esthétiques des végétaux dépassent alors leur simple

fonction ambiante car la dynamique induite par ce jeu est teintée de références aussi bien à la nature qu'au temps par leur évolution formelle et chromatique à travers les saisons.

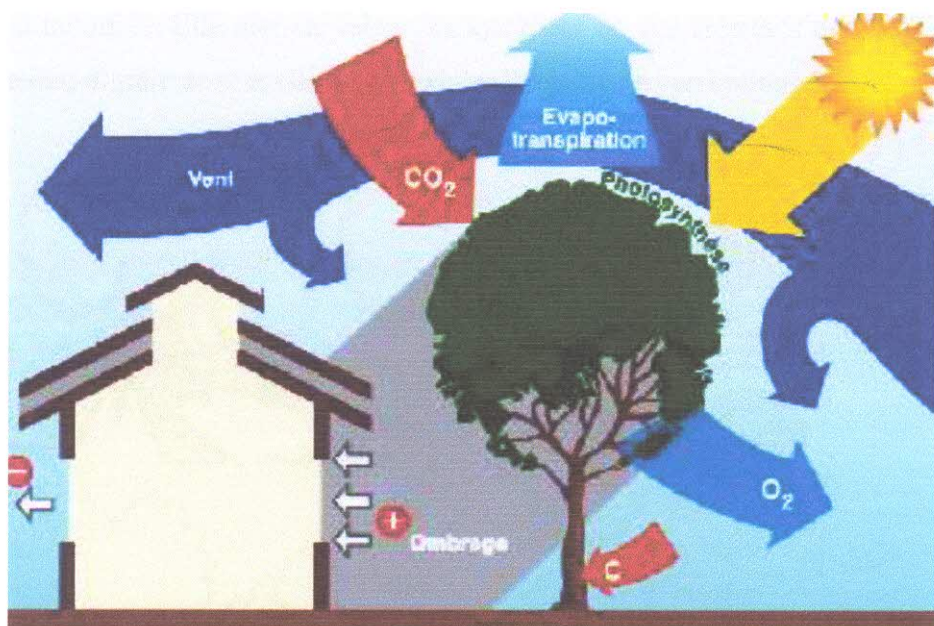
#### **1.4. Qualités associées à la végétation.**

Les influences de la végétation en espace extérieur sont nombreuses et font appel à une analyse multi-sensorielle. Les dimensions esthétiques et les qualités visuelles ont déjà été abordées dans le paragraphe précédent. L'impact acoustique est parfois mentionné à travers une atténuation de certaines fréquences du spectre sonore (Robinette, 1972). Le jeu du vent à travers les feuillages via le son est un élément intéressant à retenir : en été un bruissement de feuilles nous avertit qu'un courant d'air peut nous rafraîchir et est donc ressenti comme agréable, alors qu'en hiver le sifflement du vent dans les branches nous alerte de conditions météorologiques défavorables.

La dimension sensorielle aborde également le domaine des odeurs par la qualité olfactive des différentes essences, dont certaines ont le pouvoir d'évoquer un souvenir lié à une période de l'année ou à une région. Le sens tactile n'est certes pas très développée dans nos sociétés, cependant cette dimension peut être mise en œuvre par le jeu sur les essences des différents végétaux et est donc un point que l'on se doit de signaler.

En terme de protection face à des nuisances, les intérêts de la végétation sont nombreux (Figure 4) : réduction de la pollution atmosphérique et amélioration de la qualité de l'air par fixation de certaines poussières, diminution de l'effet de ruissellement par interception des pluies, protection contre l'érosion due aux vents et à l'eau, affaiblissement de la présence de rosée et de gelée, suppression des éblouissements par effet de filtre ou d'écran, etc.

Cependant, la capacité d'adaptabilité des espèces végétales est à prendre en compte car les nuisances précédemment citées sont autant de problèmes pour les différentes essences. En effet, les arbres doivent présenter des caractéristiques essentielles à leur survie (faculté à tolérer plusieurs stress, à résister aux maladies du sol et de l'air, à la pollution, à l'ombre des bâtiments, etc.). Il est important également de choisir des espèces dont le bois n'est pas cassant et dont les racines ne peuvent pas détériorer les trottoirs et les canalisations.



**Figure 4:** Les différents effets de la végétation. Source: Liébard et De Herde. (2004).

### 1.5. Dimensions structurelles.

D'abord, la qualité architecturale et paysagère peut être reliée à la disposition de ses arbres. 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 végétaux, même sans feuilles peuvent constituer des volumes comparables aux structures architecturales (Stefulesco. 1993).

Ensuite, les dimensions des arbres sont des paramètres important à contrôler aussi bien en tant qu'impact sur l'occupation d'espace que sur l'ombre générée par ceux-ci. Il est nécessaire de prendre en considération ce point lorsque l'on souhaite intégrer des arbres. Le groupement et la composition des arbres entre eux ont parfois pour fonction de créer des effets spatiaux (Figure 5). Ils sont fédérateurs et donnent une unité ou un caractère particulier de l'espace. Ainsi, il peut y avoir continuité entre le végétal et le bâti dans la composition d'ensemble. Ils sont des outils d'aménagement précieux car ils sont susceptibles d'entraîner la création d'espaces, la réduction d'échelle entre espaces plats et volumes imposants, une division de l'espace en sous-espaces, des séparations et des repérages.

Enfin, la protection des espaces privés, du moins à un niveau visuel, est assurée parfois par des buissons, des haies ou tout autre système de barrières végétales. A l'opposé, la disposition d'écrans végétaux peut révéler des vues et des panoramas. Ainsi, la végétation sert de guide visuel et induit des phénomènes de masquage, de filtrage, de perspective, de

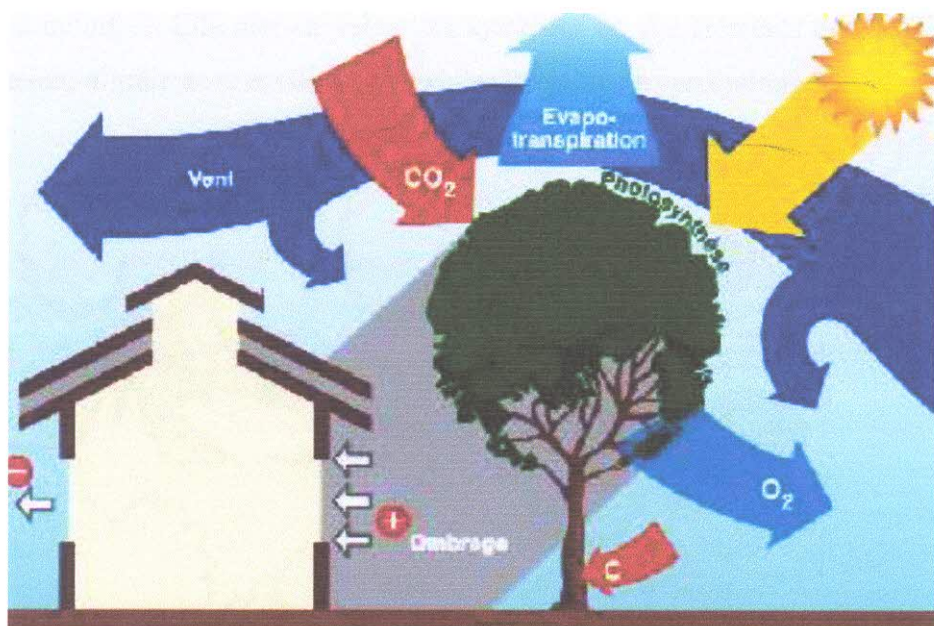


Figure 4: Les différents effets de la végétation. Source: Liébard et De Herde. (2004).

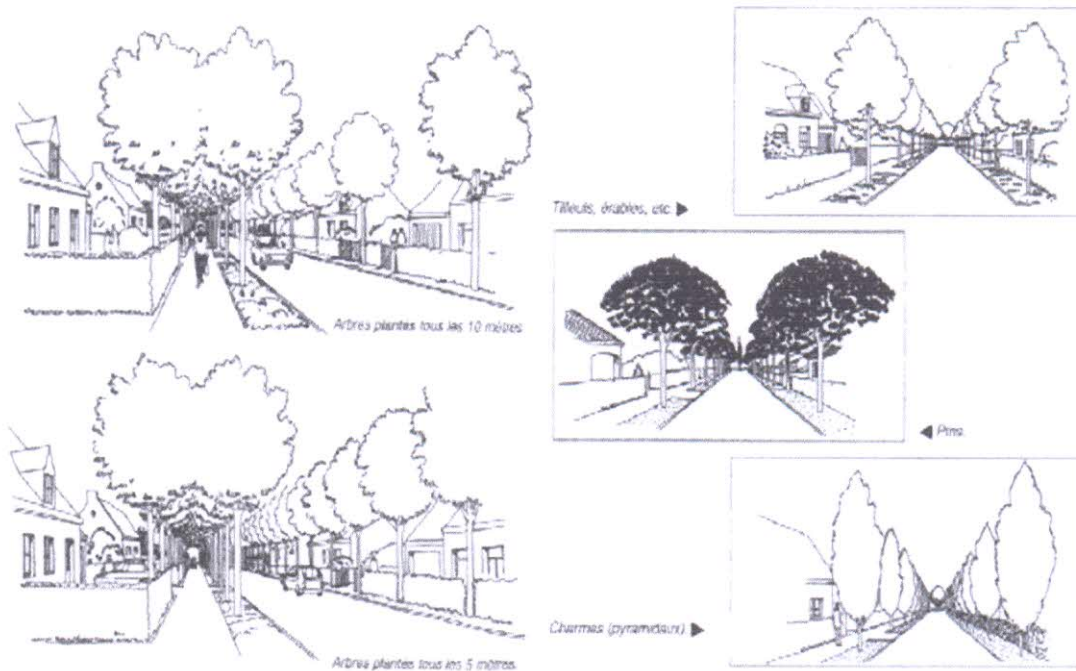
### 1.5. Dimensions structurelles.

D'abord, la qualité architecturale et paysagère peut être reliée à la disposition de ses arbres. 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 végétaux, même sans feuilles peuvent constituer des volumes comparables aux structures architecturales (Stefulesco. 1993).

Ensuite, les dimensions des arbres sont des paramètres important à contrôler aussi bien en tant qu'impact sur l'occupation d'espace que sur l'ombre générée par ceux-ci. Il est nécessaire de prendre en considération ce point lorsque l'on souhaite intégrer des arbres. Le groupement et la composition des arbres entre eux ont parfois pour fonction de créer des effets spatiaux (Figure 5). Ils sont fédérateurs et donnent une unité ou un caractère particulier de l'espace. Ainsi, il peut y avoir continuité entre le végétal et le bâti dans la composition d'ensemble. Ils sont des outils d'aménagement précieux car ils sont susceptibles d'entraîner la création d'espaces, la réduction d'échelle entre espaces plats et volumes imposants, une division de l'espace en sous-espaces, des séparations et des repérages.

Enfin, la protection des espaces privés, du moins à un niveau visuel, est assurée parfois par des buissons, des haies ou tout autre système de barrières végétales. A l'opposé, la disposition d'écrans végétaux peut révéler des vues et des panoramas. Ainsi, la végétation sert de guide visuel et induit des phénomènes de masquage, de filtrage, de perspective, de

perception modifiée. Elle met en valeur les symboles ou des éléments du décor, elle sert d'articulation, d'indicateur et elle peut moduler l'échelle de perception.



**Figure 5:** Modification de l'espace grâce à l'espacement entre les arbres, aussi grâce à la forme des arbres. Source: Larue. (1996).

### 1.6.L'utilisation des arbres dans le projet.

L'agencement des arbres donne lieu à de multiples possibilités qui peuvent aller depuis de l'arbre isolé au centre d'une place, à l'allée plantée en alignement le long des boulevards. Les spécificités induites par l'arbre unique font appel à des notions précédemment présentées comme celle de monument, de voûte et de repère. En général, il domine un lieu par ses dimensions exceptionnelles et délimite un espace privilégié. L'arbre devient un élément d'embellissement qui permet de hiérarchiser les différents espaces extérieurs. Les arbres d'alignement doivent posséder certaines qualités d'ordre esthétique bien évidemment, mais c'est surtout à travers la notion d'homogénéité que l'on doit considérer ce type de plantation.

La majorité des gens attachent de l'importance aux alignements composés de grande taille. La qualification de marqueur d'espace est fréquemment utilisée pour des arbres situés sur les places, moins souvent pour les plantations de voirie, qui sont néanmoins considérées comme des éléments structurants et permettant de se repérer. Les alignements sont d'autant plus appréciés et remarquables qu'ils participent à la qualité sociale d'un espace de

vie (mail ombragé, aire de jeux, place du marché ...) et qu'ils se situent près du lieu d'habitation de la personne. Pour l'urbaniste, l'architecte ou le paysagiste, le choix du type de végétal et la disposition de celui-ci se justifie par les qualités précédemment décrites. Chaque élément de l'espace extérieur peut donner lieu à un aménagement végétal plus ou moins sophistiqué.

Comme conclusion, nous pouvons dire que le projet végétal doit être élaboré par les urbanistes et les paysagers, en fonction de la relation du projet avec son site, de ses composantes écologiques et culturelles. D'un point de vue plus architectural, la liste des différents aménagements envisageables nécessiterait un ouvrage entier, mais nous pouvons néanmoins souligner certains points qui nous intéressent de par leurs conséquences sur les ambiances. En reprenant une classification de (Guyot. 1988), dans laquelle les variétés d'arbres correspondantes sont mentionnées, on peut noter à nouveau l'intérêt des plantations en alignement (avec possibilité de captation du soleil d'hiver et de protection du soleil d'été). Les plantes tapissantes ont l'avantage de permettre une rétention des terres lors d'inondations. Une exposition ouest - nord assure un effet brise-vent alors qu'une exposition sud apporte une protection solaire d'été.

### **1.7.La végétation comme solution microclimatique.**

Ce thème, est un axe important de ce travail et qui nécessite un investissement important est largement détaillé ici. En effet, nous allons présenter les phénomènes physiques et intégrer des résultats des recherches menées soit par des séries de mesures, soit basées sur des simulations numériques, etc. Les éléments pertinents ainsi soulignés permettent d'argumenter certaines des hypothèses que nous retenons.

Les avantages relatifs à l'impact de la végétation s'illustrent particulièrement par des choix d'aménagement, bien souvent imposés par un sage pragmatisme et transmis par des connaissances ancestrales, qui ont malheureusement tendance à être négligées au profit d'une systématisation de la climatisation. Dans les différents rapports édités sur l'exposition universelle de Séville (Guerra et *al.* 1994), une réflexion sur la possibilité d'agir de manière naturelle ou passive sur les caractéristiques climatiques ou microclimatiques d'une région est présentée. Les auteurs partent du constat que les conditions climatologiques d'une localité ont des conséquences sur la forme de vie de ses habitants. La conception des espaces publics est supposée améliorer les conditions défavorables et faciliter l'adaptation de l'homme au milieu ambiant extérieur. L'usage des

espaces ouverts comme zones habitables est un des traits culturels des villages méditerranéens. Les rues de ces villages, les places et les édifices historiques les plus représentatifs intègrent des techniques qui amortissent la rigueur des mois d'été. Bâches, pergolas, végétation, fontaines et étangs sont autant de ressources que l'on peut observer fréquemment dans les zones traitées et qui améliorent l'habitabilité de ces espaces.

Ce préambule étant fait, nous pouvons poursuivre notre présentation des effets de la végétation à l'échelle qui nous intéresse (celle du microclimat). Ainsi, nous allons analyser, de manière précise, comment les végétaux ont la possibilité de modifier l'environnement thermique par leurs actions sur les rayonnements de courte et de grande longueur d'onde et par le phénomène d'évapotranspiration. De nombreux travaux ont abordé ces considérations selon différents angles d'analyse. En reprenant les éléments essentiels de ces différentes recherches, en les comparant et en les structurant, nous allons voir, de quelles manières et dans quelles conditions, la végétation peut avoir une influence concrète sur le microclimat

### **1.8.Modification des échanges radiatifs en présence de la végétation.**

La densité d'un feuillage détermine une plus ou moins grande perméabilité à la lumière, et aux rayonnements de grande longueur d'onde. Cette densité varie de façon sensible suivant l'espèce considérée, la configuration de son développement (élagage, taille ...) et la saison. En tenant compte de ces différents paramètres, on peut considérer que les arbres peuvent constituer trois types d'écran : un écran opaque (conifères), un écran semi-transparent (arbres à feuilles caduques) et un écran transparent (certains arbres fruitiers ou certaines espèces de pins) (Muret *et al.* 1987). Les transmissions de rayonnement solaire peuvent alors être définies pour différents types d'arbres et pour les différentes saisons.

Les propriétés radiatives des feuilles montrent une dépendance vis-à-vis de la longueur d'onde. L'albédo d'une feuille d'arbre est supérieur à celui de l'ensemble du couvert végétal. La feuille réfléchit une partie du rayonnement incident qu'elle reçoit vers l'atmosphère, elle en diffuse une partie de façon sélective (moins de 10 % des UV) ; elle retransmet surtout les jaunes et les verts [0.5 à 0.6  $\mu\text{m}$ ] (plus de 10 %) et les infrarouges [0.7 à 1.1  $\mu\text{m}$ ] (plus de 50 %). Cette retransmission sélective selon les longueurs d'onde explique la dominante verte que l'œil perçoit de la forêt. Les feuilles absorbent 90 % des UV et une grande partie des infrarouges [ $> 2 \mu\text{m}$ ] (Escourrou. 1981).

Les variations entre les valeurs des coefficients de transmission peuvent être considérables entre les espèces en fonction des conditions de croissance et des zones climatiques.

Les arbres peuvent être très efficaces pour bloquer les rayonnements solaires. Les effets de réverbération ou d'éblouissement dus à l'ombre et au soleil peuvent être largement atténués par une lumière diffuse fournie par la présence d'une couverture végétale, c'est le cas des mails de platanes. De plus, ils réduisent la consommation d'énergie à l'intérieur des bâtiments de trois manières :

- Les arbres, en créant une ombre sur une fenêtre, limitent les apports solaires.
- Les murs, les fenêtres et les toits à l'ombre s'échauffent moins et donc réduisent la quantité de chaleur atteignant l'intérieur.
- Le sol à l'ombre est plus frais et représente donc un « puits de chaleur » pour la maison.

Les inconvénients liés à l'ombre des arbres en hiver ne sont pas aussi significatifs que les bénéfices en été. Le soleil est moins intense en hiver et les arbres à feuilles caduques laissent passer une grande partie des apports solaires.

### **1.9. Température de surface des végétaux.**

Des mesures thermiques par imagerie infrarouge indiquent que la température de surface du feuillage est pratiquement équivalente à celle de l'air sous abri, avec le même type de mesure (thermographie infrarouge), l'équipe d'ABC à Marseille est arrivée à la conclusion que la masse foliaire des arbres, en jardin comme en alignement, a tendance à conserver une température voisine de la température d'air sous abri et souvent même une valeur inférieure (Groupe ABC<sup>2</sup>. 1997). Autrement dit, sous un arbre, tout se passe comme si le rayonnement solaire était totalement annulé. Cet effet est très intéressant sur les espaces de regroupements extérieurs. Celles-ci deviennent des espaces non seulement à l'ombre, mais aussi des zones dans lesquelles aucun effet de surface chaude ne vient augmenter la température environnante. En effet, cela entraîne non seulement une réduction de la température du sol, mais également une diminution de la radiation réfléchie vers les zones occupées. Une masse végétale se comporte donc comme un « plafond réfrigérant ». Les zones de pelouse ont également tendance à équilibrer, comme la couronne des arbres leur température avec celle de l'air.

---

<sup>2</sup> ABC : Ambiances bioclimatiques et construction parasismique.

## 1.10. Impact de la végétation sur les températures d'air et de surface.

La majorité des études concernant l'influence de la végétation sur les conditions de confort extérieurs se sont principalement concentrées sur les espaces verts de dimensions importantes. Les effets de la végétation dans de petites zones, comme les squares urbains et les rues sont moins connus, même si dans la plupart des cas leur influence sur le microclimat reste importante.

### Les rues, les squares.

De nombreuses campagnes de mesure ont tenté d'analyser les effets microclimatiques dus aux formes urbaines et à la présence de végétation. Parmi les études françaises, nous pouvons citer les travaux menés à l'Ecole d'architecture de Marseille (Equipe ARTOPOS<sup>3</sup>. 1997, Groupe ABC<sup>4</sup>. 1997) sur l'analyse de deux villes méditerranéennes, Aix-en-Provence et Nîmes. Les mesures montrent que les jardins, parcs et espaces arborés sont les seuls espaces qui restent plus frais que la station météo ( $-0.6^{\circ}\text{C}$  en moyenne et près de  $-1^{\circ}\text{C}$  pour les espaces humidifiés). Les espaces extérieurs végétalisés, sont plus chauds d'environ  $0.3^{\circ}\text{C}$  et les espaces minéraux de  $0.8^{\circ}\text{C}$ . Il a été constaté qu'à l'ombre, une pelouse et une allée minérale ont presque la même température à  $1^{\circ}\text{C}$  d'écart. Ainsi, la pelouse reste un peu plus fraîche notamment grâce à son humidité due à l'arrosage et à son humidité matinale alors qu'au soleil, une allée s'échauffe beaucoup plus que la pelouse ( $11^{\circ}\text{C}$  de plus).

## 1.11. Evapotranspiration.

L'étude de l'**évapotranspiration** est importante pour divers domaines tels que l'agronomie, l'hydrologie et l'écologie. Ce phénomène physique est important dans la thermorégulation de la végétation.

On appelle **évapotranspiration** (ET) le phénomène combiné de perte en eau par transpiration et par évaporation directe de l'eau du sol et des surfaces d'eau libre. En effet, les transferts d'eau du système sol-végétation-atmosphère peuvent s'effectuer selon deux processus, soit par évaporation directe de l'eau du sol, soit par évaporation de l'eau de transpiration des végétaux, préalablement prélevée dans le sol par leur système racinaire. L'évaporation directe se produit essentiellement dans une zone de faible épaisseur située immédiatement sous la surface du sol, où l'apport énergétique nécessaire à la vaporisation de l'eau est suffisant. Dans le cas de la transpiration des végétaux, le siège de l'évaporation

<sup>3</sup> ARTOPOS: Paysage et art des jardins en régions méditerranéenne.

<sup>4</sup> ABC: Ambiances bioclimatiques et construction parasismique.

se situe essentiellement au niveau des parois internes des stomates. Les deux processus se produisent simultanément et de manière telle qu'il est difficile de les distinguer, si bien qu'ils sont englobés sous le terme général d'évapotranspiration.

La notion d'**évapotranspiration potentielle** (ETP), introduite par Thornthwaite en 1948 (Guyot. 1996), correspond à la perte en eau par évaporation directe de l'eau du sol et par transpiration d'un couvert végétal dense, bien développé, en pleine croissance et surtout bien alimenté en eau. Parmi les formes relatives à l'évapotranspiration, nous allons définir deux d'entre elles en raison de leur utilité pour la compréhension du phénomène. Certes, déterminer ces deux notions servira dans la gestion des ressources en eau et à calculer les besoins en eau de la végétation:

L'**évaporation potentielle** (EP) est obtenue lorsque toutes les surfaces évaporantes d'un couvert végétal sont recouvertes d'eau (possibilités maximales d'évaporation dans des conditions climatiques données) (Lehtihet. 2007).

L'**évapotranspiration réelle** (ETR) correspond au cas général dans les conditions naturelles et par conséquent est celle qui nous intéresse. Elle est égale à la quantité d'eau qui est réellement évapotranspirée et dépend des conditions climatiques (en particulier du bilan radiatif et du vent), de la disponibilité de l'eau à la surface (résistance stomatale en particulier) et des caractéristiques de la partie aérienne des couverts végétaux (étendue, hauteur, disposition des surfaces évaporantes dans l'espace) (Lehtihet. 2007).

Par ailleurs, les facteurs de la transpiration de la végétation sont aussi répertoriés en deux parties :

**Les facteurs internes :** Ils correspondent aux différents éléments structuraux relatifs à l'anatomie des surfaces d'évaporation des plantes : la surface foliaire, la constitution foliaire et la densité des stomates.

**Les facteurs externes :** Ces facteurs concernent l'environnement des plantes relatif au sol et aux paramètres climatiques:

- **La nature et humidité du sol :** le sol chargé en ions procède à une pression osmotique sur la plante et donc à l'augmentation de la transpiration, mais au-delà d'un certain seuil, les stomates se referment pour faire face à un important stress hydrique. Ainsi, lorsque le sol se dessèche, les plantes s'adaptent pour transpirer moins afin de se préserver.

- **L'humidité de l'air** : l'air sec provoque et exerce une succion importante sur l'eau des plantes. Arrivant à un certain ratio de l'humidité, les stomates tendent à se refermer et à diminuer la transpiration.
- **L'agitation de l'air** : l'augmentation de la vitesse de l'air favorise la transpiration et l'ouverture des stomates et puis, au-delà d'un seuil, leur fermeture.
- **Température de l'air** : son accroissement favorise l'évaporation de l'eau cellulaire, l'ouverture des stomates et par conséquent l'augmentation de la transpiration. Cependant, au-delà de 25 à 30°C, les stomates se referment et réduisent la transpiration.
- **La luminosité** : la lumière incite chez la plupart des plantes, l'ouverture des stomates durant le jour et l'augmentation de transpiration (Atik. 2011).

## 2. Traitement de l'espace extérieur pour un meilleur confort thermique.

Il y a un fort intérêt public dans la qualité des espaces extérieurs et il est reconnu qu'ils peuvent contribuer : à la qualité de vie dans les villes et à baisser l'isolement et exclusion sociale. De ce fait, il est admis que les villes doivent se densifier pour éviter les conséquences liées à l'étalement urbain (la consommation d'espace et les transports), ce qui rend primordial une meilleure évaluation des apports de la végétation afin d'en tirer profit pour la conception de projets urbains.

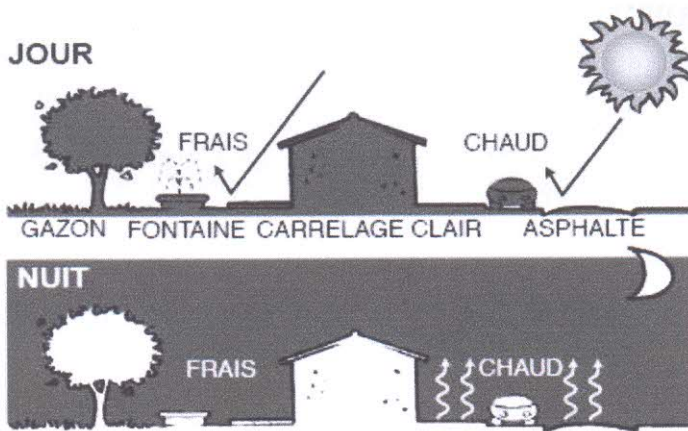
Par ailleurs, il n'est pas possible de modifier les données climatiques générales. Ainsi, les aménagements (bâti, végétal) sont utilisés pour améliorer le microclimat d'un site. D'après (Arene.1999), nous pouvons citer :

- La création d'ombrage à l'exemple de la casbah d'Alger utilisant le regroupement des habitations pour limiter l'action des rayons solaires.
- Le ralentissement, l'accélération des vents.
- La modification du degré d'hygrométrie.
- Le stockage et la diffusion de chaleur.

Enfin, l'importance de maîtriser les interactions des aménagements et des microclimats pour minimiser les contraintes climatiques, visuelles et acoustiques doit avoir pour le climat méditerranéen quatre objectifs:

- Protéger des vents en hiver par des rideaux d'arbre à feuillages persistant et l'utilisation du bâti environnant en tenant compte des éventuels effets désagréables de turbulences ou de l'effet Venturi.

- Limiter l'insolation et créer des ombrages en été.
- Favoriser la ventilation naturelle en été, et la contrôler en la canalisant les brises en été grâce à une végétation à feuillage caduque.
- Réguler la température et l'hygrométrie de l'air.



**Figure 6:** Réduire la température de l'air dans l'espace extérieur. Source: Arene. (1999).

### 2.1. Contribution de la végétation.

Les végétaux sont des puits de carbone, c'est-à-dire qu'ils captent le carbone faisant ainsi diminuer sa concentration dans l'air et absorbent ou filtrent une partie des polluants rejetés par la ville par leur activité photosynthétique. Cependant, étant donné l'espace limité disponible pour la végétation dans les villes. Donc, de nombreuses solutions sont utilisées pour augmenter l'offre en surfaces en habillant l'enveloppe des bâtiments (toitures, façades et balcons) ce qui permettrait de participer dans l'amélioration du microclimat et la qualité de vie.

Si l'on considère une implantation végétale en masse dans un espace extérieur, on peut l'utiliser comme échangeur par consommation de chaleur latente; l'évaporation de cette vapeur d'eau permet d'espérer un abaissement de la température ambiante. Concernant l'effet de brise-vent peut être réalisé de deux manières soit par effet de masse soit par effet de filtre par la végétation implantée en haie.

Izard et Guyot. (1979) souligne la similitude entre la fonction végétale et le plan d'eau, il trouve que la place plantée avec une fontaine correspond à un modèle d'espace extérieur présentant des aptitudes microclimatiques favorables au confort dans les régions méditerranéennes, ceci est dû en partie grâce à la végétation qui répond aux exigences saisonnières qui est l'ensoleillé l'hiver et l'ombre l'été.



**Photo 3:** Effets esthétiques et microclimatiques par l'ombre d'une allée avec une treille à Anacapri (île de Capri). Source: Liebard A. De Herde A. (2004).

### **3. Perception de l'espace.**

#### **3.1.Introduction.**

Rappelons que, l'intérêt du sujet est porté alors sur l'effet de la végétation sur le micro climat, aussi son influence sur la perception sensible de l'espace de regroupement extérieur. Considérant que l'appréhension de l'environnement extérieur est un phénomène de représentations et reprenant à notre compte le paradigme compréhensif selon lequel « *il n'existe pas une réalité objective donnée, mais plusieurs réalités de sens construites par différents acteurs et coexistantes en même temps, aussi vraies les unes que les autres* » (Mucchielli. 2000a). Nous proposons de questionner les représentations qui sous-tendent les attentes vis-à-vis des espaces extérieurs (végétaux) des usagers quotidiens de deux sites (l'EPAU et l'ENSA). Notre objectif est de comprendre comment ceux-ci jugent l'espace dans lequel ils vivent à l'aune des attentes qu'ils ont pu constituer par rapport à celui-ci et de leurs représentations de ce qu'est un « bon » espace.

L'espace existe parce qu'il est en constante interaction avec ce qui l'occupe, et l'homme affirme sa propre existence par sa perpétuelle interaction avec le milieu dans lequel il vit et avec ceux qui s'y trouvent. Dans cette perspective, la relation de l'individu à l'espace est une relation complexe et ne peut pas être abordée par une simple étude de l'aménagement de l'espace ou de l'usage fait par ceux qui s'y trouvent, mais plutôt par un ensemble d'approches qui prendront en considération à la fois comment l'individu crée et invente l'espace, son espace, et comment l'espace, à son tour, définit et influence les comportements de chacun.

L'organisation de l'espace et notre façon de se projeter dans un espace donné reflètent la relation que l'on peut avoir avec son milieu et son degré d'intégration sociale. Ainsi la manière dont les individus parlent de leur espace de vie et de leur environnement renseigne généralement sur leur bien-être, leur intégration et socialisation dans leurs milieux de vie : une ville, un quartier ou un espace de regroupement. En d'autres termes, la représentation et la perception cognitive que se font les individus de l'espace environnant sont des éléments essentiels à prendre en considération lorsque nous nous intéressons à l'étude de la relation de l'homme avec son milieu.

### **3.2. Les représentations sociales.**

Les représentations sociales et individuelles sont le « *produit et processus d'une activité mentale par laquelle un individu ou un groupe reconstitue le réel auquel il est confronté et lui attribue une signification spécifique* » (Abric. 1987). Elles permettent aussi aux individus et aux groupes d'appréhender leur environnement afin de « *s'y ajuster, s'y conduire, s'y maîtriser physiquement ou intellectuellement* » (Jodelet. 2003). Elles se construisent à partir des expériences, des savoirs, des souvenirs ou encore des valeurs des individus. Les fonctions des représentations sociales sont multiples au sein d'une communauté. Exemple pour (Moscovici. 1961), « la fonction est double : en premier lieu, établir un ordre qui permettra aux individus de s'orienter et de maîtriser leur environnement matériel, ensuite faciliter la communication entre les membres d'une communauté en leur procurant un code pour désigner et classifier les différents aspects de leur monde et de leur histoire individuelle et de groupe ».

Une représentation sociale est constituée de deux structures : un noyau central et un système périphérique. Le noyau central est une structure qui organise les éléments de la représentation, et leur donne sens (Flament. 2004, Abric. 2003), « *Nous appellerons noyau central d'une représentation constituée, tout élément ou ensemble qui donne à cette représentation sa signification et sa cohérence* ».

Autour du noyau central, s'organisent des éléments regroupés dans un système périphérique. Comme l'indique (Michel. 1999, 2000), ces éléments périphériques « *sont déterminés par le noyau* ». Ces éléments sont en relation directe avec le noyau central, qui détermine ainsi leur présence, leur pondération, leur valeur et fonction ; mais ils n'expriment cependant pas un caractère fondamental d'une représentation, ils correspondraient comme l'indiquent (Rouquette et Rateau. 1998) à « *des opinions, des*

*descriptions, des stéréotypes ou des croyances* » mais leur rôle est capital dans le sens où ces éléments périphériques rendent concrètes les représentations, comme l'indique (Flament. 1994a) « *c'est dans la périphérie que se vit une représentation au quotidien* ». Ces éléments constituent la partie externe de la représentation (Moliner. 2001).

Le (Tableau 2) emprunté à (Roussiau et Renard. 2003) permet de synthétiser les différences entre le noyau central et le système périphérique.

<b>Système central.</b>	<b>Système périphérique.</b>
Lié à l'histoire collective et à l'histoire du groupe.	Permet l'intégration des expériences et histoire individuelle.
Consensuel (définit l'homogénéité du groupe).	Supporte l'hétérogénéité du groupe.
Stable, cohérent, rigide.	Souple, supporte les contradictions.
Résiste au changement.	Evolutif.
Peu sensible au contexte immédiat.	Sensible au contexte immédiat.
<b>Fonctions.</b>	
Génère la signification de la représentation. Détermine son organisation.	Permet l'adaptation à la réalité concrète. Permet la différenciation du contenu. Protège le système central.

**Tableau 2:** Différences entre le noyau central et le système périphérique. Source : Roussiau, N et Renard, E. (2003).

Notre intérêt pour les représentations provient du fait qu'elles construisent donc relèvent idéal, le souhaité, le fantasme (Moscovici. 2003). Eléments constitutifs des attentes que les individus formulent vis-à-vis de leurs espaces. Pour appréhender un « bon » espace, nous devons être capables d'accéder aux représentations qui le structurent et d'amener des outils de compréhension sur la manière les individus les ont construites. Notre principale outil d'accès au « bon » espace est le recueil de la perception et de l'évaluation de l'espace vécu. Cette évaluation est effectuée par l'utilisateur par comparaison entre l'espace perçu et le modèle d'un « bon » espace. Ce dernier dépend de ce qui a été vécu précédemment.

En amenant les usagers à nous confier leur perception, leur évaluation de l'espace et des éléments de justification de cette évaluation, nous pouvons accéder aux références, modèles et représentations intériorisés. Dans cette optique, nous proposons l'ambiance non comme objet de recherche mais comme outil d'entrée permettant d'accéder aux

représentations qui sous-tendent le rapport à l'espace extérieur de regroupement. Donc, l'approche est tournée vers l'expérience sensible de l'environnement.

D'après (Amphoux. 2000), l'ambiance est « *une situation d'interaction sensible (sensorielle et signifiante) entre la réalité matérielle architecturale et urbaine et sa représentation sociale, technique et/ou esthétique* ». Nous utilisons cette propriété d'interaction en amenant l'enquête à nous livrer, au contact avec l'espace matériel, leur synthèse des éléments sensoriels et signifiants de celui-ci. Lorsque les individus nous confient leur ressenti, ils nous exposent les représentations qu'ils mobilisent pour percevoir et pour juger, donc nous donnent à voir leur « bon » espace.

### **3.3.La perception sensorielle.**

La perception, c'est d'abord l'objet d'une expérience vécue : par définition, l'espace vécu est l'espace perçu ; on ne peut séparer le fait que l'individu vit, ou utilise, l'environnement et la manière dont il le perçoit. L'individu, dans son expérience, se construit en permanence des images de l'espace dans lequel il vit. On vit toujours dans un environnement, dans un espace donné, et c'est à partir de l'expérience dans l'espace qu'il faut aborder la question de la perception.

La perception de l'environnement fait appel aux récepteurs sensoriels qui possède l'individu: la vue lui permet de lire son environnement, l'odorat, d'en détecter d'autres signaux, qu'il s'agisse des pollutions émises par une usine de pâte à papier ou des effluves d'un marché de Provence ; l'oreille lui rapporte plus souvent les bruit d'un l'avion ou du trafic automobile que le ruissellement d'une cascade, la peau et les muscles peuvent lui transmettre la pression ou la chaleur d'une foule. Seulement, les rapports que l'homme entretient avec son environnement ne dépendent pas uniquement de son appareil sensoriel, mais principalement de la façon dont celui-ci est conditionné à réagir (Dorothee Vauzelles-Barbier. 1971). La perception des espaces est donc liée aux valeurs sociales attachées aux lieux ; tout espace est perçu comme un langage en fonction d'un répertoire culturel, propre à un groupe donné . Il est donc important de le connaître pour comprendre la manière dont les choses sont perçues (CERTU<sup>5</sup>. 1999).

Pour la perception d'un environnement qui est issue de notre apprentissage social, un espace est perçu et qualifié socialement selon trois modalités :

---

<sup>5</sup> CERTU : Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques.

**Fonctionnelles**, c'est à dire que l'on perçoit à ce niveau la fonctionnalité du lieu et/ou les besoins des utilisateurs en termes fonctionnels : confort/inconfort, sécurité, utilité ...mais malgré ça, la perception des caractères physiques de l'environnement est inséparable de « *l'évaluation affective, esthétique, normative, sociale, culturelle* » (Leboyer. 1980).

Une seconde modalité de la perception porte sur les aspects **symboliques**, dans ce cas l'accent est mis ici sur les valeurs véhiculées par le lieu . La valeur symbolique d'un objet influence parfois la réaction des personnes .

Enfin, il y a un troisième niveau, **émotionnel**, qui nous informe sur les ressentis perçus par les usagers du lieu.

Dans ces deux dernières dimensions, l'espace ne se réduit pas à des propriétés matérielles, il communique un message sur les occupants, les besoins, les attentes et une signification plus globale des lieux.

#### **3.4.La perception en tant que synthèse mentale.**

La perception est principalement une synthèse secondaire puisque les informations captées par les organes sensoriels transmises au cerveau. Cette synthèse mentale fait intervenir des données innées existantes, mais impossible à définir isolément, car indissociables des données acquises par l'individu d'un le cadre de la société où il vit.

- **Les facteurs socio-culturels** qui les caractérisent, conditionnent les interprétations qui peuvent être faites par l'observateur. A titre d'exemple, pour la perception liée à une culture occidentale et l'autre liée à une culture orientale. Une pièce meublée le long des murs ou près ceux-ci, dégagant un espace central sera perçue comme encombrée par un Européen et un vide par un Japonais, qui a l'habitude de concentrer son activité au centre de la pièce (Abraham et Rohmer. 1972). Il est à noter que, la perception peut être différente au sein de même culture ou simplement au sein d'un même groupe social.
- **La perception est conditionnée par des schémas, des stéréotypes sociaux.** Un exemple frappant en est donné par le discours mythique concernant les activités en forêt (Baillon et Bellan. 1970) « *pouvoir y faire de grandes promenades...* » et pratique réelle où les visiteurs interrogés restent auteur de leur voiture. Il est à noter que, le modèle culturel idéal (l'image des activités en forêt) est plus marqué pour les individus interrogés chez eux que pour ceux interrogés sur le terrain.

- Un autre facteur socio-culturel lié à la perception est le **niveau de l'instruction de l'observateur**. Il est à retenir, par exemple, que la peur de la nature est plus développée chez les individus ayant un niveau intellectuel bas. Mais il faut remarquer que l'éducation, facteur essentiel de la perception, peut aussi la modifier.
- **La spécificité de l'instruction** est aussi un facteur de distorsion de la perception. Un sociologue, un géographe, un paysagiste ou un architecte ont chacun une perception différente de la notion même d'environnement, et toujours en relation avec leurs préoccupations.
- **La logique qui gouverne chaque individu**, dans le cadre de la société où il vit, joue aussi un rôle important dans la perception qu'il a de l'environnement. Un propriétaire, un touriste, un habitant ou un constructeur auront des perceptions totalement différentes de l'image d'un même espace extérieur.

Comme conclusion, il est à noter que pour rendre clair les trames des représentations et comprendre leur construction et leur influence sur l'appréhension de l'environnement quotidien, nous en appelons essentiellement à deux types d'interaction entre perception sensorielle et part signifiante du rapport sensible : la comparaison et l'appel à la mémoire, la première faisant souvent appel à la seconde. L'individu procède notamment par comparaison, lorsque son jugement est sollicité ou qu'il doit identifier un stimulus sensoriel (Edward. 1971) et mobilisant des références pour prendre position. Lorsque les individus évaluent leur environnement, nous pouvons accéder aux références auxquelles ils le comparent et ainsi saisir ce qui compose pour eux un « bon » espace. Ainsi, s'interroger sur la perception : s'intéresser aux constructions, expériences et références de l'individu qui perçoit.

#### **4. Conclusion.**

En premier lieu, à travers cette étude bibliographique, nous avons essayé de souligner l'importance de la présence de la végétation en espace extérieur. Après avoir étudié le rôle de la végétation extérieure, nous avons abordé la végétation comme solution microclimatique et par la suite, une étude sur le traitement de l'espace extérieur pour un meilleur confort thermique. En effet, dans cette première partie, plusieurs concepts aussi notions liés à la végétation ont été étudiés afin de prouver que la présence de la végétation extérieure ne pouvait être qu'un élément favorable à l'amélioration de notre cadre de vie.

Le végétal est un "élément vivant", il convient de respecter des précautions d'emploi pour assurer les meilleures chances de croissance. Il faut tenir compte des variations d'exposition de l'arbre sur le terrain. L'insolation, l'exposition au vent, le risque de gel, la qualité de l'air peuvent être autant de facteurs limitant ou même déterminant sur la physiologie des plantations... Beaucoup d'arbres dans les espaces extérieurs de regroupement sont taillés. Il existe de nombreuses variantes de tailles, ce qui donne des silhouettes différentes pour des arbres d'une même espèce. L'émondage et l'élagage font intervenir l'action de l'homme et agissent directement sur la suppression de l'effet d'écran. L'action des insectes, des champignons ou de la pollution se voit à l'état des feuilles. Elle peut modifier les conditions de développement du couvert. Par ailleurs, Les arbres jeunes ou vieux n'ont pas la même vigueur ni faculté d'adaptation.

Enfin, il est à noter qu'à l'extérieur les êtres humains évitent les conditions inconfortables. Le confort extérieur est bien influencé par des éléments physiologiques et psychologiques. Concevoir et aménager des espaces extérieurs de regroupement clairement et offrant des ambiances est un repère perceptif qui aide le citadin à se situer dans l'espace et le temps.

En second lieu, il s'agit de la notion de perception. Deux concepts ont été définis clairement. Ces sont des concepts fréquemment utilisés en psychologie de l'environnement : **perception** et **représentation**. Ce qui les différencie ; la perception s'appuie sur le réel, alors que la représentation est issue de l'imaginaire, de l'évocation. La notion de perception s'interpose, entre le monde réel et les comportements, comme un filtre entre un émetteur (le monde réel) et le récepteur (les hommes). Nous avons essayé donc, en fonction des hypothèses (la végétation permet de réguler le microclimat et d'améliorer la perception des espaces de regroupement ;...) de pénétrer les mécanismes de cette « boîte noire » qui s'interpose entre le monde réel et l'action des hommes sur celui-ci. Nous avons remarqué que l'individu ou mieux, le groupe n'est pas vierge. Il a une histoire, née de l'accumulation des expériences et des perceptions antérieures, de l'apprentissage au sens large, selon une expression souvent employée. Ces données ne sont jamais purement individuelles, mais influencées par la vie sociale et elles affectent la perception : celle-ci est plus ou moins d'une grande pénétration et se fonde sur une mémoire, des conduites, des codes, des repères, des valeurs acceptées, des croyances, des modes de vie. C'est pourquoi la perception reste différente d'un individu à l'autre.

Enfin, il est à souligner que l'ensemble du chapitre (partie théorique) est indispensable pour le travail mais reste incomplet par rapport au sujet traité. Donc, il nous faut une investigation *in situ* pour valider les hypothèses de travail. Grâce au travail de synthèse effectué, il est désormais possible de passer à la phase deux de cette étude (Investigation *in situ*).

**CHAPITRE II :**  
**INVESTIGATION A L'ÉPAU ET A**  
**L'ENSA.**

## CHAPITRE II : INVESTIGATION A L'EPAU ET A L'ENSA.

### Investigation.

#### 1. Introduction.

Nous commencerons par présenter des cas d'études, le choix de ces derniers et puis la lecture descriptive (morphologique). Par la suite, nous allons mettre en œuvre la grille d'observation et enfin le questionnaire.

#### 2. Présentation des cas d'études.

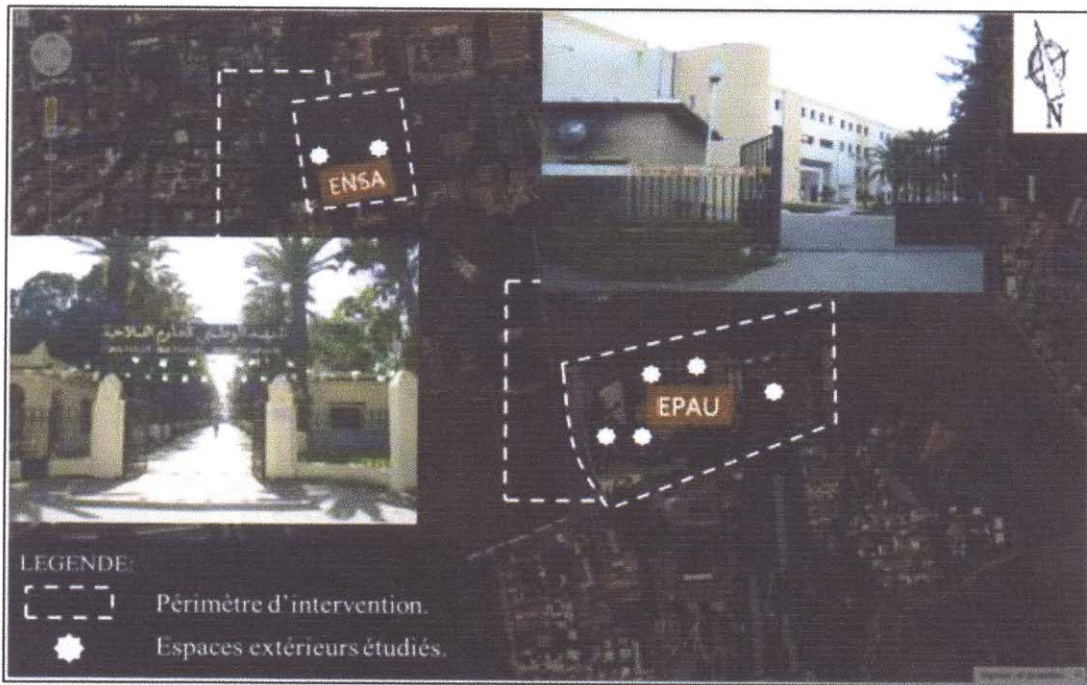
Les secteurs d'études sont situés à Alger : 36° ,43' latitude Nord et 3° ,15' longitude Est.



**Figure 7:** Partie d'une ville d'Alger, situation géographique et cas d'études. Source: image satellite, <http://earth.google.com/index.html>, dernière consultation le 25 décembre 2012.

#### 2.1.Secteurs d'études.

Deux sites urbains situés à Belfort - EL Harrach ont fait objet d'une étude comparative à savoir Ecole Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme (EPAU) et Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie (ENSA). La (Figure 8) montre les deux sites urbains et leurs périmètres à considérer.



**Figure 8:** Secteurs d'études ; périmètres d'intervention et les espaces extérieurs étudiés.  
 Source: image satellite, <http://earth.google.com/index.html>, dernière consultation le 25 décembre 2012.

## 2.2. Critères de choix des cas d'étude.

Le choix de l'EPAU et l'ENSA comme les sites d'interventions fait appel à plusieurs paramètres. D'abord, grâce aux activités offertes par les établissements (EPAU et ENSA) ; dont les espaces extérieurs de regroupement sont sensés d'être appropriés par les usagers. En plus, les deux sites sont proches donc peuvent être accessible aisément (faisabilité du champ d'investigation).

## 2.3. Ecole Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme (EPAU).

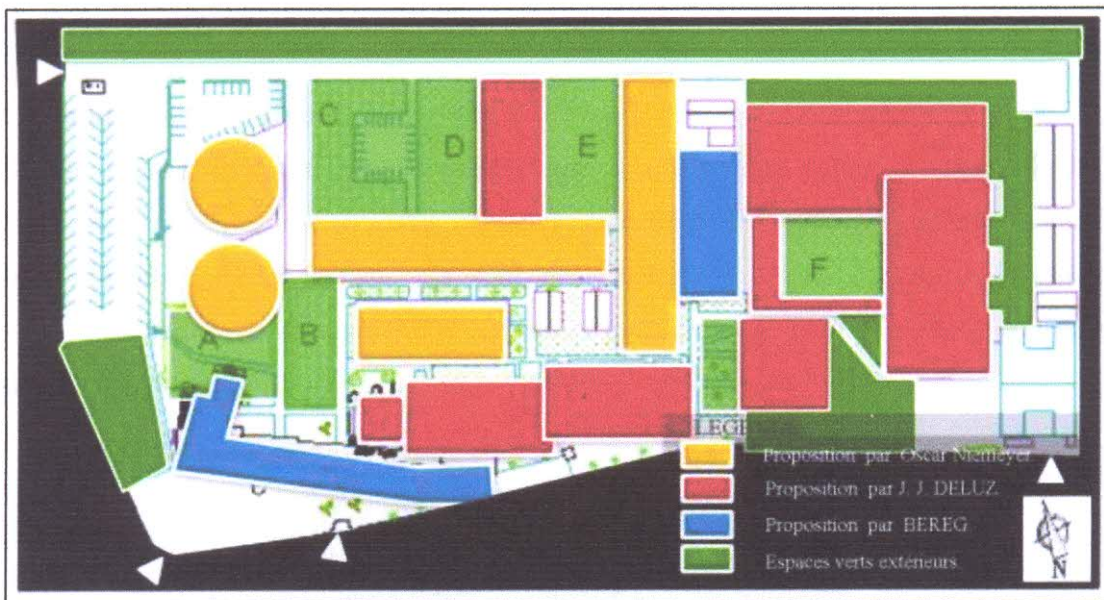
Sur le site à pente faible, elle a été dessinée par l'Architecte Oscar Niemeyer (1968). L'idée était d'organiser une école différente, lui éliminant une série de disciplines jugées inutiles et en créait d'autres plus reliées à la vie et à la profession.<sup>6</sup> Pour la construction de cette école, Oscar Niemeyer décida de répéter le projet de CEPLAN (Centre de

<sup>6</sup> Article paru dans sa revue MO'DULO (juin/ juillet/ aout 1976) in Algérie. République Algérienne Démocratique et Populaire, Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique. *Ecole polytechnique d'architecture et d'urbanisme (1970-2012) : 50<sup>ème</sup> Anniversaire de l'indépendance*. Algérie. Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, 2012, p. 6.

planification) de Brasilia<sup>7</sup>, dont une construction simple et économique avec patios intérieurs (valorisant une ambiance de communication et d'intimité).

Par la suite, elle a eu sa première extension par l'Architecte Jean Jacques DELUZ (1978) et puis sa deuxième extension par le BEREG (1999/ 2006).<sup>8</sup> En basant sur le processus de développement de cette école on remarque que, les espaces verts extérieurs sont importants dans le fonctionnement d'établissement (albédo entre 0,25 à 0,30). Ce sont les espaces d'extensions aux activités pédagogiques, mais aussi pour des activités socioculturelles et récréatives. L'ensemble des constructions sont à la base de béton brut (albédo entre 0,10 à 0,35) sauf pour les deux constructions qui sont en (bleu) au niveau de (Figure 9) qui sont à la base de brique (albédo entre 0,20 à 0,40).

Enfin, (Figure 9) montre le noyau initial par Niemeyer (jaune), les extensions par Jean Jacques DELUZ (rouge) et par BEREG (bleu), puis la blanche au niveau de (Figure 9) impliquée les espaces extérieurs minéraux (albédo entre 0,05 à 0,20).



**Figure 9:** Plan de masse de l'EPAU: Noyau initial et les extensions, aussi les espaces verts extérieurs. Source: l'EPAU (2012).

#### 2.4. Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie (ENSA).

Sur un site presque plat, cette école est protégée des éléments climatiques par une densité végétale importante. Aujourd'hui, elle est considérée comme un parc urbain par excellence abritant des activités pédagogiques. Evidemment, l'école est entourée par la végétation

<sup>7</sup> *Ibidem.*

<sup>8</sup> *Ibid, loc, cit, p. 9-10.*

(albédo entre 0,25 à 0,30) où plusieurs jardins sont présentés. Ces derniers sont les espaces des activités pédagogiques, mais aussi pour des activités socioculturelles et récréatives. Les constructions autour sont à la base de brique (albédo entre 0,20 à 0,40). Les surfaces extérieures minérales sont couvertes par asphalté (albédo entre 0,05 à 0,20). Vue qu'elle est occupée une emprise importante, nous présentons ci-dessous que la partie nous allons étudier dans le cadre de ce travail (Figure 10).

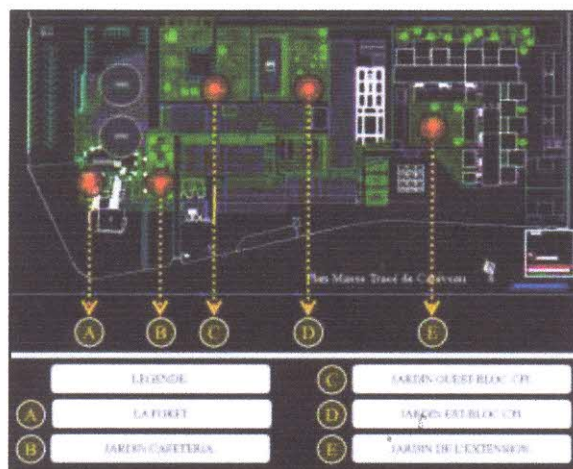


**Figure 10:** Interface du logiciel Earth-Google: illustrant une image satellite du cas d'étude et photos d'ambiance.

### 3. Etude morphologique.

Chaque espace extérieur est caractérisé par une structure morphologique distincte, notamment son exposition au soleil, la nature des matériaux définissant l'espace, la hauteur des bâtiments avoisinants...etc. Ce sont des points qui créent une diversité spéciale importante, mais surtout nous aide à démontrer la fluctuation de la perception de l'utilisateur sur son environnement.

#### 3.1.Lecture morphologique : cas de l'EPAU.



**Figure 11:** Plan de masse de l'EPAU: Ensemble des espaces verts extérieurs étudiés.  
Source: l'EPAU (2012).

### 3.1.1. Espace extérieur-A : La forêt.



Figure 12: Espace extérieur-A: La forêt. Source: Auteur (2012).

La forme est presque carrée qui fait  $450\text{m}^2$  de surface. Orientation, ouest dans l'ensemble de projet. Présence d'un passage piéton en dalle de béton (Longueur =  $36\text{m}$ , Largeur =  $1,2\text{m}$ ) donc (albédo entre  $0,10$  à  $0,35$ ). Présence faible de gazon (très peu : en quelques endroits), présence des arbres (eucalyptus). Orientée Nord-Sud. Au Nord, l'espace est délimité par une construction en béton brut ( $H = 4\text{m}$ ), Sud par une construction en béton aussi fait une rangée de gradins (escaliers) vers le Sud ( $H = 12\text{m}$ ), côté Est par une bande végétale (noisetier,  $H=0,9\text{m}$ ) et la même chose à l'Ouest (noisetier,  $H=1,3\text{m}$ ). La densité minérale (Min =  $68,7\%$ ) et la densité végétale ( $Vg = 31,3\%$ ).

### 3.1.2. Espace extérieur-B : Jardin cafétéria.

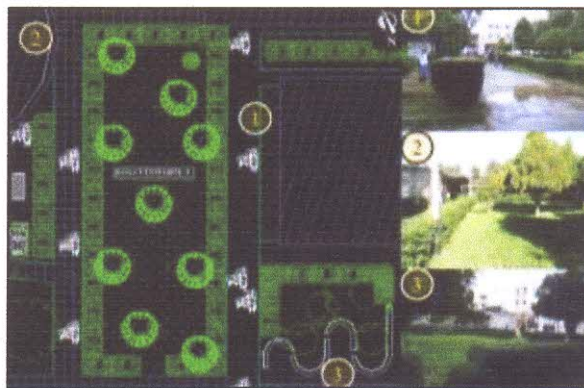


Figure 13: Espace extérieur-B: Jardin cafétéria. Source: Auteur (2012).

Orientation, ouest dans l'ensemble de projet. La forme est rectangulaire à grand axe orienté Nord - Sud. Les dimensions sont (Longueur =  $37\text{m}$ , Largeur =  $15\text{m}$  donc une surface de  $555\text{m}^2$ ). Présence de gazon (entièrement, albédo entre  $0,25$  à  $0,30$ ). Présence d'arbustes (cyprès commun). L'espace est délimité par une bande végétale (noisetier,  $H = 0,9\text{m}$ ) toute autour. La densité minérale (Min =  $0\%$ ) et la densité végétale ( $Vg = 100\%$ ).

### 3.1.3. Espace extérieur-C : Jardin ouest-Bloc CPI.

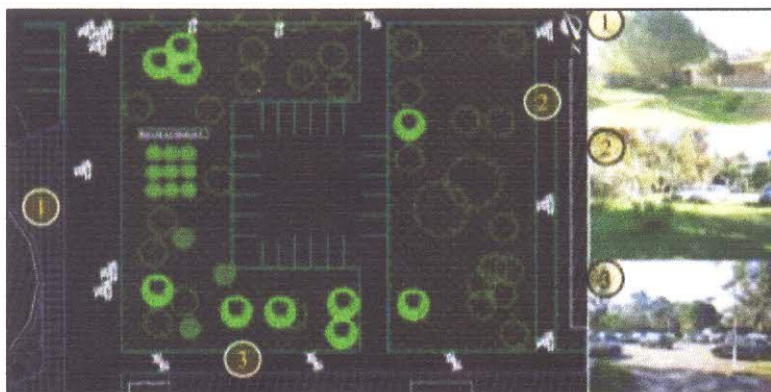


Figure 14: Espace extérieur-C : Jardin Ouest-Bloc CPI. Source: Auteur (2012).

La forme est rectangulaire. Les dimensions sont (Longueur = 53m, Largeur = 41m). L'espace est riche d'essences d'arbres et d'arbustes (cypres commun, genre taxus, agathis australis, pin, conium maculatum, eucalyptus...). Présence de gazon (entièrement, albédo entre 0,25 à 0,30). L'espace au milieu (Longueur = 21m, Largeur = 19m): la surface couverte du sol bitumé et de gravier (albédo entre 0,05 à 0,20). Grand axe orienté : Est-Ouest. La présence d'un passage piéton en dalle de béton côté limite Est (Longueur = 41m ; Largeur = 1,2m ; albédo entre 0,10 à 0,35). Cet espace est délimité au Nord par une voie mécanique couverte par les arbres (Largeur = 5m ; albédo entre 0,05 à 0,20), côté Est par une construction (RDC plus deux niveaux supérieurs ; albédo entre 0,10 à 0,35). Ouest par un passage, sol couvert de graviers (Longueur = 41m, Largeur = 6m), aussi une construction en béton brut RDC et puis côté Sud par une construction en béton brut aussi RDC. L'espace est orienté Nord dans l'ensemble de projet. La densité minérale (Min = 25,9%) et la densité végétale (Vg = 74,1%).

### 3.1.4. Espace extérieur-D : Jardin est-Bloc CPI.

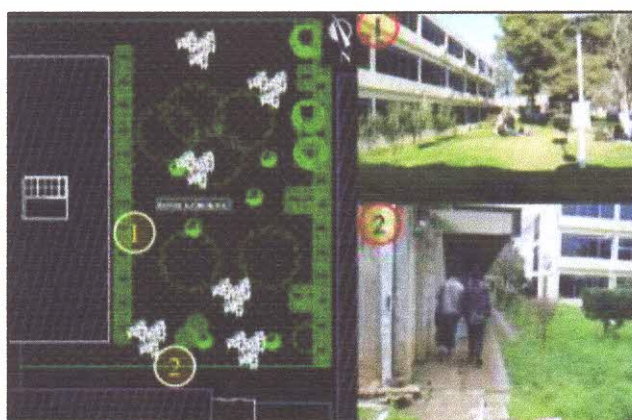


Figure 15: Espace extérieur-D: Jardin est-Bloc CPI. Source: Auteur (2012).

Orientation, Nord dans l'ensemble de projet. La forme est rectangulaire avec les dimensions (Longueur = 41m, Largeur = 25m). Présence de gazon (entièrement, albédo entre 0,25 à 0,30). Présence d'arbres et d'arbustes (noisetier, genévrier, cyprès, pin, albizia jubibrissin, chêne pédonculé,...) Grand axe orienté : Est-Ouest. L'espace est délimité au Nord par une voie mécanique couverte par les arbres (Largeur = 5m, albédo entre 0,05 à 0,20), côté Est par une construction en béton brut RDC. Ouest par une construction aussi RDC plus deux niveaux, sol couvert de graviers (Longueur = 41m, Largeur = 6m), aussi une construction en béton brut RDC. Côté Sud par une construction en béton brut RDC encore et enfin la densité minérale (Min = 0%) et la densité végétale (Vg = 100%).

### 3.1.5. Espace extérieur-E : Jardin de l'extension.

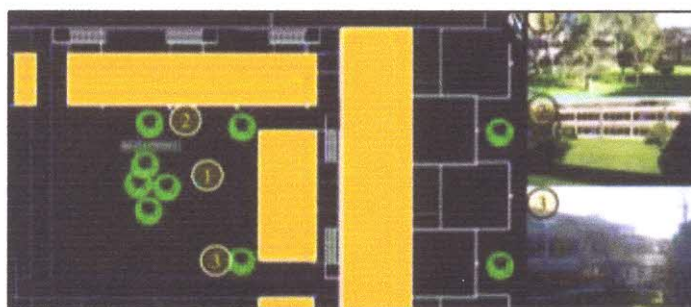


Figure 16: Espace extérieur-E: Jardin est-Bloc CPI. Source: Auteur (2012).

Orientation, Est dans l'ensemble de projet. L'espace rectangulaire à grand axe orienté Est-Ouest. Les dimensions sont (Longueur = 30m, Largeur = 25m). Présence de gazon (entièrement, albédo entre 0,25 à 0,30), quelques arbres et arbustes (noisetier, pin, cyprès,...). L'espace est délimité : côté Nord et Est par une construction en béton brut RDC plus un niveau (albédo entre 0,10 à 0,35). Côté Ouest et Sud par les passages à étage (l'effet de passerelle). La densité minérale (Min = 0%) et la densité végétale (Vg = 100%).

### 3.2.Lecture morphologique : cas de l'ENSA.



Figure 17: Plan de masse: Une partie du plan de masse de l'ENSA: Ensemble des espaces verts extérieurs étudiés. Source: Auteur (2012).

### 3.2.2. Espace extérieur-C : Jardin Ouest (Petit jardin).

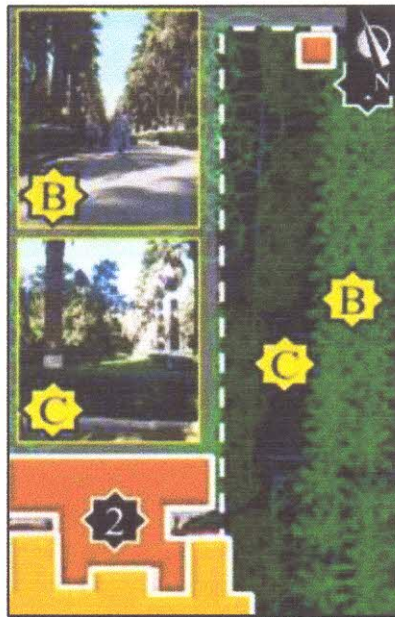


Figure 19: Espace extérieur-C : Jardin ouest (Petit Jardin). Source: Auteur (2012).

Orientation, Nord dans l'ensemble de projet. La forme rectangulaire à grand axe orienté Nord-Sud. Les dimensions sont (Longueur = 92m, Largeur = 18m). Présence de gazon (très peu, albédo entre 0,25 à 0,30). Présence de quelques arbres (micocoulier), aussi la plante grimpante (morus alba pendula). Le jardin est délimité : côté Nord par une voie mécanique en asphalté (rue Hassen Badi, albédo entre 0,05 à 0,20). Il s'étale vers l'Ouest (terrain des essais), Sud par une construction en brique RDC plus un niveau (albédo entre 0,20 à 0,40) et Est par une voie mécanique en asphalté, bien marquée par alignement des palmiers élancés. Les palmiers sont en même ligne que la bande végétale (noisetier) à hauteur moyenne ( $H = 0,9m$ ). Les dimensions de la voie sont (Longueur = 148m, Largeur = 7m). La densité minérale (Min = 1,4%) et la densité végétale ( $Vg = 98,6\%$ ).

#### 4. Protocoles d'observation.

Les lieux se reconnaissent d'abord à l'action qu'ils sollicitent : l'envie d'y aller et de les parcourir, le souvenir d'y avoir séjourné. En effet, l'homme se trouve façonné par son milieu dans ses deux composantes : naturelle et culturelle et si la nature constitue la première donnée, la culture forge la personnalité, véhicule le savoir-faire, façonne les mentalités et génère les habitudes. De ce fait placé devant le même phénomène, le comportement de l'homme va être différent en fonction de son milieu, sa personnalité, sa place dans la structure sociale, son caractère....

D'après Gauthier<sup>9</sup> la technique d'observation renvoie à « *la sélection, la provocation, l'enregistrement et le codage de l'ensemble des comportements et des environnements qui s'appliquent aux organismes in situ et qui conviennent à des objectifs empiriques* ». Cette technique à travers une grille d'observation (outil) a été établie pour compléter l'approche dynamique, tout en incluant certaines variables d'influences tels que les conditions du ciel, la position et les conditions auxquelles l'enquêteur est exposé (au soleil, à l'ombre)... Donc, la technique (observation) nous permet de porter un jugement qualitatif sur les paramètres constituant l'environnement thermique de l'espace ; tout en cherchant à comprendre la relation que l'homme entretient avec son environnement à travers les comportements observés.

#### **4.1.Méthodologie d'investigation.**

Avant de procéder à la mise en place de l'observation scientifique systématisée, nous avons passé par une observation paysagère. Le but était d'identifier les espaces extérieurs les plus fréquentés, dont la fréquentation des espaces est un facteur primordial pour le choix des espaces à observer. Lors de cette phase, trois espaces extérieurs ont été considérés à l'EPAU (A, C et D : Figure 20), alors qu'un seul a été considéré à l'ENSA (C : Figure 21). Le déroulement des séances d'observations scientifiques systématisées à l'EPAU a eu lieu seulement aux deux espaces (A et C) à cause de facteur temps ; mais aussi, les deux espaces nous semblent pertinents en vue de vérifier nos hypothèses. Il est à noter que, le choix des cibles à observer a été proposé d'une manière spontanée sur site.

---

<sup>9</sup> Gauthier. B. « Recherche sociale du problème à la collecte des données,... » in Mme HADJI (2012), p. 39. Cour de la méthodologie de recherche, EPAU, 99p.



**Figure 20:** Une partie du plan de masse : Les espaces verts extérieurs étudiés-EPAU. Source: Epau (2012).  
**Figure 21:** Une partie du plan de masse : L'espace vert extérieur étudié-ENSA. Source: Auteur étudiés-ENSA. (2012).

Les séances d'observations sur terrain.		
Cas d'étude.	Période d'expérimentation.	Durée d'expérimentation.
EPAU.	Du dimanche 11/11/2012 jusqu'à le jeudi 15/11/2012.	11 : 35 am à 12 : 30 pm.
ENSA.	Du dimanche 18/11/2012 jusqu'à le jeudi 22/11/2012.	11 : 35 am à 12 : 30 pm.

**Tableau 3:** Les séances d'observations sur terrain: cas de l'EPAU et l'ENSA.

#### 4.2.Situations à observer.

Pendant la période d'expérimentation *in situ*, trois différentes cibles sont proposés à savoir : groupe à plusieurs, groupe à deux et Individuel-isolé. Pendant l'exercice, l'indice d'évaluation était le temps qui nous avons proposé à la base des actions comportementales (Tableau 4).

Actions comportementales / indice d'évaluation (temps).			
N°	Action par rapport à l'espace :	Positive (durée maximale) :	Négative (durée minimale) :
01	Assoir (isolé): sans activité d'accompagnement.	Plus de dix minutes.	Moins de deux minutes.
02	Assoir (isolé): avec une activité d'accompagnement.	Plus de dix minutes.	Moins de cinq minutes.
03	Discuter (groupe à deux ou à plusieurs).	Plus de quinze minutes.	Moins de cinq minutes.
04	Socialiser (groupe à deux ou à plusieurs).	Plus de quinze minutes.	Moins de cinq minutes.
05	Traverser (individuel ou par groupe).	Chaque trois minutes.	Plus de cinq minutes.

**Tableau 4:** Situations à observer lors d'observation scientifique systématisée : cas de l'EPAU et l'ENSA.

### 4.3. Questionnaire.

Une étude sur la perception de l'environnement, la préférence esthétique et la satisfaction a été établie à travers le questionnaire. Cette phase, dans le cadre de ce travail a les objectifs suivantes : d'abord, elle permet de saisir les dimensions de l'espace vécu ; par la suite, elle provoque un certain nombre de réactivations sensorielles et enfin, elle place les sujets en situation de réflexion sur leur expérience de leur environnement quotidien. Soixante questionnaires ont été enregistrés autour des espaces de regroupement extérieurs (EPAU et ENSA). Ces derniers compris deux parties essentielles.

D'abord, une première partie réservée pour l'administrateur ; dont, celle-ci consiste à exploiter les informations de base: il s'agit de condition climatique, activité du sujet au moment d'étude, sexe, âge et le lieu d'origine (provenance).

Ensuite, la seconde partie vient masquer huit questions sur la perception. Le déroulement du questionnaire avait lieu entre 1200HRS à 1500HRS et donc l'ensemble de soixante questionnaires étaient enregistrés dont, trente à l'EPAU et les autre trente à l'ENSA. Enfin, il est à souligner que ; le questionnaire reste une pré-enquête par le fait qu'il nécessite une réflexion continue sur les paramètres étudiés.

#### 4.4. Le choix d'échantillon.

A la lumière de la définition du problème de recherche, aussi la particularité du sujet à traiter. Nous avons adopté « par quotas », l'un des types de la technique non probabiliste (d'échantillonnage) pour la formulation d'échantillon. Alors, « Par quotas » est une technique où nous sommes capables (en tant que chercheurs) de choisir les unités de l'échantillon selon les variables prédéfinies. Les variables qualitatives retenues pour le questionnaire sont suivantes (Tableau 5). De plus, à base de ces variables, les quotas pour l'ensemble de ces derniers sont fixés comme suivant (Tableau 6).

Variables.		
01	Année scolaire.	1 <sup>ère</sup> année jusqu'à 5 <sup>ème</sup> année.
02	Genre.	Masculin ; Féminin.
03	Programme d'étude.	Architecture ; Agronomie.

**Tableau 5:** Tableau illustrant les variables qualitatives retenues pour le questionnaire.

VARIABLES.		QUOTAS (EPAU).				QUOTAS (ENSA).			
01	Programme d'étude.	Architecture : 30 Etudiants.				Agronomie : 30 Etudiants.			
02	Genre.	Masculin.	15	Féminin.	15	Masculin.	15	Féminin.	15
03	L'année scolaire.	Première année à la cinquième année, répartition similaire par genre soit 3-3.							

**Tableau 6:** Tableau illustrant les quotas pour l'ensemble des variables de questionnaire.

#### 4.5. Transfert et transcription des données.

Cette dernière consiste à transférer les données acquises dans les questionnaires et grilles d'observations tout en vérifiant la validité et la fiabilité des données acquises au cours des périodes d'expérimentations.

### 5. Conclusion.

Ce chapitre traité la partie pratique du mémoire. Il s'agit de la présentation des cas d'études, dont les secteurs d'études et les critères de choix de ces derniers.

Par la suite, l'étude morphologique présentée la description des éléments constituant l'aspect physique des espaces extérieurs au sien des secteurs d'études. Le but est de comprendre les caractéristiques des éléments microclimatiques, ainsi que ses implications sur la perception de l'environnement (espace extérieur de regroupement).

Enfin, une présentation d'une grille d'observation et le questionnaire vient de clôturer ce chapitre. En contrôlant plusieurs paramètres d'influence, cette dernière nous aide à mieux cerner l'objectif de recherche (chercher à comprendre la contribution de la végétation extérieure sur le microclimat ; ainsi que son influence sur la perception des espaces extérieurs de regroupement) et ainsi la vérification des hypothèses de travail.

**CHAPITRE III :**  
**ANALYSE DES RESULTATS.**

## CHAPITRE III : ANALYSE DES RESULTATS.

### Analyse des résultats.

#### 1. Résultats.

Tout espace est caractérisé par des éléments qui lui sont propres et composent sa personnalité en lui donnant une image. Ces éléments résultent de la maîtrise et de l'utilisation des usagers par rapport aux données « physiques » du site (climat, topographie, matériaux) en fonction de leurs besoins et leurs cultures « morales ». L'intérêt au bien-être de l'homme est un sujet soulevé et approché par de multiples disciplines. Cet intérêt se fonde sur les rapports d'échanges qu'entretient l'homme avec son environnement, que ce soit naturel ou construit. Nos perceptions ne sont jamais objectives, elles sont toujours fonctions de nos croyances. Nous ne percevons jamais tous les éléments qui constituent notre environnement, l'on ne perçoit que ce qui nous intéresse.

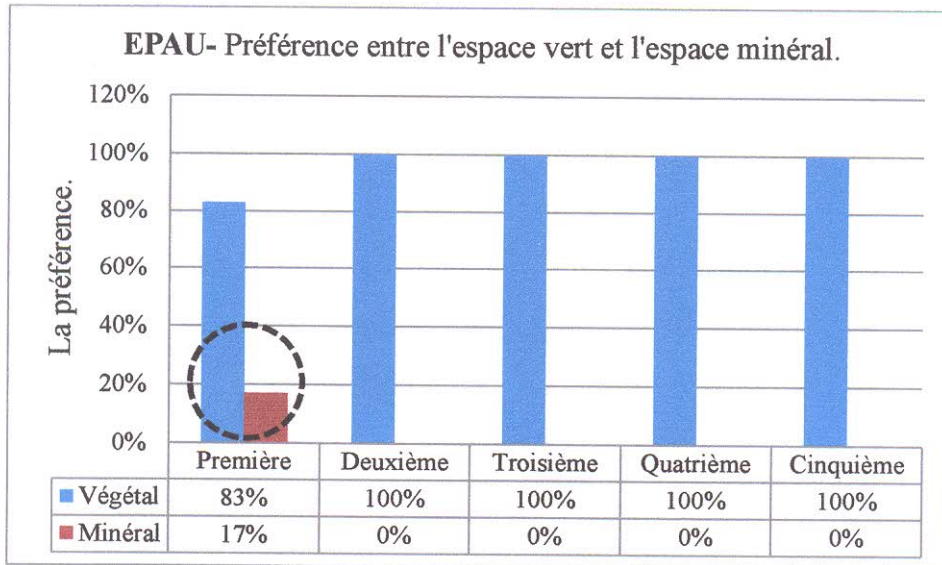
#### 1.1. Préférence des usagers entre l'espace végétal et l'espace minéral.

Cas d'étude.	Espace extérieur.	Surface (m <sup>2</sup> ).	Vg (%).	Min (%).
EPAU.	La forêt.	450	31,3	68,7
	Jardin cafétéria. ***	555	100	0
	Jardin Ouest-Bloc CPI.	2173	74,1	25,9
	Jardin Est-Bloc CPI.	1025	100	0
	Jardin de l'extension. ***	750	100	0
ENSA.	Jardin Est. ***	6016	100	0
	Jardin Ouest.	1656	98,6	1,4
LEGENDE.	Vg : Densité végétale. *** : Espace extérieur négativement apprécié. Min : Densité minérale.			

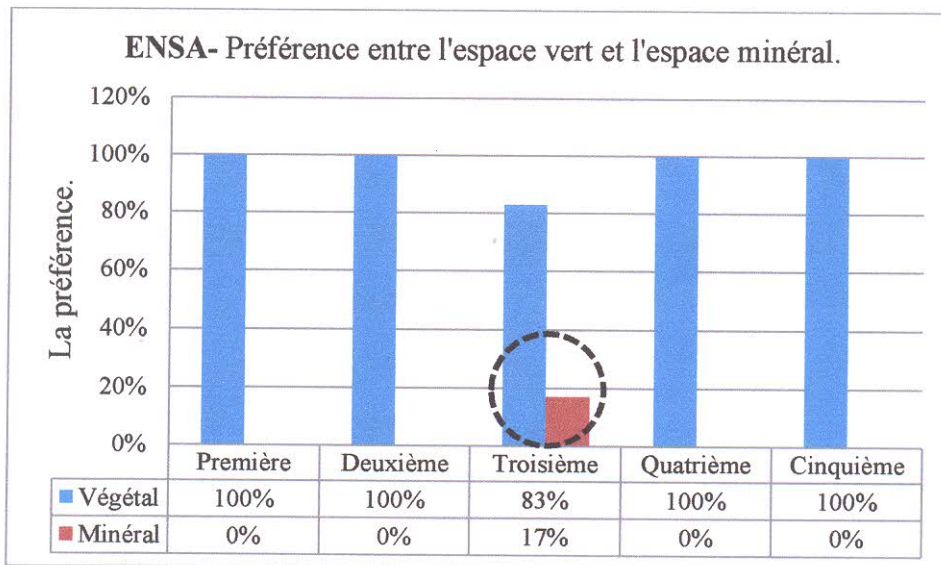
Tableau 7: Espaces extérieurs: surfaces, densités végétales et minérales.

La perception de l'espace suppose, la vision d'éléments singuliers et constants et l'intégration de l'expérience individuelle. Le cadre de vie est pratiqué suite à une image constituée d'un mélange de mémoire visuelle (physique) et d'éléments sociaux (morale). Percevoir un environnement, c'est aussi le juger en portant des appréciations positives ou négatives, qui

aux endroits où se manifeste les comportements néfastes ». La culture constitue un critère perceptif d'un grand intérêt. L'expérience vécue est modelée par l'environnement physique et social, dans lequel se déroule l'existence est également conditionnée par les façons de faire que véhicule la culture.



**Figure 22:** Préférence entre l'espace vert et l'espace minéral à l'EPAU.



**Figure 23:** Préférence entre l'espace vert et l'espace minéral à l'ENSA.

Les usagers sont les indicateurs intéressants dans le cadre de ce travail. Ces indicateurs mettent en exergue les deux images, physique et morale, des espaces extérieurs, dépourvus de tous les éléments de confort. Trois facteurs sont considérés pour le phénomène d'évitement des espaces extérieurs au sein des cas d'études à savoir : entretien de

l'espace; localisation de l'espace et échelle (morphologique) de l'espace. Dans notre étude, état des espaces extérieurs est mal entretenu d'une manière générale, ce qui engendre le sentiment d'insécurité (cas de l'EPAU et l'ENSA). Leurs mobiliers se limitent à des bancs en maçonnerie ou en bois dont certains n'ont même pas (Photo 6).



**Photo 6:** Etat de l'espace extérieur à l'EPAU. Source: Auteur (2012).

La localisation des espaces extérieurs sur les axes structurants des établissements, aussi la notion d'échelle (morphologique) nous donnent plusieurs informations différentes selon chaque cas d'étude (Tableau 8).

Indicateurs.	EPAU.	ENSA.
Localisation.	Source d'évitement : Jardin cafétéria (Proche de l'administration). Encouragement usage : Jardin Ouest-Bloc CIP (Loin de l'administration).	Encouragement usage : Jardin Ouest (Loin de l'administration).
Echelle (morphologique).	Aucune implication sur l'espace par les usagers.	Source d'évitement : Jardin Est.

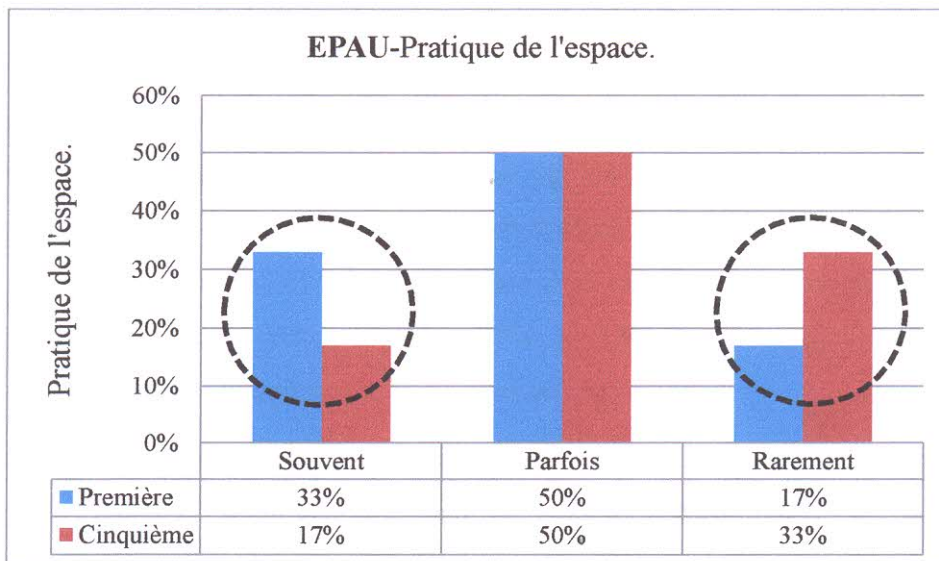
**Tableau 8:** Effets de localisation et d'échelle (morphologique) sur l'espace extérieur à l'EPAU et à l'ENSA.

Du (Tableau 8), le phénomène d'évitement de l'espace est manifesté à cause de l'image que l'utilisateur a construite de l'espace. Cette image repose sur une accumulation d'informations perçues d'une réalité et en plus des facteurs culturels et psychologiques. Le sentiment est important et l'individu est subjectif à l'égard de l'espace. Ce dernier est lié à des préjugés qui tendent à maintenir des distances sociales. La modalité des citoyens est guidée par la ségrégation. Celle-ci instaure les distances morales, ce qui tend à compliquer les relations sociales (Grafmayer et Issac. 1979). Les individus qui sont à la recherche des mêmes émotions se trouvent dans les mêmes lieux et chaque lieu se trouve associé aux expériences individuelles.

### 1.2.Pratique de l'espace.

L'attachement de l'homme à la végétation répond à plusieurs fonctions à savoir : physique, sociologique et psychique. L'espace n'est pas apprécié uniquement, pour son « utilité », il se charge d'émotions éprouvées par l'acteur. Cet dernier n'évoque pas les mêmes choses pour ceux qui le pratiquent et les autres. Basés sur les résultats du questionnaire nous remarquons que :

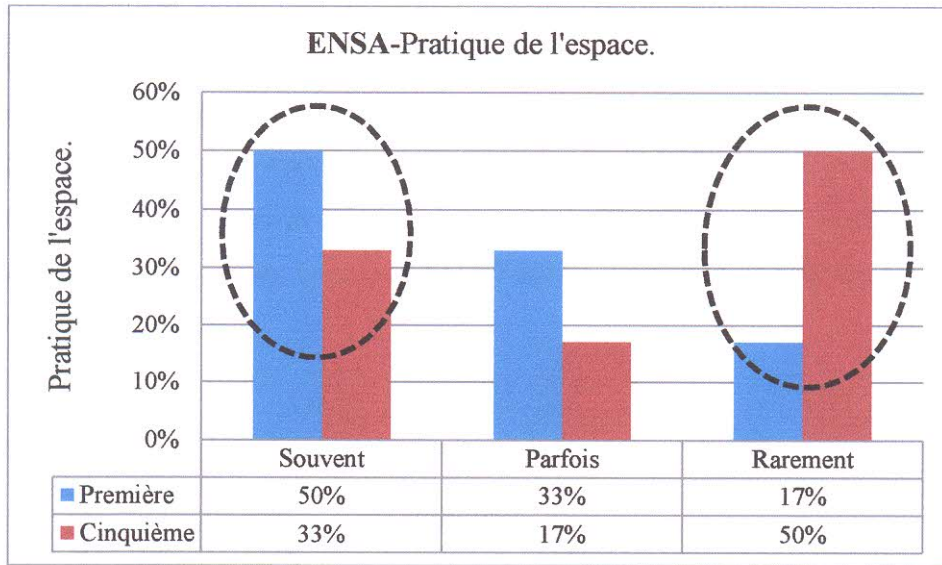
D'abord, la combinaison des résultats entre la 1<sup>ère</sup> année et la 5<sup>ème</sup> année (Figure 24) pour l'EPAU, aussi celle de l'ENSA (Figure 25) nous donnent des formes significatives.



**Figure 24:** La pratique de l'espace entre 1<sup>ère</sup> année et 5<sup>ème</sup> année à l'EPAU.

Figure III-6, montre le taux faible de pratiqué (souvent) pour la 5<sup>ème</sup> année, par contre dans une même catégorie (souvent) nous voyons le taux un peu élevé de pratiqué par la 1<sup>ère</sup> année. Nous remarquons plus tard que, la même situation est inversée pour la troisième

catégorie (rarement) et nous observons par la suite que, le phénomène se reproduire pour le cas de l'ENSA (Figure 25) en la page suivante.



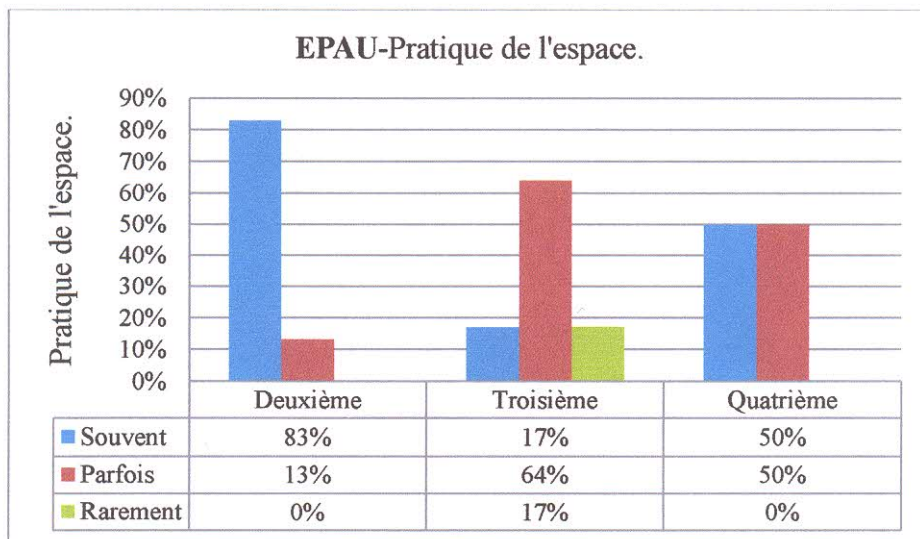
**Figure 25:** La pratique de l'espace entre 1ère année et 5ème année à l'ENSA.

Ce phénomène est dû aux facteurs suivants, d'abord les habitudes. Pour les 1<sup>ère</sup> années, passer le temps dans les espaces des regroupement extérieurs est leur premier souci en dehors des plages de repos. Nous avons observé aussi que, le temps passé dans ces espaces est une façon pour eux des'isoler. C'est évident que, ceux qui se trouvent dans les mêmes conditions et acceptent les mêmes valeurs, adoptent des solutions semblables et finissent par se ressembler. Au contraire pour les 5<sup>ème</sup>s années. Nous avons observé qu'ils ont le sentiment qu'ils ont tout compris et tout cerner, qu'ils ne sont plus dans la recherche de contacts sociaux ; ce qui est révélé par la ségrégation entre les différentes strates des étudiants. Cas particulier à l'EPAU, la présence d'un nouveau système (CPI) amplifié la scission entre les années. Aussi, pour les 5<sup>ème</sup> années passer du temps dans l'espace de regroupement devient une option, qu'ils ne réalisent pas souvent.

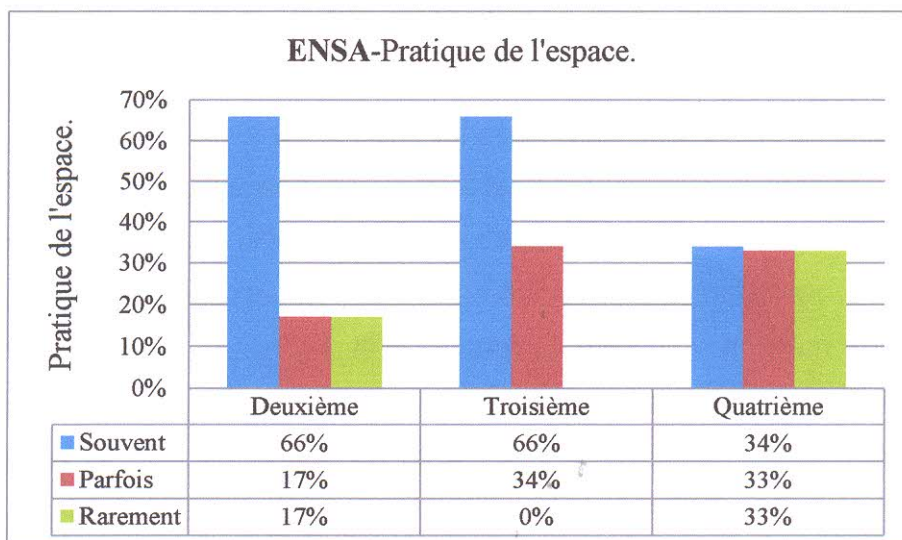
Concernant le temps passé dans les espaces. Nous avons remarqué que, pour les étudiants de cinquième année c'est la charge de leur programme d'étude qui les obligent à rester dans leurs ateliers. Donc, leur participation aux espaces de regroupement extérieurs devient moins importante.

Pour conclure, nous remarquons que l'espace de regroupement extérieur est utilisé indifféremment par toutes les catégories des étudiants. Celui-ci peut expliquer la relation entre l'homme et la végétation. Nous remarquons que, la végétation n'est pas simplement

quelque chose d'agréable; elle est un élément essentiel au fonctionnement sain de l'être humain. Basés sur la confrontation des réponses du questionnaire, le contact avec la végétation contribue à diminuer la fatigue mentale et l'attention est le facteur qui relie cette dernière avec les bienfaits psychologiques. Les espaces verts extérieurs permettent à notre attention directe de se reposer pendant que la nature fait appel à une forme d'attention inconsciente et qui ne nécessite aucun effort. Celle-ci améliore notre humeur, notre attention directe et par la suite notre cognition. (Figure 26 et Figure 27), montrent la pratique de l'espace pour les étudiants de 2<sup>ème</sup> année jusqu'à la 4<sup>ème</sup> année à l'EPAU et à l'ENSA.



**Figure 26:** La pratique de l'espace de 2<sup>ème</sup> année jusqu'à la 4<sup>ème</sup> année à l'EPAU.



**Figure 27:** La pratique de l'espace de 2<sup>ème</sup> année jusqu'à la 4<sup>ème</sup> année à l'ENSA.

### 1.3.Appréciations de la présence de la végétation par les usagers.

Nous remarquons souvent que, les gens disent qu'ils aiment la présence de la végétation autour de leurs espaces de regroupement extérieurs, pourtant ils se rendent rarement compte qu'ils en ont besoin. Nous basons sur les réponses de questionnaire, dans un espace extérieur riche en couverture végétale, il semble que le citoyen se sente plus en sécurité « *Je pense qu'un espace végétal me fait vraiment relaxer ; la compatibilité qui existe entre les arbres, arbustes et le gazon me rend heureuse* ». La biodiversité ici ne fait pas que nous apporter une régulation de notre environnement physique-air, eau température, bruits aussi. La végétation agit finalement sur notre psychisme (Photo 7).

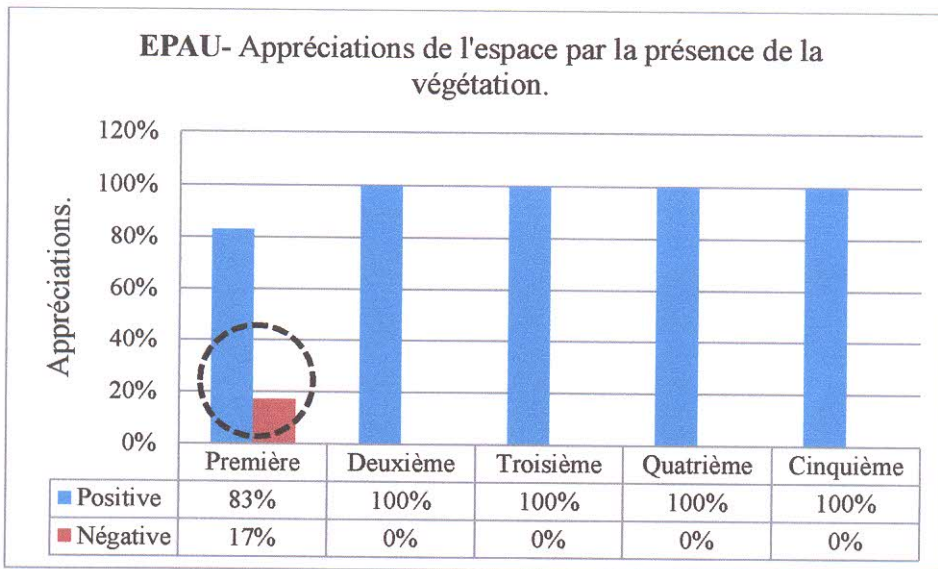


E.P.A.U.  
BIBLIOTHÈQUE

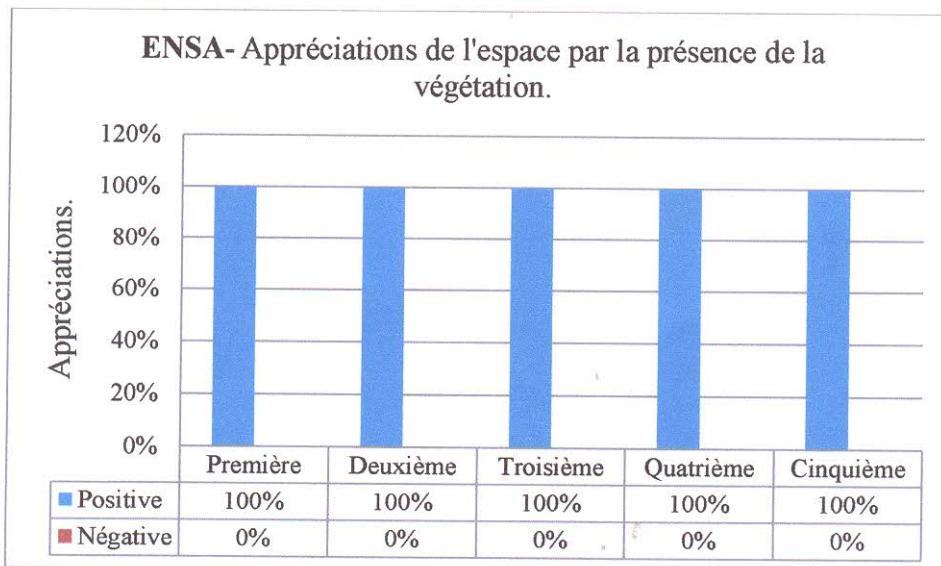
**Photo 7:** Espace vert extérieur : une faculté d'apaisement des tensions sociales, un rôle d'intégration, de partage et de mix générationnel, social et culturel. Images prise à l'EPAU. Source: Auteur (2012).

Egalement, basons nous sur les résultats du questionnaire, nous avons remarqué que, la majorité apprécie positivement la présence de la végétation dans l'espace de regroupement par des raisons suivantes : la végétation nous donne une satisfaction des besoins sensoriels et psychologiques, la surprise des formes, des événements, la variété qui combat l'ennui, le plaisir, la rêverie, la découverte, la promenade, la foule ou l'isolement, le sentiment de se sentir « chez soi ». Les relations sociales spontanées et libres, les rencontres programmées ou dues au hasard, les échanges d'informations, l'attente, la flânerie, la culture, les spectacles, les communications sous toutes les formes, l'éducation, l'apprentissage, les jeux, et la parade.

Aussi, nous avons remarqué une minorité qu'ils avaient des réponses contraires. Ces réponses venant plus particulières de la part des 1<sup>ère</sup>s années (cas de l'EPAU). Celles-ci peuvent être associées au niveau de l'instruction, l'étudiant de 1<sup>ère</sup> année, 3<sup>ème</sup> année et de 5<sup>ème</sup> ont chacun une perception différente sur l'effet de la végétation sur l'espace de regroupement (Figure 28). Enfin, il est à souligner que le niveau d'instruction est très puissant. Cas de l'ENSA, nous avons remarqué l'influence de l'instruction sur les réponses où la perception des étudiants sur la végétation était en fonction de leur métier (Agronomie) (Figure 29).



**Figure 28:** Appréciations de l'espace de regroupement par la présence de la végétation à l'EPAU.



**Figure 29:** Appréciations de l'espace de regroupement par la présence de la végétation à l'ENSA.

#### 1.4.Sentiments des usagers dans un espace extérieur végétal.

Les résultats du questionnaire soulignent une satisfaction ressentie par les usagers des espaces de regroupement extérieurs végétaux. Il est à souligner que, pour les résultats que nous avons les considérés comme négatifs pour cette question sont ceux qui concernant l'entretien des espaces, aspect sur lequel les usagers insistent au égard l'importance de l'espace extérieur végétal de qualité « *J'aime mieux ça, passer du temps dans cet espace extérieur (La forêt-EPAU) ; c'est la gestion qui me dérange par rapport aux espaces de regroupement à l'EPAU* ». Pour eux, le problème majeur est le mauvais entretien des espaces.

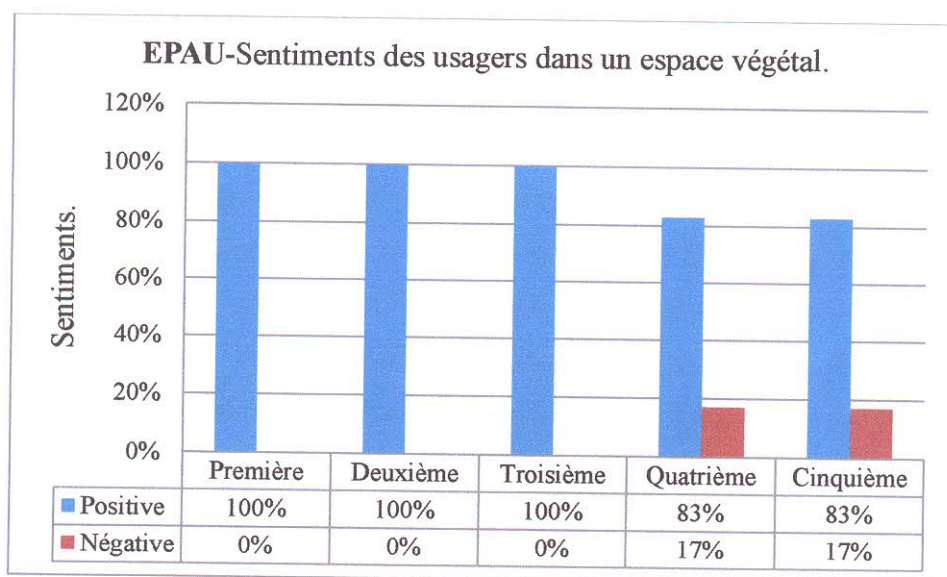


Figure 30: Sentiments des usagers dans un espace extérieur à l'EPAU.

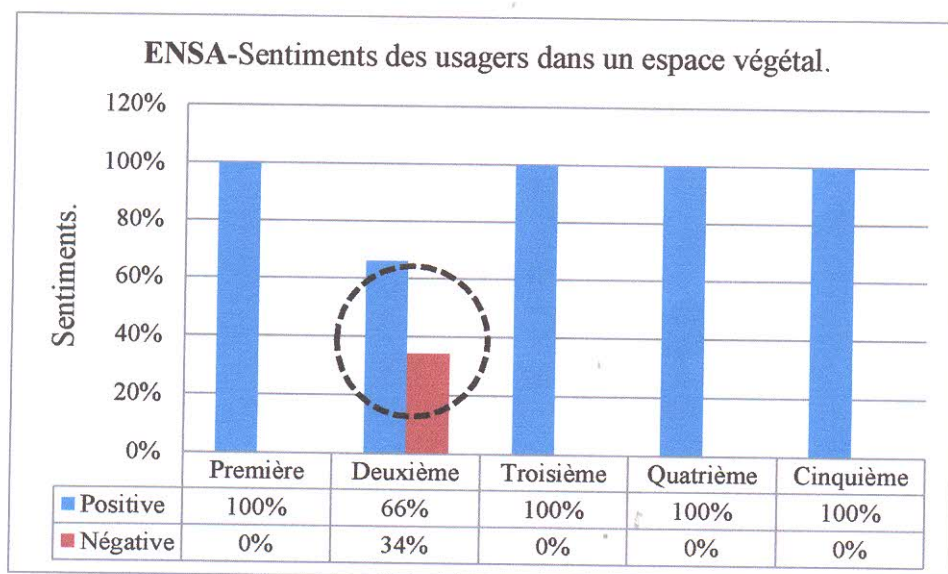


Figure 31: Sentiments des usagers dans un espace extérieur à l'ENSA.

### 1.5. Opinions des usagers concernant la présence de la végétation.

L'effet de la végétation sur la perception de l'espace est bien révélé par l'ensemble des résultats de la question sur les opinions des usagers concernant la présence de la végétation (à l'EPAU et à l'ENSA). Nous remarquons dans un premier temps que, à l'ENSA ; les usagers ont répondu de manière très positive à cette question (Figure 32). Par contre, les résultats concernant l'EPAU sont de deux formes (Figure 33). La raison principale qui réalise cette différence de manière significative entre l'ENSA et l'EPAU est la densité de la couverture végétale. L'ENSA, une école d'agronomie a une emprise importante réservée pour ses activités pédagogiques. Pour des raisons pédagogiques, elle est valorisée par des typologies végétales importantes. Ce qui fait que, ses jardins ont les variétés d'arbres et les plantes grimpantes possédant une couverture végétale importante. Donc, l'ambiance produite par la végétation à l'ENSA est aussi importante et devient un élément significatif pour la perception des usagers « *On dit que, la beauté est dans l'œil de celui qui regarde, que la beauté est donc subjective, mais il existe quand même une beauté qui met tout le monde d'accord (la nature). De ce fait, peut-on concevoir un espace et prétendre qu'il puisse avoir des qualités esthétiques sans intégrer la plus grande source de beauté (la nature), dont la végétation est un élément de base* ». Au contraire à l'EPAU les résultats sont différents pour la même raison qui est l'importance de la couverture végétale de qualité. Cette couverture est mal perçue à l'EPAU parce qu'elle n'existe pas (marginale).

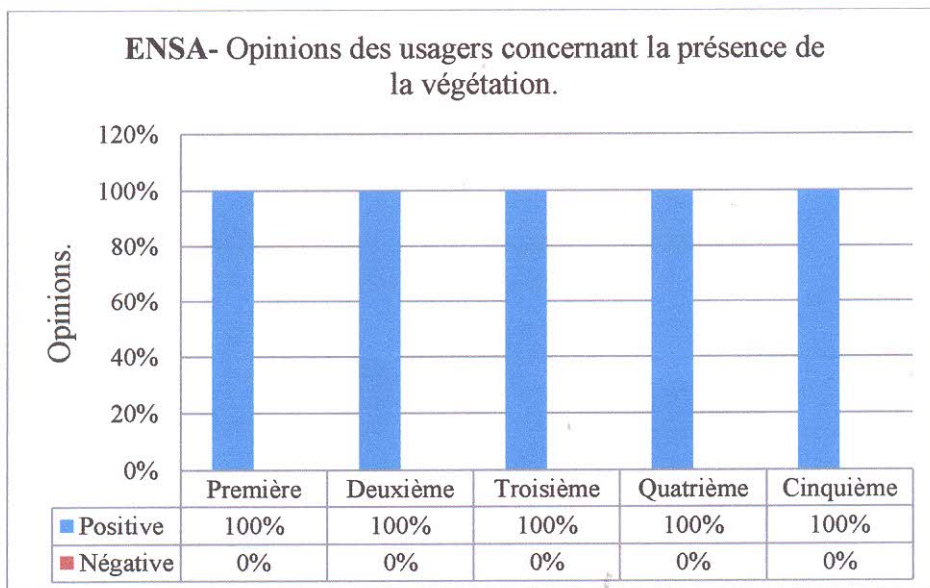
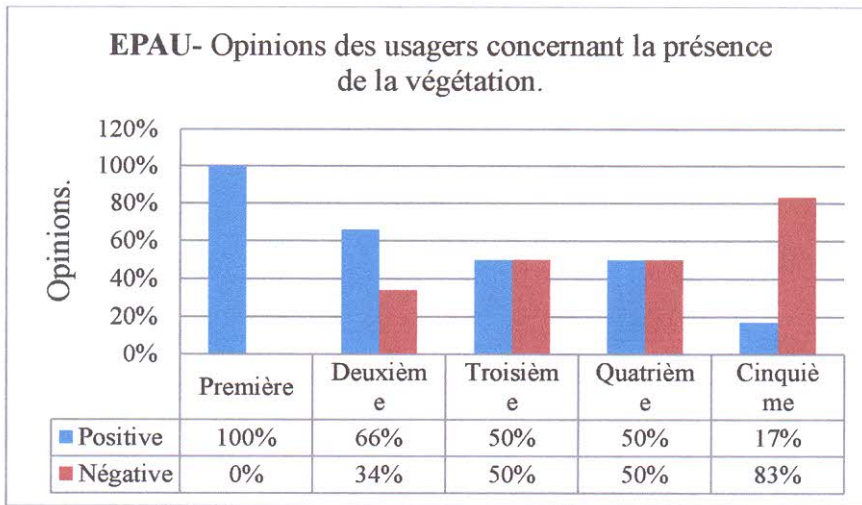
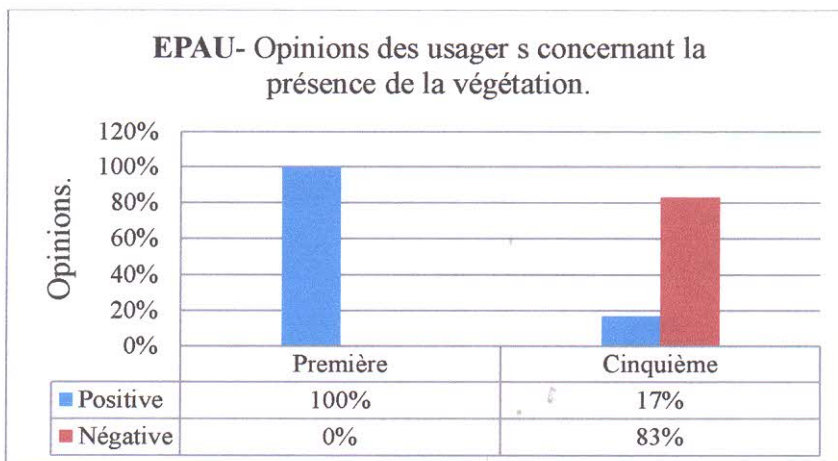


Figure 32: Opinions des usagers concernant la présence de la végétation extérieure à l'ENSA.



**Figure 33:** Opinions des usagers concernant la présence de la végétation extérieure à l'EPAU.

Dans un second temps, nous nous basons seulement sur les résultats de l'EPAU comme cas particulier. Nous avons remarqué que, la fluctuation des réponses est en étroite relation avec l'année de promotion à l'école. Nous remarquons que, les résultats reproduisent le phénomène déjà traité (Figure 34) et qui peut être expliqué par l'effet d'instruction de l'observateur. En nous basant sur les résultats des 1<sup>ère</sup>s années, nous avons remarqué que les réponses qu'elles nous confient sont en étroite relation avec la perception physique de la végétation. Alors, pour les réponses des 5<sup>ème</sup>s années nous avons remarqué que, elles sont largement associées à l'effet sensible de la végétation sur l'utilisateur qui justifie l'importance, la nécessité et la satisfaction face à la végétation qui se trouve à l'EPAU. Donc, nous avons associé cette différence entre deux promotions d'études (1<sup>ère</sup> et 5<sup>ème</sup> années) à la sensibilisation qu'ils sont en train d'accumuler d'année en année à partir de l'enseignement à base de leur filière (Architecture).



**Figure 34:** Opinions des usagers entre 1<sup>ère</sup> année et 5<sup>ème</sup> année à l'EPAU.

Enfin il est à souligner que, la raison principale des réponses négatives des opinions des usagers est la marginalisation des espaces extérieurs de regroupement (Photo 8).



**Photo 8:** Marginalisation de l'espace extérieur de regroupement à l'EPAU. Source: Auteur (2012).

## 2. Discussion.

### 2.1. Les images physique et morale.

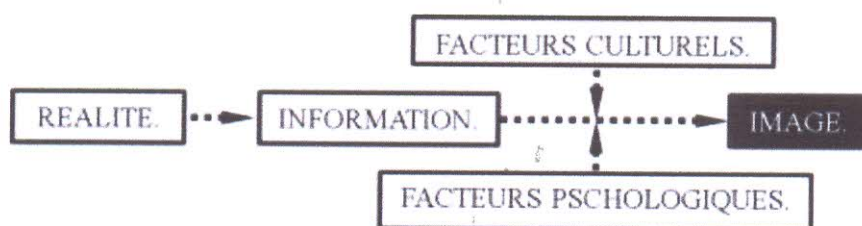
La mesure de l'espace et sa prise en compte se fait au travers des sens de l'homme et sa dimension. Il est l'unité de mesure par sa capacité visuelle, selon l'âge et les habitudes. L'image de l'espace relève de l'imaginaire correspondant à des traits objectifs et aussi à des valeurs ou des dimensions relevant de l'inconscient.

### 2.2. La pratique de cadre de vie.

C'est à partir du cadre de vie que s'inscrit le message transmis à l'individu qui est susceptible de sélectionner les informations de l'environnement et de ne réagir qu'à ce qu'il le concerne.

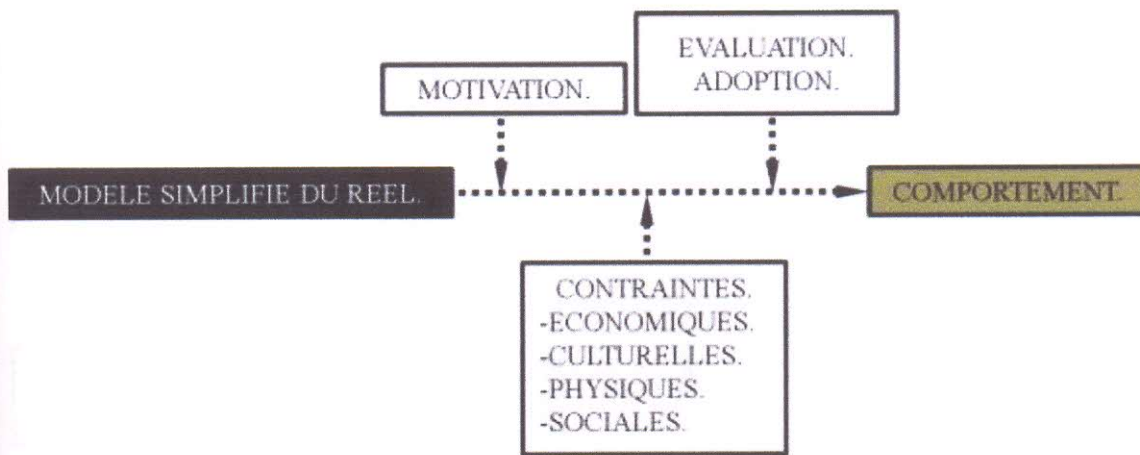
### 2.3. Les mécanismes de la perception de l'espace.

Le comportement est déterminé par l'image, elle joue le rôle de support, le comportement consiste à atteindre les régions les plus appréciées de ce support. Nous ne nous attachons pas aux décisions de l'homme, mais aux raisons profondes de ces décisions. Pour cela nous remontons du monde du réel à l'image. (Figure 35) propose par Doherty nous permet à expliquer le phénomène pour notre étude.



**Figure 35:** Schéma simplifié de la formation de l'image. Source: Bailly A.S. (1977).

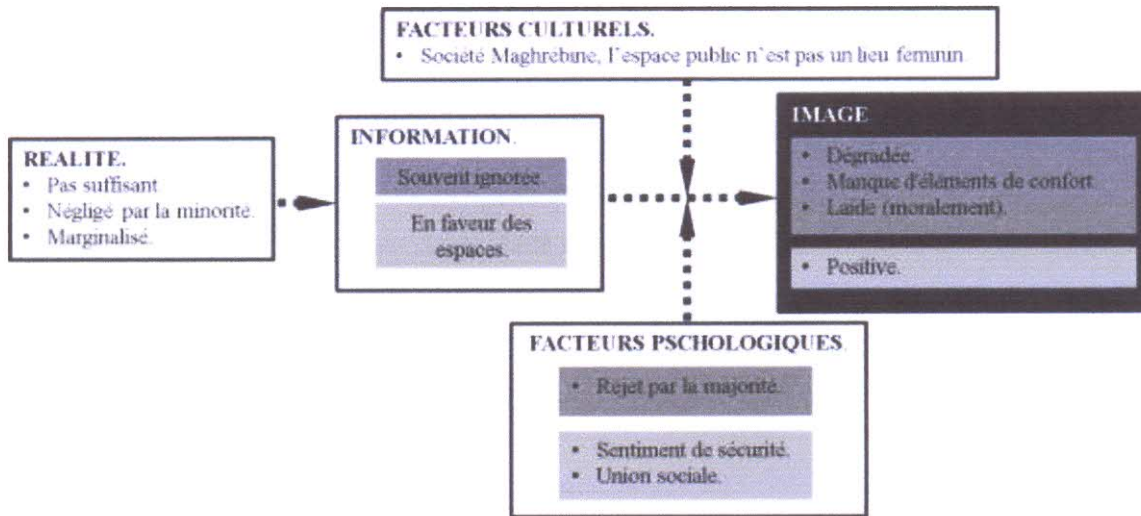
L'homme ne perçoit le monde réel que partiellement, l'information reçue vient de la réalité vécue ou perçue. Il donne un sens ou une valeur à cette information, en rapport à son milieu culturel, social et économique. Les facteurs culturels et psychologiques déforment l'information en l'amplifiant ou en la bloquant. Si l'image perçue rappelle un souvenir agréable, elle est développée, si elle choque, il y a blocage. Le processus de perception fait partie de nous, consciemment ou inconsciemment. A la suite de ce mécanisme, nous obtiendrons une image résiduelle et en fonction des codes de communications, la personne trouve un modèle simplifié du réel. A partir duquel, nous atteindrons le comportement (Figure 36).



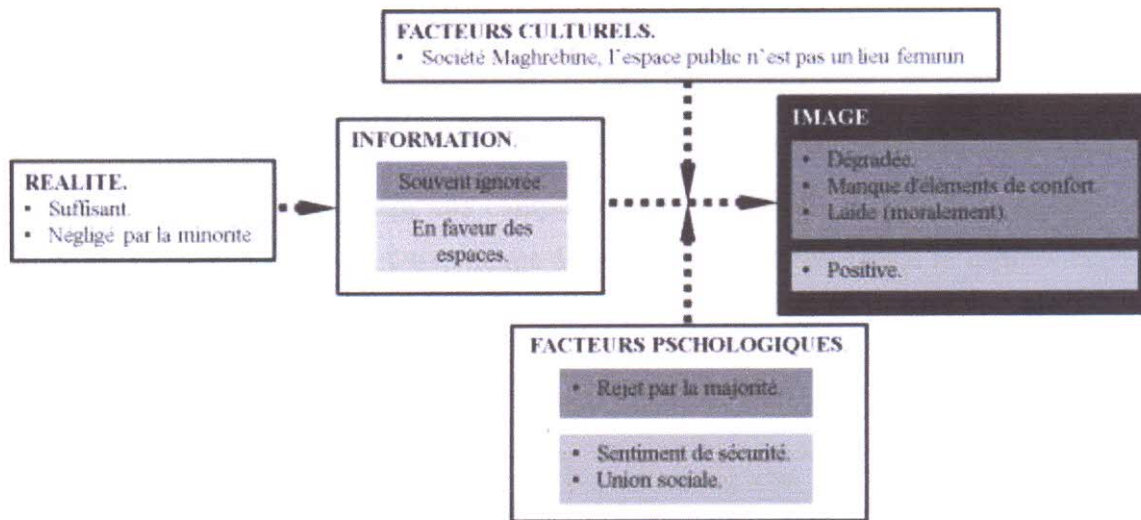
**Figure 36:** Schéma des processus qui mènent au comportement. Source: Bailly A.S. (1977).

#### 2.4. La formation de l'image des espaces extérieurs à l'EPAU et à l'ENSA.

La perception comme processus passant du modèle simplifié du réel, est perçue à travers des motivations et des contraintes. Elle sert de catalyseur ou blocage au comportement qui est une fonction de l'image. Celle-ci représente le lien entre l'homme et son environnement. Chaque élément affecte directement le reste du système fermé, où le comportement à son tour, peut transformer le réel vécu et modifier les informations que l'individu va recevoir (source).



**Figure 37:** Schéma de la formation de l'image des espaces extérieurs de regroupement à l'EPAU. Source: Auteur (2013).



**Figure 38:** Schéma de la formation de l'image des espaces extérieurs de regroupement à l'ENSA. Source: Auteur (2013).

#### 2.4.1. Le modèle du réel (l'espace extérieur).

Dans ce réel vécu les usagers sont homogènes. Les espaces sont pratiqués par les étudiants pour la plus part de temps.

#### 2.4.2. L'information.

L'information est de nature à provoquer des réajustements. Elle résulte de l'expérience personnelle et de connaissances transmises par le groupe. Si l'information transmise est négative, par conséquent, elle entraîne le retrait des usagers et surtout qui n'ont pas d'expérience personnelle.

### 2.4.3. Le facteur psychologique.

L'utilisateur est subjectif à l'égard de l'espace. Aussi, le sentiment et le préjugé sont des formes élémentaires du conservatisme. Alors, nous pouvons nourrir un sentiment pour un lieu, qu'il soit d'aversion ou de possession. Au sein des espaces extérieurs de regroupement mêmes, il y a un degré dans le sentiment d'appartenance, qui aide chacun à se situer dans la similitude avec les autres. Les interactions sont immédiates et irréflechies, produites dans le champ du sentiment, en fonction des influences personnelles et de l'opinion publique.

### 2.4.4. Le facteur culturel.

La culture est susceptible d'évolution et même de transformation. Ce facteur se situe dans tous ce qui touche à l'appréciation de ce qui est convenable ou non. La rencontre des cultures ne se produit pas seulement entre sociétés globales, mais entre groupes sociaux appartenant à une même société. La défense de l'autonomie culturelle est très liée à la préservation de l'identité collective. « Culture » et « identité » sont des concepts qui renvoient à la même réalité (Cuche. 1998). La ségrégation leur donne un trait de caractère commun et leur procure un soutien moral. Le résultat est dans l'appropriation de l'espace.

### 2.5. Depuis la perception jusqu'aux comportements à l'EPAU et à l'ENSA.

L'utilisateur perçoit l'espace avec une image à partir de laquelle se décide le comportement. La structure de ces attitudes dépend aussi de motivations culturelles, sociales, ethniques, économiques et politiques (Figure 39 et Figure 40).

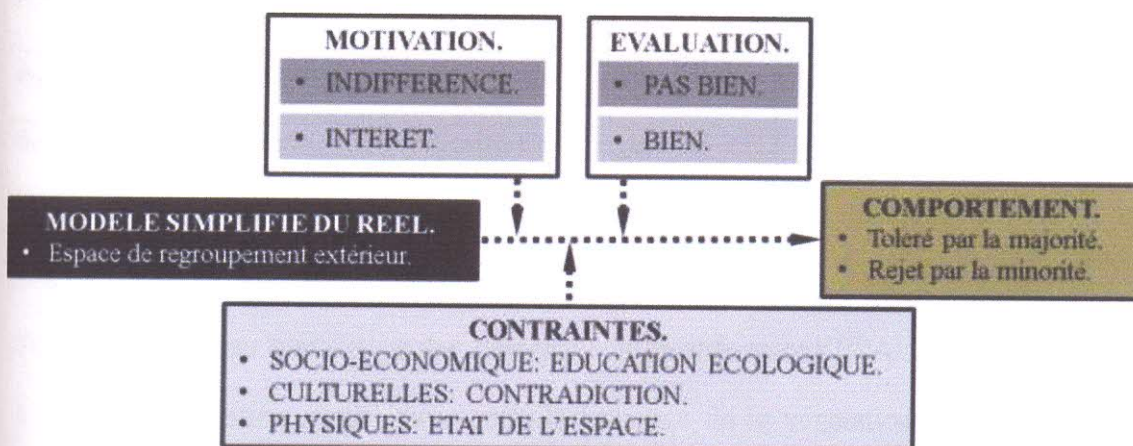
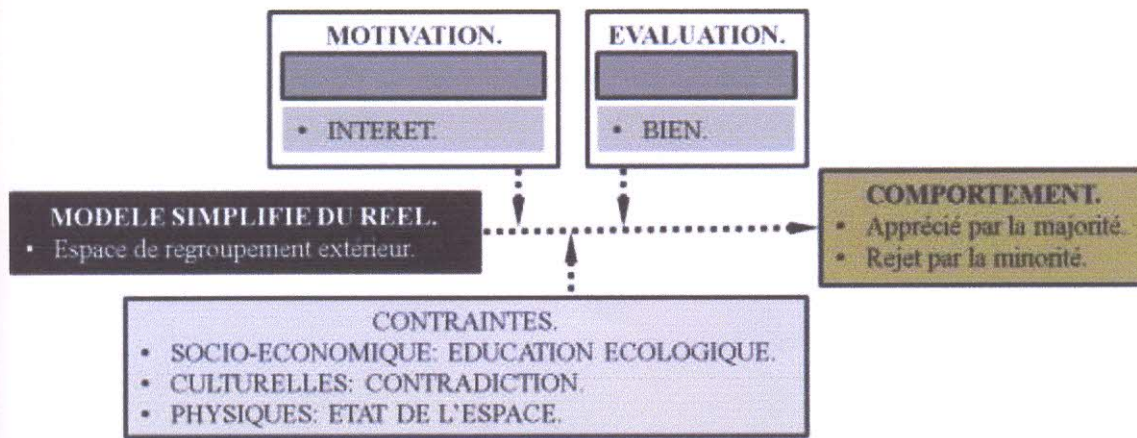


Figure 39: Schéma montrant les processus qui mènent aux comportements vis-à-vis à l'espace extérieur à l'EPAU. Source: Auteur (2013).



**Figure 40:** Schéma montrant les processus qui mènent aux comportements vis-à-vis à l'espace extérieur à l'ENSA. Source: Auteur (2013).

Enfin, pour de rendre plus lisible les hypothèses vérifiées, nous synthétisons les éléments significatifs de comparaisons dans le tableau suivant (Tableau 9).

Indicateurs.	Cas d'études.	
	EPAU.	ENSA.
Echelle morphologique.	Moins importante : 4953m <sup>2</sup>	Plus importante : 7672m <sup>2</sup> .
Niveau d'entretien l'espace.	Mauvais : Figure III-1.	Moyenne : Figure III-2.
Etat de l'espace extérieur.	Mauvais : Figure III-5.	Satisfaisant (Observation).
Préférence : Vert / Minéral.	Majorité-Vert : Figure III-3.	Majorité-Vert : Figure III-4.
Pratique de l'espace.	Majorité-Oui : Figure III-8.	Majorité-Oui : Figure III-9.
Appréciation / Végétation.	Majorité-Oui : Figure III-11.	Majorité-Oui : Figure III-12.
Sentiment / Végétation.	Majorité-Oui : Figure III-13.	Majorité-Oui : Figure III-14.
Opinions / Végétation.	Majorité-Oui : Figure III-16.	Majorité-Oui : Figure III-15.

**Tableau 9:** Tableau synthétique des éléments comparatifs entre l'EPAU et l'ENSA.

Il y a une corrélation significative entre la présence de la végétation et l'utilisation de l'espace extérieur par l'utilisateur. Dans notre étude, cette corrélation est réalisée de la perception. Donc, l'homme et l'environnement ne peuvent plus être considérés comme deux entités indépendantes car elles fonctionnent en interaction. Cette relation pratico-sensible instaure une manière d'aborder le corps inséré dans une dynamique

environnementale et à partir du cadre de vie, c'est où s'inscrit le message transmis à l'individu qui est susceptible de sélectionner les informations de l'environnement et de ne réagir qu'à ce qu'il le concerne.

## **Conclusion générale et perspectives.**

La recherche avait comme objectif de décrire et d'analyser la relation entre la végétation, le microclimat et la perception de l'espace extérieur de regroupement. Son but principal est de comprendre la relation que l'homme entretient avec son environnement et donc la manifestation de l'espace extérieur de regroupement par la présence de la végétation. Cette étude allie plusieurs méthodes, ainsi que plusieurs opérations. Ces opérations constituent une interface entre l'architecture, les sciences de l'ingénieur et les sciences humaines. Alors, ces collaborations devraient déboucher sur des résultats utiles aux architectes dans la conception des espaces extérieurs de regroupement.

*Premier chapitre* : cadre théorique. Nous avons vu la relation que végétation soutient avec l'espace extérieur. La végétation comme un élément naturel a un rôle apprécié et donc elle est considérée comme étant un composant indispensable à prévoir pour tout aménagement. Parmi les points qui touchent notre étude : nous pouvons souligner tout d'abord, les dimensions symboliques et esthétiques. Puis, d'une manière générale, nous avons vu les qualités de la végétation. Ensuite, nous avons analysé les principes et les fonctions mis en œuvre en termes de composition de l'espace extérieur et donc la manière la végétation peut devenir une solution microclimatique. Enfin, cette partie est clôturée par la notion de perception. Cette dernière nous a aidé à comprendre le mécanisme de la perception chez l'individu.

Ce chapitre a été donc consacré à l'étude bibliographique, tout en soulignant l'importance de la présence de la végétation en espace extérieur. Après avoir pris connaissance des effets bénéfiques de la végétation dans ce contexte. **Nous avons pu constater que l'utilisation de la végétation ne pouvait être qu'un élément favorable à l'amélioration du cadre de notre vie.**

*Deuxième chapitre* : investigation *in situ*. Il s'agit d'abord de la présentation des cas d'études et les critères de choix. Par la suite, l'étude morphologique présentée, dont la description des éléments constituant l'aspect physique des espaces extérieurs au sein des cas d'études. Cette dernière a pour but de comprendre les caractéristiques des éléments microclimatiques, ainsi que ses implications sur la perception des espaces extérieurs de regroupement.

Enfin, la mise en œuvre d'une grille d'observation, mais aussi le questionnaire vient de clôturer ce chapitre. En contrôlant plusieurs paramètres d'influence, cette dernière nous a

aidé à mieux cerner l'objectif de recherche (La compréhension de la contribution de la végétation extérieure sur le microclimat ; aussi son influence sur la perception de l'espace extérieur de regroupement), ainsi que la vérification des hypothèses de travail qui sont :

- La végétation permet de réguler le microclimat et d'améliorer la perception des espaces extérieurs de regroupement ;
- Les conséquences induites par cette modification du microclimat sont significatives en terme de pratique d'espace extérieur, de confort, voire d'ambiance ;
- L'appropriation de l'espace grâce à la présence de la végétation finalement peut nous renseigner sur l'évolution et la transformation du cadre sensible de notre quotidien.

*Observation* : L'une des étapes indispensables dans le cadre de notre étude. Il est à souligner d'abord que, les lieux se reconnaissent d'abord à l'action qu'ils sollicitent : l'envie d'y aller et de les parcourir, le souvenir d'y avoir séjourné et en revanche : l'homme se trouve façonné par son milieu par les composantes naturelle et culturelle. Alors, si la nature constitue la première donnée, la culture forge la personnalité, véhicule le savoir-faire, façonne les mentalités et génère les habitudes. Donc, le comportement de l'homme va être différent en fonction de son milieu, sa personnalité, sa place dans la structure sociale, son caractère...., l'observation devient l'une des techniques efficace pour étudier le comportement.

*Questionnaire* : Dans le cadre de notre étude, ce dernier nous a aidé : à saisir les dimensions de l'espace vécu ; provoquer un certain nombre de réactivations sensorielles et enfin placer les sujets en situation de réflexion sur leur expérience de leur environnement quotidien.

## **1. Résultats.**

Le présent travail a mis en évidence la relation importante qui existe entre l'homme et la végétation. Dans ce travail, la végétation extérieure a prouvée l'impact important sur le microclimat. Par conséquent, cet impact de la végétation n'a pas seulement une fonction d'agrément et d'ornementation dans l'espace extérieur. Ce dernier a prouvé une stratégie pour le confort des usagers.

Dans notre étude, la perception a été utilisée comme un moyen de compréhension pour saisir la relation entre l'homme et la végétation pour une population donnée (échantillon), ce qui nous a aidé de vérifier les hypothèses de travail.

Les résultats démontrés dans l'investigation nous confirment bien que, l'homme garde le contact fort avec la végétation. Cette relation est en fonction de plusieurs contraintes à savoir : culturelles, physiques et socio-économique...

Cependant, l'impact du végétal sur l'homme est très fort et l'attachement de ce dernier s'explique par son intelligence, son raffinement et sa reconnaissance (consciemment ou inconsciemment). Malgré cet attachement inné de l'homme vers l'espace vert, qui lui sert de réponse, par ce qu'il procure comme apports: physiologique, psychologique et sociologique. Nous avons confirmé que l'utilisateur fuie l'espace par rapport à une image plus complexe que celle qui se limite au beau ou laid. Dans notre étude, le phénomène de la fuite de l'utilisateur de l'espace réside dans le fait qu'il soit un espace en contact avec les enseignants ou l'espace qui est mal entretenu.

La végétation a toujours été intimement liés à l'évolution humaine. Les multiples avantages que procurent la végétation dans les espaces extérieurs ont souvent été oubliés ; pourtant, la végétation extérieure est indispensable pour assurer une bonne qualité de vie.

Nous avons démontré à travers notre étude les bénéfices de la végétation dans les espaces de regroupement. Ces bénéfices se regroupent en quatre fonctions principales qui sont: écologiques, esthétiques, sociales et économiques (Tableau 10).

Nous espérons que ce travail vous amènera à prendre conscience de l'importance de la végétation extérieure pour le mieux-être des générations présentes et à venir.

<b>Fonctions.</b>	
<b>Ecologiques.</b>	Le végétal comme producteur d'oxygène et source de vie ; purificateur de l'air ; lutte contre l'érosion du sol ; améliore la qualité de l'eau ; participe à la régularisation des écarts extrêmes de température ; protège contre la chaleur ; les brise-vents ; protège contre le bruit...

<b>Esthétiques.</b>	Le végétal comme élément architectural (mise en valeur du paysage) ; écran...
<b>Sociales.</b>	Le végétal avec ses effets psychologiques sur les humains ; la qualité de vie ; l'ornementation ; la récréation ; l'éducation environnementale ; la médecine...
<b>Economiques.</b>	La végétation comme la production fruitière ; attrait touristique ; économiseur d'énergie...

**Tableau 10:** Les bénéfices de la végétation extérieure.

## **2. Recherches futures.**

L'ensemble du travail réalisé dans le cadre de cette recherche ouvre toujours d'autres perspectives de recherche :

Au niveau de l'approche méthodologique, la recherche pourrait être raffinée d'un essai exploratoire qui porte sur l'élaboration d'une triangulation méthodologique associant les instruments nécessaires à la qualification des facteurs d'ambiance. Pour saisir ces facteurs aussi bien sonores, visuels, tactiles, climatiques qu'olfactifs il faut tenir compte de la complexité du phénomène de perception qui fait intervenir plusieurs paramètres dont la culture, l'expérience sensible, l'appartenance sociale, les pratiques usagères, les croyances, la mémoire et les habitudes...

## **BIBLIOGRAPHIE.**

## **BIBLIOGRAPHIE.**

## BIBLIOGRAPHIE.

### EFFET DE LA VÉGÉTATION SUR LA PERCEPTION DE L'ESPACE.

- **AKBARI. H, DAVIS. S, DORSANO. S. et al.** (1992). Cooling our communities-a guidebook on tree planting and light colored surfacing. U.S. Environmental Protection Agency. Office of Policy Analysis, Climate Change Division. Berkeley: Lawrence Berkeley Laboratory, 217 p. [Disponible sur: <http://www.urbanforestrysouth.org/pubs/ufmanual/benefits/index.htm>.]
- **ATIK, T.** (2011) *Les toitures végétalisées à Alger : Pour une contribution à l'amélioration du microclimat urbain méditerranéen.* Mémoire de maîtrise. Alger : Ecole Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme (EPAU) à Alger, 247p.
- **ALAIN. L, ANDRE De Herde.** (2004). *Traité de l'Architecture et d'Urbanisme bioclimatiques : Concevoir, édifier et aménager avec le développement durable.* France: Le Moniteur, 368p.
- **ALVAREZ. S, BLANCO. A, SANCHEZ F.J. et al.** (2000). Case study X: 'Ensanche de Vallecas'. Greencode: Reglementary frame for renewable energy use in urban site through vegetation plannings ans strategic surfacing. ALTENER-DG XVII (in press).
- **ARENE.** (1999) « Caractéristiques pour un bâtiment méditerranéen », *Commission Européenne*, 26p. [Disponible sur: [biohab.free.fr/BIOHAB/.../Fiches.../stloup01.pdf](http://biohab.free.fr/BIOHAB/.../Fiches.../stloup01.pdf)]
- **AVISSAR, R.** (1996). "Potential effects of vegetation on the urban thermal environment". *Atmospheric Environment*, Vol 30, No 3, pp. 437-448. [Disponible sur: [www.ingentaconnect.com/content/els/13522310/1996/.../art00013](http://www.ingentaconnect.com/content/els/13522310/1996/.../art00013).]
- **BALLOUT, A.** (2010), *Le rôle de la végétation et l'eau dans la création d'un microclimat urbain : Cas de la place d'Ain El Fouara à Sétif.* Mémoire de maîtrise. Constantine : Université Mentouri de Constantine, 2010, 367p.
- **BENHALILOU, K.** (2008). *Impact de la végétation grimpante sur le confort hygrothermique estival du bâtiment : Cas du climat semi-aride.* Mémoire de maîtrise. Constantine : Université Mentouri Constantine, 263p. [Disponible sur: [bu.umc.edu.dz/theses/architecture/BEN5278.pdf](http://bu.umc.edu.dz/theses/architecture/BEN5278.pdf).]
- **BENLATRECHE, T.** (2006). *Effets thermo-radiatifs et caractérisation microclimatique des cours intérieures dans les édifices publics.* Mémoire de maîtrise. Constantine: Université Mentouri Constantine, 240p. [Disponible sur: [bu.umc.edu.dz/theses/architecture/BEN4480.pdf](http://bu.umc.edu.dz/theses/architecture/BEN4480.pdf).]

- **DE La TORRE, J. M. O. and SERRA, R.** (1998). Microclimatic analysis of some urban scenarios. In proceedings of PLEA 98, Lisbon, Portugal, June 1998. London: James & James, pp. 159 – 162. [Disponible sur: [hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/49/00/49/PDF/vinet.pdf](http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/49/00/49/PDF/vinet.pdf).]
- **EQUIPE ARTOPOS.** (1997). Morphologie, végétal et microclimats urbains. Cas d'Aix-en-Provence et de Nîmes. Tome 1, le contexte, analyse urbaine. Plan urbain, Ministère de l'Équipement, 52 p. Gao, W. Sugiyama, H. and Ojima, T. (1995). "Field study of effect of street and its trees on thermal environment of sidewalks". *Journal of Architecture and Planning Environment Engineering*, n° 469, pp. 53-64.
- **ESCOURROU, G.** (1981). Climat et environnement, Les facteurs locaux du climat. Paris: Masson, 182 p. [Disponible sur: [http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/noroi\\_0029-182x\\_1982\\_num\\_114\\_1\\_4047\\_t1\\_0337\\_0000\\_2](http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/noroi_0029-182x_1982_num_114_1_4047_t1_0337_0000_2).]
- **EXPO'92. SEVILLA.** : Grupo de Termotecnia, Universidad de Sevilla. [Disponible sur: <http://www.plea2009.arc.ulaval.ca/Papers/1.CHALLENGE/1.2%20City/ORAL/1-2-09-PLEA2009Quebec.pdf>.]
- **GIVONI, B.** (1991). "Impact of planted areas on urban environmental quality: a review". *Atmospheric environment* Vol n°3, pp. 289-299. [Disponible sur: <http://digital.csic.es/bitstream/10261/24633/1/Environmental,%20Social%20and%20Economic%20services%20of%20urban%20trees.pdf>.]
- **GROUPE ABC.** (1997). Morphologie, végétal et microclimats urbains. Cas d'Aix-en-Provence et de Nîmes. Tome 2, les mesures. Plan urbain, Ministère de l'Équipement.
- **GUERRA. et al.** (1994). Control climatico en espacios abiertos: evaluacion del proyecto
- **GUYOT, G.** (1996). Climatologie de l'environnement - De la plante aux écosystèmes. Paris : Masson, 505 p.
- **GUYOT, A.** (1988). L'arbre élément du confort vivant. In : Vivre dehors, confort des espaces publics. Manosque: actes de colloques, pp. 71-80.
- **HOYANO, A.** (1988). "Climatological uses of plants for solar control and the effects on the thermal environment of a building". Tokyo Institute of Technology, Japan. *Energy and Buildings*, 11, pp. 181 - 199.
- **IZARD J.L, GUYOT, A.** (1979). Archi bio. Edition parenthèses, Roquevaire, 131p.

- **JONES, H. G.** (1992). *Plants and microclimate: A quantitative approach to environmental plant physiology*. 2nd Edition, Cambridge University Press, 428 p. [Disponible sur: <http://jxb.oxfordjournals.org/content/44/4/847.1.extract>. Sur ligne.]
- **KANDA, et al.** (1997). Environmental effect of Meiji-Shrine forest as a sink of energy and pollutant – field observation and numerical Simulation by SPAM3. **In:** Proceedings of International on monitoring and management on urban heat island. Fujisawa, pp. 69-83.
- **KLITSIKAS, N, GEORGAKIS, C. and SANTAMOURIS, M.** (2000). Greek case study: the National Park of Athens. Greencode: Reglementary frame for renewable energy use in urban site through vegetation plannings ans strategic surfacing. ALTENER – DG XVII (in press).
- **KJELGREN, R. and MONTAGUE, T.** (1998). “Urban tree transpiration over turf and asphalt surfaces”. *Atmospheric Environment*, Vol 12, n°1, pp. 35-41.
- **LARUE, D.** (1996). *L'arbre dans la ville*. Edition Sang de la terre et Foncier Conseil, Paris, 168 p. Collection écologie urbaine.
- **LEHTIHET, M. C.** (2007). *Modification des microclimats urbains par la couverture végétale, avec référence la ville de Jijel*, Mémoire de maîtrise, département d'architecture, université de Jijel, 138p. [Disponible sur: [bu.umc.edu.dz/theses/architecture/BOU5918.pdf](http://bu.umc.edu.dz/theses/architecture/BOU5918.pdf).]
- **LOPES, C. et al** (2001) « Managing the Growth of the Demand for Cooling in Urban Areas and Mitigating the Urban Heat Island Effect ». [Disponible sur: [www.cenerg.ensmp.fr/english/themes/mde/.../pdf7.pdf](http://www.cenerg.ensmp.fr/english/themes/mde/.../pdf7.pdf).]
- **LOUAFI BELLARA, S. ABDOU, S.** (2012). « Effet de l'ombrage sur le confort thermique et visuel dans les espaces extérieurs : cas de l'esplanade de l'Université Mentouri de Constantine » *Nature & Technologie*, no7, pp.26-36. [Disponible sur: [www.univ-chlef.dz/revuenatec/Art\\_07\\_03.pdf](http://www.univ-chlef.dz/revuenatec/Art_07_03.pdf).]
- **MUSY, M.** (2007). « Le rôle climatique de la végétation » *Culture et recherche*, No 113, pp.15-17. [Disponible sur: [www.culture.gouv.fr/culture/.../cr113\\_p15-17.pdf](http://www.culture.gouv.fr/culture/.../cr113_p15-17.pdf).]
- **Mc PHERSON, E. GREGORY.** (1992), “Cooling urban heat islands with sustainable landscapes”, *Urbanization and terrestrial ecosystems*, 20p. [Disponible sur: [gis.fs.fed.us/psw/programs/uesd/uep/.../cufr\\_82\\_EM94\\_59.PD](http://gis.fs.fed.us/psw/programs/uesd/uep/.../cufr_82_EM94_59.PD).]

- **MEEROW, A. W. and BLACK, R.J.** (1993). *Enviroscaping to conserve energy: a guide to microclimate modification*. Florida: University of Florida, 9 p. [Disponible sur: [edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/EH/EH14200.pdf](http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/EH/EH14200.pdf).]
- **M'SELLEM, H. ALKAMA, D.** (2009), p. 472 « Le confort thermique entre perception et évaluation par les techniques d'analyse bioclimatique : Cas des lieux de travail dans les milieux arides à climat chaud et sec » *Revue des Energies Renouvelables*, Vol. 12, No 3, pp. 471-488.
- **MURET, J. P. et al.** (1987). *Les espaces urbains – concevoir, réaliser, gérer*. Paris : édition du Moniteur, 364 p. [Disponible sur: [www.worldcat.org/.../espaces-urbains-concevoir-realiser-gerer/.../212](http://www.worldcat.org/.../espaces-urbains-concevoir-realiser-gerer/.../212) sur ligne]
- **NIKOLOPOULOU, M. BAKER, N. STEEMERS, K.** (1998), p. 101-119. "Thermal comfort in outdoor urban spaces", In *Proceedings PLEA 1998: Environmentally Friendly Cities*, Vol. 35, No. 1, pp. 101-119.
- **NIKOLOPOULOU, M. BAKER, N. STEEMERS, K.** (2001), p. 227-235. "Thermal comfort in outdoor urban spaces: the human parameter", *Solar Energy*, Vol. 70, No. 3, pp. 227-235. [Disponible sur: [www.tdx.cat/bitstream/10803/.../TCCA3de3.pdf.tx](http://www.tdx.cat/bitstream/10803/.../TCCA3de3.pdf.tx).]
- **NOWAK, David J. HOEHN, Robert. CRANE, Daniel E.** (2007), "Oxygen production by urban trees in the United States", *Arboriculture & Urban Forestry*, Vol. 33, No 3, 7p. [Disponible sur: [www.treesearch.fs.fed.us/pubs/11485](http://www.treesearch.fs.fed.us/pubs/11485).]
- **NOWAK, David J.** (2002), "The effects of urban trees on air quality", 4p. [Disponible sur: [www.tigard-or.gov/community/trees/docs/ufcr/volume\\_V.pdf](http://www.tigard-or.gov/community/trees/docs/ufcr/volume_V.pdf).]
- **NOWAK, David J. et al** (1998), "Modeling the effect of urban vegetation on air pollution", *Air pollution modeling and its application*, No XII, 8p. [Disponible sur: [www.fs.fed.us/ne/newtown\\_square/.../ne\\_2006\\_nowak001.pdf](http://www.fs.fed.us/ne/newtown_square/.../ne_2006_nowak001.pdf).]
- **PARKER, J. H.** (1989). The impact of vegetation on air conditioning consumption. In *proceedings of workshop on saving energy and reducing atmospheric pollution by controlling Summer heat islands*. Berkeley: Applied Science Division LBL, pp. 45-52.
- **ROBINETTE, G.** (1972). *Plants / people / and environmental quality*. Washington, D. C., Department of the Interior, 140 p. [Disponible sur: [frsb.upm.edu.my/alamcipta/index.php/alamcipta/article/.../54/33](http://frsb.upm.edu.my/alamcipta/index.php/alamcipta/article/.../54/33).]
- **RUROS:** *Rediscovering the Urban Realm and Open Spaces*. (2004). *Concevoir des espaces extérieurs en environnement urbain: une approche bioclimatique*. Greece:

C.R.E.S: Centre for Renewable Energy Sources, Department of Buildings, 67p.  
[Disponible sur: [alpha.cres.gr/ruros/dg\\_fr.pdf](http://alpha.cres.gr/ruros/dg_fr.pdf).]

- **SAILOR, et al.** (1992). Measured impact of neighborhood tree cover on microclimate. Berkeley: Energy & Environment Division, LBL, University of California, 19 p.  
[Disponible sur: [www.coolrooftoolkit.org/.../Measured-Impact-of-Neighbourhood-Tr](http://www.coolrooftoolkit.org/.../Measured-Impact-of-Neighbourhood-Tr)]
- **SAUGIER, B.** (1996). Végétation et atmosphère. Paris : Dominos, Flammarion, p 149. [Disponible sur: [books.google.dz/books?isbn=1578082943](http://books.google.dz/books?isbn=1578082943). Sur ligne]
- **SCUDO, G. et al.** (1998). Microclimatic effect of vegetation in urban squares. Cases studies in Milan. **In**: Proceedings of Rebuild, Florence, April 1998, edited by Butera, F. et al. 403 p.
- **SIMPSON, J. R. and Mc PHERSON, E. G.** (1998). "Simulation of tree shade impacts on residential energy use for space conditioning in Sacramento". *Atmospheric Environment*, Vol 32, No 1, pp. 69-74. [Disponible sur: [conservation.ufl.edu/urbanforestry/Resources/.../simpson\\_1998.pdf](http://conservation.ufl.edu/urbanforestry/Resources/.../simpson_1998.pdf).]
- **SKARBACK, E.** (2007) "Landscape planning to promote well-being: studies and examples from Sweden", *Environmental Practice*, Vol. 9, 12 p. [Disponible sur: [pub.epsilon.slu.se/4034/1/skarback\\_e\\_091013.pdf](http://pub.epsilon.slu.se/4034/1/skarback_e_091013.pdf).]
- **STEFULESCO, C.** (1993). L'urbanisme végétal. Paris : I.D.F, 323 p.
- **UPMANIS, H. et al.** (1998). "The influence of green areas on nocturnal temperatures in a high latitude city (Göteborg, Sweden)". *International Journal of Climatology*, 18, pp. 681-700.
- **VINET, J.** (2000), *Contribution à la modélisation thermo-aéraulique du microclimat urbain : Caractérisation de l'impact de l'eau et de la végétation sur les conditions de confort en espaces extérieurs*. Thèse de doctorat. Nantes : Université de Nantes, 250p.  
[Disponible sur: <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/49/00/49/PDF/vinet.pdf>.]
- **ZEMOURA, Z.** (2009), *Impact de la végétation sur le microclimat urbain et le confort thermique extérieur : cas des allées ben boulaïd à Batna*. Mémoire de maîtrise. Constantine : Université Mentouri de Constantine, 228p. [Disponible sur: [http://bu.umc.edu.dz/opac/index.php?lvl=author\\_see&id=33534](http://bu.umc.edu.dz/opac/index.php?lvl=author_see&id=33534).]

## PERCEPTION DE L'ESPACE.

- **ABRIC, J.-C.** (2004). *Pratiques sociales et représentations*, P.U.F, 4ème édition, pp.224-239.
- **ABRIC, J.-C.** (2003). *Pratiques sociales et représentations*, P.U.F, 4ème édition, 15p.
- **ABRIC J.-C.** (1987), *Pratiques sociales et représentations*, Paris, PUF, 4ème édition.
- **ABRIC, J.-C.** (2003). *L'étude expérimentale des représentations sociales*.
- **ABRIC, J.-C.** *Les représentations sociales: aspects théoriques*.
- **ABRAHAM A. Moles, ROHMER. E.** (1972). Perception de l'espace: Ed. Casterman, poche mutation orientation. [Disponible sur: [unesdoc.unesco.org/images/0003/.../030982fb.pdf](http://unesdoc.unesco.org/images/0003/.../030982fb.pdf)]
- **BAILLON. R, BELLAN. C.** « Attitudes par rapport à la forêt et conformisme social ». *Laboratoire d'économétrie de PARIS*.
- **CERTU:** *Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques* (Mars 1999). Une autre lecture de l'espace public: les apports de la psychologie de l'espace. Lyon (France). Certu, 52p. [Disponible sur: [lara.inist.fr/bitstream/.../CERTU\\_99\\_12.PDF](http://lara.inist.fr/bitstream/.../CERTU_99_12.PDF)]
- **CERIC :** Université Montpellier. (2007). *Expérience et recherche qualitative : appréhender « en complexité » des situations d'appropriation des outils d'intelligence collective*. Canada, CERIC Université Montpellier, 17p.
- **DOROTHEE, Vauzelles-Barbier.** (1971). *La perception de l'environnement : pourquoi et comment l'étudier ?* France : Ed. HALL-la dimension cachée-seuil, 45p. [Disponible sur: [www.banque-pdf.fr/fr\\_hall-la-dimension-cachee-s](http://www.banque-pdf.fr/fr_hall-la-dimension-cachee-s)]
- **EDWARD. T. HALL.** « La dimension cachée ». Citer **in** Juliette Bibasse (2009). « Une perception de l'espace urbain ». *ESAD Amiens*, 74p. [Disponible sur: [www.extpdf.com/hall-la-dimension-cachee-seuil-1](http://www.extpdf.com/hall-la-dimension-cachee-seuil-1) ]
- **FLAMENT, C.** (2004). « Structure, dynamique et transformation des représentations sociales ». [Disponible sur: [books.google.dz/books?isbn=2749506042](http://books.google.dz/books?isbn=2749506042)]
- **GROUPE ESC PAU.** (2011) : IRMAPE, Institut de Recherche en Management et en Pratiques d'Entreprise. *Cahier de recherche*. Groupe ESC PAU, No 15, Décembre, 98p. [Disponible sur: [www.esc-pau.fr/recherche/.../cahier\\_recherche15](http://www.esc-pau.fr/recherche/.../cahier_recherche15)]
- **JODELET, D.** (2003), *Les représentations sociales*, Paris, PUF.
- **LABORATORY CITERES, UMR CNRS 7324, team IPAPE.** (2012). Révéler les représentations et les attentes grâce à l'ambiance et aux parcours commentés.

- Montréal: Adam Matthieu, pp 727-730. [Disponible sur: [MAdam - Ambiances in action. Proceedings of the 2nd ..., 2012 - halshs.archives-ouvertes.fr](http://MAdam-Ambiances.in.action.Proceedings.of.the.2nd....,2012-halshs.archives-ouvertes.fr) ]
- **LEBOYER. L.** (1980). "Psychologie et environnement". Paris, Ed. Presse universitaire de France, 211p.
  - **MAFFESOLI. M.** (2002). La transfiguration du politique, la tribalisation du monde postmoderne, La table ronde.
  - **MICHEL. G.** (1999). « L'évolution des marques : approche par la théorie du noyau central », *Recherche et Applications en Marketing*, No. 4, pp.33-53. [Disponible sur: [G Michel - Recherche et applications en marketing, 1999 – JSTOR](http://GMichel-Recherche.et.applications.en.marketing,1999-JSTOR)]
  - **MICHEL. G.** (2000). *La stratégie d'extension de marque*, Vuibert, 2000, 64p.
  - **MOLINER. P, COURTOT. A.** (2004), p. 473. « Etre de droite ou être de gauche : appartenance politique, catégorisation et représentations sociales », *Bulletin de Psychologie*, pp.535. [Disponible sur: [Moliner, A Courtot - Bulletin de psychologie, 2004 - europhd.psi.uniroma1.it](http://Moliner,A.Courtot-Bulletin.de.psychologie,2004-europhd.psi.uniroma1.it)]
  - **MOLINER. P.** (2001). (sous la direction de), *La dynamique des représentations sociales, pourquoi et comment les représentations se transforment-elles ?*, P.U.G, 28p.
  - **MOLINER. P.** « Formation et stabilisation des représentations sociales ».
  - **MOSCOVICI. S.** (2003), Des représentations collectives aux représentations sociales : éléments pour une histoire.
  - **MOSCOVICI. S.** (1961), *La psychanalyse, son image, son public*, P.U.F.
  - **MUCCHIELLI. A.** (2000a). *La nouvelle communication*, Paris : Ed Armand Colin.
  - **PASCAL. A.** (2000). « Ambiance architecturale et urbaine ». *J. Lévy et M. Lussault* (éds), Mars, 3p.
  - **ROUQUETTE. M. L, RATEAU. P.** (1998). *Introduction à l'étude des représentations sociales*, P.U.G, 33p.
  - **ROUSSIAU. N, RENARD. E.** (2003). « Des représentations sociales à l'institutionnalisation de la mémoire sociale », *Connexions*, pp.31-41.

#### INVESTIGATION IN SITU.

- **ADOLPHE. L.** (2001). Modelling the link between built environment and urban climate: towards simplified indicators of the city environment, *Building Simulation*, Proceedings of IBPSA (International Building Performance Simulation Association), pp. 679-684.

- **AHMED OUAMEUR. F.** (2007), *Morphologie urbaine et confort thermique dans les espaces publics : étude comparative entre trois tissus urbains de la ville de Québec*. Québec: Université Naval à Québec, 162p.
- **AIT-AMEUR. K.** (2002). Characterization of the microclimate in urban public spaces through the validation of a morpho-climatic indicator system, *Design with the Environment*, Proceedings of PLEA (Passive Low Energy Architecture), pp. 305-311.
- **ALGERIE : République Algérienne Démocratique et Populaire, Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique.** (2012). *Ecole polytechnique d'architecture et d'urbanisme (1970-2012) :50<sup>ème</sup> Anniversaire de l'indépendance*. Algérie. Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, 2012, 24p.
- **BAILLY A.S.** (1977). La perception de l'espace urbain.
- **BENHASSINE TOUAM. N, LABII. B.** (Juin 2009). « Les squares de Constantine; Image (s) et pratique ». *Sciences & Technologie*, N°29, pp. 19-32.
- **BRIGITTE, Donnadiou.** (2002). L'apprentissage du regard: l'çons d'architecture de Dominique Spinetta. Paris. Ed : La villette, 271p.
- **CENTRE CLIMATOLOGIQUE NATIONAL.** (Février 2008). *Statistiques climatologiques Station météorologique d'Alger Dar El Beida Période : 1978-2007*. Alger: Centre Climatologique National, 30p.
- **CJC CONSULTING.** (Octobre 2005). "Economic benefits of accessible green spaces for physical and mental health." *Scoping study*, 56 p.
- **CUCHE. D.** (1998). La notion de la culture dans les sciences sociales, Ed Casbah, Alger, pp. 3 -10.
- **GAUTHIER. B.** « Recherche sociale du problème à la collecte des données,... » **in** Mme Hadji (2012), p. 39. Cour de la méthodologie de recherche, EPAU, 99p.
- **GRAFMAYER. Y et ISSAC. J.** (1979). L'école de Chicago : naissance de l'écologie urbaine, Ed. C.R.U. Paris, pp. 75 – 128.
- **KAPLAN. Stephen.** (1995). "The urban forest as a source of psychological well-being." *Urban Forest Landscapes: Integrating Multidisciplinary Perspectives*, pp. 100-108.
- **KUO: FRANCES. E. SULLIVAN, WILLIAM. C.** (Mai 2001). "Environment and crime in the inner city. Does vegetation reduce crime?" *Environment and Behavior*,

Vol. 33, N° 3, pp. 343-367. [Disponible sur: [FE Kuo, WC Sullivan - Environment and Behavior, 2001 - eab.sagepub.com](#)]

- **SHEETS. Virgil L, MANZER. Chris D.** (Mai 1991). "Affect, cognition, and urban vegetation: Some effects of adding trees along city streets". *Environment and Behavior*, Vol. 23, N° 3, pp. 285-304. [Disponible sur: [VL Sheets, CD Manzer - Environment and Behavior, 1991 - eab.sagepub.com](#)]

#### WEBOGRAPHIE.

- [www.cerma.archi.fr](http://www.cerma.archi.fr). Centre de recherche méthodologique d'architecture de l'Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Nantes en France.
- [www.marseille.archi.fr/~abc](http://www.marseille.archi.fr/~abc). Laboratoire de recherche architecturale ABC (Ambiances Bioclimatiques et Construction parasismique) de L'École Nationale Supérieure d'Architecture de Marseille.
- [www.urban-climate.org](http://www.urban-climate.org). Association internationale du climat urbain.
- [www.plants-for-people.org](http://www.plants-for-people.org). Les effets de la vue de végétation sur les indicateurs de stress et de santé.
- [www.arturbain.fr](http://www.arturbain.fr). Association de l'art urbain dite Séminaire Robert Auzelle.
- [www.projetspaysage.fr](http://www.projetspaysage.fr). L'espace vert public, lieu d'interactions entre société et biodiversité.
- [www.arboquébec.org](http://www.arboquébec.org).
- [www.cresson.archi.fr](http://www.cresson.archi.fr). Laboratoire Cresson UMR 1563 Ambiances architecturales et urbaines, Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble.
- [www.greenroofs.com](http://www.greenroofs.com). Site américain visant à faire connaître les apports économiques, sociaux et environnementaux des toitures et des murs végétalisés.
- [En Ligne] <http://www.plantifolia.com>. (page consultée le 14 août 2012).
- [En Ligne] <http://www.aujardin.info>. (page consultée le 09 octobre 2012).
- [www.greenstructureplanning.eu/COSTC11/comfort](http://www.greenstructureplanning.eu/COSTC11/comfort). Site relatif au développement de l'infrastructure verte dans les espaces urbains en Europe.
- [www.urban-climate.org](http://www.urban-climate.org). Association internationale du climat urbain.
- [www.ashrae.org](http://www.ashrae.org).

**ANNEXES.**

# ANNEXE I : GRILLE D'OBSERVATION.

## Situations à observer.

Actions comportementales / indice d'évaluation (temps).

N°	Action par rapport à l'espace :	Positive (durée) :	Négative (durée) :
01	Assoir (isolé): sans activité d'accompagnement.	Plus de dix minutes.	Moins de deux minutes.
02	Assoir (isolé): avec une activité d'accompagnement.	Plus de dix minutes.	Moins de cinq minutes.
03	Discuter (groupe à deux ou à plusieurs).	Plus de quinze minutes.	Moins de cinq minutes.
04	Socialiser (groupe à deux ou à plusieurs).	Plus de quinze minutes.	Moins de cinq minutes.
05	Traverser (individuel ou par groupe).	Chaque trois minute.	Plus de cinq minutes.

## Légende :

	Ciel couvert, vent fort, rayonnement solaire fort.
	Ciel partiellement couvert, vent moyen, rayonnement solaire moyen.
om	Situation à l'ombre.
	Ciel clair, vent faible, rayonnement solaire faible
●	Action comportementale considérée positive.
∅	Action comportementale considérée négative.
C1	Cible proposé d'être observé (Groupe à plusieurs).
C2	Cible proposé d'être observé (Groupe à deux).
C3	Cible proposé d'être observé (Individuel-isolé).

Grille d'observation : # 01.

L'observateur : Nyirenda Ibrahim Harith.

Lieu de l'enquête : Espace extérieur (A) à l'EPAU.

Date : Dimanche jusqu'à Jeudi : 11 à 15.Nov.2012.

Début de l'enquête : 11 : 35HRS, fin de l'enquête : 12 : 30HRS.

Jour.	Date.	Ciel.		Codification / Situation observée.						Remarques.
				(●) : Positive.			(∅) : Négative.			
				C1	C2	C3	C1	C2	C3	
Dimanche	11/11/2012	/		●	●	●				Très calme, bonne qualité de l'air. J'aime les conditions environnementales auxquelles je suis exposé. Une bonne ventilation naturelle. Beaucoup de mouvement. Les groupes sont calmes (concentration sur les conversations).
Lundi.	12/11/2012	/		●	●	●				Très calme, bonne qualité de l'air. Il y a du vent en mais il fait beau. J'aime les conditions environnementales auxquelles je suis exposé. Tout le monde est actif (discuter, s'amuser...).
Mardi.	13/11/2012	om		●	●	●				Je suis à l'ombre, en plus sous les arbres, un peu calme par contre. C'est confortable dans l'ensemble avec le mouvement de vent qui est très faible. (Les groupes prouvés l'air de détente, écoute de musique,...).
Mercredi.	14/11.2012	om		●	●	●				Calme, bonne qualité de l'air. Il fait un peu froid. Peu des gens sont exposés. Une bonne ventilation naturelle. Pas beaucoup des mouvements. Les groupes sont calmes (pas d'activités).
Jedi.	15/12/2012	/		●	●	●				Il fait beau, tout le monde actif (l'air de week-end). J'aime bien les conditions environnementales auxquelles je suis exposé. Bonne ventilation naturelle. Beaucoup des mouvements. Les groupes sont actifs.

**Légende :**

	Ciel couvert, vent fort, rayonnement solaire fort.
	Ciel partiellement couvert, vent moyen, rayonnement solaire moyen.
om	Situation à l'ombre.
	Ciel clair, vent faible, rayonnement solaire faible
●	Action comportementale considérée positive.
∅	Action comportementale considérée négative.
C1	Cible proposé d'être observé (Groupe à plusieurs).
C2	Cible proposé d'être observé (Groupe à deux).
C3	Cible proposé d'être observé (Individuel-isolé).

Grille d'observation : # 02. L'observateur : Chikh Abdelaziz.  
 Lieu de l'enquête : Espace extérieur (C et D) à l'EPAU. Date : Dimanche jusqu'à Jeudi : 11 à 15.Nov.2012.  
 Début de l'enquête : 11 : 35HRS, fin de l'enquête : 12 : 30HRS.

Jour.	Date.	Ciel.			Codification / Situation observée.			Remarques.
					(●) : Positive. (∅) : Négative.			
					C1	C2	C3	
Dimanche	11/11/2012	/			●	●	●	Le climat est calmé, suis à l'ombre. On remarque le nombre important de sexe féminin que masculin au gazon. L'appropriation de l'espace se fait soit par groupe, soit individuellement. L'espace devient actif par les mouvements.
Lundi.	12/11/2012	/			●	●	●	Il y a de vent, suis exposé au soleil. L'espace est animé par les mouvements, aussi la discussion à voix haute qui implique une satisfaction de confort du jour parce qu'il fait beau.
Mardi.	13/11/2012	om			●	●	●	Situation à l'ombre, faible densité des usagers sur l'espace. L'ambiance est calmée, ce qui explique le non passif comportement de l'utilisateur de l'espace par rapport au rythme de condition climatique.
Mercredi.	14/11.2012	om			●	●	●	Il fait froid mais pas trop, l'appropriation de l'espace se fait d'une manière un peu particulière (les groupes sont peu mais de nombre important que les jours précédents, ils donnent l'air de calme).
Jeudi.	15/12/2012	/			●	●	●	Fin de semaine, il fait beau d'ailleurs. Par contre le flux des usagers est faible. Mais, l'espace garde son caractère d'un lieu de transition par une appropriation dynamique des usagers (il y a des mouvements).

**Légende :**

	Ciel couvert, vent fort, rayonnement solaire fort.
	Ciel partiellement couvert, vent moyen, rayonnement solaire moyen.
om	Situation à l'ombre.
	Ciel clair, vent faible, rayonnement solaire faible
●	Action comportementale considérée positive.
∅	Action comportementale considérée négative.
C1	Cible proposé d'être observé (Groupe à plusieurs).
C2	Cible proposé d'être observé (Groupe à deux).
C3	Cible proposé d'être observé (Individuel-isolé).

Grille d'observation : # 03. L'observateur : Nyirenda Ibrahim Harith.  
 Lieu de l'enquête : Espace extérieur (C) à l'ENSA. Date : Dimanche jusqu'à Jeudi : 18 à 22.Nov.2012.  
 Début de l'enquête : 11 : 35HRS, fin de l'enquête : 12 : 30HRS.

Jour.	Date.	Ciel.		Codification / Situation observée.						Remarques.
		■	■	(●) : Positive.			(∅) : Négative.			
				C1	C2	C3	C1	C2	C3	
Dimanche	18/11/2012	/		●	●	●				L'environnement calme, une bonne qualité de l'aire. Les groupes sont partout avec un peu de mouvement. Les activités quotidiennes : discuté, parlé au portable, manger, traverse,...
Lundi.	19/11/2012	/		●	●	●				Le calme, bonne qualité de l'air. Il fait beau. Les conditions climatiques permettent les interactions. Tout le monde content, à l'aise avec de mouvement important.
Mardi.	20/11/2012	/		●	●	●				Pas beaucoup des gens, toujours calme. Il y a de vent et l'appropriation de l'espace est à la base la présence de soleil (où il y a le rayonnement c'est là tout le monde s'approprié).
Mercredi.	21/11.2012	/		●	●	●				Il fait beau, tout le monde actif. J'aime bien les conditions environnementales auxquelles je suis exposé. Bonne ventilation naturelle. Beaucoup de mouvement. Les groupes sont actifs.
Jeudi.	22/12/2012	/		●	●	●				Calme, bonne qualité de l'air. Il fait un peu froid. Peu des gens sont exposés. Une bonne ventilation naturelle. Pas beaucoup de mouvement. Les groupes sont calmes.

ANNEXE II : QUESTIONNAIRE.

Réservé pour l'administrateur.

Lieu :	Date :	Jour :	Heure :
--------	--------	--------	---------

Condition climatique : Soleil / Ombrage/ Pluie.

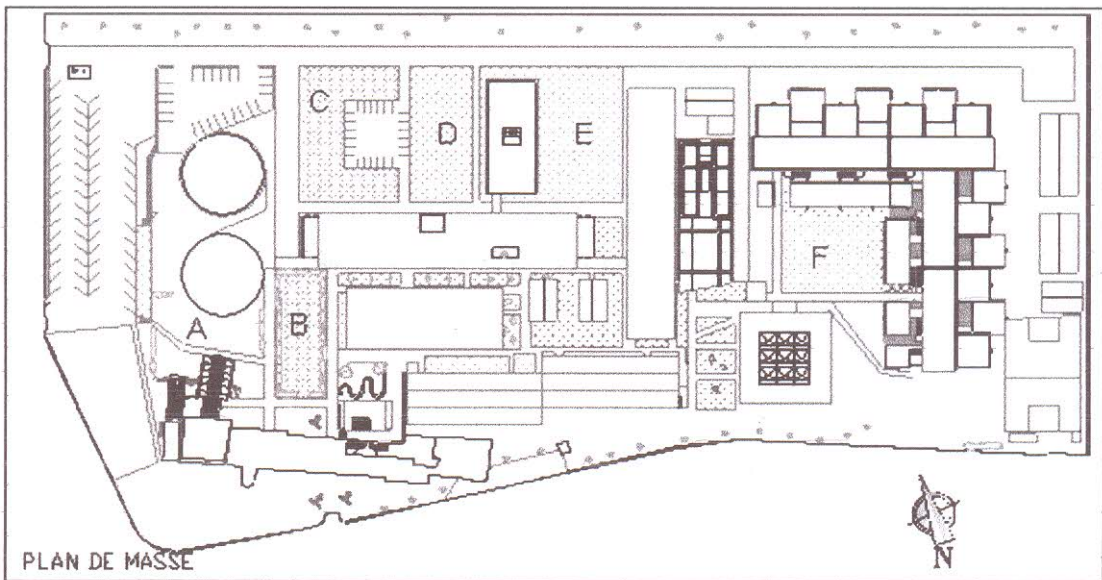
Activité : Couché.  Assoir.  Levé.  Marche.

A / Etudiant.  Année.  Enseignant.  Promotion d'ingénieur.

B / Sexe : Féminin.  Masculin.

C / Age : -18.  18-25.  25-50.  >50.

D / Provenance :



Cochez dans la case pour la réponse.

1: Avez-vous l'habitude de passer le temps dans les espaces de regroupements extérieurs (végétaux)?

Souvent.  Parfois.  Rarement.

Couchez dans la case pour la réponse.

2: Quel type d'espace extérieur préférez-vous ?

Minéral.  Végétal.

3: Si vous préférez un espace végétal, ainsi pourquoi ?

---

---

---

---

Avez-vous répondu à toutes les questions de cette page ?

ez dans la case pour la réponse.

Comment sentez-vous dans les espaces de regroupements extérieurs (végétaux) ?

eux.	<input type="checkbox"/>	Sombre.	<input type="checkbox"/>
e.	<input type="checkbox"/>	Timide.	<input type="checkbox"/>
.	<input type="checkbox"/>	Passif.	<input type="checkbox"/>
ant.	<input type="checkbox"/>	Ennui.	<input type="checkbox"/>

sentez-vous que la végétation qui se trouve autour de ces espaces participe à la qualité de ces derniers ?

Dui.  Non.

**OUI**, comment ?

---

---

---

**NON**, pourquoi ?

---

---

Quel est votre avis d'une manière générale par rapport à la présence de la végétation en espace  
ieur ?

---

---

---

---

---

---

---

---

**Avez-vous répondu à toutes les questions de cette page ?**