الرقم التسلسلي :.....

وزارة التعليـم العالي و البحث العلـمي
جامعـــة المسيلة
معهد التسيير والتقنيات الحضرية

مذكـــــرة

مكملة لنيل شهادة الماجستير
تخصص : التسيير الإيكولوجي للوسط الحضري

من إعداد الطـــــالب : دراف العابدي

الموضـــوع:

أثر العوامل المناخية على استهلاك الطاقة بالأحياء السكنية الجماعية في المناطق الشبه جافة.
ـ دراسة حالة مدينة بوسعادة ـ

نوقشت علنا بتاريخ :01 جوان 2009 أمام اللجنة المتكونة من :

أ.د. زرواتي رشيد ..... أستاذ التعليم العالي جامعة المسيلة .....رئيسا
د. خلف الله بوجمعة. ..... أستاذ محاضر جامعة المسيلة .....مقررا
د. الديب بلقاسم ..... أستاذ محاضر جامعة المسيلة .....ممتحنا
د. نويبات إبراهيم ..... أستاذ محاضر جامعة المسيلة .....ممتحنا

السنة الجامعية : 2008/ 2009

بسم الله الرحمن الرحيم

الإهـــــــــــــــــداء

إلى أمي التي قدمت كل ما تستطيعه بإخلاص وصمت.....

إلى أبي الذي غرس البذور وقدم لها الرعاية وطال انتظاره للحظة الحصاد...

و كان لهما الأثر الأكبر لإتمام هذه الدراسة..... حفظهما الله.

إلى جميع أخواني وأخواتي .....

إلى كل الأهل و الأقارب.....

إلى كل من عرفني من بعيد و قريب.....

إلى وطني الغالي الجزائر.....

إلى كل هؤلاء أهدي هذا الجهد المتواضع

راجياً من الله العلي القدير أن ينفع به.

تشكرات

(لا يشكر الله من لا يشكر الناس)

الحمد لله أولاً وآخراً على فضله وامتنانه أن يسر هذا العمل، حيث لا يسعني إلا أن أتقدم:

بالشكر الجزيل إلى مشرفي **الأستاذ الدكتور خلف الله بوجمعة** على ما قدمه لي من عون ومساندة في مراحل إعداد الدراسة، حيث تبنى الفكرة وشجع على إنجازها إلى أن أصبحت خطة، ثم واصل رعايتها وقدم النصح والإرشاد، وفتح أمامي بملاحظاته وتوجيهاته أبواب الأمل بإمكانية إنجاز هذه الدراسة.

و كذلك بالشكر لإخواني، ولجميع الأصدقاء –وهم كثيرون– الذين ساعدوني على إنجاز هذه الدراسة من خلال توفير العديد من الكتب والمراجع و اخص بالذكر: بوديسة محمد، سعد عسلي، عامر بوزيان، أمير ضهير، نسيم فراحتية .

كما اشكر الشكر الجزيل أساتذتي أعضاء الهيئة التدريسية في معهد التسيير و التقنيات الحضرية أخص بالذكر كل من الأساتذة الفضلاء: د. خضور مالك، د.حجاب مخلوفي، د.عميش علاوة، د. نوييات ابراهيم، أ. بوطبة هندة، أ. ميلي محمد، أ. رجم علي، أ. دحدوح جمال، أ. ناغل مصطفى، وكل أساتذة المعهد على كل التسهيلات التي قدموها لي وعلى الجهود التي بذلوها في توفير الأجواء الأكاديمية المناسبة لإنجاح برنامج الماجستير الذي تشرفت بالالتحاق به.

الملخص:

شهدت المدن الجزائرية في السنوات الأخيرة نموا عمرانيا سريعا، أدى إلى الطلب المتزايد على السكن وكذا الطاقة (الكهرباء، الغاز)، وقد ظهرت الأحياء السكنية الجماعية من أجل تلبية الحاجة الملحة لتوفير الإيواء للكم المتزايد لسكان هذه المدن. وما يلاحظ على هذا النمط من الأحياء السكنية أنها تصمم بنفس المخطط في كل المدن الجزائرية مهما اختلفت خصائصها المناخية، حيث انعكس هذا على الاستعمال المتزايد للوسائل الميكانيكية (التهوية، التبريد، التسخين، إضاءة) من اجل توفير الراحة الحرارية، ويظهر هذا خصوصا بالمنطقة الحارة شبه الجافة. ونهدف من خلال هذه الدراسة إلى التعرف على مدى تأثير العوامل المناخية على الراحة الحرارية لسكان الأحياء السكنية الجماعية لمدينة بوسعادة وانعكاس ذلك على استهلاك الطاقة.

وقد توصلت هذه الدراسة إلى أن العوامل المناخية تؤثر على الراحة الحرارية لسكان الأحياء السكنية الجماعية المدروسة (حي 110 مسكن، حي 300 مسكن) بمدينة بوسعادة، مما أدى إلى استعمال الطاقة (الكهرباء والغاز)، لتوفير الراحة الحرارية خصوصا في فصلي الشتاء والصيف.

الكلمات المفتاحية:

العوامل المناخية؛ الراحة الحرارية؛ استهلاك الطاقة؛ الأحياء السكنية الجماعية؛ المناطق الحارة شبه الجافة، مدينة بوسعادة.

Résumé:

Les villes algériennes ont commues dans les dernières années, une rapide croissance résidentielle ce que a conduit à l'augmentation de la demande de logement, ainsi que de l'énergie (électricité, gaz). Il ya apparition des quartiers collectifs afin de répondre à la nécessité collective pour la fourniture d'un logement pour le nombre croissant des habitants de ces villes, et des notes sur ce modèle. Bien que les que les quartiers résidentiels sont conçus de la même plan dans toutes les villes, peu importe la façon dont les différentes caractéristiques du climat de l'Algérie, comme en témoigne le recours croissant à des moyens mécanique (ventilation, climatisation, chauffage, éclairage) pour fournir un confort thermique et cela montre en particulier la chaleureuse région semi-aride nous visons à travers cette étude à déterminer l'impact des facteurs climatiques sur le confort thermique des habitants des quartiers collectifs de la ville de Bou-Saada et son impact sur la consommation d énergie .

Les conclusions de cette étude ont indiqué que les facteurs climatiques influent sur le confort thermique des habitants des quartiers collectifs étudiés. (Quartier 110 logement, 300 logement) de Bou-Saada, que a conduit à l'utilisation de l'énergie (électricité et gaz) pour fournir un confort thermique, particulièrement en hiver et en été.

Most-clés: facteurs climatiques; Confort thermique; Consummation d'énergie; Quartiers collectifs; Région semi-arid ; Ville Bou-Saada.

الفهـــــــــــــــرس

فهرس المحتويات

الإهداء

التشكرات

فهرس المحتويات أ

فهرس الجداول و الأشكال و الصور خ

مقدمة عـــــــــــــــامة

مقدمة..... 1

1.الإشكالية 4

2.الفرضيات..... 6

3.الأهداف..... 6

4.أهمية وأسباب اختيار الموضوع 7

5.المنهجية والأدوات المستعملة في إنجاز الدراسة..... 7

6.محتوى المذكرة 14

الفصل الأول: مفاهيم أساسية حول المناخ والراحة الحرارية

مقدمة..... 16

1. دراسة المناخ العام 17

1.1 مفهوم المناخ 17

2.1. عناصر المناخ 18

1.2.1.الإشعاع الشمسي..... 19

2.2.1. درجة الحرارة 26

3.2.1.الرياح..... 28

4.2.1. الرطوبة..... 31

5.2.1. التساقط..... 32

3.1. التقسيمات المناخية العالمية..... 32

4.1. خصائص المناخ الجاف والشبه الجاف..... 36

1.4.1. حرارة الهواء 36

2.4.1. الرطوبة النسبية 37

3.4.1. الإشعاعات الشمسية 37

4.4.1. الرياح..... 37

5.4.1. التساقط..... 38
5.1. مفهوم المناخ المصغر 38
5.1.1 العوامل المؤثرة في المناخ المصغر 39
6.1. تقسيم الجزائر إلى مناطق مناخية..... 41
2. الراحة الحرارية..... 42
1.2. مفهوم الراحة الحرارية..... 43
2.2. العوامل المؤثرة في الراحة الحرارية..... 43
1.2.2. العوامل المناخية..... 43
2.2.2.العناصر المتعلقة بالإنسان 46
3.2. التمثيل البياني للراحة الحرارية..... 46
1.3.2. طريقة Olgyay أو خريطة الراحة..... 47
2.3.2. طريقة Givoni أو مقياس الراحة..... 49
3.3.2. درجة الحرارة المؤثرة القياسيSET 51
خلاصة الفصل..... 53

الفصل الثاني : التصميم المناخي المعماري و العمراني بالمناطق الحارة الشبه جافة بالعالم

مقدمة..... 55
1. التصميم المناخي..... 56
1.1. مفهوم التصميم المناخي..... 56
2.1. أهمية التصميم المناخي..... 57
3.1. أهداف التصميم المناخي..... 57
4.1. تمثيل عناصر المناخ من اجل توفير الراحة الحرارية..... 58
1.4.1. جداول ماهوني..... 59
2.4.1. طريقة نوفل..... 59
3.4.1. جدول التحليل الحراري..... 61
2. الخصائص المعمارية و العمرانية بالمناطق الحارة الشبه جافة..... 62
1.2. الخصائص المعمارية..... 63
1.1.2. الفناء..... 63
2.1.2. الملقف..... 65
3.1.2. الإيوان..... 67

4.1.2. النافورة..... 68
5.1.2. المشربية..... 68
6.1.2. الأسقف..... 70
7.1.2. العمرية أو الشباك..... 72
2.2. خواص مواد البناء في المناطق الحارة..... 72
3.2. الخصائص العمرانية..... 74
1.3.2. التخطيط المتراص أو المتضام..... 74
2.3.2. الفراغات الخارجية..... 77
3.3.2. الشوارع و ممرات المشاة المتعرجة..... 76
4.3.2. تسقيف الشوارع و الممرات و بروز الواجهات..... 78
3. الاستراتيجيات المعمارية و العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية بالمباني..... 80
1.3. استراتيجيات التبريد و التدفئة بالمباني..... 80
1.1.3. استراتيجيات التسخين أو التدفئة في الشتاء..... 81
2.1.3. استراتيجيات التبريد في الصيف..... 83
2.3. أنواع الإضاءة..... 84
1.2.3. الاضاءة و معالجاتها المعمارية..... 84
2.2.3. شروط الإضاءة الجيدة..... 85
3.3. استراتيجيات التهوية الطبيعية..... 86
4. استعمال الطاقة المتجددة في المباني..... 92
1.4. الطاقة الشمسية..... 92
2.4. طاقة الرياح..... 94
3.4. الحرارة الأرضية..... 94
4.4. المواد العضوية..... 95
5.4. طاقة المياه..... 95
خلاصة الفصل..... 96

الفصل الثالث: دراسة مناخية وعمرانية لمدينة بوسعادة

مقدمة..... 100
1. تقديم مدينة بوسعادة..... 100
1.1. الموقع الإداري..... 100

2.1. الموقع الجغرافي..... 101
3.1. التضاريس..... 101
2. الدراسة المناخية لمدينة بوسعادة..... 102
1.2. المعطيات المناخية لمدينة بوسعادة..... 102
1.1.2. الحرارة..... 103
2.1.2. الهطول (التساقط)..... 104
3.1.2. الرطوبة..... 104
4.1.2. الرياح..... 105
5.1.2. الإشعاعات الشمسية..... 107
2.2. التمثيل البياني للمعطيات المناخية لدراسة الراحة الحرارية لمدينة بوسعادة..... 107
1.2.2. جدول التحليل الحراري..... 107
2.2.2. جداول ماهوني لمدينة بوسعادة..... 108
3.2.2. خريطة الراحة لاولغاي Olgaye..... 116
4.2.2. طريقة جيفوني Givoni..... 118
5.2.2. طريقة نوفل..... 120
3. الدراسة العمرانية..... 122
1.3. نشأة مدينة بوسعادة و تطور نسيجها العمراني..... 122
1.1.3. مرحلة ما قبل الاحتلال الفرنسي..... 123
2.1.3. مرحلة الاحتلال الفرنسي..... 125
3.1.3. مرحلة الاستقلال (1962)..... 127
2.3. مختلف الأنسجة العمرانية الموجودة بمدينة بوسعادة..... 128
1.2.3. النسيج أو الخطة العضوية (القصر)..... 129
2.2.3. النسيج الغير مخطط أو الغير قانوني..... 130
3.2.3. التجزئة 132
خلاصة الفصل..... 134

الفصل الرابع: دراسة أثر العوامل المناخية على الراحة الحرارية واستهلاك الطاقة بمجال الدراسة

مقدمة..... 137
1. الخصائص العامة للسكنات الجماعية مجال الدراسة..... 138
1.1. مجال الدراسة..... 138

2.1. الدراسة السكانية بمجال الدراسة..... 144
3.1. الدراسة المعمارية و العمرانية..... 145
2. دراسة تأثير العوامل المناخية على الراحة الحرارية للسكان..... 150
1.2. تأثير الحرارة على الراحة الحرارية..... 152
2.2. تأثير الرطوبة على الراحة الحرارية..... 155
3.2. تأثير الرياح على الراحة الحرارية للسكان..... 157
4.2. تأثير الإشعاعات الشمسية على الراحة الحرارية..... 160
3. دراسة استعمال الوسائل الميكانيكية لتوفير الراحة الحرارية..... 162
1.3. دراسة استعمال التبريد والتسخين..... 163
2.3. دراسة استعمال الإضاءة النهارية 167
3.3. دراسة استعمال التهوية..... 171
4. دراسة أثر العوامل المناخية على استهلاك الطاقة..... 175
1.4. أثر العوامل المناخية على استعمال التبريد و التسخين بمجال الدراسة..... 175
2.4. أثر العوامل المناخية على استعمال التهوية..... 177
3.4. أثر العوامل المناخية على استعمال الإضاءة النهارية..... 178
4.4. قيمة استهلاك الطاقة بالأحياء مجال الدراسة..... 179
خلاصة الفصل..... 182

نتائج الدراسة و خلاصة عامة

نتائج الدراسة..... 184
خلاصة عامة..... 189
الملاحق..... 194
قائمة المراجع..... 224

فهرس الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
01	خصائص عينة الدراسة للأحياء السكنية الجماعية لمدينة بوسعادة.....	9
02	علاقة نسبة الإشعاع الشمسي بزاوية سقوط الأشعة الشمسية.....	25
03	خصائص وشدة الرياح حسب مقياس بوفورت.....	30
04	حدود الراحة الحرارية بالمناطق المناخية بالجزائر.....	42
05	جدول نوفل لتقييم احتياجات الراحة الحرارية.....	60
06	جدول التحليل الحراري.....	62
07	المعلومات الجغرافية لمدينة بوسعادة.....	101
08	معدل درجات الحرارة لمدينة بوسعادة للفتـــرة الممتدة بين (1986) إلى (2007) بدرجة مئوية	103
09	المعدلات الشهرية للهطول لمدينة بوسعادة بملم	104
10	الرطوبة النسبية لمدينة بوسعادة (%) للفـــترة الممـــتدة بين (1986) إلى (2007).....	105
11	سرعة و اتجاه الرياح (م/ثا) للفترة الممتدة بين (1986) إلى (2007).....	105
12	جدول التحليل الحراري لمدينة بوسعادة.....	108
13	تطبيق طريقة نوفل على مدينة بوسعادة.....	121
14	توزيع المساحات بحي (110) مسكن.....	140
15	توزيع المساحات بحي (300) مسكن.....	142
16	توزيع عدد سكان حي (110) مسكن و حي(300) مسكن حسب الجنس بـــ(%).....	144
17	توزيع السكان حسب المستوى الدراسي لسكان حي (110) مسكن و حي (300) مسكن بـــ(%)	144
18	مدى وجود الغاز بالمساكن.....	145
19	حالة المساكن بمجال الدراسة.....	145
20	جهة تواجد النوافذ بالاحياء مجال الدراسة.....	146
21	نسبة الفتحات بالنسبة لمساحة الواجهات بـــ(%).....	148
22	القيام بتغيرات في مسكنكم.....	148
23	التغيرات التي حدثت بواجهات المساكن بمجال الدراسة.....	149
24	أثر العوامل المناخية الخارجية على التغيرات بالواجهات.....	150
25	العوامل المناخية المؤثرة على التغيرات بواجهات المباني.....	150
26	مقارنة الراحة الحرارية المقاسة مع الراحة الحرارية الخاصة بالسكان داخل المساكن.....	151

27	درجة الحرارة المقاسة بحي (110) مسكن.....	152
28	درجة الحرارة المقاسة بحي (300) مسكن.....	152
29	اثر الحرارة على الراحة الحرارية لسكان	153
30	العلاقة الارتباطية بين الحرارة و الراحة الحرارية.....	154
31	اثر الرطوبة على الراحة الحرارية لسكان	155
32	العلاقة الارتباطية بين الرطوبة و الراحة الحرارية.....	157
33	اثر الرياح على الراحة الحرارية للسكان	158
34	العلاقة الارتباطية بين الرياح و الراحة الحرارية.....	159
35	اثر الإشعاعات الشمسية على الراحة الحرارية للسكان	160
36	العلاقة الارتباطية بين الإشعاعات الشمسية و الراحة الحرارية.....	162
37	نسبة امتلاك المكيفات و المروحيات.....	163
38	نسبة امتلاك السخانات.....	163
39	فترات استعمال التبريد و التسخين طوال أشهر السنة بحي (110) مسكن.....	164
40	فترات استعمال التبريد و التسخين طوال أشهر السنة بحي (300) مسكن.....	164
41	متوسط ساعات استعمال التبريد و التسخين خلال اشهر السنة بمجال الدراسة.....	166
42	العلاقة الارتباطية بين العوامل الراحة الحرارية و استعمال التبريد و التسخين بمجال الدراسة...	167
43	نسبة استعمال الإضاءة أثناء النهار.....	168
44	فترات استعمال الإضاءة طوال أشهر السنة.....	169
45	ساعات استعمال الإضاءة أثناء النهار بحي 110 مسكن.....	170
46	ساعات استعمال الإضاءة أثناء النهار بحي 300 مسكن.....	170
47	العلاقة الارتباطية بين استعمال الإضاءة و الراحة الحرارية.....	171
48	نسبة استعمال التهوية بمجال الدراسة.....	171
49	فترات استعمال التهوية طوال أشهر السنة.....	173
50	العلاقة الارتباطية بين استعمال التهوية و الراحة الحرارية.....	175
51	علاقة استعمال وسائل التبريد مع العوامل المناخية.....	176
52	علاقة استعمال وسائل التسخين مع العوامل المناخية.....	177
53	علاقة استعمال التهوية مع العوامل المناخية.....	178
54	علاقة استعمال الإضاءة النهارية مع العوامل المناخية.....	178
55	متوسط استهلاك الطاقة الكهربائية حسب كل فصل للأحياء (110 مسكن و 300 مسكن).....	179

56 متوسط استهلاك الغاز حسب كل فصل للأحياء (110 مسكن و 300 مسكن)..... 181

فهرس الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
01	مسار الإشعاع الشمسي وانعكاساته المختلفة.....	20
02	يوضح مختلف أوضاع زوايا الشمس مع المبنى.....	23
03	تقسيم المناطق المناخية بالعالم.....	33
04	مختلف العوامل المناخية المؤثرة على الراحة الحرارة للإنسان.....	44
05	طريقة Olgyay أو خريطة الراحة.....	48
06	المخطط البيومناخي ل Givoni.....	50
07	مقياس درجة الحرارة المؤثرة SET.....	52
08	أنماط و أنواع الأفنية في العمارة بالمناطق الحارة.....	64
09	يوضح الملقف في العمارة بالمناطق الحارة.....	66
10	التهوية بواسطة الملاقف و البراجيل.....	67
11	يوضح استخدام المشربيات في المناطق الحارة.....	70
12	استعمال القباب في المناخ الحار الجاف و الشبه جاف.....	71
13	العمرية و الشباك بعمارة المناطق الحارة الجافة و شبه الجافة.....	72
14	النسيج العمراني المتضام أو المتراص بالمناطق الحارة الجافة و شبه الجافة.....	75
15	الممرات المتعرجة من اجل الحماية من العوامل المناخية.....	77
16	استعمال الشوارع المسقفة في المناطق الحارة الجافة و شبه الجافة.....	79
17	أساليب التدفئة و التسخين في البنايات.....	80
18	استراتيجيات التسخين في الشتاء (التجميع – التخزين– التوزيع –الحفاظ).....	82
19	استراتيجيات التبريد في الصيف (الحماية– العزل– التقليل– التهوية– التبريد).....	83
20	التهوية بواسطة لاختلاف أو الفرق في الضغط.....	88
21	العلاقة بين ارتفاع و حجم الفتحات و أثره على التهوية.....	89
22	التهوية نتيجة لضغط الهواء الخارجي على الواجهات الخارجية للمبنى.....	90
23	تأثير القواطع الداخلية للسكنات على التهوية الداخلية.....	92

24	سرعة الرياح بمدينة بوسعادة.....	106
25	خريطة الراحة لاولغاي لمدينة بوسعادة.....	117
26	طريقة جيفوني لمدينة بوسعادة.....	119
27	مراحل تطور قصر بوسعادة.....	124
28	مراحل توسع المدينة أثناء الفترة الاستعمارية (1930-1962).....	127
29	مراحل تطور النسيج العمراني لمدينة بوسعادة.....	128
30	قصر مدينة بوسعادة.....	129
31	النسيج الغير مخطط بمدينة بوسعادة.....	131
32	النسيج الشطرنجي بمدينة بوسعادة.....	132
33	الأحياء السكنية الجماعية بمدينة بوسعادة (96 مسكن).....	133
34	موقع مجال الدراسة حي (110) مسكن و حي (300) مسكن بالنسبة للمدينة.....	139
35	حي (110) مسكن بوسعادة.....	141
36	حي (300) مسكن بوسعادة.....	143
37	أثر الحرارة على الراحة الحرارية لسكان حي (110) مسكن.....	153
38	أثر الحرارة على الراحة الحرارية لسكان حي 300 مسكن.....	154
39	أثر الرطوبة على الراحة الحرارية لسكان حي (110) مسكن.....	156
40	أثر الرطوبة على الراحة الحرارية لسكان حي (300) مسكن.....	156
41	أثر الرياح على الراحة الحرارية لسكان حي (110) مسكن.....	158
42	أثر الرياح على الراحة الحرارية لسكان حي 300 مسكن.....	159
43	أثر الإشعاعات الشمسية على الراحة الحرارية لسكان حي (110) مسكن.....	161
44	أثر الإشعاعات الشمسية على الراحة الحرارية لسكان حي 300 مسكن.....	161
45	فترات استعمال التبريد و التسخين طوال أشهر السنة بحي (110) مسكن.....	165
46	فترات استعمال التبريد و التسخين طوال أشهر السنة بحي (300) مسكن.....	165
47	نسبة استعمال الإضاءة أثناء النهار.....	168
48	فترات استعمال الإضاءة طوال أشهر السنة بحي (110) مسكن.....	169
49	فترات استعمال الإضاءة طوال أشهر السنة بحي (300) مسكن.....	169
50	نسبة استعمال التهوية بمجال الدراسة.....	172
51	استعمال التهوية بحي (300) مسكن.....	173
52	استعمال التهوية بحي (110) مسكن.....	174

53 متوسط استهلاك الطاقة الكهربائية حسب كل فصل للأحياء (110 مسكن و 300 مسكن)..... 180
54 متوسط استهلاك الغاز حسب كل فصل للأحياء (110 مسكن و 300 مسكن)..... 181

فهرس الصور

رقم الصورة	عنوان الصورة	الصفحة
01	قصر مدينة بوسعادة.....	130
02	قصر مدينة بوسعادة.....	130
03	نمط السكن الجماعي بمدينة بوسعادة.....	134
04	واجهة شرقية (110) مسكن	147
05	واجهة غربية (110) مسكن.....	147
06	واجهة شمالية – غربية حي (300) مسكن	147
07	واجهة جنوبية – شرقية حي (300) مسكن.....	147
08	واجهة شمالية – غربية حي (300) مسكن	147
09	واجهة جنوبية – شرقية حي (300) مسكن.....	147
10	واجهة جنوبية حي (110) مسكن.....	149
11	واجهة جنوبية حي(300)مسكن.....	149

مـــــــقدمة عـــــــامة.

مقدمة.

1. **الإشكالية.**
2. **الفرضيات.**
3. **أهداف الدراسة.**
4. **أهمية الدراسة.**
5. **المنهجية و الأدوات المستعملة في إنجاز الدراسة.**
6. **محتوى المذكرة.**

مقدمة:

قام الإنسان ومنذ خلقه بإعداد المجال الذي يوفر له الحماية من الظـــروف المناخيـــة المتبدلة المحيطة به، محاولة منه لخلق البيئة الملائمة لتأدية كافة نشاطاته المتنوعـــة. وقـــد تطورت هذه المحاولات من البدائية أي تقليد الطبيعة إلى التعايش وفهم الظواهر و العوامـــل المناخية المحيطة وحاول التكيف معها بواسطة استخدام مواد البناء المتاحـــة طبيعيـــا بعـــد التعرف على خصائص هذه المواد، وقد استخدم أساليب ووسائل بسيطة لا دخـــل للآلـــة أو الطاقة الصناعية فيها تعالج العوامل المناخية طبيعيا لخلق الجو الملائـــم لراحتـــه الحراريـــة داخل مجال معيشته و خارجه.

وقد أدى انجراف العالم أعقاب الثورة الصناعية في القرن الماضي وما تبعها من تطور للآلة إلى الاعتماد الكلي على الصناعة في مجال علوم ومواد البناء، وهذا بدوره أدى إلى الاعتماد على النفط كمصدر للطاقة مما جعل البشر تستنزف هذا المصدر بشكل كبير وتعتمد عليه بشكل رئيسي في تسيير الأمور الحياتية.

وعند ظهور أزمة الطاقة العالمية في عام (1973م) من القرن الماضي كانت نقطة تحول في عملية البناء والتصميم حيث بدأت تظهر اتجاهات تهتم بمجال الطاقة في المباني وبمجال المحافظة على المصادر الطبيعية وبمجال البيئة ومكافحة التلوث.

وكنتيجة لتلك الأزمة فقد نتج عنها عدة توجهات فكرية، منها ميلاد ما يسمى باتجاه ما بعد الحداثة. كما ظهرت اتجاهات ترفض الصناعة وتنادي بالعودة إلى الطبيعة. واتجاهات تدعم التقنيات الحديثة في العمارة والعمارة المستدامة. وأصبحت تشكل مدارس فكرية تدعو إلى العودة لاستعمال وتوظيف عناصر المناخ في توفير الراحة الحرارية داخل الفراغات العمرانية و المعمارية وقد شهد العالم تطورا وتوسعا عمراني كبير بمختلف أوجهه، حيث أن

هذا التوسع أدى إلى الطلب المتزايد على موارد الطاقة الغير متجددة. من خلال بناء سكنات لا يراعى فيها تأثير العوامل المناخية على الراحة الحرارية للسكان. حيث نجد أن معظم دول العالم الثالث تقع في منطقة مناخية حارة تتميز بمصادر الطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية،الرياح). إلا أن معظم هذه الدول تفتقد إلى بناء يراعي في تصميمه العوامل المناخية.

ومع التوازي مع هذه التطورات حدثت زيادة كبيرة في الوعي بمشكلة النقص الحادث في موارد الطاقة على المستوى العالمي، و يمكن القول بأن الطاقة لم تلعب في العصور القديمة مثل الدور الهام الذي تلعبه في الوقت الحاضر في كافة المجالات الحياتية حتى صارت تؤثر على تغيير وتطوير توجهات الأمم تجاه الحصول عليها و متابعة مصادرها وتركيز الدراسات على كيفية الحفاظ عليها واستخدامها. ويعتبر قطاع المباني الإنشاءات من أكبر القطاعات المستهلكة للطاقة من بين القطاعات الحيوية في أي مجتمع وخاصة في مجال تكييف الفراغات الداخلية (تبريد و تسخين) .

الجزائر كغيرها من الدول التي تشهد نموا عمرانيا سريعا. حيث أدى هذا النمو العمراني المتزايد إلى الطلب على السكن وكذلك الطاقة، ولتلبية هذا الطلب على السكن ظهر بما يسمى الأحياء السكنية الجماعية، والتي تبنى بنفس الطريقة و النمط في جميع المدن مهما تنوعت واختلفت الخصائص المناخية لكل مدينة، بالاظافة إلى كون هذه السكنات تتأثر بالعوامل المناخية الخارجية مما أدى إلى انعكاس هذا على استعمال واستهلاك الطاقة. ويظهر هذا الانعكاس في المدن الواقعة بالمنطقة ذات المناخ الحار الشبه جاف، ومدينة بوسعادة واحدة من هذه المدن، حيث أنها تحوي على أحياء سكنية جماعية تمثل جزءا كبيرا من نسيجها العمراني.

وتمثل الاستفادة من عناصر البيئة الطبيعية مثل الشمس والهواء أحد الوسائل التي تساهم بشكل فاعل في خفض مصاريف الاستخدام الدائم للطاقة للمسكن. ويمكن استغلال عناصر البيئة الطبيعية في التبريد والتدفئة والإضاءة النهارية للمسكن. ويتم ذلك بدراسة خصائص موقع الأرض لمعرفة حركة الشمس والرياح، للوصول إلى تصميم تراعى فيه العوامل المناخية.

وتهدف هذه الدراسة للتعرف على تأثير العوامل المناخية على الراحة الحرارية لسكان الأحياء السكنية الجماعية، و كذا تأثيرها على استعمال الطاقة في توفير ذلك. حيث تحتوى هذه الدراسة على أربعة فصول رئيسية بجانب المقدمة العامة والتي تشمل الإشكالية وفرضيات الدراسة والأهداف ومنهجية الدراسة، ويشمل الفصل الأول مفاهيم أساسية حول المناخ و الراحة الحرارية. و يضم الفصل الثاني التصميم المناخي بالمناطق الحارة الشبه جافة و خصائص العمارة فيها. و يحتوى الفصل الثالث على الدراسة المناجية والعمرانية لمدينة بوسعادة. ويوضح الفصل الرابع أثر العوامل المناخية على استهلاك الطاقة بمجال الدراسة. ويختتم البحث باستخلاص بعض النتائج المتعلقة بموضوع الدراسة

1.الإشكالية:

إن ظهور أزمة الطاقة في العالم سنة (1973) وتأثيرها على جميع مجـــالات الحيـــاة اليومية لسكان المدن، أدى إلى محاولة الحفاظ و الترشيد فـــي اســـتهلاك الطاقـــة بالمبـــاني والأحياء السكنية، ترتب عنه انعقاد العديد من المؤتمرات العالمية من بينها مؤتمر **أســـطنبول** سنة (1996) الخاص بالمدن المستدامة، وكذا قمة **كيوتو** ســـنة (2002) المتعلقـــة بتغيـــر المناخ، هذا التفكير أدى إلى الحلول الطبيعية باستغلال مصادرها من أجل الحصـــول علـــى الطاقة اللازمة منها كالطاقة الشمسية و كذا طاقة الرياح، وقد استعملت هذه المصـــادر فـــي الدول المتقدمة في عملية تكييف و إنارة المباني؛ أما دول العالم الثالث، والتي تتميز معظمها بالمناخ الحار والذي يتميز بشدة وطول فترات سطوع الشمس خلال أيام السنة، فهـــي تفتقـــد إلى ميكانزمات ووسائل استغلال مصادر الطاقة الطبيعية بالأحياء السكنية.

وقد أدى هذا إلى التحكم في الجو الداخلي للفراغ الخاص بالمباني صـــناعيا، وذلـــك باستعمال أجهزة التكييف، وهذا نتج عنه إهمال العوامل المناخية فـــي تخطـــيط و تصـــميم المباني، بسبب ما توفره هذه الأجهزة من راحة حرارية اصطناعية، خلق هذا المنحى مشاكل تتعلق باستنزاف موارد الطاقة غير المتجددة مثل الغاز الطبيعي، دفعت الكثير من البـــاحثين إلى التفكير في إيجاد الحلول العمرانية والمعمارية المناسبة لها خاصة بالنسبة للمناطق الحارة شبه الجافة والجافة.

ففي القديم كانت فتحات المباني وسمك الجدران الخاص بها يـــتلائم مـــع الظـــروف المناخية السائدة، حيث عمل الإنسان على توفير الراحة الحرارية وذلك باســـتخدام مختلـــف المعالجات المعمارية والعمرانية كاستعمال المشربيات والأحواش، التي تساعد علـــى تـــوفير فاقد حراري ملائم سواء في فصل الصيف أو الشتاء، وهذا بالحفاظ على درجـــة الحـــرارة الداخلية للمباني، وأيضا استعمال مواد بناء تتلاءم مع الظروف المناخية المحلية مما يســـاهم في تقليص الحاجة إلى استهلاك الطاقة خصوصا الكهرباء و الغاز.

واليوم يطرح موضوع التعامل مع المشاكل التي نتجت عن استعمال الســمك الرفيــع للجدران و الزيادة في الحمل الزائد للحرارة الداخلية للفراغات، الناتج عن استعمال الفتحات الكبيرة ذات المساحات الزجاجية خصوصا في المناطق الحارة الجافة و شبه الجافــة، ممــا يدفع إلى استعمال الوسائل التقنية التي لا تتلاءم والمستوى المعيشي للســكان، كالاســتعمال المفرط لأجهزة التكييف التي تؤدي إلى زيادة شدة الضغط على شبكة الكهرباء طوال فصول السنة و بالأخص فصل الصيف.

تبدو من خلال ملاحظتنا لطريقة استهلاك الطاقة خصوصا الكهرباء بالأحياء السكنية الجماعية لمدينة بوسعادة أنها في تزايد مستمر نظرا لاستعمالها في التسخين بالشتاء والتبريد في الصيف وإنارة وتهوية الفراغات الداخلية لتوفير الراحة الحرارية للسكان. ويرجع ذلــك إلى عدم كفاءة الأداء الحراري للمباني، والتي ليست مصممة وفقا لمعايير التصميم المناخي.
وتتمحور هذه الإشكالية في الإجابة على التساؤل التالي:

- كيف تؤثر العوامل المناخية على استهلاك الطاقة فــي الأحيــاء الســكنية الجماعيــة بالمناطق الحارة الشبه جافة؟.

و يندرج تحت هذه الإشكالية التساؤلات التالية:

* كيف تؤثر العوامل المناخية على الراحة الحرارية لسكان الأحياء الســكنية الجماعيــة بالمناطق الحارة شبه الجافة؟.

* هل الحاجة إلى تكييف وإنارة المباني بالوسائل الميكانيكية يعود إلى عدم توفر الراحــة الحرارية بالمباني؟.

2.الفرضيات:

❖ **الفرضية العامة:** توجد العديد من العوامل التي تؤدي إلى اســتهلاك الطاقــة بالأحيــاء السكنية الجماعية بالمناطق الحارة شبه الجافة، من بينها العوامل المناخية التي تــؤثر علــى كمية استهلاكها.

وعليه تم الاعتماد في هذه الدراسة على الفرضيتين التاليتين:

❖ **الفرضية الجزئية الأولــى:** عدم الشعور بالراحة الحرارية لســكان الأحيــاء الجماعيــة بالمناطق الحارة شبه الجافة قد يؤدي إلى استعمال الوسائل الميكانيكية للحصول عليهــا فــي عملية التبريد والتسخين وإنارة المباني.

❖ **الفرضية الجزئية الثانية:** عدم ملائمة التصاميم المعمارية والعمرانية للأحيــاء الســكنية الجماعية للخصوصية المناخية للمناطق الحارة شبه الجافة قد يؤدي إلى استهلاك الطاقة.

3.الأهـــــــداف:

يهدف هذا البحث إلى:

- معرفة مدى تأثير العوامل المناخية على الراحة الحرارية لسكان الأحياء السكنية الجماعيــة بالمناطق الحارة شبه الجافة، وعلاقة ذلك باستعمال الوسائل الميكانيكية في تكييــف وإنــارة المباني باستعمال الطاقة الكهربائية والغاز الطبيعي.
- معرفة الحلول التصميمية سوءا المعمارية و العمرانية لتخطيط الأحياء السكنية الجماعيــة بالمناطق الحارة شبه الجافة، والتي تراعي توظيف العوامل المناخية في ترشــيد اســتهلاك الطاقة، من خلال استعمال الإنارة والتكييف الطبيعيين لتوفير الراحــة الحراريــة لســاكني الأحياء الجماعية.

4.أهمية و أسباب اختيار الموضوع:

تعود الأسباب الرئيسية و الدوافع في اختيار هذا الموضوع أساسا إلى مايلي:

- **أسباب اقتصادية:** نظرا للتكلفة العالية التي تنتج عن استعمال الوسائل الاصطناعية من أجل تكييف وإنارة المباني هي في الغالب مكلفة جدا و لا يستطيع عامة الناس توفيرها، والتي يمكن توفيرها والتقليل منها وذلك باللجوء إلى الإنارة والتكييف الطبيعيين.
- **أسباب بيئية:** نظرا لاستنزاف الموارد الطبيعية باستعمال الطاقات غير المتجددة و كذا التلوث الناتج عنها يؤدي إلى التدهور المستمر للبيئة الطبيعية، مما دفعنا إلى معرفة العناصر التصميمية التي تراعي الاختيار الأنسب في اختيار التصميم المعماري والعمراني الذي يؤدي إلى ترشيد استهلاك الطاقة والتقليل من التلوث الناتج عن استعمال الطاقات غير المتجددة.
- **أسباب مناخية:** إن للعوامل المناخية أهمية في التصميم المعماري والعمراني للأحياء السكنية والتي بدورها تساهم في تحديد و إبراز شكل ونمط النسيج العمراني المناسب حسب طبيعة المناخ السائد. ولهذا ينبغي توظيفها في التصميم العمراني والمعماري للمباني قصد التقليل من استهلاك الطاقة.

5.المنهجية و الأدوات المستعملة في إنجاز الدراسة:

من اجل الوصول إلى الأهداف و الغايات المرجوة من هذا البحث تم إتباع الخطوات المنهجية التالية:

1.5. تحديد منهج الدراسة :

تهدف هذه الدراسة لتعرف على تأثير العوامل المناخية على استهلاك الطاقة بالأحياء السكنية الجماعية بالمناطق الحارة شبه الجافة، وذلك يتطلب التعرف على مختلف المفاهيم والمصطلحات في هذا الموضوع لذا اعتمدنا على :

- **المنهج الوصفي التحليلي** من خلال استقراء وتحليل أهم ما تناولته الدراسات السابقة ذات العلاقة في موضوع استهلاك الطاقة بالمباني؛ في محاولة لدراسة وفهم العلاقة بين العوامل المناخية واستهلاك الطاقة بالمباني هذا في الجانب النظري. وفي الجانب الميداني وذلك بتحديد تأثير العوامل المناخية على استعمال الطاقة بالأحياء السكنية الجماعية المدروسة لمدينة بوسعادة، وهذا بالاعتماد على استمارة البحث الميداني لجمع المعطيات من ميدان الدراسة.

2.5.مرحلة جمع المعطيات:

وتم إتباع الخطوات التالية:

1.2.5. تحديد حدود و مجتمع البحث:

تهدف استمارة البحث الميداني إلى التعرف على خصائص السكنات الجماعية بمدينة بوسعادة، وكذا معرفة تأثير العوامل المناخية على الراحة الحرارية لسكان هذه الأحياء، وتأثير ذلك على استهلاك الطاقة (كهربائية، غاز) في عملية الإضاءة النهارية وكذا التكييف بواسطة الوسائل الميكانيكية. وقد تم إجـــراء هذه الدراسة في الفترة الممـــــتدة بيـــــن سنتي(2008/2007). وكذا الاعتماد على الدراسات السابقة وخصوصا المعطيات المناخية للفترة الزمنية من (1986) إلى غاية سنة (2007). وتم الاعتماد في تحديد عينة البحث على الخطوات التالية:

أولا: اختيار الأحياء من مخطط المدينة.

اختيرت الأحياء من مخطط مدينة بوسعادة وذلك حسب الخطوات التالية:

- حدد على مخطط المدينة الأحياء السكنية الجماعية والتي يفوق مدة السكن فيها عن (15) سنة وذلك لتبيان أثر العوامل المناخية على الراحة الحرارية لسكان هذه الأحياء وهذا الدراسات المناخية التي أجراها كل من الباحثين "Givoni" و"Olgyay".

- حُددت الأحياء المراد دراستها وفق مواد البناء التي بنيت بها هـــــذه السكـــنات (الخرسانة، مواد البناء المسبقة الصنع) وكذا خصائص العزل بها.
- رُقمت كل مجموعة من الأحياء السكنية في قصاصات من الورق ، ثم سحب عدد من القصاصات مساو للعدد المطلوب من الأحياء (المساكن)، وبهذا حددت الأحياء التي تم توزيع استمارة البحث الميداني فيها، وذلك بالاعتماد على العينة العشوائية.

ثانيا: اختيار المساكن.

نظراً لان مجتمع البحث يشمل حيين مدروسين حي (300) مسكن و حي (110) مسكن). فقد عمدنا لأخذ عينه تمثل مجتمع الدراسة ككل، وهذا من أجل أن تكون أكثر تمثيلا حسب هدف الدراسة والإمكانيات المتاحة حدد حجم العينة بـــ (410) مسكن تمثل نسبة (100%) من مجتمع الدراسة.

ويوضح الجدول رقم (01) خصائص عينة الدراسة للأحياء السكنية الجماعية لمدينة بوسعادة.

الجدول رقم (01): خصائص عينة الدراسة للأحياء السكنية الجماعية لمدينة بوسعادة.

الحي السكني	عدد عينة المساكن	عدد السكان (نسمة)	متوسط مساحة المسكن (متر مربع)	متوسط عدد أفراد المسكن
300 مسكن	288	1872	75	6.5
110 مسكن	105	525	70	5

المصدر: من إعداد الباحث 2008.

2.2.5. وسائل جمع وتحليل المعطيات:

وقد كانت الوسائل المعتمدة في تحليل وتفسير نتائج الدراسة هي كالتالي:

أ.المراجع والكتب و الوثائق البيانية:

تم الاعتماد على الكتب و المراجع التي تهتم بدراسة العوامل المناخية و تأثيرها على الراحة الحرارية و استهلاك الطاقة بالمباني. وأيضا المخططات الخاصة بالأحياء المدروسة وكذا القياسات الخاصة بالعوامل المناخية.

ب. الملاحظة الميدانية:

وتم الاعتماد على الملاحظة المنظمة التي نهدف من خلالها رصد مختلف سلوكيات السكان القاطنين بالأحياء المدروسة اتجاه العوامل المناخية. ومعرفة أهم الفترات التي كان بها الأثر الفعلي للعوامل المناخية على استهلاك الطاقة بها.

ج.الاستمارة:

تعد الاستمارة من بين أهم الوسائل المعتمدة في دراسة وتفسير العلاقات بين الظواهر. لذا تم اختيار هذه الوسيلة من أجل دراسة مدى أثر العوامل المناخية على استعمال واستهلاك الطاقة. وقد اعتمد في جمع البيانات على أسلوب المقابلات الشخصية مع أرباب الأسر في المساكن، وركز هذا الأسلوب على أفراد العينة الذين مستوى تعليمهم متدني، إضافة إلى احتواء الاستمارة على كثير من التفاصيل التي تتطلب إكمالها من قبل الباحث.

حيث صممت الاستمارة بعناية خاصة وأخذت شكل مجموعة من الصفحات، ووضعت الأسئلة بصور مرتبة ومباشرة وأعطيت خيارات للإجابة قدر الإمكان حسب

الحاجة، ورُكز على استخدام الجداول لسهوله تدوين البيانات، واعتمد على أسلوب الترميز المسبق لجميع الإجابات تمهيدا لإدخالها للحاسب الآلي في مرحلة التحليل.

ولقد عكس محتوى الاستمارة هدف المسح الميداني فاشتمل على ثلاث مجموعات من الأسئلة، ركزت المجموعة الأولى على خصائص المساكن فتضمنت أسئلة عن عدد الأفراد في المسكن، وكذا حالة المسكن وعدد النوافذ والفتحات واتجاهها ومدى الربط بشبكة الغاز، كما تطرقت في الجزء الثاني إلى مدى تأثير العوامل المناخية على الراحة الحرارية لسكان الأحياء السكنية الجماعية، أما الجزء الأخير من الاستمارة فقد خصص إلى مدى استعمال الطاقة الكهربائية والغاز في توفير الراحة الحرارية في المسكن.

قبل القيام بالمسح الميداني أنزلت الاستمارة التجريبية للتأكد من صلاحيتها وتحقيقها لهدف الدراسة وتلافي الأخطاء التي قد تحدث في تنفيذ العمل الميداني، هَدَفَ الاختبار إلى التأكد من مدى وضوح الأسئلة وملاءتها لموضوع الدراسة، إضافة إلى ذلك اكتشاف جوانب الضعف في بنود وأسئلة الاستمارة. حيث على ضوء نتائج الدراسة الميدانية أعيدت صياغة بعض الأسئلة وأعيد ترتيب تسلسل بعضها وأخذت الاستمارة شكلها النهائي (أنظر الملحق).

د. القياسات الميدانية:

وتم الاعتماد في هذه الوسيلة على قياس درجات الحرارة الخاصة بالأحياء المدروسة ذلك لمدة عام كامل من جانفي (2007) إلى غاية جانفي (2008). وهذا بأخذ درجات الحرارة في الليل و النهار داخل المساكن وخارجها باستعمال ترمومتر عادي.

3.2.5. وسائل تحليل البيانات:

اعتمدنا في تحليل البيانات الخاصة باستمارة البحث على الوسائل التالية:

أ.برنامج التحليل الإحصائي SPSS:

يعد البرنامج الإحصائي SPSS من أكثر البرامج الإحصائية استخداما من قبل الباحثين في المجالات التربوية و الاجتماعية و الهندسية في إجراء التحليلات الإحصائية اللازمة.

حيث يوفر هذا النظام مجالا واسعا للتحليلات الإحصائية وإعداد المخططات البيانية لتلبية حاجة المختصين والمهتمين في مجال الإحصاء.

وقد تم الاعتماد عليه في حساب التكرارات وأيضا حساب معامل الارتباط. "حيث الغرض من تحليل الارتباط هو تحديد نوع وقوة العلاقة بين متغيرين، ويرمز له في حالة المجتمع بالرمز ρ (رو)، وفي حالة العينة بالرمز r، وحيث أننا في كثير من النواحي التطبيقية نتعامل مع بيانات عينة مسحوبة من المجتمع، سوف نهتم بحساب معامل الارتباط في العينة r كتقدير لمعامل الارتباط في المجتمع، ومن التحديد السابق للغرض من معامل الارتباط، نجد أنه يركز على نقطتين هما"[1]:

- **نوع العلاقة:** وتأخذ ثلاث أنواع حسب إشارة معامل الارتباط كما يلي:

إذا كانت إشارة معامل الارتباط سالبة ($r < 0$) توجد علاقة عكسية بين المتغيرين، بمعنى أن زيادة أحد المتغيرين يصاحبه انخفاض في المتغير الثاني، والعكس.

إذا كانت إشارة معامل الارتباط موجبة ($r > 0$)توجد علاقة طردية بين المتغيرين، بمعنى أن زيادة أحد المتغيرين يصاحبه زيادة في المتغير الثاني، والعكس .

إذا كان معامل الارتباط قيمته صفرا ($r = 0$) دل ذلك على انعدام العلاقة بين المتغيرين.

- **قوة العلاقة:** ويمكن الحكم على قوة العلاقة من حيث درجة قربها أو بعدها عن (± 1)، حيث أن قيمة معامل الارتباط تقع في المدى($-1 < r < 1$).

[1] . **سعد بشير زغلول:** دليلك إلى البرنامج الإحصائي SPSS، الجهاز المركزي للإحصاء، العراق، 2003، ص 146.

و يمكن تعريف المعاملات الإحصائي المستعمل في الدراسة كمايلي:

معامل الارتباط الخطي البسيط Pearson :

في حالة جمع بيانات عن متغيرين كميين $(x\ ,\ y)$، "يمكن قياس الارتباط بينهما، باستخدام طريقة "بيرسون" Pearson. وكمثال العلاقة بين متغير الحرارة والراحة الحرارية. و يعطى بالعلاقة التالية"[1]:

$$r = \frac{S_{xy}}{S_x\ S_y} = \frac{\dfrac{\sum (x-\bar{x})(y-\bar{y})}{(n-1)}}{\sqrt{\dfrac{\sum (x-\bar{x})^2}{(n-1)}}\sqrt{\dfrac{\sum (y-\bar{y})^2}{(n-1)}}}$$

حيث أن :

$S_{xy} = \sum (x-\bar{x})(y-\bar{y})/(n-1)$: هو التغاير بين $(x\ ,\ y)$،

$S_x = \sqrt{\sum (x-\bar{x})^2/(n-1)}$: هو الانحراف المعياري لقيم (x)،

$S_y = \sqrt{\sum (y-\bar{y})^2/(n-1)}$: هو الانحراف المعياري لقيم (y).

ب.برنامج التحليل الرياضي MATLAB 7.0:

يعد برنامج MATLAB من بين التطبيقات في الإعلام الآلي والتي تهتم بدراسة المصفوفات وهو خاص بالعلوم الرياضية كالإلكترونيك. واعتمد على هذا البرنامج في رسم المنحنيات و المدرجات التكرارية.

[1] . المرجع نفسه، ص 147.

6.محتوى المذكرة:

لمعالجة الموضوع المطروح للدراسة كان محتوى المذكرة بعد المقدمة العامة الذي شملت كل من إشكالية الموضوع ، منهجية البحث ، الفرضيات، الأهداف والأهمية من الدراسة. حيث تم تقسيم الدراسة إلي جزئيين جزء نظري وآخر ميداني و في الأخير اختتمت الدراسة بنتائج و خلاصة عامة. حيث تناولنا في:

1.6.الجانب النظري.

و يشمل فصلين نظريين. حيث الفصل الأول عبارة عن مفاهيم أساسية حول المناخ و مختلف عوامله من رطوبة و حرارة، و يحتوي أيضا على مفهوم الراحة الحرارية وطرق قياسها و تمثيلها. أما الفصل الثاني من الدراسة النظرية فهو يشمل مفاهيم حول التصميم المناخي بالمناطق الحارة الشبه جافة، وأيضا على أهم الخصائص المعمارية و العمرانية التي تميز التصميم و التخطيط بهذه المناطق بالعالم.

2.6. الجانب الميداني.

وقد قسم إلى فصلين. حيث احتوى الفصل الثالث و الذي يمثل دراسة مناخية وعمرانية لمدينة بوسعادة، على أهم الخصائص المناخية للمدينة مع معرفة وتحليل فترات الراحة بالاستعمال منحنيات وجداول قياس الراحة الحرارية، أما الجزء الثاني من هذا الفصل فقد احتوى على دراسة عمرانية وشملت التعرف على مراحل تطور نسيج المدينة وكذا التعرف على أنماط الأنسجة العمرانية الموجودة في المدينة. أما الفصل الرابع فقد تم التطرق فيه إلى المنهجية المتبعة في تحليل وتشخيص أثر العوامل المناخية على الراحة الحرارية واستهلاك الطاقة بالمجال المدروس.

الفصل الأول: مفاهيم أساسية حول المناخ و الراحة الحرارية

مقدمة.

1. دراسة المناخ العام .

1.1. مفهوم المناخ.

2.1 . عناصر المناخ .

3.1. التقسيمات المناخية العالمية

4.1. خصائص المناخ الجاف والشبه الجاف.

5.1. مفهوم المناخ المصغر.

6.1. تقسيم الجزائر إلى مناطق مناخية.

2. الراحة الحرارية.

1.2.مفهوم الراحة الحرارية.

2.2. العوامل المؤثرة في الراحة الحرارية.

3.2. التمثيل البياني للراحة الحرارية

خلاصة الفصل.

مقدمة:

لعب المناخ دورا هاما و بارزا عبر مراحل تطور الإنسان و تقدمه، حيث يؤثر المناخ و بشكل فعال على حياته و أيضا على شخصيته، و على طبيعة تصميم مسكنه. فقد أدرك الإنسان و منذ القدم أهمية المناخ الكبيرة في حياته، لذلك حاول و بشتى الوسائل المتاحة لديه للتكيف مع هذا العامل و ذلك بالتأقلم حسب ما توفره البيئة المحيطة به من ظروف. و قد اهتم الإنسان بإعداد المكان الذي يوفر له الحماية من الظروف المناخية المتقلبة المحيطة به وكذا توفير الراحة الحرارية له، إذ يلاحظ على مر تاريخ العمران الطويل ان المناخ كان عاملا حاسما و مسيطرا في تحديد شكل و نمط الأنسجة العمرانية و البنايات في العالم كله و ذلك لتنوع و تباين الظروف المناخية لكل منطقة.

و إدراكا لهذا التأثير الهام للمناخ على العمارة و البناء بمختلف عناصره، فإنه لا بد من التعرف على العوامل المناخية المؤثرة في التصميم و علاقة ذلك بالراحة الحرارية للإنسان. ولهذا سنتطرق في هذا الفصل إلى مفهوم المناخ و أهم عناصره و أيضا سنتطرق إلى التقسيمات المناخية في العالم و كذا في الجزائر وخصائص المناخ الحار الشبه جاف و الجاف، و معرفة المناخ المصغر و أهم العوامل المؤثرة فيه. كما سنتناول بالدراسة أيضا مفهوم الراحة الحرارية بالنسبة للإنسان في المباني و كذا مختلف العوامل المؤثرة فيها. و في الأخير سنتطرق إلى المؤشرات و المقاييس التي يمكن الاعتماد عليها لتقيم الراحة الحرارية في أي فضاء معماري أو عمراني.

1. دراسة المناخ العام :

إن دراسة المناخ العام أهمية بالغة في البحوث العمرانية والمعمارية، وهذا لمعرفة أهم مكوناته وعوامله التي تدخل في التصميم والتخطيط العمراني، لذا فإنه يجب علينا أن نحدد مفاهيمه و أهم عناصره.

1.1 مفهوم المناخ :

من الناحية اللغوية فان:

" المناخ كلمة أصلها يوناني وتعني زاوية سقوط الأشعة الشمسية (Klima) ويطلق العرب على المناخ لفظة أنواء ومفردها نوء"[1]. و من ناحية الاصطلاح يعرف المناخ على أنه:

*" العمليات والظواهر الطبيعية على مدار السنة، التي تلاحظ في مكان معين على مدى سنوات عديدة، والمعتمدة على السطح التحتي (طبقة الأرض العليا ، الماء ، النباتات، وغيرها) ويطلق عليها اسم المناخ بصفة عامة"[2].

* و قد وضع باحث آخر تعريفا لكلمة المناخ بأنه :" ***مناطق ذات درجات حرارة ورطوبة وسرعات رياح وجفاف معينة*** "[3] وكما شرح الباحث سيلي (Sealey) هذا بقوله " إن المناخ هو ناتج تراكمات الظواهر الجوية في منطقة ما وعلى مدى سنوات متعددة "[4]. ولا بد هنا من التمييز بين المناخ وحالة الطقس حيث أن المناخ هو تكامل عناصر وظروف الطقس في منطقة ما على مدار السنين.

---

[1] . عبد العباس فضيخ الغريري و آخرون: جغرافية المناخ و الغطاء النباتي، دار صفاء للنشر و التوزيع، عمان، الأردن، ط1،2001، ص 20.

[2] . أناتولي ريمشا : تخطيط وبناء المدن في المناطق الحارة ، ترجمة الدكتور داود سليمان المنير. دار مير للطباعة والنشر، موسكو، الاتحاد السوفياتي،1977 ، ص 17.

[3]. Rabl, A: Active Solar Collectors and Their Applications.Oxford University Press, New York,(U.S.A) 1985, p. 64

[4] . عبد العباس فضيخ الغريري و آخرون: المرجع السابق، ص 20.

ومن هنا يبدو أن كل من المناخ و الطقس فيهما الكثير من العناصر المشـــتركة، "إلا أنهما في الوقت ذاته مختلفان حيث يمثل الثاني أي الطقس تراكم التغيرات الجوية على مدى فترة قصيرة من الزمن. وعليه نتحدث عن حالة الطقس اليوم أو هذا الأسبوع أي في ظرف زماني محدد، بينما المناخ يمثل نظام يجمع الظواهر الجوية كلها ويمثل تراكم حالة الطقـــس اليومية على فترة طويلة من الزمن ويشمل ذلك مناخ موقع أو منطقة ما"[1].

2.1. عناصر المناخ :

تتحدد ظروف المناخ في منطقة ما بعناصر المناخ المتعـــددة، وعنـــد ربـــط المنـــاخ بالعمارة والبناء والراحة الحرارية للإنسان فإن العناصر الأساسية التي يجب أخـــذها بعـــين الاعتبار هي الإشعاع الشمسي، درجة الحرارة، الرطوبة، الرياح والأمطار، ويختلف حجـــم تأثير كل من هذه العوامل من منطقة لأخرى، ويكون الإشعاع الشمسي مثلا هو العامل الأهم في بعض المناطق وله التأثير الأكبر على مناخها، في حين تكون الأمطار والرطوبـــة هـــي العوامل الأساسية التي يجب أخذها بعين الاعتبار في التصميم في مناطق أخرى، وقد يجتمع أكثر من عنصر من هذه العناصر مما يزيد من مشكلة التصميم مع المناخ وبالتـــالي يزيـــد مهمة المصمم تعقيدا.

لعل أهم العناصر المناخية على الإطلاق هو الإشعاع الشمسي. ومرد ذلـــك الـــى أن الشمس هي المصدر الأساسي للطاقة على وجه الأرض كونها مصدرا لا ينضب ابدا، ولقـــد وصف كل من "تريورث و هورن (L. H، G. T et Horn،Trewartha) ذلـــك بـــالقول " إن طاقة الإشعاع الشمسي هي المحرك الرئيسي الذي يقـــود ويحـــرك جـــو الأرض وحركـــة

[1] . Trewartha, G. T & Horn: L. H " An introduction to climate, Oxford University Press, New York, ,(U.S.A) . 2002, p. 31.

المحيطات ويشكل حالة الطقس ويغيرها، وفوق هذا كله يجعل الأرض مكانا مناسبا للنباتات والحيوانات والإنسان للعيش فيه"[1].

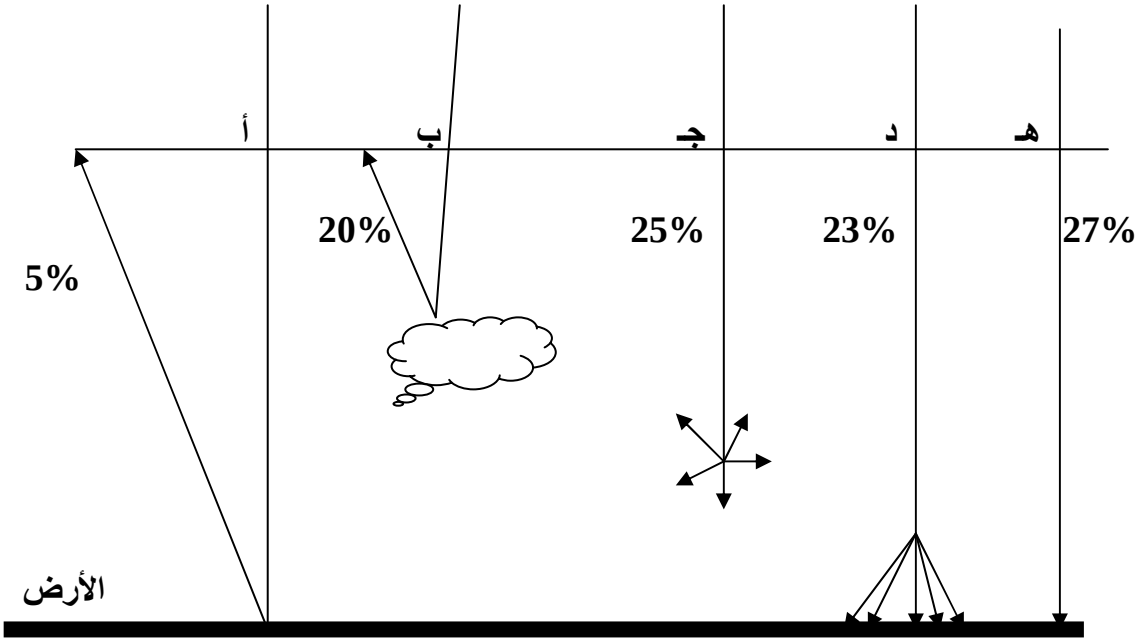
1.2.1.الإشعاع الشمسي :

يعتبر الإشعاع الشمسي العنصر الأساسي والمؤثر من عناصر المناخ، وتأتي أهميته من الشمس التي هي المصدر الرئيسي للطاقة على الأرض والمحرك لبقية العناصر المناخية الأخرى. كما إن اختلاف درجات الحرارة وحركة الهواء والرياح والأمطار وفرق الضغط الجوي بين منطقة وأخرى ما هي إلا نتيجة مباشرة لحركة ودوران الشمس وما ينتج عنها من إشعاع شمسي تختلف شدته وكميته من منطقة لأخرى.

"وتشع الشمس كميات كبيرة من الطاقة على شكل موجات كهرومغناطيسية مختلفة التردد تتراوح ما بين (0.28 – 3.0) ميكرون. ويمكن تمييز ثلاثة أنواع من الموجات وهي البنفسجية والأشعة المرئية العادية وتحت الحمراء"[2] . ويبن الشكل التالي مسار الاشعاع الشمسي و انعكاساته المختلفة.

[1] . **Idem**, p 33.
[2] . **Idem**, p 34.

الشكل رقم(01): مسار الإشعاع الشمسي وانعكاساته المختلفة.



المصدر: شفق العوضي الوكيل، محمد عبد الله سراج: ، 1989 ص 48.

حيث :

أ- أشعة منعكسة من الأرض 5%

ب- أشعة منعكسة من السحب 20%

جـ- أشعة يمتصها الغلاف الجوي 25%

د – أشعة موزعة على الأرض 23%

هـ- أشعة مباشرة على الأرض 27%

مجموع الأشعة = 100%

مجموع الأشعة الساقطة على الأرض 50%

ويبين الشكل رقـــم (01) مسار الإشعاع الشمسي وانعكاساته المختلفة. وبشكل عام ينعكس من أشعة الشمس ما نسبته (20 %) على الفضاء الخارجي عند اصطدامه بـــالغيوم و ذرات الغبار المنتشرة في الجو، في حين أن نسبة أخرى يتم امتصاصها من قبل ذرات بخار

الماء والكربون، بالإضافة إلى ما تتفرق وتتبعثر في الجو لتصل إلى الأرض نسبة معقولة لا تعرض الحياة على سطح الأرض للخطر.

وتختلف شدة الإشعاع الشمسي، **(المقاسة بالواط / متر مربع)** (W/m^2)، التي تصل إلى الأرض من مكان إلى آخر. كما تكون شدته أعلى ما يمكن عند سطح عمودي على أشعة الشمس حيث يتلقى هذا السطح أكبر كمية من الإشعاع الشمسي. ولعل هذا الاختلاف الحاصل في شدة وكمية الإشعاع الشمسي الذي يصل على سطح الأرض ناتج عن عاملين يشكلان القوة المحركة لكثير من الظواهر الطبيعية على سطح الأرض وهذان العاملان هما:

- "دوران الأرض بشكل بيضوي حول الشمس مرة كل (365) يوم.
- دوران الأرض حول محورها مرة كل(24) ساعة" [1].

ويشكل دوران الأرض حول الشمس مرة كل سنة تغيرات فصلية في كلا نصفي الأرض الشمالي والجنوبي. كما أن دوران "الأرض حول محورها والذي يميل (23.27 درجة) يسبب اختلاف الليل والنهار في نصفي الكرة الأرضية"[2]. وهاتان الحركتان للكرة الأرضية تؤثران بشكل كبير على شدة الإشعاع الشمسي الواقع على منطقة ما نتيجة لتأثيرهما على زاوية سقوط الأشعة الشمسية وهي الزاوية التي يشكلها الشعاع الساقط من الشمس على خط عمودي على الجدار.

و يؤثر دوران الأرض حول الشمس حول محورها على شدة الإشعاع الشمسي نتيجة لامتصاص والانعكاس والانتشار التي يواجهها الإشعاع الشمسي لحين وصوله إلى سطح الأرض. و يؤثر طول مسار الإشعاع الشمسي الذي يمر فيه للوصول إلى سطح الأرض

[1]. Baker.N: Passive and low energy building disign for tropical island climat, Commonwealth secretariat publications, London, ,(U.K) 1987, p 13.

[2] . Alain Liébard et André De Harde: Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimtiques, Observ'ER, France,2005. p 28.

بصورة كبيرة على الفقد في شدة الإشعاع قبل وصوله إلى الأرض، فكلما كان ارتفاع المنطقة عن سطح البحر اقل فإن الإشعاع الشمسي يفقد كثير من شدته قبل الوصول إلى سطح الأرض.

وإضافة إلى ما سبق فإن حركة الأرض حول محورها والتي نتج عنها الليل والنهار، تحدد عدد ساعات التي تتعرض لها منطقة ما للإشعاع الشمسي وبالتالي على كمية الإشعاع الشمسي التي تصل إلى تلك المنطقة، والتي تزيد في أشهر الصيف عنها في أشهر الشتاء نتيجة لزيادة فترة تعرض هذه المنطقة أو تلك للإشعاع الشمسي.

ويتعرض الإشعاع الشمسي إلى عدة انكسارات وانعكاسات أثناء سيره وقبل وصوله إلى سطح الأرض، ويجدر الذكر بان الإشعاع الشمسي الذي يصل إلى الأرض ما هو إلا محصلة لثلاثة أنواع من الإشعاعات وهي :

- "الإشعاع الشمسي المباشر من الشمس.
- الإشعاع الشمسي المشتت والمتطاير في الجو.
- الإشعاع الشمسي المنعكس من السطوح الأخرى"[1].

وتتأثر كمية وشدة الإشعاع الشمسي المباشر والمشتت التي تصل إلى بقعة على سطح الأرض بعدة عوامل أهمها :

- طبيعة السماء من حيث صفائها وتلبدها بالغيوم.
- الوقت خلال النهار والفصل خلال السنة.
- الارتفاع فوق منسوب سطح البحر.
- موقع الشمس في السماء وزاوية ميل الشمس.

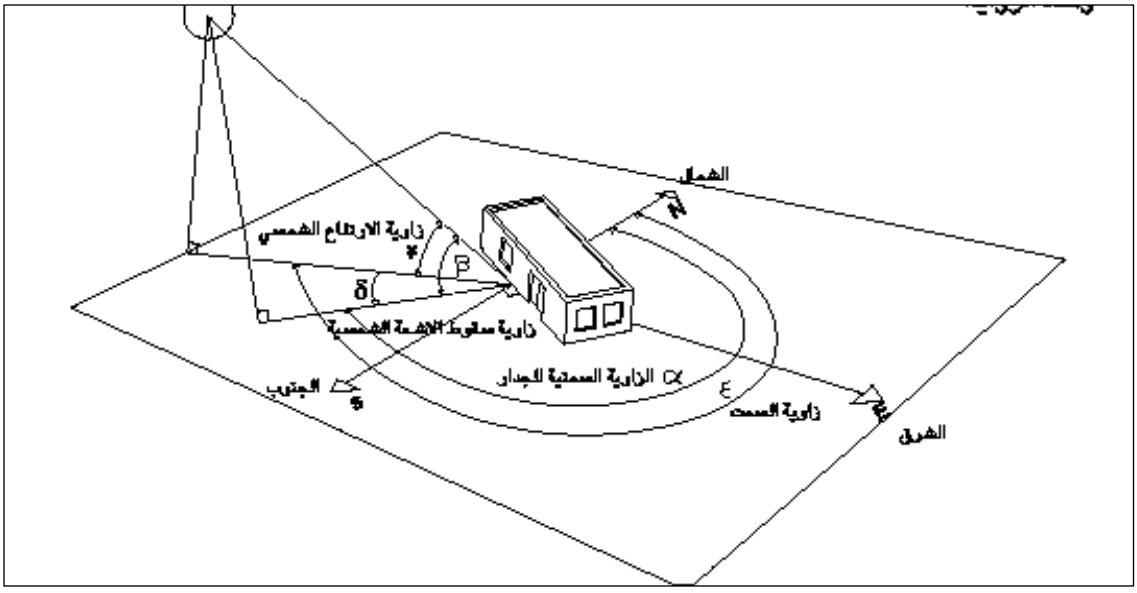
[1] . Szokolay, S.V: 'Environmental Science Handbook, for architects and builders'.The Construction Press, London, ,(U.K) 1980, p 36.

أما بالنسبة للإشعاع الشمسي المنعكس فتعتمد كميته على طبيعة الأجسام المحيطة التي يسقط عليها والتي تقوم بدوها بعكسه إلى الأجسام الأخرى المحيطة بها.

ويؤثر الإشعاع الشمسي على البيئة الداخلية التي يعيش بها الإنسان بطريقة مباشرة عن طريق الفتحات والأبواب، وغير مباشرة عن طريق الجدران والأسقف والسطوح الصماء ، كما يؤثر على الارتياح الحراري للإنسان داخل المبنى نتيجة تأثيره المباشر على درجة الحرارة الداخلية التي قد ترتفع إلى درجات أعلى بكثير من درجات الارتياح الحراري نتيجة لذلك.

ولمعرفة تأثير وشدة الإشعاع الشمسي على سطح معين أفقيا كان أو عموديا، بالإضافة إلى معرفة ما إذا كان ذلك السطح معرضا لأشعة الشمس أم لا،" فإنه لا بد من معرفة موقع الشمس في السماء في أي وقت خلال النهار وفي أي شهر من أشهر السنة، وهذا يتم من معرفة زوايا الشمس"[1]، و يمكن أن نبين على الشكل رقم (02).

الشكل رقم (02): يوضح مختلف أوضاع زوايا الشمس مع المبنى



المصدر: مجلس البناء الأردني: 2002، ص 33.

[1] . مجلس البناء الأردني: الدليل الإرشادي لتصميم المباني الموفرة للطاقة، 2002، ص 33.

و الزوايا هي كمايلي :

- **زاوية الإشعاع الشمسي ¥:**

وتعرف بأنها الزاوية العمودية المحصورة بين خط الإشعاع الشمسي الواصل من الشمس على نقطة ما وخط أفقي واقع في مستو رأس مار بالشمس.

- **زاوية السمت ε:**

وهي الزاوية التي تصنعها الإحداثية الأفقية لأشعة الشمس مع اتجاه الشمال (وفي بعض المراجع مع اتجاه الجنوب).

ويمكن معرفة قيمة كل من هاتين الزاويتين في أي ساعة من ساعات النهار وفي أي شهر من أشهر السنة من خلال ما يسمى بمخططات الشمس أو سير الشمس والتي تظهر حركة الشمس في السماء خلال أيام السنة وحسب خطوط العرض المختلفة.

ويؤثر أيضا خط العرض الذي في منطقة ما بشكل كبير على زوايا الشمس وهو يمثل خط العرض الذي يمر في نقطة ما شمال أو جنوب خط الاستواء، وتفيد معرفة خطوط العرض في تحديد زوايا الشمس المختلفة وخط المسار الشمسي وغيرها من المعلومات.

وتتأثر كمية الإشعاع الشمسي التي يكسبها سطح ما أو واجهة معينة بالزاوية التي تصنعها أشعة الشمس مع خط عمودي على هذا السطح، ويبين الجدول رقم (02) نسبة الإشعاع الشمسي الواصل إلى سطح ما عند كل زاوية من زوايا سقوط الأشعة.

جدول رقم (02): علاقة نسبة الإشعاع الشمسي بزاوية سقوط الأشعة الشمسية

زاوية سقوط الأشعة	النسبة المئوية للإشعاع الشمسي
0°	100
5°	99.6
10°	98.5
15°	96.5
20°	94.0
25°	90.6
30°	86.6
35°	81.9
40°	76.6
45°	70.7
50°	64.3
55°	57.4
60°	50.0
65°	42.3
70°	34.2
75°	25.9
80°	17.4
85°	8.7
90°	0.0

المصدر: مجلس البناء الأردني: 2002، ص 35.

يظهر هذا الجدول بان الزاوية الواقعة ما بين أشعة الشمس والخط العمودي على سطح ما تتناسب تناسبا عكسيا مع نسبة الإشعاع الشمسي الذي يتعرض له هذا السطح، كما يلاحظ زيادة شدة الإشعاع الشمسي على وحدة المساحة كلما اقتربت الأشعة على وضعها العمودي على السطح .

2.2.1. درجة الحرارة :

إن درجة الحرارة هي نتيجة مباشرة للإشعاع الشمسي، وتتأثر به بصورة كبيرة. فسطح الأرض يسخن نتيجة للإشعاع الشمسي الساقط عليها. وهذا "يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارتها، الأمر الذي يسبب ارتفاع درجة حرارة الهواء الملامس لسطح الأرض وذلك بالتوصيل الحراري فيما بينهما وعند ارتفاع درجة حرارة طبقة الهواء الملامس لسطح الأرض فإنها تبدأ برفع درجة حرارة طبقات الهواء الأخرى الملامسة لها بالحمل الحراري"[1]. وتختلف درجة الحرارة مع الزمان والمكان وتتأثر بعدة عوامل ذكرها أحد الباحثين[2] منها مايلي:

- حالة السماء (غائمة أو صافية).
- الوقت خلال النهار (أعلى درجة حرارة بعد الظهر وأقلها في الصباح الباكر).
- الارتفاع فوق سطح البحر.

وتتفاوت درجة الحرارة بين الليل والنهار، وهذا التفاوت ناتج عن تسخين أشعة الشمس لسطح الأرض نهارا في حين أن سطح الأرض يبدأ بإشعاع الحرارة بعد غروب الشمس إلى الجو المحيط به بالإضافة إلى تفاوت درجات الحرارة بين الليل والنهار فإنها تتفاوت أيضا حسب طبيعة السطح واختلاف مادته، فدرجة حرارة الهواء فوق سطح يابسة تختلف حتما عن تلك فوق سطح الماء ودرجة حرارة الهواء فوق سطح مثل طريق معبد تختلف كليا عنها فوق حديقة مزروعة بمسطحات خضراء.

كما تختلف درجات الحرارة بين واجهتي مبنى، مما يؤثر على درجات الحرارة الداخلية والارتياح الحراري داخله. و الفرق في درجات الحرارة بين الداخل والخارج يسبب انتقال الحرارة من البيئة الداخلية إلى الخارجية أو بالعكس. و لهذا فإن أي ارتفاع في

[1] . Givoni, B: 'L'homme, L'architecture et le climat', Editions du Moniteur. Paris, France. 1978, p23.
[2] . konya Allan:"Design primer for hot climates", The Architecture press , London, ,(U.K). 1980, p 52.

درجة الحرارة الخارجية سوف يزيد من سرعة وشدة الموجة الحرارية المتنقلة إلى الـــداخل والتي تؤدي بدورها إلى زيادة درجة حرارة البيئة الداخلية.

وتقاس درجة الحرارة بالدرجة المئوية والمعروفة، ولدراســـة التـــأثيرات المختلفـــة لدرجة الحرارة على مناخ منطقة ما يجب معرفة ما يلي:

- **معدل درجة الحرارة القصوى الشهري(MTmax):**

و يحسب يوفق قياس معدل درجات الحرارة القصوى الشهرية المسجلة على مدى عشرات سنوات لمنطقة ما.

- **معدل درجة الحرارة الدنيا الشهري (MTmini):**

و يحسب ايضا بنفس الطريقة أي بحساب معدل درجة الحرارة الـــدنيا الشـــهرية المسجلة في منطقة ما على مدى عشرات السنوات.

- **متوسط درجة الحرارة الشهري(Tmoy):**

و يعبر عن متوسط درجات الحرارة الشهرية المقاسة على مـــدار ســـنوات عـــدة وتساوي مجموع معدلي درجات الحرارة القصوى والدنيا مقسوما على (2) كما في المعادلة التالية:

$$M = (M1 + M2) /2$$

- **المدى الحراري (T R):**

يمثل المدى الحراري الفرق بين معدل درجة الحـــرارة القصـــوى الشـــهري ومعدل درجة الحرارة الدنيا الشهري. و يحسب بالمعادلة التالية:

$$R = M1 – M2$$

- **درجة الحرارة القصوى(Tmax):**

و هي تعبر عن أعلى درجة حرارة سجلت في منطقة ما على مدى فترة طويلة من الزمن.

- **درجة الحرارة الدنيا(Tmini):**

و هي تعبر عن أدنى درجة حرارة سجلت في منطقة ما على مدى فترة طويلة من الزمن.

3.2.1.الرياح:

لا شك أن العامل الثالث والذي يلعب دورا هاما في تحديد مناخ المنطقة هو الرياح. وتنشأ حركة الرياح نتيجة لما يشبه الإشعاع الشمسي من اختلاف في درجات حرارة الهواء واختلاف درجات الحرارة بين اليابسة والماء، حيث "يؤدي تسخين الهواء على تمدده الأمر الذي يقلل من كثافته مما يؤدي إلى فرق في الضغط الجوي بينه وبين الهواء البارد مما يدفع الهواء إلى التحرك والاندفاع على شكل رياح"[1].

وتؤثر الرياح تأثيرا شديدا على درجات الحرارة والأمطار في تلك المنطقة، كما أنها تؤثر على كمية التبخر، مما يجعلها ذات تأثير كبير على النباتات والحيوانات والأكثر من ذلك على الإنسان. وتعمل الرياح على نقل الحرارة من المناطق الباردة إلى المناطق الساخنة أو بالعكس وهكذا، كما أنها تعمل على نقل الرطوبة والماء على سطح اليابسة ويتحدد نوع الرياح باتجاهها وسرعتها وشدتها، ويتأثر ذلك كله بعوامل[2] نذكرها فيما يلي:

- فروقات الضغط الجوي فوق هذه المنطقة.
- دوران الأرض حول نفسها أو حول الشمس.

[1] . Olgyay Victor: "Design with climate", Princeton university press, New york,, USA,1973.p 31.
[2] . Idem, p 32.

- الفروقات في درجات الحرارة.
- طبوغرافية الأرض وما عليها من تضاريس المحيطة بالمنطقة.

وتقسم الرياح إلى عدة أنواع رئيسية وهي:

- الرياح التجارية.
- الرياح الغربية.
- الرياح القطبية.
- الرياح الموسمية.

وهناك رياح خاصة بكل منطقة تسمى (الرياح المحلية) وهي تتبع طبيعة المنطقة والجبال والوديان فيها، "حيث تؤثر طبيعة الاختلاف في درجات الحرارة في المناطق الجبلية بين أعلى الجبل وأسفله في حركة الرياح المحلية إذ تتحرك الرياح إلى أعلى الجبال خلال النهار وإلى الوديان في بين الجبال خلال الليل. ونتيجة لذلك تندفع تيارات كبيرة من الهواء والرياح حول الجبال العالية والوديان السحيقة حولها خلال الليل والنهار ومن الرياح المحلية أيضا ما يسمى نسيم البر والبحر"[1]. وتتحرك الرياح إما أفقيا وإما عموديا، وتكون حركتها الأفقية أكبر بحوالي (100) مرة من حركتها العمودية.

وبشكل عام تسمى الرياح باتجاهاتها، فنقول رياح غربية أو شمالية إذا كانت الرياح تهب من الجهة الغربية أو الجهة الشمالية، ويكون هبوب الرياح متغيرا باستمرار حيث يحدث تغير في حركة واتجاه الرياح نتيجة لعوامل مناخية وجغرافية متعددة، إلا أن أكثر اتجاهات الرياح هبوبا على المنطقة ما يعبر عنه بالرياح السائدة وهو الاتجاه الأكثر شيوعا في مكان ما، ويحدد اتجاه الرياح في منطقة ما خصائص الرياح سواء أكانت مفيدة أو ضارة بالمنطقة أو السكان الذين يعيشون فيها تبعا للمناطق التي تمر فوقها قبل وصولها إلى تلك

[1] . Givoni, B: Op.Cit, p 28.

المنطقة ويمكن تحديد اتجاه الرياح بالعين المجردة بمراقبة الأشجار أو باستعمال الدخان أو ذر التراب في الهواء أو استخدام الطرق الآلية والتقنية.

وتقاس سرعة الرياح بـ(الميل / الساعة أو كلم / الساعة كما أنها تقاس بالمتر / الثانية). ويمثل المقياس الفعلي لسرعة الرياح متوسط مجموع سرعتها لفترة طويلة من الزمن نظرا لأن سرعتها تتغير من حين لآخر. وبشكل عام يمكن تقسيم شدة الرياح اعتمادا على سرعتها إلى ما يلي كما هو مبين في الجدول التالي:

جدول رقم (03): خصائص وشدة الرياح حسب مقياس بوفورت

قوة الرياح حسب تسمية بوفورت	تسمية الرياح (الهواء)	سرعة الرياح (م/ثا)	الأثر الذي تحدثه الرياح
0	الجو الهادئ	2.0-0.0	يرتفع الدخان عموديا إلى أعلى
1	الرياح الخفيفة	3.0-1.5	ينحرف الدخان قليلا ويمكن تعيين اتجاه الرياح طبقا لذلك الانحراف
2	النسيم الهادئ	3.3-1.6	حفيف أوراق الشجر ، إحساس الوجه به
3	النسيم الخفيف	5.4-3.4	حركة أوراق الشجر والأغصان الرفيعة
4	النسيم المعتدل	7.9-5.5	يرتفع الغبار ، حركة أغصان الشجر
5	النسيم العليل	10.7-8.0	تأرجح الشجيرات اليانعة
6	الريح القوية	13.8-10.8	أزير أسلاك الكهرباء
7	الريح القوية جدا	17.1-13.9	تصعب الحركة على الطريق
8	الريح العاصفة	20.7-17.2	تتكسر الأغصان ، يصعب السير
9	العاصفة	24.4-20.8	حدوث بعض التصدعات في السقوف
10	العاصفة الشديدة	28.4-24.5	خلع الأشجار من جذورها
11	العاصفة الهوجاء	32.6-28.5	انهيارات خطيرة
12	الزوبعة (الإعصار)	32.7 فما فوق	خراب مدمر

المصدر: شفق العوضي الوكيل، محمد عبد الله سراج: المرجع السابق، ص 131.

ويتم تحديد الرياح واتجاهاتها وسرعتها من خلال تمثيلها بما يسمى وردة الرياح والتي تعطي تفاصيل كاملة عن سرعة الرياح واتجاهاتها المختلفة والرياح السائدة. كما نلاحظ أن الرياح تؤثر على المباني بشكل كبير حيث "تتشكل مناطق ضغط موجب وسالب (مرتفع ومنخفض) على جانبي المباني التي تتعرض للرياح، وتسبب مناطق فرق الضغط هذه حركة الهواء في داخل المبنى من خلال الممرات والفتحات والحلول مما قد يسبب فقد أو كسب الحرارة من المبنى أو إلى المبنى"[1]. ويمكن أن تتأثر حركة الرياح والهواء من خلال الأشجار والنباتات وأية أجسام أخرى يمكن استخدامها ككاسرات للرياح.

4.2.1. الرطوبة :

تمثل الرطوبة العامل الرابع و الذي يؤثر على مناخ المنطقة أية منطقة. والرطوبة هي بخار الماء غير المرئي المعلق في الهواء والذي يشكل عند تكثفه السحب والأمطار والضباب والندى، ويعبر عن الرطوبة بعدة تعابير منها الرطوبة المطلقة والرطوبة النسبية. و هذه الاخيرة تعبير عن كمية بخار الماء الموجودة في الجو نسبة إلى كمية بخار الماء التي يمكن لهذا الهواء استيعابها عند درجة حرارة معينة، وتتكون الرطوبة في الجو نتيجة تبخر من سطوح مائية كبيرة مثل البحيرات والبحار والمحيطات بالإضافة إلى نتج النباتات وتتأثر الرطوبة بالحرارة والرياح و الإشعاع الشمسي أيضا.

وتختلف درجة الرطوبة النسبية في الجو تبعا للمكان والزمن، وذلك "اعتمادا على عدة عوامل أهمها الغطاء النباتي والمسطحات الخضراء في موقع ما ووجود مسطحات مائية بالقرب من الموقع"[2]. إضافة إلى درجة حرارة الهواء والرياح والإشعاع الشمسي التي ذكرت سابقا، تكون أكبر درجة رطوبة نسبية خلال النهار في الصباح الباكر فيما تختلف

[1] . شفق العوضي الوكيل، محمد عبد الله سراج: المناخ و عمارة المناطق الحارة، الطبعة الثالثة ، عالم الكتب، القاهرة- مصر، 1989، ص 137.

[2] . Hans Rosenlund: Climatic Design of Buildings using Passive Techniques, Building Issues, Vol 10 _ Number 1, 2000,p5.

أدنى نسبة رطوبة خلال اليوم وقد تكون خلال فترة ما بعد الظهر عندما ترتفع درجة الحرارة إلى أقصى حد لها.

5.2.1. التساقط:

التساقط هو نتيجة عن تكاثف الهواء في الطبقات العليا للجوّ على شكل سحب مشكّلة من قطرات صغيرة من الماء، وفي بعض الحالات من الجليد. "وكلّما يصعد الهواء كلّما يرتفع وزن القطرات مما يتسبّب في سقوط الأمطار والثلوج"[1] ، كما أنها تتأثر كثيرًا بحركة الرياح خاصة في المناطق الاستوائية وأيضا بالتغيير في نظام الحرارة.

3.1. التقسيمات المناخية العالمية:

يختلف نمط المناخ من منطقة جغرافية إلى أخرى نظرا لاعتبارات متعددة، إلا أن هذا الاختلاف لا يمنع من اعتبار أن هذه المنطقة أو تلك تقعان في نفس المنطقة المناخية أو أنه يمكن تصنيفها ضمن منطقة مناخية واحدة حتى وإن كانتا بعيدتين عن بعضهما البعض جغرافيا، وبناءا عليه فإن المنطقة المناخية هي تلك المناطق الجغرافية التي تتشابه فيها ظروف المناخ وعوامله المختلفة لفترة زمنية معينة، وفي واقع الحال فإنه لا يمكن القول بأن هذه المنطقة المناخية تبدأ من هذه النقطة وتنتهي في تلك أو أنه يمكن رسم خارطة للمناطق المناخية بدقة متناهية حيث تتداخل المناطق المناخية مع بعضها البعض غير معترفة بالحدود السياسية للدول.

ولقد تعددت المحاولات لتقسيم العالم إلى مناطق مناخية اعتمادا على اعتبارات متعددة، وكان أول هذه التقسيمات ما وضعه اليونانيون القدماء من تقسيم العالم آنذاك إلى خمسة مناطق مناخية واحدة استوائية ومنطقتين معتدلتين وقطبيتين، "وتعددت التقسيمات التي عرفت على نطاق العالم، ومنها تقسيم كوبن (Köppen) والذي يعتمد بشكل كبير على تقسيم

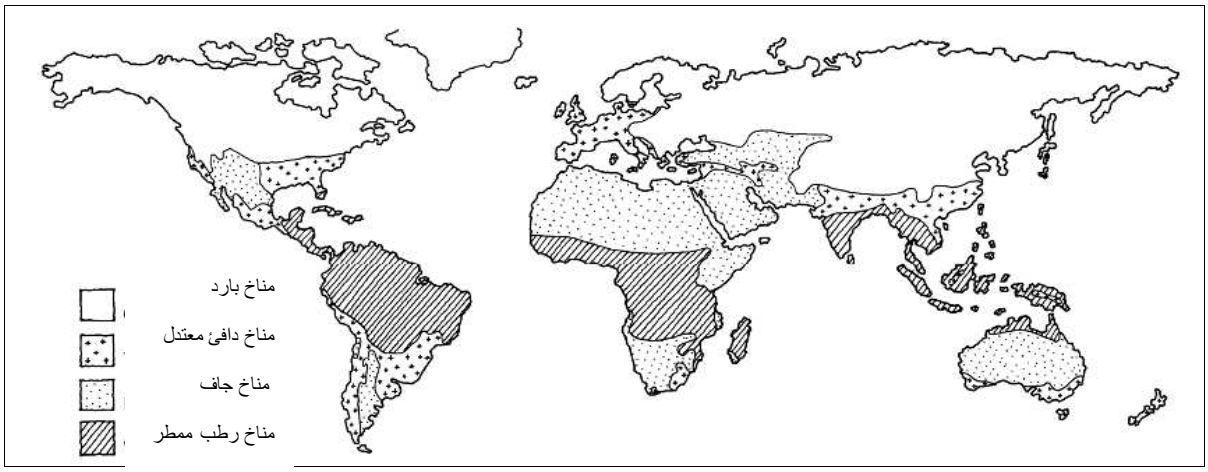
[1] .Idem, p4.

المناطق المناخية على درجات الحرارة وكميات الأمطار التي تتساقط فيها والتي تؤثر على النباتات الموجودة في هذه المناطق"[1].

و في تقسيم اليونان القدماء فإن (Köppen) قسم العالم إلى خمسة مناطق مناخية كما يظهر في الشكل رقم (03) :

- المنطقة الاستوائية الماطرة.
- المنطقة المناخية الجافة.
- المنطقة المناخية الدافئة المعتدلة.
- المنطقة المناخية الباردة.
- المنطقة القطبية.

الشكل رقم (03): تقسيم المناطق المناخية بالعالم.



المصدر: Hans Rosenlund: Climatic Design of Buildings using Passive Techniques, Building Issues, Vol 10 _ Number 1, 2000، p4.

[1] . Givoni, B: Op.Cit, p352.

ورغم أهمية هذا التصنيف الذي يعتمد في كثير من المراجع والذي جرت عدة محاولات لتطويره، إلا أن هذا التصنيف للمناطق المناخية كتصنيف جغرافي يمكن الاستفادة منه لأغراض زراعية ونباتية بحتة ولا يمكن اعتماده لأغراض تصميم المباني حيث تمثل احتياجات الإنسان وراحته العنصر الأساسي في اعتماد هذا التصنيف أو ذاك. "ولعل تصنيفا بهذا الاعتبار يكون مهما جدا في تصميم المباني مما يعني إمكانية تقسيم العالم إلى مناطق مناخية تتمتع فيها العمارات بمفردات متشابهة تقريبا مع بعض الاختلافات البسيطة الناتجة عن اختلاف الثقافات والعادات الاجتماعية للمجتمعات المختلفة"[1].

ورغم تقدم الدراسات المتعلقة بهذا الموضوع إلا أنه لغاية الآن لا يوجد تصنيف أو تقسيم للمناطق المناخية في العالم لأغراض تصميم المباني. ورغم ذلك فلقد وضعت عدة تقسيمات مناخية يمكن اعتبارها مقبولة من الناحية التصميمية. وتعتمد هذه التقسيمات على درجات الحرارة والرطوبة النسبية كأساس لتصنيف المناطق الجغرافية واعتبارها مناطق مناخية متشابهة.

ولعل أكثر هذه التقسيمات شيوعا ذلك الذي يقسم العالم إلى أربعة مناطق مناخية أساسية وإلى عدة مناطق مناخية تابعة لها وهذا بتحديد معامل يدعى معامل الجفاف أو مؤشر الجفاف. "حيث وضع مؤشر الجفاف في عام (1923) من طرف العالم (Martonne) "[2] اول محاولة لتحديد جفاف المناخ عن طريق إنشاء قانون للجفاف حسب العلاقة الرياضية التالية :

$$I = \frac{P}{T + 10}$$

حيث : P : التساقط السنوي (ملم)

T : المتوسط السنوي لدرجة الحرارة.

[1] . شفق العوضي الوكيل، محمد عبد الله سراج : المرجع السابق، ص 22.

[2] . جودة حسنين جودة: الأراضي الجافة و شبه الجافة، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، مصر، 1998، ص 13.

و هنا فإنه كلما زادت كمية الحرارة كلما زاد معامل الجفاف حسب الحالات.

- إذا كان I <10 : مناخ المناطق الجافة الحارة.
- 10 <I> 20 : المناخ شبه جافة الحارة.
- 20 <I> 50 : المناخ البارد او المداريه المعتدله.
- أكبر من 50 ، والمناخ الاستوائي.

و من هذه العلاقة تنتج لنا العديد من الأقاليم المناخية كما وضعها (Givoni)[1]:

أ.المنطقة المناخية الحارة :

- المنطقة الحارة الجافة ، مناطق صحاري الحارة.
- المناطق الحارة الاستوائية الماطرة والمناطق المدارية الساحلية.
- المناطق الحارة الجافة والدافئة الرطبة شبه القارية والموسمية.

ب.المناطق المناخية الدافئة المعتدلة:

- مناطق البحر الأبيض المتوسط القارية.
- مناطق البحر الأبيض المتوسط الساحلية.
- مناطق البحر الأبيض المتوسط الجبلية.

ج.المناطق المناخية المعتدلة الباردة :

- المناطق المعتدلة الباردة القارية.
- المناطق المعتدلة الباردة الساحلية.

د.المناطق المناخية الباردة

- الباردة القارية (سيبيريا).
- المناطق الباردة الساحلية (النرويج).

[1] . Givoni.B: Op.Cit, p 352.

- المناطق الصحراوية الباردة.
- المناطق القطبية.

4.1. خصائص المناخ الجاف والشبه الجاف:

تقع منطقة المناخ الحار الجاف و الشبه الجاف في أفريقيا في و أسيا الوسطي وأمريكا في الجهة الجنوبية الشرقية وشمال استراليا. وهو يتميز "بحرارة تفوق (15) درجة مؤوية، و رياح حارة جافة و إشعاعات شمسية عالية و قوية و كذلك يمتاز بكمية أمطار ضعيفة"[1]. لهذا فإن أي تخطيط و تصميم عمراني مناخي لا يمكن تنفيذه دون الحصول على المعلومات و المعطيات المرتبطة بخصائص مناخ المنطقة المدروسة. و من هنا يجب علينا التطرّق إلى الخصائص الرئيسية لهذا المناخ.

1.4.1. حرارة الهواء :

إن التساقطات الضعيفة، غياب الغيوم والرطوبة الضعيفة لهذه الأوساط الجاقة والشبه الجاقة تتسبّب في موجات حرارية كبيرة، "ففي الصيف الإشعاعات الشمسية تعمل على تسخين المساحات الأفقية (طرق ساحات، أسطح) إلى غاية (70) درجة مئوية في منتصف النهار، بينما في الليل فإن هذه المسطّحات تفقد حرارتها بسرعة لتصل إلى (15 درجة مئوية) أو أقلّ، أما فيما يخصّ درجات الحرارة النهارية في الصيف، فهي تتراوح بين (40 و 50) درجة مئوية بينما درجات الحرارة الليلية فهي محصورة بين (18 إلى 22) درجة مئوية "[2].

[1] . جودة حسنين جودة: المرجع السابق، ص 24.

[2] . Givoni.B: Op.cit, p 29

2.4.1. الرطوبة النسبية :

الرطوبة النسبية تتطوّر مع حرارة الهواء، "ويمكن لها أن تتغيّر إلى أقل من (20%) بعد الزوال وإلى غاية (40%) خلال الليل، كما أن تساقط الأمطار ضئيل يتراوح ما بين (50 إلى 150 ملم) سنويًا"[1]، وعلى العموم فإن هذه الأخيرة تنطلق ابتداء من ارتفاعات عالية، وتتبخّر قبل وصولها إلى سطح الأرض.

3.4.1. الإشعاعات الشمسية :

الإشعاعات الشمسية المباشرة شديدة، حيث يمكن لها أن تصل إلى (800 أو 900) واط/م^2. فوق مساحة أفقية، بالإضافة إلى ارتفاعها بصفة معتبرة في حالة المساحات والأوساط الجاقة، كما أن الأثر الكبير الذي تشكّله الإشعاعات الشمسية على الأوساط الجاقة والشبه الجاقة يعود بالدرجة الأولى للأسباب التي ذكرها أحد الباحثين[2] كما يلي:

- مدّة الإشعاعات الشمسية طويلة (مدّة التشميس) خاصّة في الصيف حيث تنحصر بين(9 و 16) ساعة.
- إشعاعات شمسية عالية الشدّة.
- أهمّية زاوية الانعكاس (الزاوية الشمسية وزاوية السمت).

4.4.1. <u>الرياح</u>:

في المناطق الجاقة والشبه الجاقة، الرياح لها دور مهمّ وأساسي في تغيّر شكل التضاريس وتدهور التربة. و قد لوحظ أن " سرعتها ضعيفة بصفة عامّة خلال الفترة

[1] . جودة حسنين جودة: المرجع السابق، ص 28.

[2] . Izrd j-l : maîtrise des ambiances. Contrôle de l’ensoleillement et de la lumière en architecture. Polycope. E.A de Marseille – Luminy, France. 1994, p32.

الصباحية وبأكثر شدّة في منتصف النهار وتصل أقصاها بعد منتصف النهار غير أن هذا لا يمنع وجودها في بعض الحالات على شكل زوابع محمّلة بالرمال والغبار"[1].

كما أن الرياح المهيمنة على هذه المناطق كلها "تلك الآتية من الجهة الجنوبية الغربية والشمالية الغربية باتّجاه خطّ الاستواء"[2]. و نلاحظ أيضا أن الرياح القادمة من الجنوب تكون باردة في الشتاء، أما في الصيف فإنها تعتبر أكثر جفافا وهي التي تعرف باسم (القبلي).

5.4.1. التساقط:

تتميز المناطق الحارة الجافة و الشبه جافة بقلة التساقط و عدم انتظامه. و يعود هذا الى ارتفاع درجات حرارة الهواء و انخفاض نسبة الرطوبة بالإضافة إلى قلة الغطاء النباتي. "ويتراوح معدل التساقط السنوي لها بـ(50 إلى 200) ملم في السنة"[3].

5.1. مفهوم المناخ المصغر :

على الرغم من التقسيمات المناخية على مستوى العالم، إلا أن مناخ كل منطقة جغرافية قد يختلف عن منطقة أخرى واقعة في نفس المنطقة المناخية وذلك نتيجة لاعتبارات محلية متعددة تؤثر بشكل كبير على الظروف المناخية في هذه المنطقة أو تلك. وهذا الأمر يوجد ظروف مناخية خاصة بكل واحدة منها تختلف عن تلك الخصائص العامة التي يمكن أن توصف المناطق المناخية العامة. ولذلك لا بد من دراسة الظروف المناخية لكل موقع يراد دراسته والتعرف على الظروف والعوامل التي تؤثر على هذا المناخ.

[1] . وحيد حلمي حبيب: تخطيط المدن الجديدة. طبعة دار مكتبة المهندسين القاهرة- مصر.1991. ص 111.

[2]. Givoni.B: Op.Cit, p42.

[3] . جودة حسنين جودة: المرجع السابق، ص 28.

ويمكن القول بأن مناخ المنطقة هي ظروف المناخ المحلي والتي تضم الرياح ودرجات الحرارة والرطوبة والإشعاع الشمسي في نقطة ما سواء على سطح مبنى أو حتى على واجهة دون الأخرى من واجهات المبنى، ويتأثر المناخ المصغر بعدة عوامل محلية هي كما ذكرها "مازوز"[1] كمايلي:

- ارتفاع الموقع وانخفاضه على سطح البحر.
- درجة تعرض الموقع لأشعة الشمس والرياح السائدة.
- شكل وحجم المسطحات المائية حول الموقع إن وجدت.
- طبوغرافية الموقع وتركيب التربة المجاورة.
- الغطاء الأخضر (الأشجار، والحقول الخضراء والأعشاب ...إلخ).
- المباني والمنشآت التي أقيمت حول الموقع (المباني، الشوارع ومواقف السيارات، السدود...إلخ).

5.1.1 العوامل المؤثرة في المناخ المصغر :

لعل أكثر عناصر المناخ تأثرا بالعوامل المحلية المحيطة بموقع ما هي درجة الحرارة، التي قد تختلف اختلاف كبير بهذه العوامل. تختلف درجة الحرارة بشكل كبير في أعلى منطقة جبلية عن درجة الحرارة في مناطق الوديان. كما أن شدة الإشعاع الشمسي الذي تتعرض له قمة الجبل تزيد عن تلك في أسفله نظرا لما تعانيه الأشعة الشمسية من انكسارات وامتصاص حتى تصل إلى المنطقة السفلية من الجبل.

و"تؤثر الجبال المحيطة على كمية الإشعاع التي تصل إلى منطقة ما نتيجة لحجبها أشعة الشمس عن تلك المنطقة مما يشكل ما يسمى بظل الجبل على تلك المنطقة، مما يؤخر نسبيا شروق الشمس أو يقدم غروبها مثلا، كما تأثر كميات الأمطار الهاطلة على المناطق

[1] . Said Mazouz : éléments de conception architecturale, OPU.2ème édition, Alger, 2006, p162.

المعرضة للمطر من الجبال من تلك الواقعة في الجهة المقابلة مما يؤثر بشكل كبير على النباتات والغطاء الأخضر في تلك المنطقة"[1].

وبالإضافة إلى تأثير الجبال وارتفاع الموقع عن سطح البحر وانخفاضه، فإن طبيعة المسطحات المحيطة بالموقع تؤثر هي الأخرى على عناصر المناخ في ذلك الموقع، فالمناطق الخضراء حول موقع معين تساعد في التقليل من أشعة الشمس على العكس من المناطق المعبدة التي تساهم في زيادة امتصاص الحرارة وإشعاعها مرة أخرى إلى الجو مما يزيد من ارتفاع درجة الحرارة وبالتالي الإحساس بعدم الارتياح رغم أن درجة حرارة منطقة بمجملها تكون مناسبة وضمن حدود الارتياح الحراري للإنسان كما تؤثر المسطحات المائية الكبير منها خاصة حول موقع ما في زيادة نسبة الرطوبة في الهواء المحيط مما قد يكون له أثرا سلبيا أو إيجابيا اعتمادا على عناصر المناخ الأخرى.

تؤثر العناصر التي أقيمت في موقع ما على مناخ هذا الموقع، فوجود مبنى عال في مكان ما سوف يؤثر على الرياح في هذه المنطقة ويعمل كمصد للرياح ويشكل أنماط مختلفة لحركتها حول المبنى. "ويمكن للأشجار العالية المرتفعة أن تسبب اختلاف في أنماط حركة الرياح حولها بالإضافة إلى الدور الملطف الذي يمكن أن تقوم به في المناطق الحارة وفي منع أشعة الشمس من الوصول إلى المباني المحيطة بها اعتمادا على طبيعة الأشجار من كونها دائما خضراء أو متساقطة الأوراق"[2].

وبشكل عام لا بد من الإشارة إلى أن أي تغير يحدثه المصمم في الموقع الذي يعمل به، من خلال اقتراحه لمبنى ما أو إزالة أو زراعة شجرة أو مجموعة من الأشجار مثلا أو اقتراح منطقة معبدة لوقوف السيارات سيكون له انعكاسات قد تكون سلبية أو إيجابية على

[1] .Izrd j-l : Op.Cit, p63.
[2] . Idem, p 64.

الموقع نفسه وعلى المنطقة المحيطة بهذا الموقع، ولا بد من دراسة تلك الانعكاسات مبكرا وتقييمها بصورة جدية قبل المضي قدما في أية أعمال أخرى في ذلك الموقع الخاضع للدراسة والتحليل.

6.1. تقسيم الجزائر إلى مناطق مناخية:

إن الجزائر تتربّع على مساحة تقدّر ب (2.381.741) كلم 2، محصورة بين(18° و 38°) خط عرض شمالاً، وبين(9°) خط طول غرب و(12°) خط طول شرق، هذا الحيز المجالي الشاسع يحتوي على مناطق مناخية متنوّعة، والتي يمكن تصنيفها إلى ثلاثة أقسام رئيسية[1]:

- **التل :** مناخ معتدل رطب متوسّطي.
- **الهضاب العليا :** مناخ قارّي.
- **الصحراء :** مناخ جاف

وقد وضع أول تصنيف للمناطق المناخية في الجزائر تمّ من طرف (CSTB) سنة(1962) والذي يعتبر بمثابة قاعدة أساسية في عملية حساب أبعاد المكيّفات الهوائية ومختلف أجهزة التسخين.

وهناك تصنيف ثاني تمّ وضعه، لكنه يأخذ بعين الاعتبار المعطيات المتيورولوجية الحديثة والأكثر تعبير للسنوات المحصورة بين (1974 و 1984) و"التي سمحت بتحديد المناطق المناخية في الجزائر بأكثر دقة حدود مختلف المناطق المناخية ثمّ إنجازها على حسب درجات اليوم"[2] . وقد سمح هذا التصنيف بإعطاء نمطين من المناطق المناخية (انظر الملحق) وهما:

[1] . Collectif: 'Recommendations architectural'. Editions ENAG. Alger. 1993, p 20.
[2] . Idem, p21.

- ❖ مناطق المناخ الشتوي.
- ❖ مناطق المناخ الصيفي.

و يوضح الجدول رقم (04) يوضح مختلف حدود الراحة الحرارية للمناطق المناخية الشتوية و الصيفية في الجزائر.

جدول رقم (04): حدود الراحة الحرارية بالمناطق المناخية بالجزائر.

المناطق المناخية الشتوية	حدود الراحة الحرارية		المناطق المناخية الصيفية	
	الحرارة (^{0}c) مؤوية	الرطوبة النسبية %		
E1 المنطقة الساحلية	21-25	22 -70	H1 المنطقة الساحلية	H1a
	24 -20	20 -70		H1b
E2 الهضاب العليا	21-26	21 -69	H2 الهضاب العليا	H2a
	20 -25	23 -75		H2b
E3	22 -27	21 -65	H3 الصحراء	H3a
E4	23 -27	19 -60		H3b
E5 الصحراء	23 -28	20 -62		H3c

المصدر: Collectif: 'Recommandations architecturales'. Editions ENAG. Alge.1993.p11

2. الراحة الحرارية:

إن الراحة الحرارية مرتبطة بالعديد من العناصر المتعلقة بالإنسان من بين هذه العناصر العوامل المناخية لذا فإن أهمية دراسة الراحة الحرارية و علاقتها بمدى استهلاك الطاقة في الأحياء السكنية لذو أهمية في الدراسات العمرانية و المعمارية المناخية.

1.2. مفهوم الراحة الحرارية:

* يعرف واطسون الراحة الحرارية بأن " المناخ عامل هام يؤثر على قدرتنا العقلية و الإنسانية كما يؤثر على قدرتنا على الاستمتاع و الراحة الحرارية" [1]. ويفضل بعض الباحثين مثل" ماركوس" "أولجاى " تعريفها بطريقة عكسية بمعنى" الراحة الحرارية أو التعادل الحراري هي حالة لا يشعر معها الإنسان بالبرد أو بالحر، أو يشعر بأى مضايقة نتيجة لخلل فى البيئة الحرارية"[2].

والتعبير الأخير قد يكون أقرب للفهم." فالإنسان نادرًا ما يلفت انتباهه أنه" **مرتاح حراريًا** " ولكن قد يثير اهتمامه إحساسه بالحرارة أو البرودة أو سطوع أشعة الشمس المباشرة في عينيه، فعندما يبدأ اهتمام الإنسان ينتقل من عمله أو إهتماته الطبيعية إلى الظروف الحرارية المحيطة به، تبدأ حالة الضيق من هذه الظروف"[3].

2.2. العوامل المؤثرة في الراحة الحرارية:

هناك العديد من العوامل المؤثرة على الراحة الحرارية للإنسان منها العوامل المناخية و أخرى متعلقة بالحالة الخاصة بالإنسان.

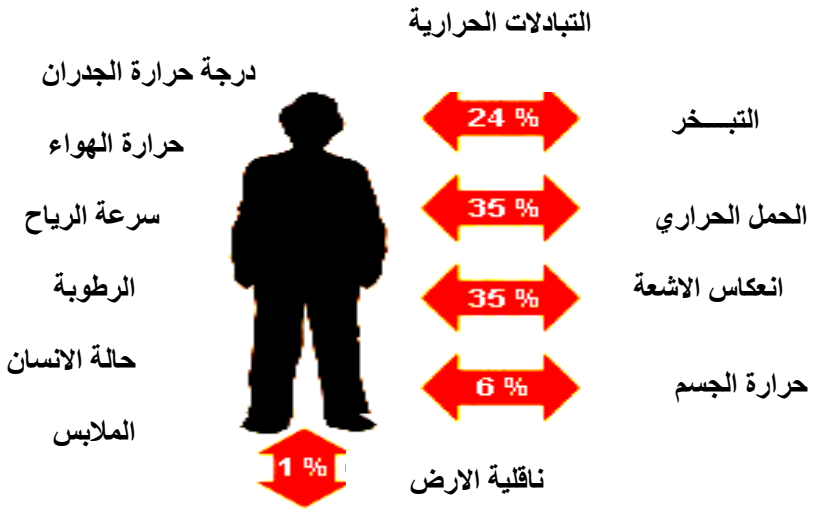
1.2.2. العوامل المناخية:

تؤثر العوامل المناخية على الراحة الحرارية للإنسان بصفة مباشرة و يمكن أن نوجزها بداية في الشكل رقم (04).

---

[1] . Watson & Labs: Climatic Design, McGrow Hill, L.T.D. ,U.S.A.1983, p 26.
[2] . Markus &Morris: Building,Climate and Energy, Pitman Publishing, L.T.D. London, (U.K). 1978 p.47.
[3] . Hans Rosenlund: Op.Cit,p7.

الشكل رقم (04): مختلف العوامل المناخية المؤثرة على الراحة الحرارة للانسان.



المصدر: Alain Liébard et André De Harde: Op.Cit. P 80.

أ. درجة حرارة الهواء:

درجة الحرارة الهواء هي المؤثر الرئيسي والمباشر في الإحساس بالراحة أو الإجهـــاد الحراري، ورغم وجود عدد كبير من المؤثرات، تبقى كلها تدور حول درجة حرارة الهـــواء، فالجسم يفقد الحرارة عن طريق ملامسته للهواء، الذي تتولد به تيارات الحمل نتيجة لملامســـة الجسم له، فتنتقل الحرارة إليه. "وكلما انخفضت درجة حرارة الهواء كلمـــا زاد معـــدل فقـــد الحرارة و في الجزائر حدود الراحة بالنسبة للحرارة هي مابين(20 و 28) درجة مئوية"[1] .

ب. الإشعاع الشمسي:

يؤثر تعرض الجلد لاكتساب أو فقد الحرارة عن طريق الإشعاع تأثيرا مباشـــرا علـــى الشعور بالراحة، فبغض النظر عن درجة حرارة الهواء، يشعر الإنسان بالحرارة إذا تعـــرض لأشعة الشمس، وفى الشتاء، رغم برودة الجو، يعطى التعرض لأشعة الشمس شعورا مباشـــرا

[1] Collectif: Op.Cit, p21.

بالراحة. "والشمس ليست هي مصدر الإشعاع الوحيد، فأي جسم يختزن قدرا من الحرارة يشع إلى الأجسام الأقل منه حرارة و التي يفصلها عنه وسط شفاف مثل الهواء أو الزجاج .فالحوائط الساخنة تشع إلى جسم الإنسان في أي فراغ يشغله"[1].

ويجب التمييز بين نوعين من الإشعاع، الإشعاع ذو الموجات القصيرة وهو الإشعاع الصادر من جسم ذو درجة حرارة مرتفعة مثل الشمس ومعظمه يقع طوله الموجى في نطاق الضوء المرئي، والإشعاع ذو الموجات الطويلة في نطاق الأشعة تحت الحمراء وهو الصادر من المباني والأجسام البشرية في درجات حرارة منخفضة.

ج.الرطوبة:

تؤثر الرطوبة النسبية في سعة البخر في للهواء ومن ثم تتحكم في درجة التبريد الذي يحدث عند تبخر العرق من على سطح البشرة فيزيد في الجو و يقل بازدياد الرطوبة في الجو، أما انخفاض الرطوبة عن الحد المناسب و لمدة طويلة فإنه يسبب جاف شديد في البشرة." و في الأجواء الباردة يؤدي انخفاض الرطوبة النسبية إلى الزيادة بالشعور بالبرد. لذا فإن الإحساس بالراحة الحرارية بالنسبة للرطوبة النسبية يكون عند(30 إلى 50%) مع درجة حرارة تتراوح بين(20 إلى 25) درجة مئوية وإذا زادت هذه الأخيرة عن(25) درجة مئوية فهنا يحس الإنسان بالرطوبة في الجو المحيط به"[2].

د. الرياح:

يكمن تأثير الرياح في الراحة الحرارية للإنسان في كون هذا الأخير عامل مهم في تغيير الحرارة بواسطة الانتقال الحراري عبر الوسط الموجود في الإنسان و المجال الموجود

[1] . Alain Liébard et André De Harde : Op.Cit. p 80.

[2] . شفق العوضي الوكيل، محمد عبد الله سراج: المرجع السابق، ص 230

فيه، مما يؤثر على الراحة الحرارية لدى الإنسان. "وعموما فان سرعة الرياح المطلوبة لراحة الإنسان تكون أقل من (0.2 م/ثا)"[1].

2.2.2.العناصر المتعلقة بالإنسان :

إضافة للعناصر التي تعبر عن حالة البيئة المحيطة بالإنسان تعبيرا كاملا من حيث تأثيرها على شعوره بالراحة، توجد عناصر أخري أيضا تؤثر على شعور الإنسان بالراحة الحرارية وهي:

أ.النشاط: يتغير شعور الإنسان بالراحة جذريا تبعا لنوع النشاط الذي يمارسه وحالته من السكون أو الحركة، فالإنسان عندما يقوم بالأعمال الشاقة فإنه يفر اكبر كمية من العرق بالنسبة إلى الذي يكون في حالة سكون.

ب.الملابس: عند تغطية الجسم بالملابس تقوم بدور العازل الحراري بين الإنسان وبيئته، مما يغير تماما من معدل فقد أو اكتساب الحرارة من البيئة والملابس من الطرق الهامة للتنظيم الحراري والوصول للراحة، فخلع أو ارتداء معطف يغير كثيرا من الشعور بالراحة.

3.2. التمثيل البياني للراحة الحرارية:

اهتم العلماء و الباحثين بالجانب المتعلق بتوفير استراتيجيات لتوفير الراحة الحرارية للإنسان، فقاموا ببحث عن أدوات و مقاييس للقياس الراحة الحرارية، وكان هدف معظم هذه الدراسات الوصول إلى معيار أو مؤشر واحد يعبر عن كل المتغيرات بقدر مقبول من الدقة، ليمكن على أساسه تحديد النطاق المريح للإنسان، بتحديد حد أقصى وأدنى لقيمة المؤشر تكون الظروف مريحة إذا وقعت قيمة المؤشر الممثلة لها بمقياس درجة الحرارة المؤثرة.

[1] . المرجع نفسه، ص 230.

وكمثال على ذلك توجد بعض الدراسات الأخرى للوصول لمؤشر واحد، وإنما اهتمت بتمثيل نطاق الراحة على منحنى واحد أو عدة منحنيات تدمج تأثير المؤثرات المختلفة، وبتوقيع نقاط تمثل الظروف المناخية على المنحنى يمكن تحديد إن كانت تقع في نطاق الراحة أم تخرج عنه، ومن أشهر الأمثلة على ذلك الخريطة البيومناخية للراحة الحرارية لفيكتور أولجاى(Olgaye) وكذا مقياس الراحة لـ (Givoni).

ومن هنا فإننا سوف نتطرق إلى شرح كل من طريقة (Olgayeو Givoni) في قياس الراحة الحرارية لدى الإنسان و ذلك بالاعتماد على عناصر المناخ الموجود فيه.

1.3.2. طريقة Olgyay أو خريطة الراحة:

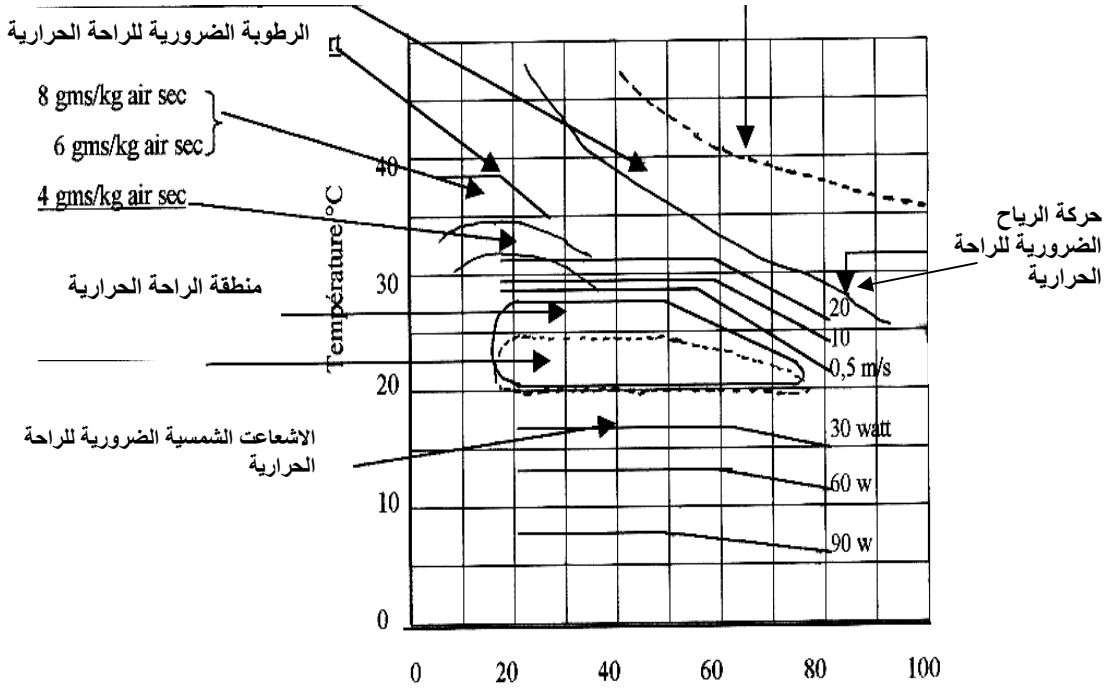
وقد قام بتصميم الخريطة المهندس فيكتور أولجاى(Victor Olgyay). "وهي صالحة لكل المناطق الحارة جافة كانت أو رطبة، وفي الأماكن التي تعلو أكثر من(300 متر) فوق سطح البحر، ومع ملابس تعادل (1 كلغ) مع القيام بأعمال عادية"[1]. وتمثل المنطقة المهشرة في الخريطة منطقة الراحة عندما يكون الهواء ساكن و لا يكون هناك أي فقدان و اكتساب للحرارة وهذا بدلالة درجة حرارة الترمومتر الجاف و الرطوبة النسبية، و هي "تقع بين (21.1 و 26.6) درجة مئوية و الرطوبة النسبية (30 إلى 65%). و يمكن أن تمتد من (18 إلى 77%) و تعتبر النسبة الأخيرة مقبولة و لكنها مفضلة، ويلاحظ أن كل (14) خط عرض تؤثر في منطقة الراحة بانخفاض أو ارتفاع درجة مئوية واحدة"[2].

[1] . Fuad H. Mallick : Thermal comfort and building design in the tropical climates, Energy and Buildings, Vol 23 , 1996, 161-167, p 165

[2] . Givoni.B: Comfort, climate analysis and building design guidelines, Energy and Buildings, Vol 18 ,1992, 11-23, p12.

و تؤدي التغيرات الجوية على مدار السنة و مدى تأقلم الإنسان على الجو إلى تغير طفيف في حدود منطقة الراحة فهي في الشتاء مثلا تصبح عند درجة الحرارة بين (20.3 و 22.4 درجة مئوية) مع نفس سرعة الهواء انظر الشكل رقم (05).

الشكل رقم (05): طريقة Olgyay أو خريطة الراحة.



المصدر: Evans. M: 'Housing, climate and comfort'. The Architectural Press, London,1980.p22.

و يرتفع الحد الأعلى لمنطقة الراحة بازدياد سرعة الهواء ويقل معدل هذا الارتفاع مع زيادة الحرارة و الرطوبة النسبية، كما يؤدي وجود إشعاعات شمسية إلى خفض الحد

الأدنى لمنطقة الراحة ذلك في حالة وجود النقطة أسفل منطقة الراحة الأصـــلية. وهنـــاك حالات أوردها أحد الباحثين[1] كما يلي:

إذا كانت المنطقة حارة جافة فإن زيادة كمية الرطوبة للهواء تؤدي إلـــى خفـــض درجة الحرارة حيث تستخدم كمية من الحرارة في تبخير الرطوبة المضافة، حيث توضح الخطوط أعلى الخريطة كميات البخار المطلوب للحفاظ على حالـــة الراحـــة، وعمومـــا يتطلب الوصول إلى منطقة الراحة الحرارية باستعمال خريطة الراحة وفق الأتي.

* إذا كان عدم الراحة ينتج عن نقصان في درجة الحرارة اى تحت منطقة الراحة ينبغي تجنب فقدان الحرارة و استغلال الشمس و المصادر الداخلية لرفع درجة الحرارة.
* إذا كان عدم الراحة ينتج عن ارتفاع في درجة الحرارة اى فوق منطقة الراحة يكون من الضروري مقاومة اكتساب الحرارة ومحاولة التخلص منها إذا أمكن ذلك.
* إذا كان عدم الراحة ينتج عن ارتفاع الرطوبة فهذا الارتفاع يخفض برفع سرعة الهواء.
* إذا كان عدم الراحة ينتج عن قلة الرطوبة فنلجأ في هذه الحالـــة إلـــى عمليـــة ترطيب الهواء.

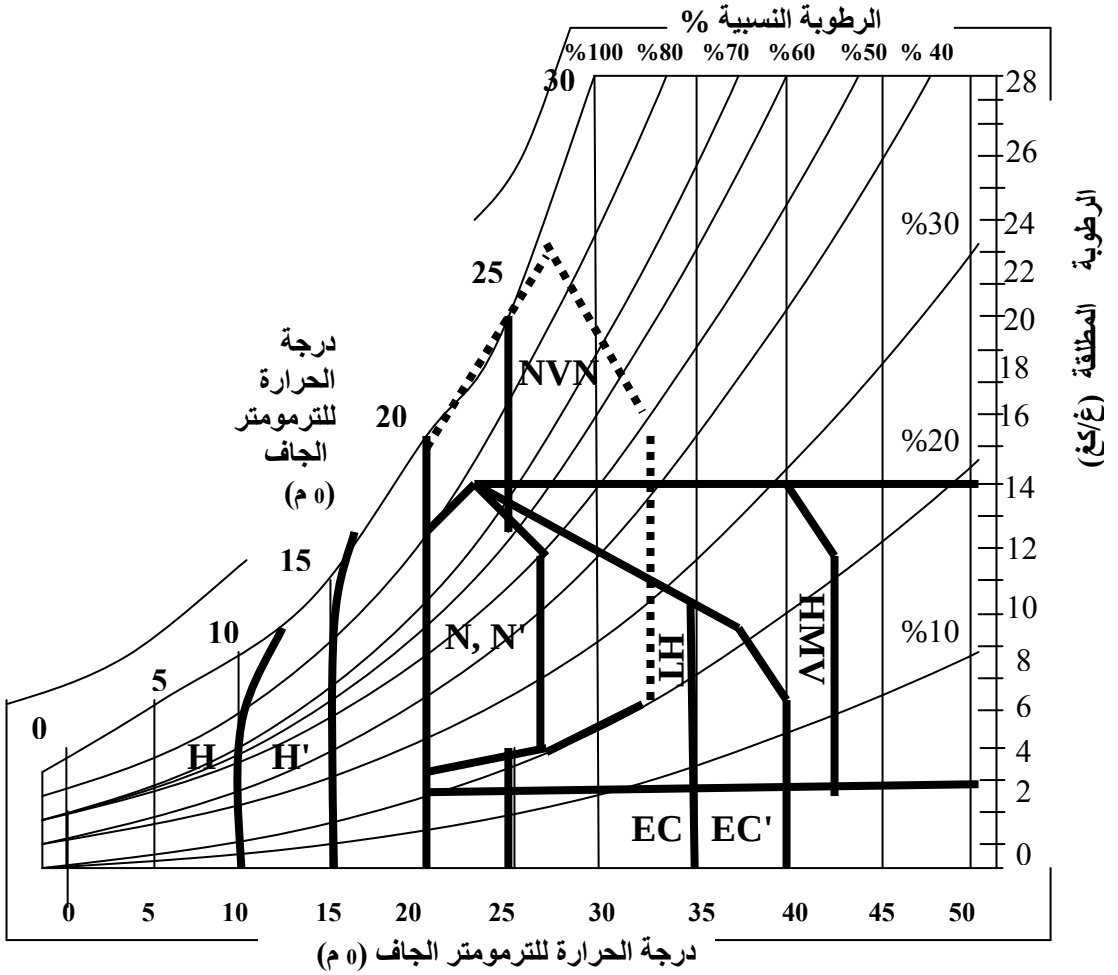
2.3.2. طريقة Givoni أو مقياس الراحة:

أما مقياس الراحة لجيفوني(Givoni) فقد اعتمد نفس طريقة(Olgyay). لكنه قـــام بتحديد مجموعة من المناطق الخاصة بالراحة و عدم الراحة، " وهي تبين العلاقة بين درجة حرارة الترمومتر الجاف و درجة حرارة الترمومتر المبلل و الرطوبـــة النســـبية، و درجـــة

[1] . Evans. M: 'Housing, climate and comfort'. The Architectural Press. London, (U.K). 1980.p 23.

الحرارة المؤثرة"[1]. كما اعتمد جيفوني في هذا المنحى إلى تقسيمه إلى عدة مناطق حيث تمثل هذه الأخيرة استراتيجيات معتمدة في توفير الراحة الحرارية في المباني، وهـذا باسـتعمال الموارد الطبيعية، مثل الشمس، الرياح، و الخصائص الحرارية لمواد البنـاء و الإشـعاعات الشمسية، وكذا استعمال الحلول الميكانيكية من أجل توفير الراحة مثـل اسـتعمال الوسـائل الميكانيكية في تبريد و تسخين الهواء[2] و يمكن أن نلاحظ ذلك من خلال الشكل رقم (06).

الشكل رقم (06): المخطط البيوميناخي ل Givoni.



المصدر: Baruch Givoni: Comfort, climate analysis and building design guidelines, Energy and Buildings, Vol 18 (1992) 11-23, p12.

[1]. شفق العوضي الوكيل، محمد عبد الله سراج. المرجع السابق : ص 241.

[2]. Shaviv, E: 'Climate and Building Design – Tradition, Research and Design Tools'.Energie and Building. 1984. Vol. 7, p 55- 69.p 64

من خلال الشكل رقم (06) فان الاستراتيجيات التي وضعها (Givoni) تتمثل في كون المنطقة و التي يرمز لها بـ(N,N`) تمثل منطقة الراحة الحرارية. وهي تمثل العلاقة بين درجة الحرارة الجافة و الرطوبة النسبية عند سرعة هواء لا تزيد عن (0.23 متر/ثانية).

وتمثل المنطقة التي يرمز لها بـ(NVN) المنطقة التي يكون فيها الحاجة إلى إستراتيجية توفير التهوية الطبيعية. أما المنطقة (H,H`) فهي تحتاج إلى استعمال مواد بناء ذات حمل حراري كبير مع استعمال الوسائل الميكانيكية. و تمثل المنطقة (HT, HMV) الحاجة إلى استعمال و سائل ترطيب الجو. وتمثل المنطقة (EC,EC`) الحاجة إلى استعمال وسائل الترطيب بواسطة بخار الماء و استعمال مواد بناء ذات عزل حراري كبير.

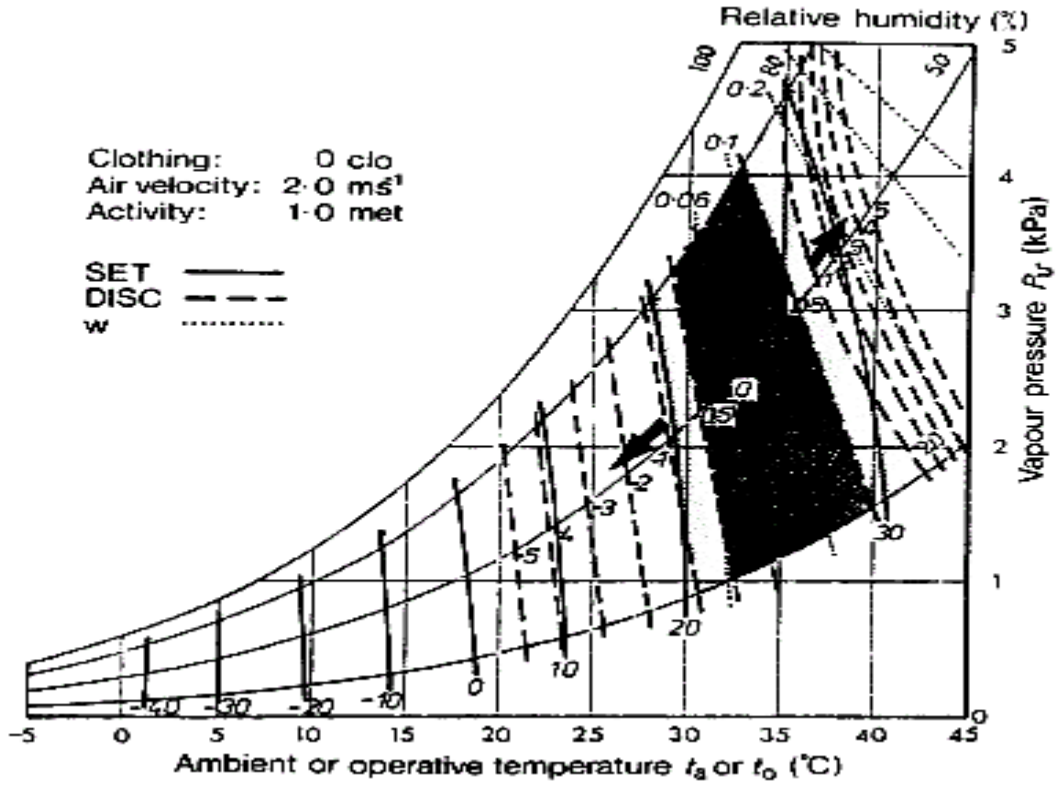
3.3.2. درجة الحرارة المؤثرة القياسيةSET :

مقياس عدم الراحة هذا معبرا بشكل مباشر عن الأهداف الكمية للتصميم المناخي." فهو لا يقيس درجات الحرارة ويعبر عنها بطريقة مفهومة تسمح بالتنبؤ برد فعل الإنسان اتجاهها، بل هو يقيس رد فعل الإنسان اتجاه هذه الظروف"[1]. وبذلك يمكن استخدامه كهدف تحقيق أقل قدر ممكن من قيمة مقياس عدم الراحة أو استخدامه كمحدد. ولا يجب أن يزيد مقدار عدم الراحة عن(± 0.5) ديسك.

وهكذا يمكن المفاضلة بين بدائل مختلفة تحقق الراحة بمقادير مختلفة، أو المفاضلة بين حلول لا تحقق الراحة الحرارية الكاملة ولكن تختلف في درجة عدم الراحة التي تتسبب فيها خاصة عند تصميم طرق معالجة معمارية ليست لديها قدرة علي التحكم المباشر في الظروف المناخية، حيث تحدد درجتها كميا وليس فقط بمجرد مريح أو غير مريح انظر الشكل (07).

[1] . Markus &Morris: Op.Cit, p.52.

الشكل رقم (07): مقياس درجة الحرارة المؤثرة SET



المصدر: Markus &Morris: Op.Cit, p87

و تقدم خرائط (SET) عدة متغيرات كمية أخرى تساعد على تقييم الظروف المناخية، أهمها مقياس عدم الراحة و هذا الأخير مؤشر إحصائي ذو عشر درجـــــات من(−5 الى 5)حيث تعبر القيمة(0 ديسك)عن رضا (100 %) من شاغلي فراغ معين عن الظــروف الحرارية، بينما القيمة (−0.5 الى +0.5) تعني رضا(80 %) من الشاغلين، بينمـــا القيمـــة (+1 إلى −1) تعني رضا (70%) من الشاغلين وهكذا، وتعبر القيمة (+5 أو −5) عـــن خطورة صحية تخرج عن إطار الراحة الحرارية.

خلاصة الفصل:

يلعب المناخ دورا هاما وبارزا في مراحل تطور الإنسانية و تقدمها، و يؤثر المنـــاخ بشكل فعال على حياة الإنسان و تطوره و نموه و أيضا راحته الحرارية، و في هذا المجـــال يجمع من الذين بحثو في موضوع المناخ و العمارة (**المناخ عامل هام يؤثر علـــى قـــدرتنا العقلية و الإنسانية كما يؤثر على قدرتنا على الاستمتاع و الراحة الحرارية**).

ومن خلال مفهوم الراحة الحرارية فان الراحة الحرارية للإنسان تتأثر بعدة عوامـــل تنقسم إلى عوامل خاصة بالإنسان في حد ذاته (النشاط الممارس، الجنس، العوامل الصحية، العمر، ...)، وعوامل متعلقة بالبيئة المحيطة به وهـــي العوامـــل المناخيـــة مـــن حـــرارة ورطوبة....و غيرها.

ومن خلال قراءتنا لتأثير العوامل المناخية على الراحة الحرارية للإنسان نجـــد أنـــه وجدت هناك العديد من الدراسات التي اهتمت بوضع طرق ووسائل لتقيم الراحة الحرارية، وهذا من خلال جمع المعطيات المناخية الخاصة بالمنطقة المراد دراستها، ودراســـة حـــدود الراحة فيها، ومن بين هذه الدراسات الخريطـــة البيومناخيـــة للراحـــة الحراريـــة لفيكتـــور أولجاى(Olgyay)، وكذا مقياس الراحة لـــــ(Givoni) ودرجـــة الحـــرارة المـــــؤثرة القياسية(SET).

الفصل الثاني: التصميم المعماري و العمراني بالمناطق الحارة شبه الجافة في العالم.

مقدمة

1. التصميم المناخي.

1.1. مفهوم التصميم المناخي.

2.1. أهمية التصميم المناخي.

3.1. أهداف التصميم المناخي.

4.1.تمثيل عناصر المناخ من أجل توفير الراحة الحرارية.

2. الخصائص المعمارية و العمرانية بالمناطق الحارة الشبه جافة:

1.2 .الخصائص المعمارية.

2.2. خواص مواد البناء بالمناطق الحارة الشبه جافة.

3.2.الخصائص العمرانية.

3. الاستراتيجيات المعمارية و العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية بالمباني.

1.3. استراتيجيات التبريد و التدفئة.

2.3. الإضاءة الطبيعية.

3.3. استراتيجيات التهوية الطبيعية.

4. استعمال الطاقة المتجددة في المباني.

1.4. الطاقة الشمسية.

2.4. طاقة الرياح.

3.4. الحرارة الأرضية.

4.4. المواد العضوية.

5.4. الطاقة المـــــياه.

خلاصة الفصل

مقدمة:

إن التصميم المناخي هو أحد الجوانب الهامة في تصميم البيئة المبنيـــة، وقـــديم قـــدم العمارة ذاتها، ولكنه بدأ في القرن العشرين يتبلور في صورة تخصص هندسي واضح، وهو تصميم وتنظيم للمبنى أو للفضاء العمراني المؤقلم للشروط المناخية المحلّية. ويســـمح هـــذا العامل بتلبية احتياجات الراحة الحرارية للمستعمل، وبالتـــالي تحســـين شـــروط اســـتعماله واستغلاله للمكان. دون أن ننسى العمل على تخفيض الاحتياج في الطاقة.

ويمكن القول إن التصميم المناخي هو جانب من عملية تصميم البيئة المبنيـــة، يهـــتم بتوفير الظروف المناخية الآمنة والمريحة للإنسان بأقل قدر من التكاليف، وفي هذا الفصـــل سنتطرق إلى أهمية التصميم المناخي والأساليب المعتمدة في تصميم المباني السكنية من أجل الحفاظ و التقليل من استهلاك الطاقة.

لذا فإن أهمية دراسة مفهوم التصميم المناخي و كـــذا فهـــم الخصـــائص المعماريـــة والعمرانية المميزة للمناطق الحارة الجافة والشبه جافة هي الوقوف علـــى أهـــم المفـــردات التصميمية وكذلك الطرق والدراسات التي تقوم على وضع صيغ واستراتيجيات البنـــاء فـــي المناطق الحارة. وكذا دراسة الحلول التصميمية التي تتميز بها عمارة المناطق الحارة سواء الحلول المعمارية والعمرانية كالمشربيات والملا قف ومواد البناء وأيضا الحلول العمرانيـــة كالنسيج المتضام وكيفيات تفادي والتقليل من حدة أثر العوامل المناخية على الراحة الحرارية لسكان المناطق الحارة.

1. التصميم المناخي

التصميم المناخي هو عملية إدماج تصميم المبنى، الذي يدمج نطاق استخدام الموقع والأجهزة التنظيمية الكامنة في الهندسة المعمارية و التصميم العمراني، من خلال اختيار التوجيه، شكل، والنسيج واستخدام الموارد الطبيعية من الطاقة لتحقيق شروط الراحة الحرارية داخل المجالات العمرانية و المعمارية المغلقة، بهدف الحفاظ على الطاقة في المباني .

1.1. مفهوم التصميم المناخي:

يعد التصميم المناخي أحد الجوانب الهامة في تصميم البيئة المبنية. وهو قديم قدم العمارة ذاتها، و لكنه بدأ في القرن العشرين يتبلور في صورة تخصص هندسي واضح، لهذا يوجد له العديد من التعريفات فقد اعتبر على انه. " تصميم وتنظيم للمبنى أو للفضاء العمراني المؤقلم للشروط المناخية المحلّية، بحيث يسمح بتلبية احتياجات الراحة للمستعمل، وبالتالي تحسين شروط استعماله واستغلاله للمكان، الراحة الحرارية في الصيف والشتاء، الإضاءة، تجديد الهواء، وذلك من خلال استعمال المكوّنات التقليدية في تصميم وتشكيل الفضاءات المعمارية والعمرانية (تلبيس الجدران الخارجية، نوعية مواد تبليط الأرضية بالإضافة إلى عناصر التهيئة الفيزيائية مثل كاسرات الشمس...الخ)، دون أن ننسى العمل على تخفيض الاحتياج في الطاقة"[1] .

كما عبر آخر أن "التصميم المناخي هو جانب من عملية تصميم البيئة المبنية، يهتم بتوفير الظروف المناخية الآمنة والمريحة للإنسان بأقل قدر من التكاليف"[2].

[1] . Izard, J-L et A: Guyot.. 'Archi Bio'. Ed. Parenthèses. Paris, France. 1979.p 21.
[2] . John Martin Evan : the comfort triangles, a new tool for bioclimatic design, Ph.d thesis, delft University ,London, U.K, 2007, p 25.

ومن خلال مفهوم التصميم المناخي تتجلى أهمية هذا الأخير في عملية تصميم وتخطيط المباني والأحياء السكنية في المناطق الحارة، من اجل توفير الراحة الحرارية للسكان.

2.1. أهمية التصميم المناخي :

المناخ له تأثير كبير على بناء الأداء واستهلاك الطاقة، عملية تحديد والفهم والسيطرة على التأثيرات المناخية في موقع البناء ولعل أهمية التصميم المناخي تتمثل في كونه يؤدي إلى:

- خفض تكلفة الطاقة للمباني؛
- استخدام "الطاقة الطبيعية" بدلا من النظام والحلول الميكانيكية؛
- توفير بيئة سليمة ومريحة للسكان.

3.1. أهداف التصميم المناخي:

إن تحديد هدف واضح يمكن قياسه كميًا لعملية التصميم المناخي، هو الخطوة الأولى للوصول إلى منهج موضوعي للتصميم، فهناك عدة أهداف تصميمية يسعى التصميم المناخي السليم لتحقيقها، تتوافق أحيانا وتتعارض أحيانا، ويمكن إخضاع التصميم المناخي لطرق التقييم وحل المشكلات الكمية، من الهام حل مشكلة صياغة الهدف منه، بحيث يمكن الاتفاق على هدف واحد واضح، أو على الأقل استخدام كل هدف في الظروف الأنسب للتعامل معه، مع وضوح اختلاف الأهداف بين منهجيات التصميم المناخي المختلفة. والأهداف المتوخاة من هذا التصميم هي:

1.3.1. الراحة الحرارية:

أي محاولة لتحقيق الراحة الحرارية لشاغلي الفراغات المعمارية والعمرانية. وهـذا باستخدام قدر قليل من الطاقة أو بدون استهلاك طاقة على الإطلاق وذلك بالاستفادة من الوسائل المعمارية المناسبة في تصميم العمارة الشمسية السالبة، وهذا بالاستفادة من الحلول الطبيعيـة في توفير الطاقة المستهلكة في المباني.

2.3.1. الاقتصاد:

من الممكن تحقيق الظروف المناخية المثالية طوال العام لأي مبنى مهما بلغ تصميمه من السوء، عن طريق استخدام المعدات الميكانيكية الكافية للتحكم في ظروفه المناخية ولكن ذلـك يكون على حساب عنصرين هما استهلاك الطاقة و التكاليف المادية. ففي حالة وجود معدات ميكانيكية للتحكم المناخي، يستهلك المبنى كمية كبيرة من الطاقة لهذا الغرض، مما يكون له أثار سيئة على المستوى الاقتصادي.

3.3.1. الحد من التأثيرات السلبية على البيئة:

من الهام جدًا تخفيض التأثيرات البيئية السلبية لأي مشروع معماري أو عمراني، وهكذا يصبح من الهام استخدام طرق في توفير الراحة الحرارية لا تؤثر بالسلب على البيئة الطبيعة.

4.1.تمثيل عناصر المناخ من أجل توفير الراحة الحرارية.

بعد التطرق إلى التمثيل البياني للمعطيات المناخية من أجل دراسة الراحـة الحـرارة لأي منطقة، فهناك طرق أخرى تعتمد على المعطيات المناخية من أجل و ضـع أسـاليب و استراتيجيات التصميم المعماري و العمراني لتحقيق الراحة الحرارية داخل المجال المبني، و يمكن ان نتطرق إلى بعض هذه الطرق في ما يلي:

1.4.1. جداول ماهوني:

قام المهندس "**ماهوني**" بوضع سلسلة من الجداول يمكن بمساعدتها الوصول الى مواصفات جاهزة للمعالجة المناخية لأنواع المناخ المركب، كما يمكن استخدامها لأي نوع من أنواع المناخ الأخرى، و هذه الجداول هي[1]:

- **جدول رقم (I) :** يستخدم في تسجيل البيانات المناخية الأساسية لمنطقة الدراسة و هي البيانات الخاصة بدرجة الحرارة، الرطوبة النسبية، الرياح و المطر.
- **جدول رقم (II):** تشخيص و تمييز طبيعة المناخ و الوصول إلى المؤشرات الخاصة بعناصره.
- **جدول رقم (III):** ترجمة المؤشرات إلى مواصفات جاهزة للاستعمال أو ما يسمى متطلبات التصميم المبدئي للمعالجة المناخية. (انظر الملحق جداول ماهوني).

2.4.1. طريقة نوفل[2]:

يهدف هذا الجدول إلى تحليل مع درجة الحرارة القصوى ودرجة الحرارة الدنيا اللتان يمكن الحصول على قيمهما من جدول التحليل المناخي الذي يحتوي على كافة المعلومات المناخية المتوفرة لمحطات الأرصاد الجوية بالإضافة إلى المدي الحراري ومن هذه المعلومات يمكن تقدير درجة الحرارة الساعية خلال اليوم علي فترات منظمة مقدارها ساعتين وذلك باستعمال المعادلة التالية :

$$\text{دح} = \text{دح د} + (\text{م} \times \text{ثابت})$$

[1] . John Martin Evan: Op.Cit, p 96.

[2] . Novell, B: 'A simple design method for shading devices and passive cooling strategies based on monthly average temperature'. In proc. of International passive and hybrid cooling conference. Miami.U.S.A.1981. P 392-396

حيث:

دح= درجة الحررة المقدرة كل ساعتين

دح د= درجة الحرارة الدنيا

م= المدي الحراري

ثابت= ثابت له علاقة بالزمن خلال النهار

و يمكن توضيح ذلك في الجدول رقم (05).

الجدول رقم (05): جدول نوفل لتقييم احتياجات الراحة الحرارية.

الساعات	المعاملσ	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
00	222،0												
2	0.138												
4	0.056												
6	0												
8	0.111												
10	0.583												
12	0.861												
14	1.0												
16	0.917												
18	0.694												
20	0.444												
22	0.306												
احتياجات التدفئة:					مريح:								
احتياجات التظليل:					احتياجات التبريد:								

المصدر: Novell.B: 'A simple design method for shading devices and passive cooling strategies based on monthly average temperature'. In proc. of International passive and hybrid cooling conference. Miami. U.S.A. 1981. P 392-396

حيث يساعد هذا الجدول على معرفة احتياجات التدفئة و التبريد التظليل خلال أشـــهر السنة، و يتم ذلك عن طريق مايلي:

- ✓ يتم تقدير احتياجات التدفئة و ذلك بحساب درجات الحـــــــرارة التي تكـــون أقـــل من(21.3 درجة مئوية) و حساب نسبتها من درجات الحرارة الكلية الموجودة فـــي الجدول.
- ✓ لتقدير احتياجات التظليل و ذلك بحساب درجات الحرارة التي تكون أكبر مـــن (21.1 درجة مئوية) و حساب نسبتها من درجات الحرارة الكلية الموجودة في الجدول.
- ✓ لتقدير فترات الراحة و ذلك بحساب درجات الحرارة التي تكون محصورة بين(21.1 درجة مئوية) و (26.7 درجة مئوية) و حساب نسبتها من درجات الحـــرارة الكليـــة الموجودة في الجدول.
- ✓ لتقدير احتياجات التبريد و ذلك بحساب درجات الحرارة التي تكون أكبر مـــن(26.7 درجة مئوية) و حساب نسبتها من درجات الحرارة الكلية الموجودة في الجدول.

3.4.1. جدول التحليل الحراري:

يهدف هذا الجدول إلي تقييم المناخ السائد في أي منطقة و هذا من اجل المساعدة على تقدير الحلول التصميمية و التخطيطية المناسبة لتوفير الراحة الحراريـــة و ذلـــك بمقارنـــة المتوسط الشهري لدرجة الحرارة مع التقييم الموضوع في الجدول و يتمثل كمايلي:

الجدول رقم (06): جدول التحليل الحراري.

	بارد جدا	بارد	مريح	حار	حار جدا
جانفي		•			
فيفري		•			
مارس		•			
افريل		•			
ماي			•		
جوان			•		
جويلية				•	
أوت				•	
سبتمبر				•	
أكتوبر			•		
نوفمبر		•			
ديسمبر		•			
المجموع	0	6	3	3	0
النسبة المئوية	%0	%50	%25	%25	%0
التقييم	**اقل من 9 درجة مؤوية**	**بين 9 و 19 درجة مئوية**	**بين 19 و 27 درجة مئوية**	**بين 27 و 32 درجة مئوية**	**اكبر من 32 درجة مئوية**

المصدر: مجلس البناء الأردني: المرجع سابق، ص 49.

يوضح الجدول رقم (06) أن مناخ المنطقة المدروسة يتميز بالبرودة حيث تمثل ما نسبته (50%). و بقية أشهر السنة تتوزع بين مريح و حار اى نسبة(25%).

2. الخصائص المعمارية و العمرانية بالمناطق الحارة الشبه جافة:

إن الخصائص المعمارية و العمرانية على مر العصور كانت دائما انعكاساً صادقاً للبيئة الحضارية و العمرانية التي كانت تسود كل مرحلة من المراحل التاريخية المتلاحقة، ومن قديم الزمان أقيمت مدن على المناطق الحارة الجافة و الشبه جافة حيث ساعدت البيئة الحارة بظروفها الطبيعية والاجتماعية على خلق نمط معين متلائم معها، فقد ساعدت البيئة الحارة على توجيه الإنسان إلى الداخل سواء كان للحي أو المسكن أو في المدينة ككل حتى يتوفر عامل الحماية من الظروف المناخية.

1.2.الخصائص المعمارية:

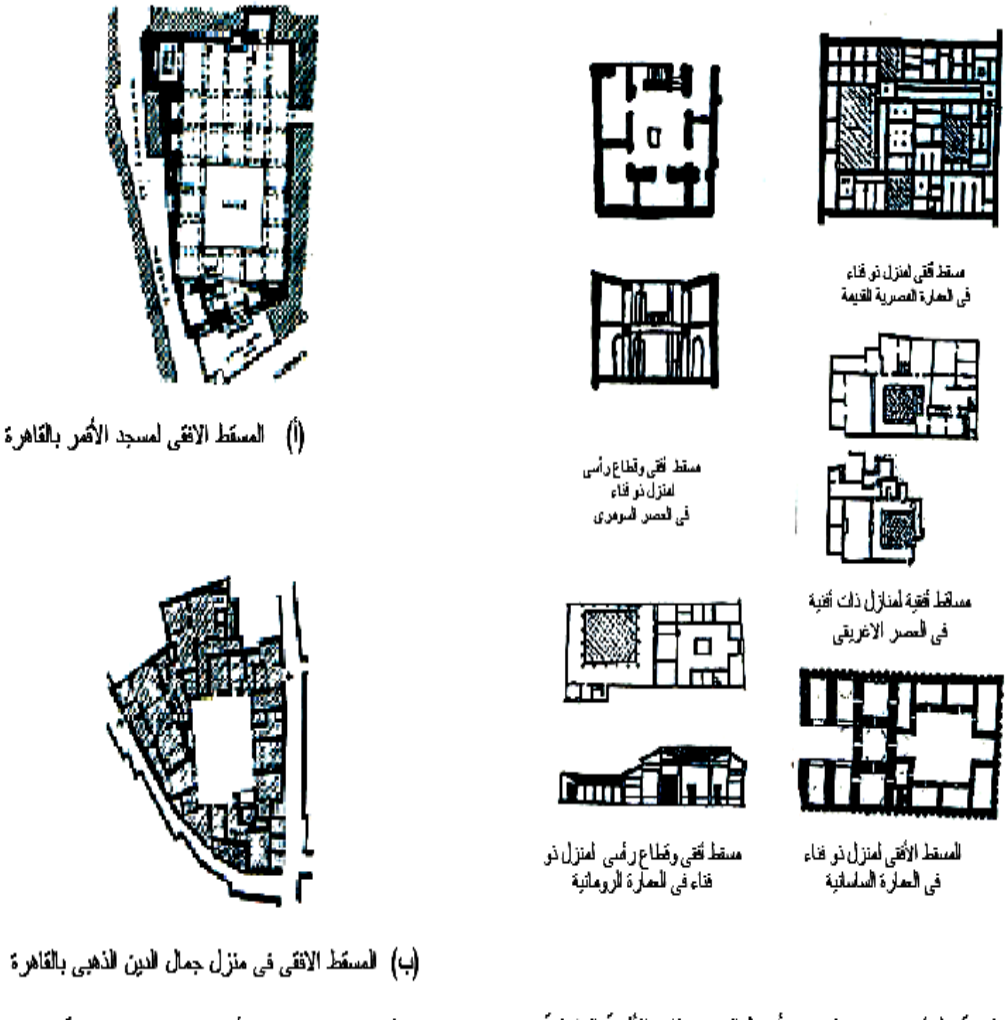
لقد ظهرت التشكيلات المعمارية على مستوى التخطيط بصوره عضوية وتلقائية دون الارتباط المسبق باعتبارات تشكيلية أو معمارية معينة، وبذلك أصبحت العمارة في المناطق الحارة الجافة والشبه جافة تعبر بصدق عن الوظيفة والبيئة الطبيعية والثقافية والاجتماعية السائدة، وقد استطاعت هذه العمارة التوصل إلى حلول معمارية سليمة كفيلة بتحقيق الحماية من العوامل المناخية شديدة القسوة، فظهرت المباني المتراصة أو شبه المتراصة في نسيج عشوائي وتلتف حول الفراغات الداخلية لأفنيتها مما يوفر أكبر مساحة مظللة .

ويعتبر تكامل الفراغات وتداخلها من أهم القيم التخطيطية والتصميمية للعمارة في المناطق الحارة وخاصة في المباني السكنية، و تتجلى أهم الخصائص المعمارية في المناطق الحارة الجافة و شبه الجافة في ما يلي:

1.1.2.الفناء:

هو عبارة عن ذلك الفراغ المفتوح إلى السماء أو شبه المفتوح الذي تشكله حوائط مستمرة أو شبه مستمرة من جهاته الأربعة في حالة الشكل الرباعي أو أكثر في حالة الشكل المتعدد الأضلاع وتطل على الفناء الداخلي عناصر المبنى الأخرى وهو مفتوح للهواء الخارجي من أعلى ويمكن أن يوجد في المنزل الواحد أكثر من فناء تتصل مع بعضها البعض عبر ممرات أو من خلال بعض الغرف انظر الشكل رقم (08).

الشكل رقم (08): أنماط و أنواع الأفنية في العمارة بالمناطق الحارة.



المصدر: سيد عباس على: أثر البعد البيئي على تخطيط المدن والعمارة الإسلامية، مؤتمر الأزهر الهندسي الدولي التاسع، 12-14 افريل 2007. 432.446

ومن أهم مميزات "الفناء أنه يساعد على توفير التهوية والإضاءة الطبيعية الضرورية للفراغات ويتم تزيين الفناء بالعناصر النباتية والمائية التي تساعد على تحريك الهواء وترطيبه ومن ثم انتقاله إلى الفراغات المحيطة حيث عندما يتقدم المساء يبدأ هواء الفناء الداخلي الذي تسخنه الشمس مباشرة والأبنية بشكل غير مباشر بالتصاعد ويستبدل تدريجيا بهواء الليل المعتدل البرودة الآتي من الطبقات العليا ويتجمع الهواء المعتدل البرودة في الفناء ثم ينساب إلى الحجرات المحيطة فيبردها وبهذه الطريقة يعمل الفناء كخزان للبرودة"[1].

2.1.2.الملقف:

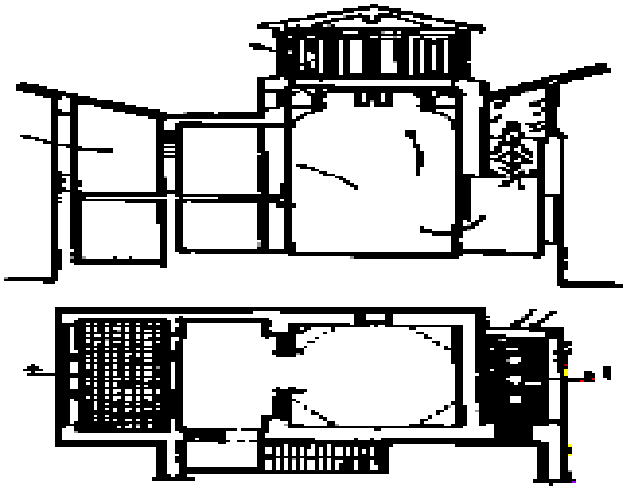
هو عبارة عن مهوى يعلو عن المبنى وله فتحة مقابلة لاتجاه هبوب الرياح السائدة لاقتناص الهواء المار فوق المبنى والذي يكون عادة أبرد ودفعه إلى داخل المبنى ويفيد الملقف أيضا في التقليل من الغبار و الرياح التي تحملهما عادة الرياح التي تهب على الأقاليم الحارة.

ويعتمد حجم الملقف على درجة حرارة الهواء في الخارج، "فإذا كانت درجة الحرارة عند مدخل الملقف متدنية وجب أن تكون مساحة مقطعه الأفقي كبيرة أما إذا كانت درجة الحرارة أعلى من الحد الأقصى للراحة المتعلقة بالمحيط الحراري فيصبح لزاما أن تكون مساحة مقطعه الأفقي صغيرة شرط أن يتم تبريد الهواء الداخل من خلاله وذلك عن طريق استخدام حصر مبللة أو ألواح رطبة من الفحم النباتي توضع بين صفيحتين من الشبك المعدني كما يمكن توجيه الهواء المتدفق فوق عنصر مائي كالسلسبيل أو النافورة لزيادة درجة رطوبته"[2]. انظر الشكل رقم (09).

[1] . سيد عباس على: أثر البعد البيئي على تخطيط المدن والعمارة الإسلامية، مؤتمر الأزهر الهندسي الدولي التاسع، القاهرة، مصر، 12-14 افريل 2007. 432.446.

[2] . محمد ماجد خلوطي: حسن فتحي، دار قابس للطباعة و النشر و التوزيع، بيروت، لبنان،2002، ص 55.

الشكل رقم (09): يوضح الملقف في العمارة بالمناطق الحارة

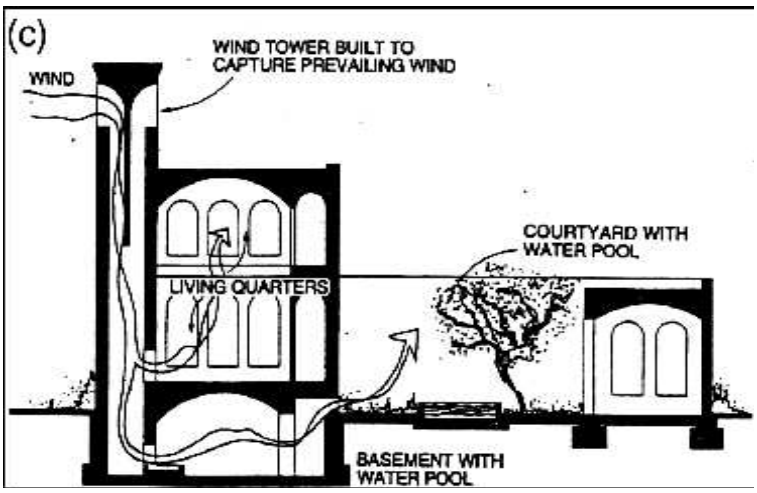


المصدر: محمد ماجد خلوطي: حسن فتحي، دار قابس للطباعة و النشر و التوزيع، بيروت،لبنان،2002، ص 56.

وقد تم تطوير الملقف ذو الاتجاه الواحد ليحل محله ما يعرف "بالبراجيل وهو عبارة عن ملقف يفتح في أربعة اتجاه ليقتنص الهواء من أي اتجاه يأتي منه"[1]. انظر الشكل رقم (10).

[1] . Fardeheb. F: 'Examination and classification of passive solar cooling strategies in Middle Eastern vernacular architecture'. Passive Solar Journal. 1987. P 377-417.p403.

الشكل رقم (10): التهوية بواسطة الملاقف و البراجيل.



المصدر: Fardeheb: F. Op.Cit .p 403

3.1.2.الإيوان:

ومعناه في اللغة: الصُّفّة، أو كلّ مجلس واسع مظلّل، أو القَبْو المفتوح المدخل والذي لا أبواب له. واللفظة ــ في الدلالة المعمارية ــ مرتبطة بتخطيط البيوت والمدارس والمارستانات والخانات والخانقاوات وغيرها من الأبنية العامة. **وهي تعني:** "قاعة مسقوفة بثلاثة جدران فقط، ومفتوحة كليّاً من الجهة الرابعة، وقد تكون مُقَنطرة ودائماً بلا أبواب، وتطلّ على صحن مكشوف، وقد يتقدّمها رواق وربّما اتصلت بقاعات وغرف متعدّدة حسب وظيفة البناء الموجودة فيه"[1].

ولعلّ أكبر إيوان وُجد في بناء، كان قبل الإسلام بأربعة قرون تقريباً، والذي ما زالت معالمه قائمة في أثار المدائن الواقعة إلى ثلاثين كيلومتراً جنوب شرق بغداد، والمعروف بطاق كسرى، يبلغ عرضه خمسة وعشرين متراً، وارتفاعه من الأرض إلى أعلى قمة القوس أربعة وثلاثين.، العمارة الإسلاميّة تبنّت هذا العنصر البنائي ونجحت في جعله مخطّطاً اسلامياً صرفاً، مهيمناً على جزء مهم من الأبنية الخاصة والعامة، ومنتشراً من أفغانستان

[1] . سيد عباس على: المرجع السابق، ص 242.

إلى مصر، وأحياناً في أماكن أخرى من العالم الإسلامي الواسع الرِّحاب، وقد بدأ ذلك الانتشار منذ القرن الأول للهجرة، ثمّ ما لبث أن ذاع أيام السلاجقة في بلاد فارس والعراق في مخطّط بناء المدارس .

4.1.2.النافورة:

توضع النافورة في وسط الفناء الخاص بالمنزل و قد كانت تأخذ الشكل الدائري أو الثماني أو السداسي وتعطي النافورة الفناء مظهرا الجمالي وامتزاج الهواء بالماء وترطيبه و من ثم انتقاله إلى الفراغات الداخلية .

5.1.2.المشربية:

ومن أهم الأساليب التي اتبعت في تصميم النوافذ ما سمي بالمشربية، "وهي معالجة معمارية تسمح بدخول الرياح الملطفة ولا تسمح بدخول أشعة الشمس بشكل مباشر، وتؤدي عدة وظائف منها ما هو مناخي والآخر اجتماعي، وتتمثل وظائفها بما يلي"[1]:

- **ضبط مرور الضوء:**

من خلال أحجام وحدات الخراط الخشبي والفراغات الموجودة فيها، فهي تصمم لتعترض ضوء الشمس المباشر ويمكن عن طريقها التحكم بسرعة الهواء ودفعه داخل الحيز الداخلي عن طريق التحكم في مسطح الفتحة، واختلاف فراغات المشربية بين الأجزاء السفلى والعليا، هذا الاختلاف إلى جانب فائدته الكبيرة في حجب ضوء الشمس الحاد، فإنه يؤدي إلى تدفق الهواء إلى الداخل كما إن الأسطح الكروية لعناصر الخرط تحقق انزلاق الهواء عليها مما يعطي تهوية جيدة أكثر مما إذا كانت هذه الأسطح مربعة او مستطيلة.

[1] . مجلس البناء الأردني: المرجع السابق، ص 257.

كما أن لبروز المشربية عن مستوى الجدار دوره في إتاحة الفرصة للتعرض لتيارات الهواء الموازية للواجهة، إضافة للتيارات الأخرى فتتراكم طبقات الهواء الباردة، ومن ناحية أخرى فإن تأثير الرياح على المشربية يكون بسيطاً نتيجة تخلل الهواء لها، وقد استخدمت المشربية في تبريد أواني الشرب الفخارية بالاستفادة من تلك التيارات الهوائية.

- **ضبط رطوبة الهواء :**

فالخشب مادة مسامية طبيعية تمتص أليافه الماء وتحتفظ به لتطلقه فيما بعد، والهواء المار من خلال المشربية يفقد بعضاً من رطوبته وذلك بامتصاص الخرط الخشبي لها إذا كانت معتدلة البرودة في الليل وفي أثناء النهار وبسقوط ضوء الشمس المباشر على المشربية فإنها تفقد هذه الرطوبة بالتبخير.

- **تحقيق الخصوصية والربط بين الداخل والخارج:**

حيث تقوم المشربية بتحقيق الخصوصية الكاملة لأهل المنزل، وفي الوقت نفسه تربط الداخل بالخارج عن طريق رؤية المنظر الخارجي بإعاقة بسيطة.

وتتكون المشربية النوذجية من جزئين :

- ✓ جزء سفلي مكون من مشبك ضيق ذي قضبان دقيقة.
- ✓ جزء علوي مكون من مشبك عريض ذي قضبان خشبية اسطوانية الشكل كما هو مبين في الشكل رقم(11).

الشكل رقم (11): يوضح استخدام المشربيات في المناطق الحارة.

المصدر: سيد عباس على: المرجع السابق، ص 453.

6.1.2.الأسقف:

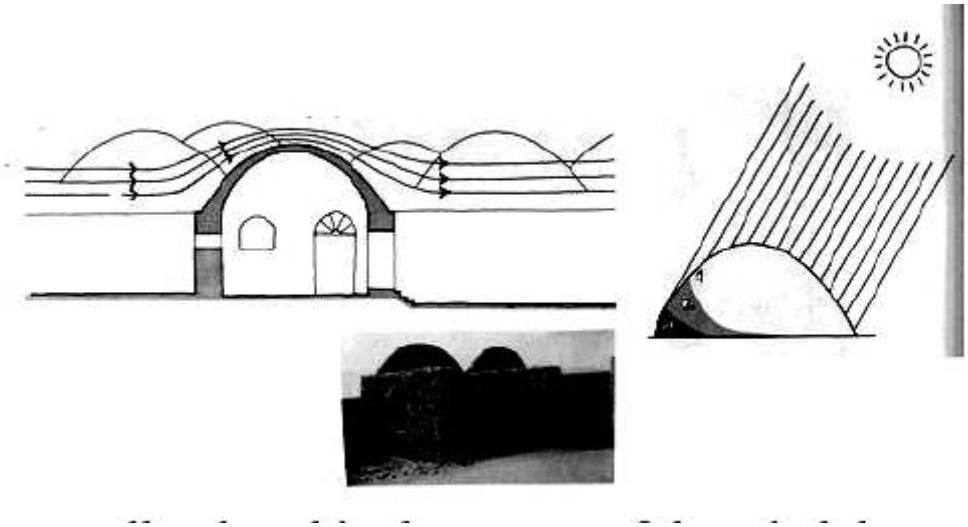
لشكل السقف أهمية كبيرة في المناخ المشمس إذ يستقبل السقف الإشعاع طوال النهار، و من ثم يقوم بنقله إلى الفراغات الداخلية و لمعالجة السقف كحل بيئي استخدم السقف المزدوج في بعض الأحيان واستخدمت بعض المواد العازلة كالزجاج الليفي والطوب الخفيف لعزل الحرارة التي يمتصها السقف. "و لكن هذه الوسائل قد تكون مكلفة لذلك تم استخدام الأسقف المائلة والجاملونية التي لها مميزات منها ارتفاع جزء من المساحة الداخلية مما يسمح بتحرك الهواء الساخن إلى أعلى بعيدا عن رؤوس الأفراد ، ومن المميزات أيضا الزيادة في مساحة السقف مما يؤدي إلى توزيع شدة الإشعاع الشمس فوق مساحة أكبر فيقلل متوسط الزيادة في حرارة السقف"[1].

[1] . سيد عباس علي: تحقيق الراحة الحرارية طبيعيا بمسكن إقليم توشكى الصحراوى بجنوب مصر، مؤتمر الأزهر الهندسي الدولي التاسع، القاهرة، مصر، 12-14 افريل 2007. 447-460، ص 453.

ومن المميزات أيضا أن جزءا من السقف يكون مظللا في معظم ساعات النهار فيعمل كمشع للحرارة إذ يمتص الحرارة من الجزء المعرض للشمس ومن الهواء في الداخل ثم يشعها للهواء الخارجي.

"ويكون هذا الأثر فاعلية في السقوف التي تكون على شكل نصف اسطوانة أو السقوف المقببة على شكل نصف كرة ففي هذه الحالة يكون السقف مظللا دائما إلا وقت الظهيرة وتزيد السقوف المقوسة من سرعة الهواء المار فوق سطوحها المنحنية مما يزيد من فاعلية رياح التبريد في خفض درجة حرارة هذه السقوف"[1]. أنظر الشكل رقم (12).

الشكل رقم (12): استعمال القباب في المناخ الحار الجاف و الشبه جاف.



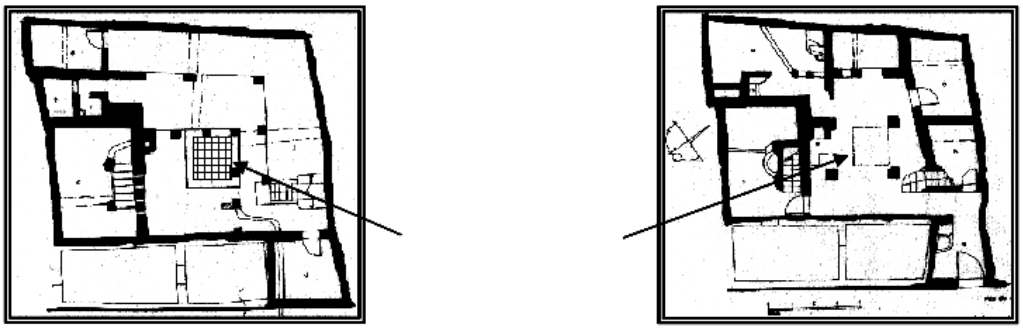
المصدر: N. Mohajeri,Op.Cit. p951.

[1]. N. Mohajeri: Environmental impacts and compatible urban design: Case study of Bam Citadel,International Conference "Passive and Low Energy Cooling for the Built Environment", May 2005, Santorini, Greece, −952 947.p951.

7.1.2.العمرية أو الشباك:

عبارة عن فتحات صغيرة تستخدم للتهوية وتكون على الغالب على "شكل دوائر أو مضلعات وتقع في السقوف وفي القباب وتعمل على التخلص من الهواء الحار الذي يتجمع عند منطقة السقف مما يتيح المجال للهواء البارد ليحل محله مشكلا مصدر من مصادر التهوية للسكان في المنزل كما هي مبينة في الشكل التالي"[1]. انظر الشكل رقم (13).

الشكل رقم (13): العمرية و الشباك بعمارة المناطق الحارة الجافة و الشبه جافة



المصدر:.Ravereau. A: 'Le M'Zab, une leçon d'architecture'. Ed. Sindbad, Paris. France.1981,p 158

2.2.خواص مواد البناء في المناطق الحارة الشبه جافة:

استخدمت مواد البناء التي تساعد على حفظ الحرارة و منع تأثير أشعة الشمس و العزل الحراري كالطوب اللبن الذي يندر استخدامه في المناطق الممطرة، لذلك تم اللجوء إلى وسائل لحماية الجدران و أساسات تحمي أسفل الجدران من المياه الجارية و الرطوبة و استخدام الطلاء لحماية المنشآت الطينية.

[1].Ravereau. A: 'Le M'Zab, une leçon d'architecture'. Ed. Sindbad, Paris. France .1981,p 158 .

ويعتبر الطوب اللبن أفضل مادة طبيعية يمكنها " توفير العزل الحراري للمبنى، لذلك استعمل على نطاق واسع في حضارات بلاد الرافدين ومصر واستعمله الرومان وشعوب الشرق الأوسط، وكان أول المباني الإسلامية التي أقيمت بالطوب اللبن المسجد النبوي بالمدينة المنورة كما أقيمت المنازل في مكة والمدينة من الطوب اللبن وغطيت بالقباب .أما الآجر وهو الطوب الأحمر فقد استخدم في مصر والعراق وإيران وبلاد المغرب العربي"[1].

وفي حالة بناءه بسمك كبير فإنه يساعد على توفير عزل حراري جيد للفراغات الداخلية للمباني. و قد استخدم الحجر في إنشاء العمارة الإسلامية حيث يوفر عزلا حراريا جيدا للفراغات. "كما استخدم الحجر الجيري ليساعد على احتفاظ الفراغات الداخلية بهوائها البارد معظم ساعات النهار أثناء ارتفاع درجة حرارة الهواء بالخارج، أما الأدوار العليا فنظرا لقلة سمك جدرانها ودفء الهواء بها مساء فيتم تنفيذ مشربيات وشبابيك وفتحات بالأسقف لتزويد هذه الأدوار بالهواء البارد ليلا"[2].

واستخدم الخشب في عمل الأسقف المستوية والقباب كقبة الصخرة التي أقيمت من طبقتين الأولى خارجية مغطاة بشرائح معدنية تعكس أشعة الشمس لحماية القبة الداخلية ذات النقوش والألوان من التأثر بهذه الأشعة والسماح بالتهوية من خلال الفراغ بين السقفين. "وانتشر الخشب لأنه عازل جيد للحرارة خاصة في الأسقف بالمناطق الحارة. كما استعمل كمادة مساعدة في بناء الحوائط حتى إذا ما ظهر تصدع بالجدران لا يؤثر ذلك على باقي الجدران أو الأسقف"[3].

[1] . Fathi, H: 'Construire avec le peuple'. Ed. Sindbad, Paris. France. 1970.p 36.
[2] .Eben Salah, M.A: 'Thermal insolation of buildings in a newly built environment of a hot dry climate, the Saudi Arabian experience' International Journal of Ambiant Energy. 1990, Vol 11 (3). P 157-168.
[3]. Ahmad, I., E. Khetrish: and S.M. Abughres. 'Thermal analysis of the architecture of old and new houses at Ghadames'. Building and Environment. . 1985, Vol 20, p39-42

3.2.الخصائص العمرانية:

تتميز المدن بالمناطق الحارة الجافة و الشبه جافة بالخصائص العمرانية التالية:

1.3.2.التخطيط المتراص أو المتضام:

يقصد بإتباع الحل المتضام ففي تجميع المدينة هو تقارب مباني المدينة بعضها من بعض حيث تتكتل وتتراص في صفوف متلاصقة، في البيئة الحارة الجافة و الشبه جافة يكون التفاوت كبير بين درجة الحرارة صيفاً وشتاءً وكذلك بين الليل والنهار، مما يوجب معه استخدام التخطيط المتضام المتلاحم كما هو موضح بالشكل(14). لتوفير أكبر قدر من الظلال التي تسقطها المباني على بعضها البعض والناتجة عن اختلاف الارتفاعات والبروزات في الحوائط الخارجية كما هو موضح بالشكل(15)، بحيث لا يتعرض لأشعة الشمس سوى أقل مساحة من الواجهات والأسطح.

وهكذا تكون الطاقة النافذة أو المتسربة إلى المباني في أضيق الحدود. "ومن سمات هذا التخطيط أن عروض الشوارع ضيقة وملتوية لتقليل المساحات المعرضة للشمس مما يعمل على الاستقرار الحراري والحفاظ على ركود الهواء البارد أسفل الشوارع"[1]. و يجب مراعاة أن تكون " الشوارع متعامدة على اتجاه الرياح السائدة بسبب احتمال هبوب الرياح المحملة بالرمال والأتربة، التي تؤدي إلى رفع درجة الحرارة داخل المباني"[2].

و الشوارع الضيقة (الممرات) داخل التجمعات السكنية ذات التخطيط الغير متضام فإنها تظل قاصرة في الاستقرار الحراري حيث ترتفع درجة حرارة الهواء في هذه الشوارع، وهذا راجع إلى سقوط أشعة الشمس المباشرة عليها وسخونة الأرض وانعكاس الإشعاع

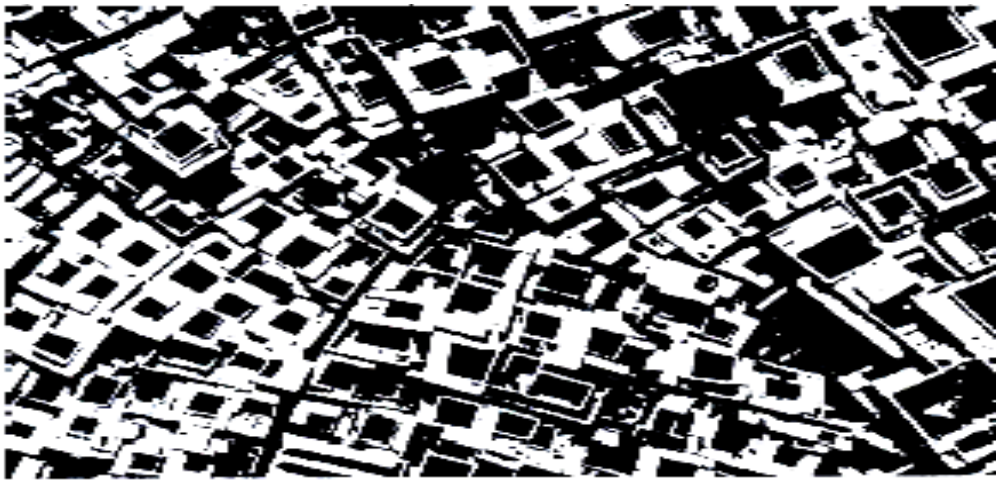
[1] . B. Nouibat et A. Tacherift: l'occupation optimale du sol urbain a l'habitation individuelle dans les regions arides, Sciences & Technologie D – N°25, Juin (2007), 50-64.

[2] . عبد الباقي ابراهيم : تأصيل القيم الحضارية في بناء المدينة الإسلامية المعاصرة، طبعة مركز الدراسات التخطيطية و المعمارية، مصر الجديدة، مصر، 1986، ص ص 139، 140.

الشمسي من الحوائط المجاورة لها وعدم تهويتها بالشكل الجيد أو توجيهها في اتجاه الهواء السائدة وهذه الأسباب مجتمعة تجعل من هذه الشوارع الضيقة مخزن للحرارة. وهذا العامل ينقل هذه الحرارة للقشرة الخارجية للمبنى عن طريق خاصية التوصيل الحراري. و في الشوارع المتسعة والتي تعد من العناصر السلبية كونها تزيد من الكسب الحراري نجد أن اتساع هذه الشوارع وتحرك الهواء فيها بشكل سريع مع تشجيرها يمكن من خلاله التقليل من الكسب الحراري.

ويعتبر الجبس والجير من المعالجات البيئية في العمارة الإسلامية حيث أنه مادة رخوة هشة قابلة لامتصاص رطوبة الهواء،" وانتشر استخدامه في طلاء الحوائط في المناطق ذات درجات الحرارة والرطوبة العالية حيث أن اللون الأبيض يعكس أشعة الشمس، كما أن للجص حساسية شديدة للرطوبة وقدرة على امتصاصها. وعند تعرضه للحرارة في الجو الجاف فإنه يفقد الرطوبة المخزونة مما يتسبب في انخفاض درجة حرارة سطح الجس والهواء الملامس لها .ويعمل الجض على عزل الجدران وحمايتها من المطر وتقويتها"[1].

شكل رقم(14): النسيج العمراني المتضام أو المتراص بالمناطق الحارة الجافة و الشبه جافة.



المصدر: عبد الباقي إبراهيم: تأصيل القيم الحضارية في بناء المدينة الإسلامية المعاصرة، طبعة مركز الدراسات التخطيطية و المعمارية، مصر الجديدة، مصر،1986، ص 140.

[1] .سيد عباس علي: تحقيق الراحة الحرارية طبيعيا بمسكن إقليم توشكى الصحراوي بجنوب مصر، مؤتمر الأزهر الهندسي الدولي التاسع، القاهرة، مصر، 12-14 افريل 2007. 447-460، ص455.

2.3.2.الفراغات الخارجية:

يؤثر المناخ الحار الجاف و الشبه الجاف على الفراغات الخارجية فنجدها غير متسعة، لأن أشعة الشمس القوية تمنع استغلال مثل هذه الفراغات الخارجية المكشوفة في ممارسة الأنشطة المختلفة، إلا إذا ظللت كلها أو أجزاء منها بواسطة الأبنية أو صفوف الأشجار. واستخدام النباتات المتسلقة لتغطية البر جولات وأماكن انتظار السيارات، ويقتصر وجود الفراغات الأكبر نسبياً على مناطق الفصل بين الأحياء ومناطق المراكز الرئيسية مع استخدام وسائل تظليل مناسبة لهذه الفراغات.

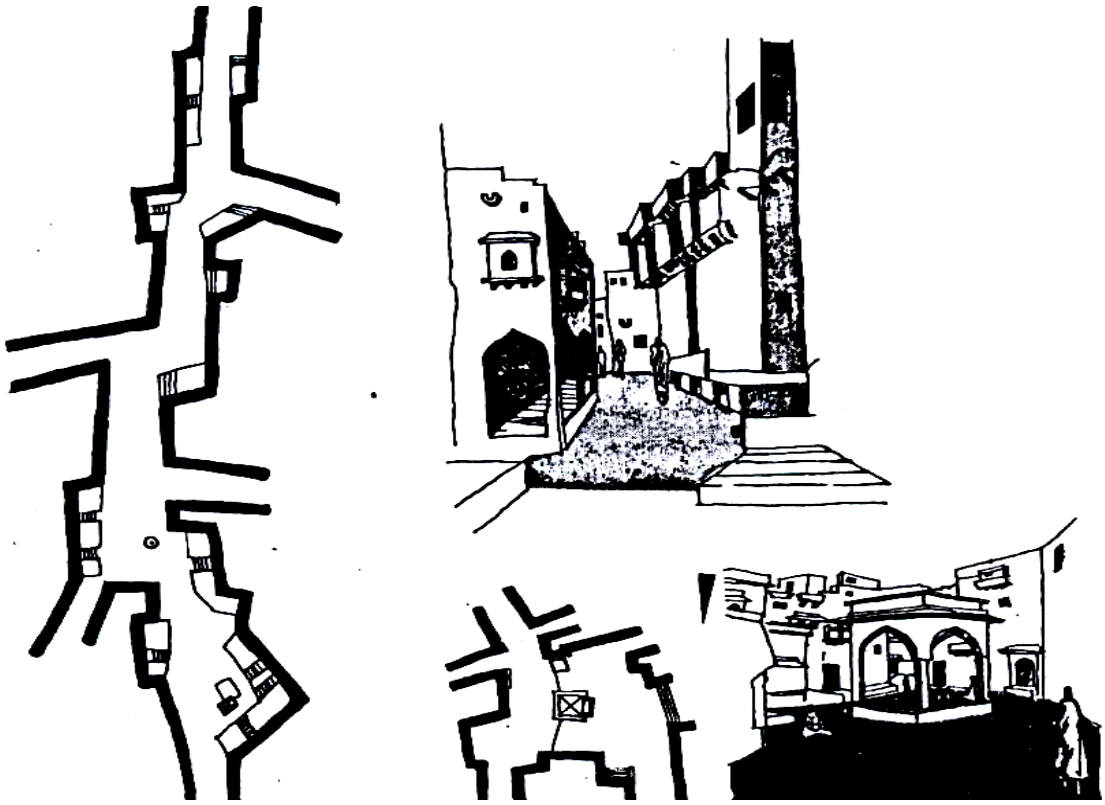
ولقد أجريت بعض الدراسات لمساحات الفراغات الخارجية المكشوفة لبعض المدن القديمة فوجد أن نسبة الفراغات الخارجية في المدينة التراثية حوالي(11%)، في حين أنها في المدينة الاغريقية(27%)، وفي المدينة الرومانية (31%)، وإن هذه المقارنة توضح ملائمة نسبة الفراغات الخارجية بالمدن العربية التراثية لطبيعة المناخ الحار، إلى جانب ملاءتها من جانب آخر للمقياس الإنساني ووسائل النقل البسيطة في تلك العصور.

3.3.2.الشوارع وممرات المشاة المتعرجة:

ان اللجوء لا تباع الحل المتضام في النسيج العمراني للمدينة التقليدية أدى بالتبعية بأن تكون شوارع المدينة ضيقة، حيث يؤدي ذلك إلى تعرضها لأقل قدر ممكن من الإشعاع الشمسي المباشر، إلى جانب أن ضيق الشوارع كان يتناسب مع وسائل الانتقال في ذلك الوقت (الدواب والعربات التي تجرها الدواب) والتي لم تكن تتطلب شوارع ذات عروض أكبر، وهذا لا يعني أن بعض المدن التقليدية لم تعرف شوارع عريضة، فيروى أن الشارع الرئيسي في البصرة يصل عرضه حوالي اثنين وثلاثين متراً والشوارع الفرعية أثنى عشر متراً، أما الطرق الداخلية فأربعة أمتار.

"ولقد كان لكل من الشوارع والأزقة والممرات في المدينة التقليدية وظيفة وغـــرض خاصان فالشارع والطريق وصل عرضه إلى حوالي(4م)، أما الحارات فتتراوح عرضـــها بين (2–3م)، أما الأزقة فتتراوح عرضها بين (1.5–2م) ولا توجد عليه أي أنشطة تجارية، وقد كان لارتفاع المباني على جانب الشارع أثره الواضح في تحقيق نسبة ظل معقولة فـــي هذه الشوارع، فقد كانت نسبة ارتفاع المباني إلى عرض الشارع فـــي بعـــض المـــدن (2:1 وأحيانا3:1 أو4:1)، وقد زاد من كمية الظلال تلك الرواشن والأجنحة التي كانت تبرز إلـــى عرض الشارع في الطوابق العليا من المباني"[1]. انظر الشكل رقم (15).

الشكل رقم (15): الممرات المتعرجة من اجل الحماية من العوامل المناخية.



المصدر: عبد الباقي إبراهيم : المرجع سابق،ص 140.

[1]. Carlo Ratti, Dana Raydan: Koen Steemers Building form and environmental performance:archetypes, analysis and an arid climate, Energy and Buildings, Vol 35 (2003) 49-59

وبالنسبة توجيه الممرات والشوارع في المدن بالمناطق الحارة فإن غالبيتها تأخذ الاتجاه الشمالي الجنوبي، لأن ذلك يساعد على عدم تعرض الطرق وواجهات البيوت المطلة عليها فترة طويلة للشمس، وحتى تكون عمودية مع حركة الشمس الظاهرية وهذا ما يجعل الشوارع تكتسب ظلال طوال النهار، بالإضافة إلى اكتسابه الرياح الشمالية التي تساعد على استمرار برودتها أطول فترة ممكنه لوجود نسبة التظليل العالية في هذه الشوارع.

ولكي تكون ممرات المشاة متوافقة مع البيئة الصحراوية، "يجب أن تكون اقصر ما يمكن لكي تحقق مسافة السير القصوى للفرد ذهاباً وعودة في أثناء النهار، وتكون ضيقة ما أمكن ومتعرجة في تكوين متضام، ويكون المقياس الإنساني هو الحاكم، لذلك نجد أن الكتلة البنائية هي المسيطرة على شبكة الطرق وتتكون من مجموعة من القطاعات السكنية، وكل قطاع يتكون من مجموعة من المساكن المتراكبة"[1].

4.3.2. تسقيف الشوارع والممرات وبروز الواجهات:

في بعض المناطق تم إتباع بعض الحلول في تظليل الممرات بواسطة الأشجار أو الأقمشة لحماية المارة من الشمس، "ولقد اختلفت أساليب تغطية الممرات والشوارع باختلاف المناخ ومواد البناء المتوفرة، "فبينما كانت السقوف مسطحة." في المدن الموجودة في المناطق الحارة وجدت على هيئة أقبية من الآجر والخشب، واستخدمت الأقبية الحجرية، وكان التسقيف للحماية من العوامل الجوية كالشمس والمطر والرياح"[2]، و يوضح ذلك في الشكل(16).

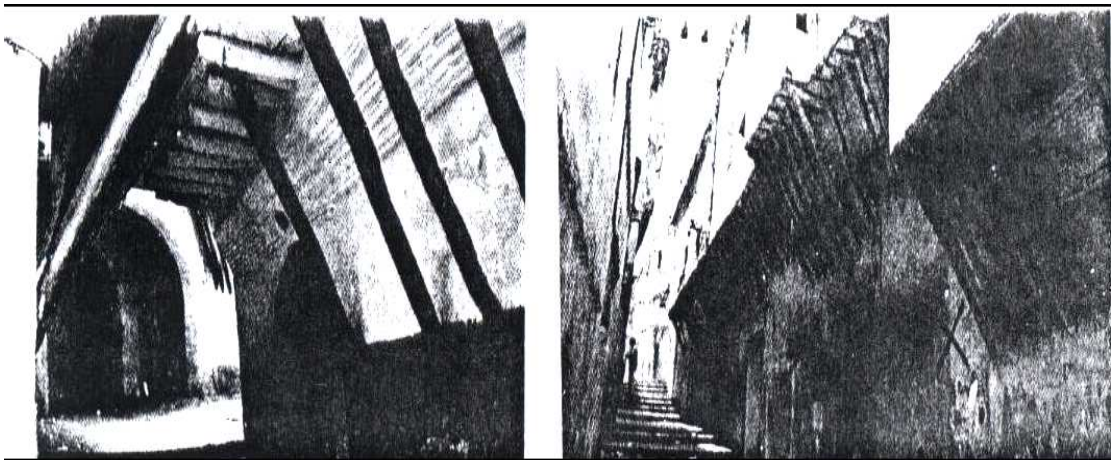
و في الشوارع والممرات الغير مسقوفة فقد لجاء الإنسان في هذه المدن إلى معالجة معمارية أخرى حتى يتم إلقاء المزيد من الظلال على أرضيات الشوارع وواجهات المبنى أيضا. "فقد ابتكر فكرة عمل بروزات بواجهات المباني المطلة عليها عن طريق البروزات

[1] عبد الباقي ابراهيم :المرجع السابق، ص 143.

[2] . Golvin L: "Palais et demeures d'Alger à la période Ottomane", Ed. OPU, Alger, 1988, ,p 272.

المتراكبة مما يؤدي إلي التحكم بالعوامل المناخية "[1]. وهذه البروزات المتراكبة تقوم بإلقاء الظلال على واجهات المبنى نفسه وعلى أرضية الشارع التي تطل عليه، كما أنه في حالة وجود بعض العناصر المعمارية البارزة كالمشربيات مثلا فسيتم إلقاء المزيد من الظلال. انظر الشكل رقم (16).

الشكل رقم (16): استعمال الشوارع المسقفة في المناطق الحارة الجافة و الشبه جافة.



المصدر: Carlo Ratti: Dana Raydan, Op.cit, p52

وإذا نظرنا إلى القطاع العرضي للشارع نجد أن البروزات الخارجية للمباني على جانبي الشارع تزداد تدريجيا من الأدوار السفلية إلى الأدوار العليا وهذا يزيد من عرض القطاع عند مستوى الطريق عن العرض العلوي للقطاع مما يساعد على حركة الهواء وتجدده من أسفل إلى أعلى، وهذا التشكيل المميز لخط القطاع الخارجي يظهر واضحا في عمارة المناطق الحارة .

[1] . Idem.p273.

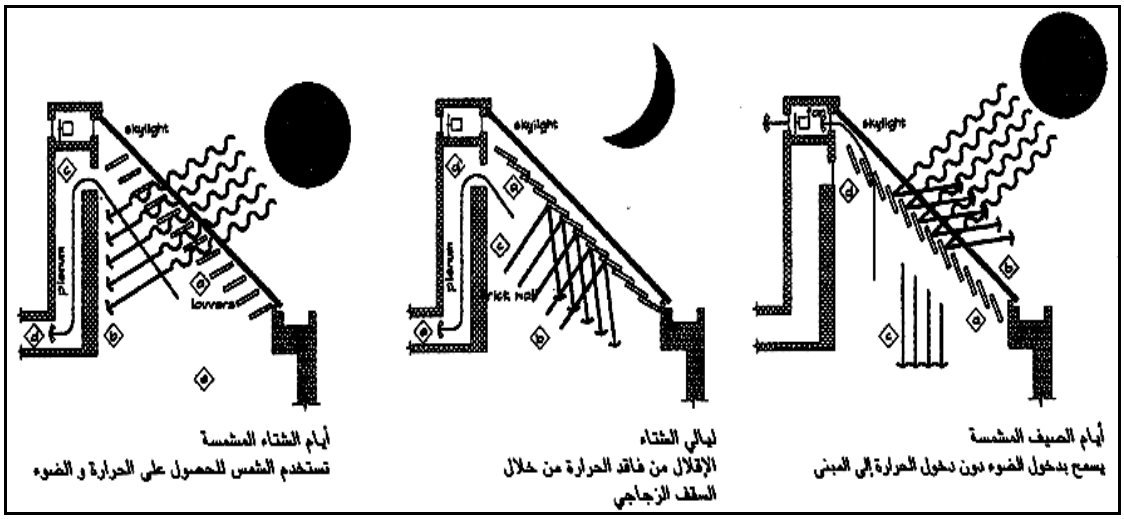
3. الاستراتيجيات المعمارية و العمرانية لتحقيق الراحة الحرارية بالمباني:

للمناخ عناصر أربعة هامة تؤثر على راحة الإنسان، وهي حرارة الهواء، والإشعاع الشمسي، وحركة الهواء، والرطوبة. والمناخ الموضعي الذي لا تشكل فيه هذه العناصر أي ضغط على جسم الإنسان ، يقع في منطقة الراحة الحرارية. التي تختلف بين الناس من منطقة إلى أخرى وكذلك في نفس المنطقة من العالم، وذلك بسبب خصائص موروثة أو حضارية، و يتم التحكم في هذه العوامل عن طريق الاستراتيجيات التالية:

1.3. استراتيجيات التبريد و التدفئة بالمباني:

من خلال التحكم في تعرض المبنى للحرارة الشمسية حيث تتم الحماية من أشعة الشمس عند الحاجة إلى تقليل درجة الحرارة الداخلية والإضاءة الطبيعية في وقت الصيف، بينما يسمح بالتعرض لأشعة الشمس الحارة عند الحاجة إلى رفع درجة الحرارة والإضاءة الطبيعية الداخلية في وقت الشتاء. و يلاحظ ذلك جليا من خلال الشكل رقم (17).

الشكل رقم (17): أساليب التدفئة و التسخين في البنايات.



المصدر: محمود أحمد أحمد عيسى: الطاقات المتجددة والتصميم العمراني المستدام، المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل، السعودية، المجلد الثالث- العدد الثاني- ماي 2002، ص، ص 16-22. ص 18.

و هناك إمكانية لتوظيف كاسرات أشعة الشمس المتحركة للتحكم في التعرض لأشعة الشمس المباشرة، من خلال استخدام مواد البناء الطبيعية ذات المدى الحراري الكبير في بناء الحوائط وخاصة الخارجية وتوظيف الظلال الناتجة عن التشكيل المعماري والعمراني وتوجيه المباني وتصميم الفتحات الخارجية وكذلك عناصر تنسيق الموقع وغيرها من المكملات المعمارية، يمكن التحكم في كيفية تعرض المبنى لأشعة الشمس المباشرة وحركة الهواء حول وخلال المبنى، كما يمكن توظيف التشكيل المعماري وعناصر تنسيق الموقع للتحكم في حركة الهواء حول وخلال المبنى.

و يطلق عليه السلبي "نظرا لاستخدام الطاقة الشمسية كما هي دون تحويل"[1]، وتستخدم هذه الطاقة الشمسية السلبية في تدفئة وتبريد المباني أي خفض درجة الحرارة الداخلية لها، وهذا يعتمد على دراسة المسار الطبيعي لأشعة الشمس حول المبني و خلاله بهدف الوصول إلى توفير الراحة الفسيولوجية للإنسان وهذا من أجل التقليل من الاعتماد على استهلاك الطاقة، و تتمثل في الاستراتيجيات التالية:

1.1.3. استراتيجيات التسخين أو التدفئة في الشتاء.

تتم عملية تجميع أشعة الشمس حيث "تمنح الشمس للأرض الطاقة على شكل ضوء وحرارة، وتحدث أشياء كثيرة للإشعاع الشمسي وهو في طريقه للأرض ولكن في النهاية فإن معظم الطاقة يتم امتصاصها وتتحول إلى حرارة حيث تعمل على زيادة درجة حرارة الهواء والأرض والأجسام المحيطة"[2].

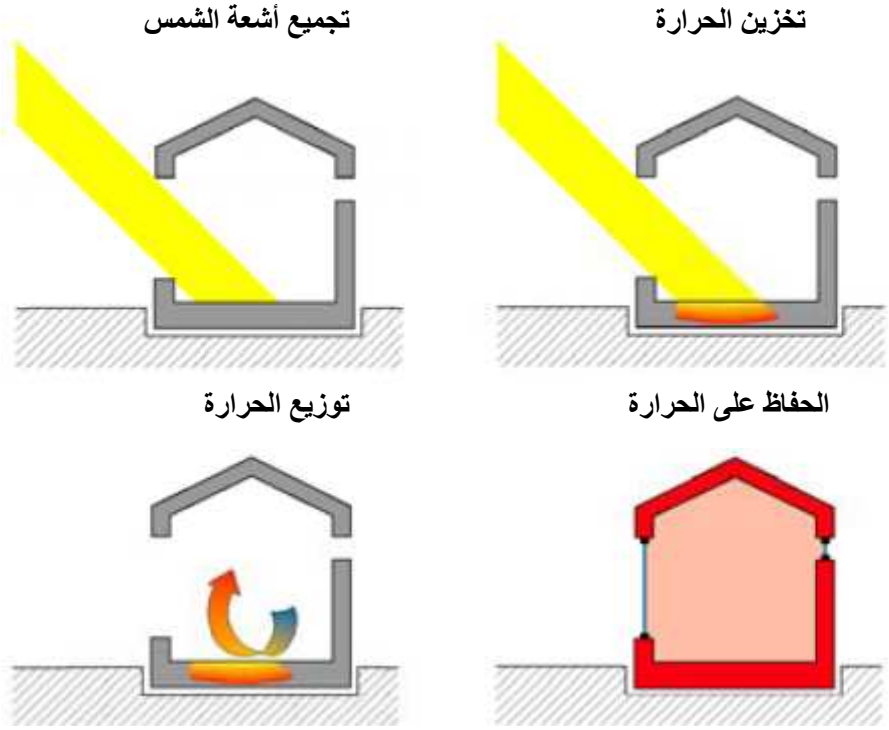
في المناطق الحارة الشبه جافة يكون الإشعاع الشمسي مرغوبا به في فصل الشتاء، ولكن في الصيف الحار فإنه يكون من المفيد لتوفير الراحة الحرارية للإنسان تقليل كمية الإشعاع

[1] . شفق العوضي الوكيل، محمد عبد الله سراج: المرجع السابق، ص 111.

[2] . Olgyay Victor: Op.Cit. p 221

الشمسي المستقبل"[1]، كما هو موضح في الشكل رقم (18).

الشكل رقم (18): استراتيجيات التسخين في الشتاء (التجميع – التخزين– التوزيع –الحفاظ).



المصدر: Nicolas Tixier: De la notion de confort à la notion d'ambiance, Laboratories' Cresson، UMR CNRS Ambiances architectural et urbane, France. 2000. p18.

يتم في هذه الحالة تجميع الحرارة الناتجة عن الإشعاعات الشمسية و المحيط المجاور للمباني، ثم تتم عملية تخزين هذه الحرارة المجمعة داخل المبنى و هذا عن طريق خـــواص الحمل الحراري لمواد البناء، و يتم بعد ذلك توزيع الحرارة المخزنة عن طريق خاصية الفقد الحراري لعناصر المبنى، ومن ثم الحفاظ على الحرارة الموزعة و ذلك بإحكام عزل المبنى، و فيما يلي الاستراتيجيات المتبعة في عملية تسخين المباني في الشتاء.

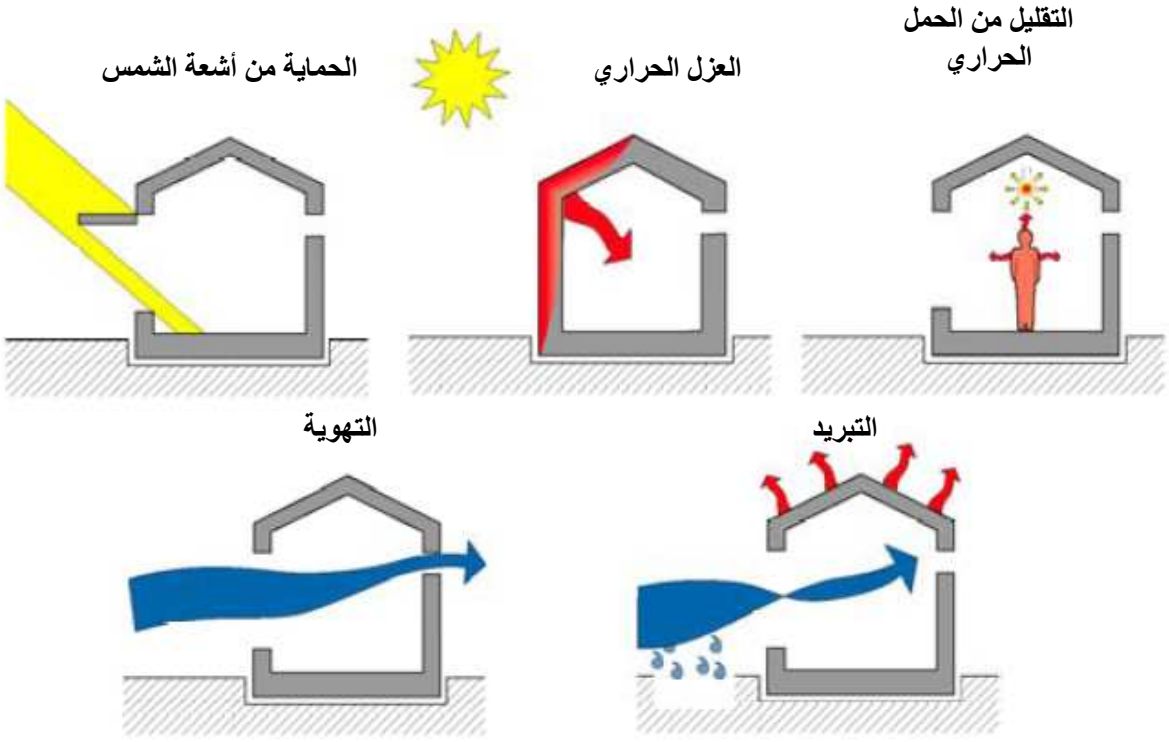
[1]. Robinette, Gary (Editor): Plants, People, and Environmental Quality; American Society of Landscape Architects Foundation. U.S Government Printing Office, Washington, D.C.U.S.A, 1972. p50.

2.1.3. استراتيجيات التبريد في الصيف:

تتمثل عملية و إستراتيجية التبريد في الصيف بحماية المباني من الأشعة الشمسية أو الحمل الحراري، و "يتم ذلك إما عن طريق إبعاد هذه الحرارة باستعمال مواد بناء ذات سعة و تخلف حراري كبيرة مثل الحجارة و الطين، أو عن طريق كاسرات الشمس، ويمكن أن بعض الحلول مثل التبريد عن طريق خلق مناخ مصغر باستعمال برك الماء و النباتات التي تساعد على خلق نوع من البرودة في المجال السكني"[1]. انظر الشكل رقم (19).

الشكل رقم (19): استراتيجيات التبريد في الصيف

(الحماية– العزل– التقليل– التهوية– التبريد)



المصدر: Nicolas Tixier: De la notion de confort à la notion d'ambiance, Laboratoire Cresson، UMR CNRS Ambiances architecturales et urbaines,2000. p18.

[1]. Abdeen Mustafa Omer: Renewable building energy systems and passive human comfort solutions, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Received 31 May 2006; accepted 31 July 2006, p12

2.3. أنواع الإضاءة:

يوجد هناك نوعين من الإضاءة في المساكن و هي:

أ. الإضاءة الطبيعية:

استعملت الإضاءة الطبيعية كعنصر هام من عناصر التصميم المعماري منذ فجر التاريخ، أما حاليا فهو عنصر هام في التخفيض من استهلاك الطاقة المستعملة في إضاءة المباني، فقد وجدت الدراسات أن "الإضاءة باستعمال الكهرباء تستهلك ما يتراوح من(20% إلى 60%) من الطاقة الكلية المستهلكة في المباني"[1]، و" بذلك فان استخدام الإضاءة الطبيعية يحقق الراحة البصرية و النفسية لدى الكثيرين"[2].

ب. الإضاءة الصناعية:

تستخدم الإضاءة الصناعية عند غياب الضوء كما في فترات الليل،أو عند الحاجة لدعم الإضاءة الطبيعية في الفراغات المختلفة خلال النهار. و لها عدة مصادر كل منها يتمتع بالشدة و اللون المختلف و المتنوع المتلائم مع احتياجات الفراغ.و بالتالي نستطيع الاستفادة من الإضاءة الصناعية من خلال الاستخدام الوظيفي و الجمالي أيضا.

1.2.3. الإضاءة و معالجاتها المعمارية:

تستخدم الإضاءة و خاصة الصناعية منها في الكثير من المعالجات المعمارية و لكن يجب عندها مراعاة التوزيع المفصل لها،و كمية الإضاءة المراد إسقاطها مباشرة على سطح العمل أو على الحوائط الجانبية أو الأسقف. بالإضافة إلى كمية الإضاءة المنعكسة من الأسطح الأخرى على مسطح العمل و درجة تحمل الفراغ للنوع المستخدم و تأثيراته.

[1] . خالد العسكر الشيباني: العلاقة بين مساحة النفاذ و المساحة الداخلية، المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل، السعودية، المجلد الثالث- العدد الأول- مارس 2002، ص، ص 13-14.
[2] . شفق العوضي الوكيل، محمد عبد الله سراج: المرجع سابق، ص 189.

و تصنف طرق معالجة الإضاءة كما يلي:

أ.الإضاءة المباشرة:

في هذا النوع من الإضاءة يتم سقوط الأشعة بطريقة مباشرة على السطح المراد إضاءته، و احتمال حدوث البريق منها كبير. هذا و تعتبر الإضاءة المباشرة أكثر أنواع الإضاءة شدة و أكثرها إحداثا للبريق ،لأن مصدرها طبيعيا كان أم صناعيا يكون مكشوف لعين المشاهد، و يكون هذه الطريقة مناسبة لإضاءة الورش والمخازن حيث يكون السقف مرتفع وغامق اللون فيقلل من البريق، كما ينسب التركيز لإتمام أعمال دقيقة مثل أعمال الحفر أو تصفيف الحروف بالمطابع حيث يساعد الظل على إظهار الحروف وبالتالي تلافى الخطأ.

ب.الإضاءة غير المباشرة:

هي أكثر أنواع الإضاءة تحقيقا للراحة البصرية و الهدوء النفسي و إن كانت أقلها كفاءة، فتضعف الظلال على حدها الأدنى، و عند تصميم الإضاءة غير المباشرة يجب أن تكون زوايا انعكاس الضوء إلى أسطح الفراغ و خاصة إن كانت مصقولة كالمرايا خارج مجال الرؤية المباشرة و متجهة للأرض حتى لا ترهق العين برؤية مصدر الضوء المنعكس.

2.2.3.شروط الإضاءة الجيدة:

للحصول على إضاءة جيده يراعى تحقيق الآتي:

- شدة استضاءة كافيه تسمح بالروية بوضوح وسهوله دون تعب أو إجهاد للعين .
- حذف الظلال الشديدة الناتجة عن منابع ضوئية مركزة للأشعة. و لتجنب هذه الظلال الضارة يلزم اختيار الأماكن المناسبة للمنابع الضوئية ويفضل أن تكون هذه المنابع

ذات أسطح كبيره لانبعاث الضوء كما يحبذ أن تكون الحوائط و الأسقف فاتحة اللون وغير لامعه حتى يستطير الضوء عليها جيدا

- تجنب التباينات الشديدة للظل والضوء، و التي تنتج في الحجرات التي يدهن سقفها في الظل في حين تكون قرص مناضد العمل و الأرضية مثلا جيدة الإضاءة ، وعليه فيجب عند تصميم الإضاءة لتحديد قوة إضاءة و أماكن اللمبات مراعاة توفير الانتقال المتدرج بين الظل والنور ومراعاة توزيع قيم الضياء بما يحقق دائما راحة العين
- تجنب انبهار البصر الناتج عن الضياء الشديد للمنابع الضوئية إذا ما استعملت بمفردها دون دمجها في أجهزه فيجب وضع المنابع الضوئية على ارتفاع كاف لا يقل عن (2.5 م) عن منسوب الأرضية حتى لا تقع هذه المنابع في مجال الإبصار المباشر مما يسبب الزغللة.
- تجنب الانعكاسات الشديدة التي تنتج على الأسطح اللامعة بوجه خاص، مما يسبب تعب العين نتيجة الزغللة.
- توزيع عادل للضوء مع اختيار أسلوب الإضاءة الأكثر ملائمة لأبعاد الحيز والغرض من الاستعمال.

3.3. استراتيجيات التهوية الطبيعية:

للتعرف عن الاستراتيجيات يكفي أن نذكر أن " صفات الهواء الداخلي في الأماكن السكنية و الإنتاج و العمل المختلفة تتغير كثيرا نتيجة لانتشار الحرارة و بخار الماء والدخان والغازات"[1]. لذا فان للتهوية أهمية بالغة في تصميم و تخطيط المناطق السكنية بالمناطق الحارة الجافة و الشبه جافة من الوصول إلى الراحة الحرارية و هذا من اجل التخفيف من حدة تأثير عملية الحمل الحراري على السكان، وتعتمد التهوية الطبيعية على حركة الهواء في المباني على الاستراتيجيات التالية:

[1] . وليد خرطبيل: التجهيزات الفنية للمباني (التدفئة و التكييف)، ديوان المطبوعات الجامعية، بن عكنون، الجزائر،1992، ص 182.

أ.التهوية الطبيعية نتيجة لفرق الضغط (الفرق في درجة الحرارة الداخلية و الخارجية):

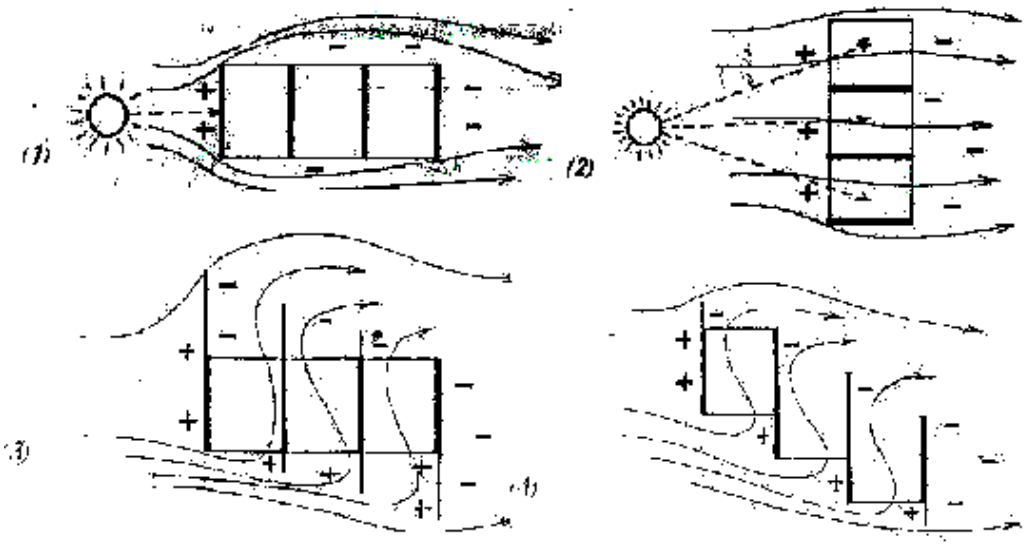
التهوية نتيجة لما يسمى بتأثير المدخنة يحدث عندما يسخن الهواء و بالتالي تقل كثافته عن الهواء البارد، مما يحدث حركة للهواء البارد ليحل الذي يرتفع إلى الأعلى، وهو ما يسبب في النهاية حركة الهواء من خلال النوافذ و الفتحات من المنطقة الأبرد إلى المنطقة الاسخن و التي يكون فيها الهواء أقل كثافة.

" و تحدث هذه الظاهرة في موسمي التبريد و التدفئة، و ما يختلف في هذين الموسمين هو اختلاف اتجاه حركة الهواء، إذ أن اتجاه حركة الهواء في موسم التبريد تكون من الخارج إلى الداخل، في حين أنها خلال موسم التدفئة تكون من الداخل إلى الخارج، و في الحالة الأولى تكون هذه العملية مرغوبة وتساعد على تلطيف الأجواء الداخلية و تحسين ظروف الراحة الحرارية في داخل المباني، أما في الحالة الثانية فإن حركة الهواء من الداخل إلى الخارج قد تسبب في تخفيض درجات الحرارة الداخلية إذا ما استمرت لفترة طويلة، إن التهوية خلال فترة التدفئة تكون أقل نتيجة لفرق درجات الحرارة منها في الحالة الأولى أثناء فترة التبريد"[1].

وتحتاج التهوية نتيجة الاختلاف درجات الحرارة إلى فتحات للدخول و خروج الهواء حتى تتم بشكل كامل كما هو موضح في الشكل رقم (20). و يتأثر نمط التهوية تبعا لكثير من الأمور المتعلقة بهذه الفتحات مثل موقع هذه الفتحات وحجمها و العناصر و الأجسام المجاورة لها مثل الكاسرات و الشفرات العمودية و المسافة بينهما و غير ذلك من الأمور.

[1] . Martin Evans: Housing, Climate, and Comfort. The Architectural Press, London, UK. 1980, p101.

الشكل رقم (20): التهوية بواسطة لاختلاف أو الفرق في الضغط.

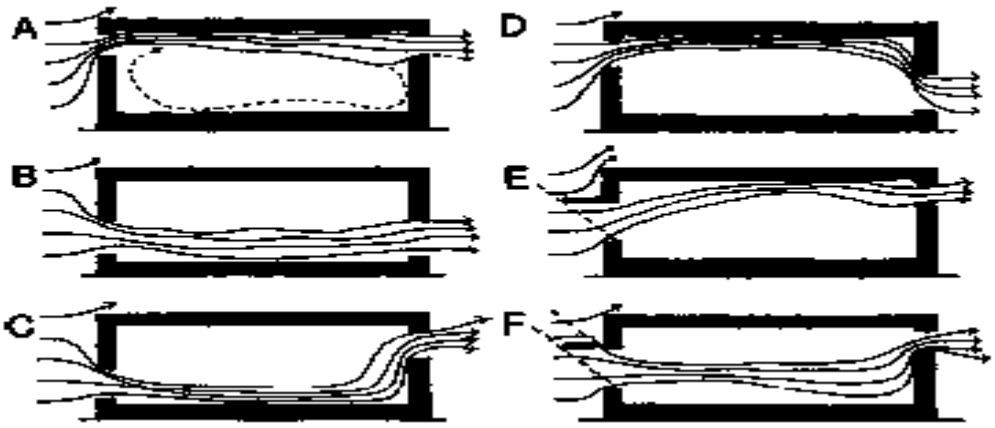


المصدر: Martin Evans: Housing, Climate, and Comfort.
The Architectural Press., London, UK, 1980,p 102.

وتعتمد التهوية نتيجة اختلاف درجة الحرارة على عوامل عدة، "أولها مقدار الفرق في درجة الحرارة بين الداخل و الخارج، و العامل الثاني الفرق في الارتفاع بين فتحات دخول الهواء و خروجه"[1]، أما العامل الثالث فيعتمد على حجم الفتحات نفسها، ولقد بين الدراسات التي أجريت على هذا الموضوع أنه كلما ازداد الفرق في درجات الحرارة، وكلما ازداد الفرق في الارتفاع وازداد حجم الفتحات كلما ازدادت سرعة الهواء وفعالية هذا النوع من التهوية. انظر الشكل رقم (21).

[1] . Alain Liébard et André De Harde: Op.Cit. P 135.

الشكل رقم (21): العلاقة بين ارتفاع و حجم الفتحات و اثره على التهوية.



المصدر: Hans Rosenlund: Op.Cit. p11

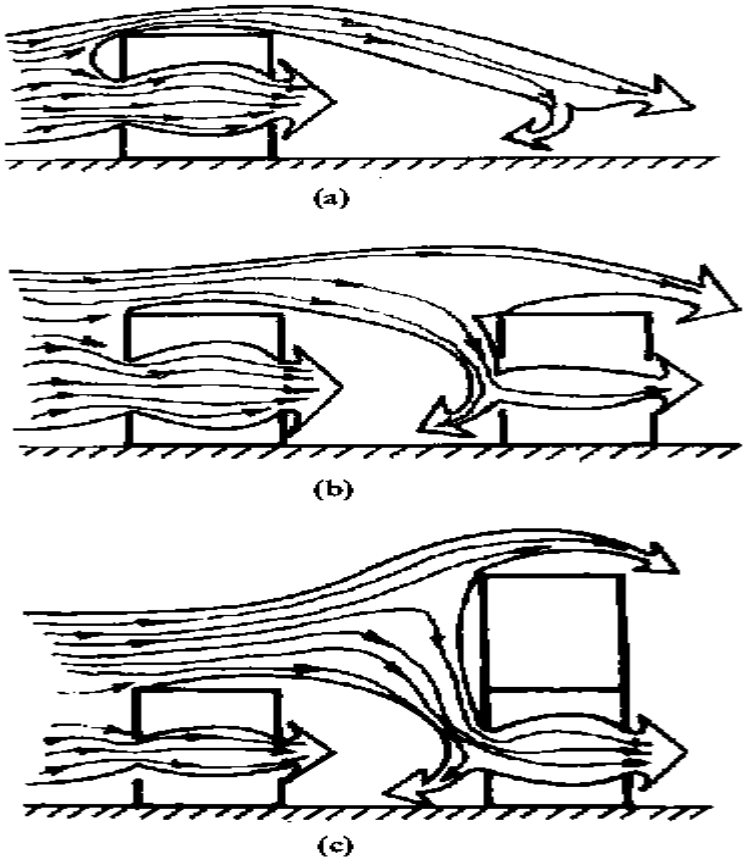
و تستعمل هذه الطريقة في التهوية بشكل عفوي في الكثير من المناطق في العالم وخاصة في المباني السكنية إذ تفتح أبواب الشقق على منطقة الأدراج مما يساعد على تهوية هذه الشقق نتيجة خروج الهواء الساخن إلى أعلى الدرج نتيجة لفرق درجات الحرارة وفرق الارتفاع، مما يتيح المجال للهواء ابرد للدخول لتلطيف الأجواء الداخلية لها.

ب. التهوية نتيجة لضغط الهواء الخارجي على الواجهات الخارجية للمبنى:

و هذه الطريقة التي تسبب حركة الهواء و التهوية الطبيعية داخل المباني ناتجة عن ضغط الرياح على المبني." وتماما كما تؤثر فروق الضغط على مستوى الكرة الأرضية على نمط و حركة الرياح، فان حركة الهواء داخل المباني تحدث نتيجة لفرق الضغط الذي تحدثه الرياح على واجهات المباني المتقابلة"[1]. أنظر الشكل رقم (22).

[1]. Collectif: Architecture climatique équilibrée ‘ Conception, démarche et dimensionnement’, Office fédéral des questions conjoncturelles, Berne, France. 1996. p110.

الشكل رقم (22): التهوية نتيجة لضغط الهواء الخارجي على الواجهات الخارجية للمبنى



المصدر: V K Mathur: Member and I Chand, Non-member,Climatic Design for Energy Efficiency in Buildings, National Convention of Architectural, Engineers held at Jaipur on October 17-18، 2002.p 38 .U.K.

و تسبب الرياح عند هبوبها ضغطا موجبا على الواجهة المقابلة لاتجاه الهواء، في حين تتشكل منطقة ضغط سالب أو شفط على الواجهة المقابلة لها، و عليه فإن الهواء يتحرك من المنطقة ذات الضغط الموجب إلى المنطقة ذات الضغط السالب لتعديل فرق الضغط بين الواجهتين المتقابلتين.

و هنالك ضرورة ملحة لحرة الهواء في المباني و خاصة في المناطق الحارة شبه الجافة، فعلى المصمم أن يحاول أن يصطاد اكبر قدر ممكن من الهواء و يدخله إلى المنطقة

التي يتواجد فيها الساكنين، و عليه أن يزيل كل العوائق التي يمكن أن تحد من دخول الهواء و حركته حول المبنى و داخله قدر الإمكان.

"و تتأثر التهوية نتيجة فرق الضغط بعدة عوامل و من أهمها سرعة الهواء (الرياح) حول المبنى واتجاهها و الاختلافات الفصلية و اليومية في نمط الرياح(سرعتها و اتجاهها) و العوائق الخارجية المجاورة للمبنى و وجود مبان أخرى و أشجار و تضاريس مختلفة أخرى"[1].

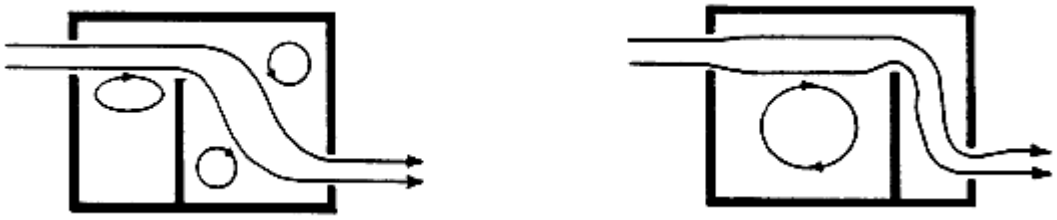
ج. التهوية نتيجة للتأثير المشترك كلا الحالتين:

بالإضافة إلى ما سبق ذكره، يمكن أن تحدث التهوية كنتيجة مشتركة للعاملين اللذينَ سبق ذكرهما فرق درجات حرارة الهواء الداخلي والخارجي، و فرق ضغط الهواء بين طرفي المبنى. وهو ما يسمى بالتأثر المشترك لهما. وتتأثر هذه الطريقة في التهوية بعدة عوامل أهمها ارتفاع المبنى نفسه والمقاومة الداخلية التي تواجه تيار الهواء وحركته العمودية (مثل القواطع الداخلية والأبواب وغيرها) والعناصر والتضاريس الخارجية حول المبنى.

وعندما يكون المبنى مرتفعا والمقاومات الداخلية قليلة، فإن التأثير الأكبر يكون للفرق في درجات الحرارة على نمط وحركة الهواء في المبنى معرضا بشكل كبير للرياح فإن تأثير ضغط الرياح يكون هو المسيطر على نمط التهوية وحركة الهواء في المبنى، ويمكن التحكم بحركة الهواء داخل المبنى أو الفراغات الداخلية بدراسة معمقة للتفاصيل داخل هذه الفراغات والفتحات انظر الشكل رقم (23).

[1]. Idem. p 114.

الشكل رقم (23): تأثير القواطع الداخلية للسكنات على التهوية الداخلية.



المصدر: Collectif: 1996, Op.Cit, p114.

4. استعمال الطاقة المتجددة في المباني:

ان التوجه العالمي نحو ترشيد استهلاك الطاقة التقليدية وتطوير استخدام مصادر الطاقة المتجددة، خاصة للحصول على الكهرباء، أصبح هدفا يجب تحقيقه كلما كان ذلك ممكناً. و بهدف تحقيق كفاءة استخدام الطاقة في العمران فإن مصممي ومخططي العمران وبالتعاون مع المتخصصين يجب أن يتبنوا منذ بداية التخطيط للمشروعات العمرانية أفكار وتوجهات تصميمية تسمح بتوفير البيئة الداخلية الملائمة للراحة الحرارية لمستخدمي البنايات باستخدام أقل قدر ممكن من الطاقة وخاصة الطاقة الكهربائية و الغاز.

وحتى هذا القدر القليل يجب أن يتم توليده عبر مصادر طاقة متجددة صديقة لبيئة الأرض. و ذلك بتبني مفاهيم التصميم المعماري و العمراني التي تحقق أفضل توظيف المعطيات المناخية الطبيعية.

1.4. الطاقة الشمسية :

تعد الحرارة الشمسية التي تصل إلى سطح الأرض في صورة أشعة الشمس تعتبر أحد أهم مصادر الطاقة المتجددة الغير معرضة للنفاذ. "ويمكن تحويل الطاقة الشمسية إلى

صور أخرى من الطاقة قابلة للاستعمال عبر خمس طرق رئيسية للاستخدام المباشر لأشعة الشمس، تركيز الحرارة الشمسية، تحويل أشعة الشمس إلى طاقة كهربائية، بالإضافة إلى دورها الرئيسي في تنشيط بعض مصادر الطاقة المتجددة الأخرى حيث أن الحرارة الشمسية أحد مسببات حركة الرياح وتنمو بفضلها المواد العضوية التي تستخدم بدورها في توليد الطاقة النظيفة"[1].

يمكن الاستفادة من أشعة الشمس بشكل مباشر إيجابياً أو سلبياً في العمارة وكذلك يمكن الاستفادة منها عبر تحويلها إلى طاقة كهربائية نظيفة بعدة طرق أهمها:

أ. التسخين الشمسي للماء :

هو الأسلوب الأكثر انتشارا للاستفادة من الحرارة الشمسية وذلك بتسخين المياه مباشرة لتستخدم في المباني عبر شبكات التغذية بالمياه الساخنة أو التدفئة، كما يمكن استخدام المياه الساخنة أو البخار الناتج عنها في تشغيل توربينان لتوليد طاقة كهربائية نظيفة يمكن توزيعها على المباني عبر شبكات توزيع الكهرباء.

ب. توليد الطاقة الكهربائية:

هذا الأسلوب يقوم بتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية إلا أنها نسبياً غير اقتصادية في الوقت الحاضر نظراً لارتفاع تكلفة إنتاج الخلايا الكهروضوئية. " وقد ارتفع توليد الكهرباء بهذا الأسلوب من لاشيء في السبعينات إلى نحو (75 ميجاوات اليوم)"[2]

التحدي الحالي هو تخفيض تكلفة إنتاج الكهرباء بهذه الطريق حتى يمكن تطبيقها بشكل موسع في صناعة توليد الكهرباء، يمكن استخدام هذه الخلايا في مجموعات على أسطح

[1]. Renewable Energy and Sustainability, SECO Fact Sheet 1, Renewable Energy the Infinite Power of TEXAS,U.S.A. www.InfinitePower.org. 2003.
[2]. Renewable Energy Annual 2002, Energy Information Administration (EIA), http://www.eia.doe.gov/gneaf/solar.renewable.energy.anual/chap12.html

المباني أو الحوائط المعرضة لأشعة الشمس وبالتالي يمكن أن تقوم المباني بإنتاج قدر من احتياجاتها من الكهرباء ذاتياً بأسلوب نظيف لا يضر بالبيئة.

2.4. طاقة الرياح

من خلال توجيه المباني وتشكيل واجهاتها وأيضاً التشكيل العمراني يمكن التحكم في توفير التهوية الداخلية الطبيعية عند الحاجة إليها لتحسين البيئة الداخلية أو الحماية من حركة الرياح عندما تكون غير محببة من حيث سرعتها أو ما تحمله من شوائب، و يجب توظيف حركة الرياح الخارجية حول المبنى وجذبها إلى الداخل لتوفير التهوية الطبيعية. و قديماً كانت تستخدم حركة الرياح في تشغيل بعض المعدات مثل طواحين الهواء لطحن الحبوب أو رفع مياه الري. و اليوم تستخدم طاقة الرياح لتحريك تربينات لتوليد الكهرباء النظيفة التي يمكن استخدامها لأغراض متعددة منها "توزيع عدد من هذه التوربينات في ما يشبه المزارع في المناطق المحيطة بالمدن ويتم تخزين الكهرباء المتولدة ومن ثم توزيعها خلال شبكة الكهرباء إلى المباني"[1].

3.4. الحرارة الأرضية :

هي الطاقة الناتجة من حرارة باطن الأرض حيث تنتقل بالتوصيل إلى قرب سطح القشرة الأرضية. "ويمكن استخدامها بشكل مباشر في حماية المباني من التقلبات المناخية الحادة وغيرها بإنشاء المباني تحت سطح الأرض، أيضاً يمكن الحصول عليها عن طريق حفر أبار تسمح بخروج المواد المنصهرة والماء الساخن أو بخار الماء أو الغازات والتي تستخدم الحرارة الناتجة عنها بدورها في تشغيل توربينات لتوليد الطاقة الكهربائية"[2].

[1] . Idem.
[2] . Renewable Energy – Clean energy for you and for your future, RENUE, London, 1996, http://www.renue.org.uk/.

4.4. المواد العضوية :

وهى الطاقة التي يمكن الحصول عليها باستعمال بعض المواد العضوية مثل النباتات أو مخلفات الحيوانات، وتعتبر طاقة متجددة لأنها لا تحتاج إلى فترات زمنية طويلة لتكوينها مثل الفحم والبترول. أقدم الطرق للحصول على الطاقة من المواد العضوية هي حرق الأخشاب وغيرها من المواد العضوية الجافة للحصول على الحرارة للطهي أو للتدفئة أو تسخين المياه التي بدورها تستعمل لتوليد الكهرباء، حديثا تستعمل المخلفات الحيوانية أو الآدمية من خلال تحللها في هاضم لا هوائي لتنتج بعض الغازات مثل الميثان الذي يستعمل بدوره لتشغيل تربينات لتوليد الطاقة الكهربائية"[1].

5.4. الطاقة المياه :

تحويل حركة المياه الطبيعية على سطح الأرض إلى طاقة حركة كانت تستخدم قديماً لبعض الأغراض، أما استخدامها الأوسع في الوقت الحاضر فيتم من خلال تحويل حركة المياه إلى طاقة كهربائية، ويتم ذلك عبر ثلاثة أساليب رئيسية هي[2]:

- "توليد الكهرباء من سقوط المياه.
- توليد الكهرباء من تدفق الأنهار.
- توليد الكهرباء من حركة المد والجزر ".

[1] . Idem.
[2] . Idem.

خلاصة الفصل:

إن من أهم أهداف التصميم المناخي هو توفير مناخ يبعث على الراحة للساكنين، وتخفيض الأحمال الحرارية وتقليل استغلال الطاقة المستخدمة في تبريد وتدفئة المسكن وبذلك يمكن تحقيق مبدأ الاستخدام السلبي للطاقة بالمباني من خلال تخفيض مصاريف التشغيل والصيانة التي تصرف دوريًا على الأجهزة الكهربائية والميكانيكية، إن من أهم الوسائل الناجحة للتقليل من استهلاك الطاقة الكهربائية وتخفيض تكاليف التشغيل هي عزل الغلاف الخارجي للمسكن الجدران والسقف عزلاً حراريًا جيدًا لحفظ الطاقة وتوفير مناخ يبعث على الراحة الحرارية للساكنين داخل المساكن وسد كل المنافذ في المسكن التي يمكن أن تسرب الحرارة إلى داخله صيفًا وخارجه شتاءً، ويكون ذلك أولاً بالتوجيه السليم لغلاف المسكن خاصة النوافذ ثم باختيار مواد البناء ذات الخواص الحرارية المناسبة للمناخ، وتظليل المبنى، والسد المحكم للفواصل التي تكون بين عناصر ومكونات المسكن المختلفة.

و يمكن أن يتم توظيف الطاقات المتجددة في توفير الراحة الحرارية بالمناطق الحارة الشبه جافة و هذا لما تتميز به من طول مدة سطوع الإشعاعات الشمسية أثناء فصول السنة و خصوصا فصل الصيف، مما يؤدي إلى التقليل من الاعتماد على الطاقات الغير متجددة.

ومن خلال دراسة الخصائص المعمارية والعمرانية للبناء بالمناطق الحارة الجافة و الشبه جافة التي من خلالها كان سكان هذه المنطقة يبحثون عن توفير الراحة الحرارية داخل المجال الذي يعشون فيه، وقد تمثلت هذه الخصائص فيما يلي:

على مستوى التصميم المعماري:

من الناحية المعمارية فقد اعتمد قاطني المناطق الحارة الجافة والشبه جافة على الخصائص المعمارية التالية وهذا من اجل توفي الراحة الحرارية بمساكنهم:

- حيث أن توجيه الفراغات يكون على الفناء الداخلي حيث يعمل كمنظم لدرجات الحرارة داخل المبنى ليلا و نهارا. فإن الأمر تطلب في بعض الأحيان ألا يكون للمبنى أي فتحات خارجية، وفى بعض الحالات وجدت المباني و ليس لها سوى جزء من الواجهة الخارجية يمثل المدخل. الفناء الداخلي.
- قلة ساعات تعرضهم للشمس مع أقل كمية ممكنة من الطاقة الشمسية عن الواجهات الأخرى و كذلك المساعدة على تدفق الهواء حيث شيدوا بين الفناء والحديقة الخلفية.
- النوافذ والفتحات ضيقه من الداخل واسعة من الخارج لتوسيع زاوية الرؤية ومنع الأشعة المباشرة من الدخول.
- استخدمت مواد البناء التي تساعد على حفظ الحرارة ومنع تأثير أشعة الشمس والعزل الحراري مثل الطين والجص.

على مستوى العمراني:

تميز تخطيط و تصميم النسيج العمراني للمدن في المناطق الحارة الجافة و الشبه جافة بالخصائص التالية:

- استخدام النسيج العمراني المتضام يتيح إمكانية التحكم في المناخ وحماية المباني من الأشعة الشمسية والرياح الحارة المحملة بالرمال.

- حسن توجيه الشوارع في المناطق الحارة حتى لا تتعرض واجهات المباني والطرق لأشعة الشمس.
- تعرج الشوارع بهدف عدم تحويلها إلى أنفاق للرياح الشتوية الباردة أو رياح الخماسين الساخنة المحملة بالأتربة والرمال.
- ضيق الشوارع ساعد على قلة تعرضها لأشعة الشمس المباشرة خاصة مع ارتفاع المباني.
- الشوارع الضيقة تنتهي بأماكن واسعة قليلا (مجازات) تقوم بدور الفناء وتعمل على تخزين الهواء المعتدل البرودة في الليل وتمنع تسربه مع أول هبوب للرياح.
- تغطية الشوارع التجارية لحماية الشوارع والمحلات التجارية من حرارة الشمس والمطر.

الفصل الثالث: دراسة مناخية وعمرانية لمدينة بوسعادة

مقدمة.

1. تقديم مدينة بوسعادة.
2. الدراسة المناخية لمدينة بوسعادة.
   1.2. المعطيات المناخية لمدينة بوسعادة.
   2.2. التمثيل البياني للمعطيات المناخية لدراسة الراحة الحرارية.
3. الدراسة العمرانية.
   1.3. مراحل تطور النسيج العمراني لمدينة بوسعادة.
   2.3. الأنسجة العمرانية الموجودة بمدينة بوسعادة.

خلاصة الفصل.

مقدمة:

إدراكا لأهمية المناخ في التخطيط والتصميم المعماري والعمراني والتأثير البالغ لعناصره على الأنسجة والمجالات العمرانية، فانه لابد من التعرف على العوامل المناخية المميزة لمدينة لإقليم مدينة بوسعادة. واستعراض كافة المعلومات المناخية المتوفرة عن هذه المنطقة وتحليلها من أجل اختيار الحلول المعمارية والعمرانية المناسبة بما ينسجم مع طبيعة المناخ السائد لتحقيق الراحة الحرارية لسكان هذه المنطقة.

حيث تتفاوت درجة تأثير العوامل المناخية في أي مكان، إلا أن درجة الحرارة والإشعاع الشمسي وسرعة الرياح وحركتها والرطوبة النسبية وأحيانا معدلات التساقط تمثل أهم عناصر المناخ التي يجب دراستها وتحليلها. وسوف يتم في هذا الفصل استعراض أهم الخصائص المناخية لمدينة بوسعادة وتحليلها وفق الدراسات و المقاييس التي تدرس و تحلل منطقة الراحة الحرارية، من اجل الاستفادة منها في تحليل و دراسة أثر العوامل المناخية على سكان الأحياء السكنية الجماعية.

1. تقديم مدينة بوسعادة:

تتميز مدينة بوسعادة بموقعها الاستراتيجي. من حيث وجودها على طول المحور أو الطريق الوطني رقم(08) الرابط بين الجزائر – بوسعادة و الطريق الوطني رقم (46) الرابط بين بسكرة – بوسعادة– الجلفة، فهي إذا تعتبر همزة وصل بين الشمال والجنوب الجزائري.

1.1. الموقع الإداري:

تقع بوسعادة في الجزء الجنوبي لولاية المسيلة. حيث يحدها من الشمال أولاد عيسى إبراهيم ومن الشمال الشرقي لمعار يف ومن الشرق بلدية لحوامد ومن الغرب بلدية التامسة

و من الجنوب الغربي كل من بلديتي ولتام و الهامل، و تغطي بلدية بوسعادة مساحة قـــدرها (255 كم2).

2.1. الموقع الجغرافي:

تقع مدينة بوسعادة على السفوح الشمالية لسلسلة جبال **أولاد نايل** بالأطلس الصحراوي محصورة بين كتل جبلية من الجهة الشمالية و الشمالية الغربيـــة و كـــذلك الجنوبيـــة وبـــين المناطق المنخفضة في الجهة الجنوبية الشرقية و الشرقية، كما أنها تقع في الجهة الجنوبيـــة الغربية لحوض شط الحضنة على خـــط طـــول (4.11") درجة شـــرقا وخـــط عـــرض (35.13") درجة شمالا كما هي موضحة في الجدول رقم(08).

الجدول رقم (08): المعلومات الجغرافي لمدينة بوسعادة.

المعلومات الجغرافية	
اسم المنطقة	بوسعادة
خط الطول	4.11 " درجة شرقا
خط العرض	35.13" درجة شالا
الارتفاع عن سطح البحر	496م

المصدر: من إعداد الباحث 2008.

3.1. التضـــــــــاريس:

يبلغ متوسط ارتفاع المدينة عن سطح البحر بـــــ (496 م)، و تقع المدينة في السفح الشمالي للأطلس الصحراوي – جبال أولاد نايل – وتمثل الحدود الجبـــــلية للسهول العليـــا وتطل على شط الحضنة من الجهة الشمالية.

مرتفعاتها متوجهة جنوب – غرب ، شمال – شرق متمثل في جبل كـــردادة جنوبـــا موخيرة شمالا بينهما منخفض به المدينة ، ذو انحدار "يتراوح بين (3%) إلى (8%)"[1] وهو ضيق لمحاصرة المرتفعات السابقة و من الجهة الشرقية بالكثبان الرمليـــة ، فنجـــد أن هـــذه المنطقة المنخفضة ذات شكل مخروطي و محاصرة بحواجز طبيعية تعيق نموها وتوســـعها، أما وادي بوسعادة فينبع من السفح الشمالي لجبال أولاد نايل ويقطـــع المدينـــة مـــن الجهـــة الجنوبية ليلتقي بـــــــواد ميطر.

2. الدراسة المناخية لمدينة بوسعادة:

تعد الدراسة المناخية من أهم الدراسات التي يعتمد عليها المصـــمم و المخطـــط فـــي مجال العمران من اجل اتخاذ الإجراءات اللازمة لتوفير الراحة لمستخدمي المجال العمراني والفضاء المعماري. ونركز هذه الدراسة على العناصر التالية:

1.2. المعطيات المناخية لمدينة بوسعادة:

يتميز مناخ مدينة بوسعادة كونه مناخ قاري يتأثر بمنـــاخ البحـــر الأبـــيض المتوســـط و المعروف بشتائه البارد الرطب و صيفه الحار الجاف، إلا أننا عندما نـــدقق فـــي النطاقـــات الحيوية التي تميز الجزائر بصفة عامة فإننا نستطيع القول أن مدينة بوسعادة كبـــاقي المـــدن الواقعة في شط الحضنة و التي تقع في منطقة انتقالية بين مناخ شبه جاف في الجنوب و شبه رطب في الشمال، لذلك نجدها تتأثر بالتيارات الهوائية الباردة و الرطبة الآتية من الشمال في فصل الشتاء و التيارات الحارة و الجافة الآتية من الجنوب في فصل الصيف. و تتميز مدينة بوسعادة بالمعطيات المناخية التالية:

[1] . بلدية بوسعادة: المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير، 2005، ص. 11.

1.1.2.الحرارة:

تتضح أهمية دراسة عنصر الحرارة، لما تلعبه من دور على راحة السكان سواء أكان ذلك بارتفاعها أو انخفاضها، وهذا ما يؤدي بالضرورة إلى اختيار مواد البناء الأنسب.

لذلك فقد تم توضيح معدل ومتوسطات درجات الحرارة في الجدول رقم(09).

الجدول رقم(09): معدل درجات الحرارة لمدينة بوسعادة للفترة الممتدة بين (1986) إلى (2007) بدرجة مئوية.

	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الحد الاعلى لدرجة الحرارة	22.1	24.2	28	32	37.5	38.5	39.2	39.3	36.5	34	28.5	24
الحد الادنى لدرجة الحرارة	6.1	7.2	11	15.5	21	22	22.2	22.3	21.5	18.5	12	8
متوسط درجة الحرارة	14	15.5	19.5	24	29	30.5	31	31	29	26	21	16

المصدر: محطة الأرصاد الجوية عين الديس، بوسعادة، 2008.

معدل الحرارة الدنيا كانت منخفضة لمدة ثلاثة أشهر متتالية (أقل من 10) درجة مئوية من شهر ديسمبر إلى شهر فيفري، بينما نجد معدل الحرارة الأقصى قد تعدى(39) درجة مئوية في كل من الأشهر جوان جويلية وأوت، وأمام هذه الملاحظات، لا بد من أخذها في الاعتبار عند إنشاء البنايات بالمدينة الجديدة.

2.1.2. الهطول (التساقط):

يقدر متوسط الهطول لبوسعادة بـ (200 إلى 360 ملم/سنة) و لكنها تتميز بالتذبذب و عدم الانتظام حيث تم تسجيل نقص مقدر بـ(60%) و ذلك في الموسم (1960-1961) من سبتمبر إلى ماي، أما بالنسبة للعواصف فهي نادرة الحدوث و موزعة على عدة أيام في السنة و تحدث في الشهور الحارة، وفترة الجليد فهي تدوم 30 يوما في السنة.

الجدول رقم (10): المعدلات الشهرية للهطول لمدينة بوسعادة بملم .

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
33	17	23	25	30	16	12	13	20	27	22	22

المصدر: محطة الأرصاد الجوية عين الديس بوسعادة، 2008.

نلاحظ من خلال المعطيات المذكورة انه معدلات التساقط لمدينة بوسعادة تتميز بالتذبذب طوال أشهر السنة حيث تزيد في الفترة الممتدة بين جانفي إلى غاية شهر ماي وتقل عند دخول فصل الصيف أي من شهر جوان إلى سبتمبر.

3.1.2. الرطوبة:

إن أهمية الرطوبة في عملية تصميم المباني تساعد في الاختيار الأمثل لمادة البناء المناسبة والتي توفر العزل المناسب للمنى، لذا يبين الجدول التالي المعطيات الخاصة بالرطوبة لإقليم مدينة بوسعادة. ذلك بين الفترة الممتدة بين سنة (1986) إلى غاية سنة(2007).

الجدول رقم (11): الرطوبة النسبية لمدينة بوسعادة (%) للفـــترة الممـــتدة بين (1986) إلى (2007).

	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الحد الاعلى للرطوبة	61	54	46	40	37	38	39	43	47	51	75	62
الحد الادنى للرطوبة	35	33	26	22	22	22	22	22	25	28	33	37
متوسط الرطوبة	47	43.5	36	31	29.5	30.5	30.5	32.5	36	39.5	45	49.5

المصدر: محطة الأرصاد الجوية عين الديس بوسعادة 2008.

من خلال الجدول نلاحظ ان نسبة متوسط الرطوبة النسبية كان يفـــوق(60%) فـــي أشهر الشتاء، مع ملاحظة انخفاظه عن نسبة(40%) بالنسبة إلى أشهر الصيف. هذا يرجـــع إلى قلة و جود الغطاء النباتي مع قلة معدلات التساقط في هذه الفترة.

4.1.2. الرياح:

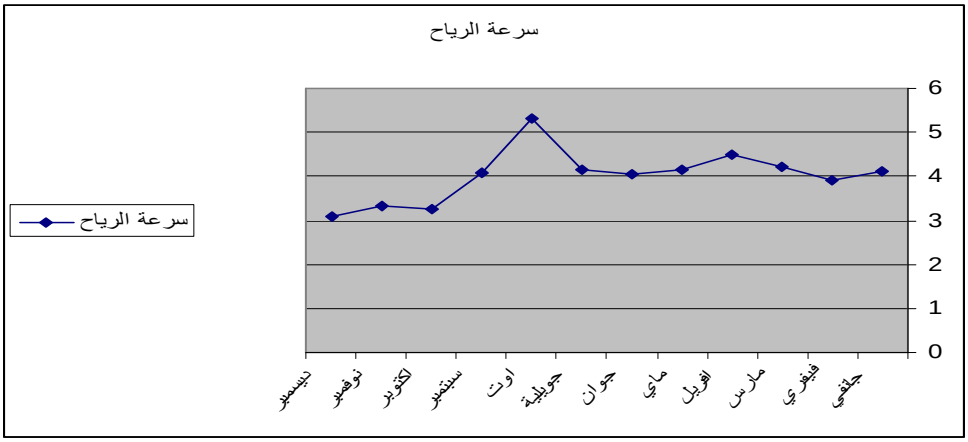
ويوضح الجدول التالي سرعة الرياح واتجاتها في الفترة الممتدة بـــين ســـنة(1986) إلى غاية سنة (2007).

الجدول رقم (12): سرعة و اتجاه الرياح (م/ثا) للفترة الممتدة بين (1986) إلى (2007).

	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
سرعة الرياح م/ ثا	4.1	3.9	4.2	4.5	4.14	4.04	4.14	5.33	4.08	3.26	3.31	3.1
الرياح السائدة	شم– غ	شم– غ	شم.غ– غ	ج– ج.غ	ج– ج.ش	ج– ج.ش	ج– ج.ش	ج.غ	شم.غ	غ	شم.غ	شم– شم.غ
الرياح الثانوية	شم	شم	غ	غ	ج	ج	ج.غ	ج.ش	شم.ش	شم.غ	شم	شم

المصدر: محطة الأرصاد الجوية عين الديس بوسعادة، 2008.

الشكل رقم (24): سرعة الرياح بمدينة بوسعادة.



المصدر: من إعداد الباحث 2008.

إن شكل حوض الحضنة سهل من دخول الرياح الآتية من كل الاتجاهات. خصوصا الرياح الغربية والشمالية الغربية والتي في معظمها محملة بالأمطار وفيما يخص الرياح السائدة بمنطقة بوسعادة في كما يلي:

- **السيروكو:** وهو الأكثر تأثيرا والمسمى أيضا " الريح القبلي" والذي يستمر مدة شهر كامل في الفترة الصيفية بحيث يقوم بحرق الغطاء النباتي ويجفف الجو وهو آتي من الجهة الجنوبية.
- **رياح الغرب:** والمسمي أيضا " الريح الغربي" وهي رياح جافة تحمل معها السحب لكنها بدون مطر.
- **الرياح الشمالية و الشمالية الغربية:** وتسمى أيضا " البحري" وعبارة عن رياح آتية من البحر تحمل معها الأمطار والثلوج التي تتساقط على السلسلة التلية وجبال الحضنة. هناك أيضا رياح تسمى بـ"الشرقي" و التي تكون في فصل الشتاء باردة لمرورها بجبال الاوراس وفي الصيف تتحول إلى رياح ساخنة وجافة.

5.1.2. الإشعاعات الشمسية:

تتميز الإشعاعات الشمسية لمدينة بوسعادة بشدتها حيث تزيد عن (1000 واط /م2) في الفضاءات والمجالات الأفقية في فصل الصيف، أما المجال العمودي في اتجاه الشرق والغرب فقد تزيد عن (800 واط / م2)، أما المجال العـــمودي المقابل للجهة الجنوبية فهو يتلقى مـــــا يـــــزيد عن (500 واط /م2).

2.2. التمثيل البياني للمعطيات المناخية لدراسة الراحة الحرارية لمدينة بوسعادة:

بعد تحليل المعطيات المناخية لمدينة بوسعادة يمكن من خلالها أن ندرس مختلف المقاييس و الاستراتيجيات الموضوعة من أجل تحليل و معرفة منطقة الراحة بمدينة بوسعادة، وكذا معرفة مختلف الاستراتيجيات اللازمة لعملية تصميم المباني و توفير الراحة الحرارية داخل المجال و الفضاء العمراني. و يمكن أن ندرس مايلي:

1.2.2.جدول التحليل المناخي:

يمكن مقارنة درجات الحرارة الخاصة بمدينة بوسعادة ووضعها في الجدول التالي من اجل معرفة نوع المناخ السائد بالمنطقة (انظر الفصل الثاني، الصفحات 61-62).

الجدول رقم (13): جدول التحليل الحراري .

	بارد جدا	بارد	مريح	حار	حار جدا
جانفي	•				
فيفري		•			
مارس		•			
افريل			•		
ماي				•	
جوان				•	
جويلية					•
أوت					•
سبتمبر			•		
أكتوبر			•		
نوفمبر		•			
ديسمبر		•			
المجموع	1	4	3	2	2
النسبة المئوية	%8.33	%33.33	%25	%16.66	%16.66
التقييم	**اقل من 9 درجة مؤوية**	**بين 9 و 19 درجة مئوية**	**بين 19 و 27 درجة مئوية**	**بين 27 و 32 درجة مئوية**	**اكبر من 32 درجة مئوية**

المصدر: من إعداد الباحث، 2008.

من خلال قراءة نتائج جدول التحليل الحرارية لمدينة بوسعادة (أنظر الفصل الثاني ص 60-61)، حيث نجد أنها تتميز بمناخ معتدل يتراوح بين فترة حارة بنسبة (33.33%) وتمتد بين شهر ماي الر غاية شهر أوت و فترة باردة بنسبة (41.66%) بين شهر نوفمبر إلى غاية شهر مارس. وفترة الإحساس بالراحة و هي الأشهر افريل وسبتمبر وأكتوبر.

2.2.2. جداول ماهوني لمدينة بوسعادة:

ويمكن تحليل المعطيات المناخية لمدينة بوسعادة من خلال جداول ماهوني من اجل الوصول إلى الاستراتيجيات والحلول التصميمية المعمارية و العمرانية الخاصة بمناخ المدينة و هي موضحة في الجداول التالية (أنظر الملحق الخاص بجداول ماهوني):

أ. الحرارة :

	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الحد الاعلى لدرجة الحرارة	22.1	24.2	28	32	37.5	38.5	39.2	39.3	36.5	34	28.5	24
الحد الادنى لدرجة الحرارة	6.1	7.2	11	15.5	21	22	22.2	22.3	21.5	18.5	12	8
متوسط درجة الحرارة	14	15.5	19.5	24	29	30.5	31	31	29	26	21	16

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على توصيات ماهوني، 2008.

- الحد الأعلى لدرجة الحرارة هو(39.3 درجة مئوية)
- الحد الأدنى لدرجة الحرارة هو (6.1 درجة مئوية)
- الفارق السنوي للحرارة هو 33.1 درجة مئوية.
- المتوسط السنوي للحرارة هو 33 درجة مئوية .

ب. الرطوبة:

	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الحد الاعلى للرطوبة	61	54	46	40	37	38	39	43	47	51	75	62
الحد الادنى للرطوبة	35	33	26	22	22	22	22	22	25	28	33	37
متوسط الرطوبة	47	43.5	36	31	29.5	30.5	30.5	32.5	36	39.5	45	49.5

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على توصيات ماهوني، 2008.

جدول رقم (ب.1) لتصنيف الرطوبة:

- ف1	- الرطوبة النسبية اقل من 30
- ف2	- الرطوبة النسبية من 30 الى 50
- ف3	- الرطوبة النسبية من 50 الـــى 70
- ف4	- الرطوبة النسبية اعلى من 70

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على توصيات ماهوني، 2008.

ج. الأمطار و الرياح :

	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
سرعة الرياح م/ ثا	4.1	3.9	4.2	4.5	4.14	4.04	4.14	5.33	4.08	3.26	3.31	3.1
الرياح السائدة	شم- غ	شم- غ	شم.غ- غ	ج- ج.غ	ج- ج.ش	ج- ج.ش	ج- ج.ش	ج.غ	شم.غ	غ	شم.غ	شم- شم.غ
الرياح الثانوية	شم	شم	غ	غ	ج	ج	ج.غ	ج.ش	شم.ش	شم.غ	شم	شم

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على توصيات ماهوني، 2008.

مقياس المطر: متوسط سنوي = 200 ملم/ سنة.

د.جدول حدود الراحة:

		م س ح اكبر 20 م°		م س ح بين 15-20 م°		م س ح اقل 15 م°	
		نهارا	ليلا	نهارا	ليلا	نهارا	ليلا
مجموعة الرطوبة	1	34-26	25-17	32 -23	29 -14	30 -21	21 -12
	2	31-25	24-17	30 -22	22 -14	27 -20	20 -12
	3	29-23	23-17	28 -21	21 -14	26 -19	19 -12
	4	27-22	21-17	25 -20	20 -14	24 -18	18 -12

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على توصيات ماهوني، 2008.

هـــ. جدول تشخيص الراحة:

		جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
	الفوج	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2
	الحد الاعلى للحرارة	22.1	24.2	28	32	37.5	38.5	39.2	39.3	36.5	34	28.5	24
21راحة اثناء النهار	الحد الاعلى للرفاهية	21	21	21	21	24	21	21	21	21	21	21	21
	الحد الادنى للرفاهية	25	25	25	25	26	25	25	25	25	25	25	25
	الحد الادنى للحرارة	6.1	7.2	11	15.5	21	22	22.2	22.3	21.5	18.5	12	8
الراحة اثناء الليل	الحد الاعلى للرفاهية	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	الحد الادنى للرفاهية	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
	الحرارة النهارية	ب	ب	م	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح	م	ب
	الحرارة الليلية	ب	ب	ب	ب	م	ح	ح	ح	م	ب	ب	ب

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على توصيات ماهوني، 2008.

- ح = حارة : إذا كان المتوسط أعلى من الحد الأعلى للراحة (الرفاهية).
- م = مريح : إذا كان المتوسط يقع بين حدي الراحة.
- ب = بارد : إذا كان المتوسط أقل من الحد الأدنى للراحة.

طريقة ملأ جدول لتشخيص الرفاهية:

- تعيين المتوسط الشهري لدرجة الحرارة القصوى و الدنيا لكل شهر.
- تحديد موقع متوسط درجة الحرارة السنوية المتحصل عليها من الجدول (أ) والموضحة في الجدول (د) (جدول حدود الراحة).
- تعيين مجموعة الرطوبة الشهرية لكل شهر.
- تحديد قيمة الراحة أثناء النهار (الحد الأعلى و الحد الأدنى).
- تحديد قيمة الراحة أثناء الليل (الحد الأعلى و الحد الأدنى).
- مقارنة المتوسط الشهري لدرجة الحرارة القصوى مع الراحة في النهار.
- مقارنة المتوسط الشهري لدرجة الحرارة الدنيا مع الراحة في الليل.

و. المؤشرات (المعيار).. .

		إرهاق حراري	مجموعة الرطوبة	متوسط المدى الحراري الشهري	المطر (ملم)
مناخ رطب	ر1	الحرارة النهارية	4		
		الحرارة النهارية	2 أو 3	أقل من 10°	
	ر2	الراحة النهارية	4		
	ر3				أكبر من 200
مناخ جاف	ج1		1،2 أو 3	أكبر من 10°	
	ج2	الحرارة الليلية	1،2		
		الحرارة النهارية والراحة الليلية.	1،2	أكبر من 10°	
	ج3	البرودة النهارية و الليلية			

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على توصيات ماهوني، 2008.

ي.المؤشرات:

	ج	ف	م	أ	م	ج	ج	أ	س	أ	ن	د	المجموع
ر1 الهواء ضروري													
ر2 التهوية المرغوب فيها													
ر3 الحماية من الأمطار													
ج1 الأختزان الحراري مطلوب	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	12
ج2 النوم الخارجي					*	*	*	*	*				5
ج3 الحماية من البرودة	*	*										*	3

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على توصيات ماهوني، 2008.

جدول التوصيات:

هذا الجدول يعطي للمصمم المتطلبات الخاصة بالمعالجة المناخية التي تنتج من جدول المؤشرات السابقة، وقد جمعت في البنود الأساسية التالية:

المؤشرات					
ر1	ر2	ر3	ج1	ج2	ج3
0	0	0	12	6	3

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على توصيات ماهوني، 2008.

مخطط الكتلة:

التوصيات حسب المحور الطولي شرق-غرب	1				11-0			
			12-5		12-11			
مخطط مع الفناء الداخلي متراص	2	*	4-0		12-11			

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على توصيات ماهوني، 2008.

الفراغ بين العمارات:

12-11								3	فراغ كبير بين العمارات من اجل دخول الريح
10-2								4	كالسابق مع حماية ضد الريح
1-0							*	5	مخطط متراص

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على توصيات ماهوني، 2008.

حجم الفتحة بالنسبة للحائط:

				1-0		0		6	فتحات عرضية 40% الى 80 % من مساحة الجدار
								7	فتحات متوسطة 25%الى 40%
				5-2					
				10-6				8	فتحات صغيرة 15% الى25%
				12-11		3-0	*	9	فتحات جد صغيرة 10%الى20%
						12-4		10	فتحات متوسطة25%الى40%

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على توصيات ماهوني، 2008.

وضعية الفتحات :(مكان وضع الفتحات)

12-3								11	فتحات في الجدران جنوب شمال وشمال من اجل حركة مرور الهواء الدائم
2-1				5-0					
2-1				6-12				12	كما سبق مع فتوحات علوية في الحائط الداخلية
0	2-12		*						

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على توصيات ماهوني، 2008.

حماية الفتحات:

				12-0	*	13	الحماية ضد اشعة الحرارة المباشرة		
	0			0		14	الحماية ضد الأمطار		

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على توصيات ماهوني، 2008.

الحوائط والأرضيات :

		2-0				15	خفيفة ذات قدرة اختزان حرارة منخفضة	
		12-3			*	16	ثقيلة ذات تخلف زمني اكبر من 8 ساعات	

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على توصيات ماهوني، 2008.

الاسطح:

12-10		2-0				17	خفيفة ،اسطح عاكسة، مفرغة	
		12-3				18	خفيفة معزولة جيدا	
9-0		5-0			*			
		12-6			*	19	ثقيلة ذات تخلف زمني اكثر من 8 ساعات	

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على توصيات ماهوني، 2008.

الملامح الخارجية:

			12-1			*	20	مكان للنوم في الهواء الطلق
		12-1					21	تصريف مناسب لمياه الامطار

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على توصيات ماهوني، 2008.

وبتطبيق جداول ماهوني على مدينة بوسعادة لتوضيح كيفية تشخيص المناخ والاحتياجات البيئية والمعالجات المعمارية والعمرانية اللازمة (أنظر الملحق الخاص بجداول ماهوني)، ويمكن استخلاص مايلي:

- ❖ مخطط العام للنسيج العمراني يجب أن يكون نسيج متراص مع الفناء الداخلي.
- ❖ بالنسبة للفتحات يجب أن تكون جد صغيرة (10 الى20%) وتكون الفتحات في الجدران الجنوب شمال وشمال من اجل حركة مرور الهواء الدائم.

- ❖ يجب أن تكون الحماية ضد أشعة الحرارة المباشرة وهذا باستعمال معالجات معمارية ككاسرات الشمس.
- ❖ أما بالنسبة للجدران يجب أن تكون ثقيلة ذات تخلف زمني اكبر من (8) ساعات.
- ❖ الأسطح يجب أن تكون خفيفة و معزولة مع أو ثقيلة ذات تخلف زمني أكثر من (8) ساعات.
- ❖ أما في الصيف يفضل أن يكون هناك مكان للنوم في الهواء الطلق.

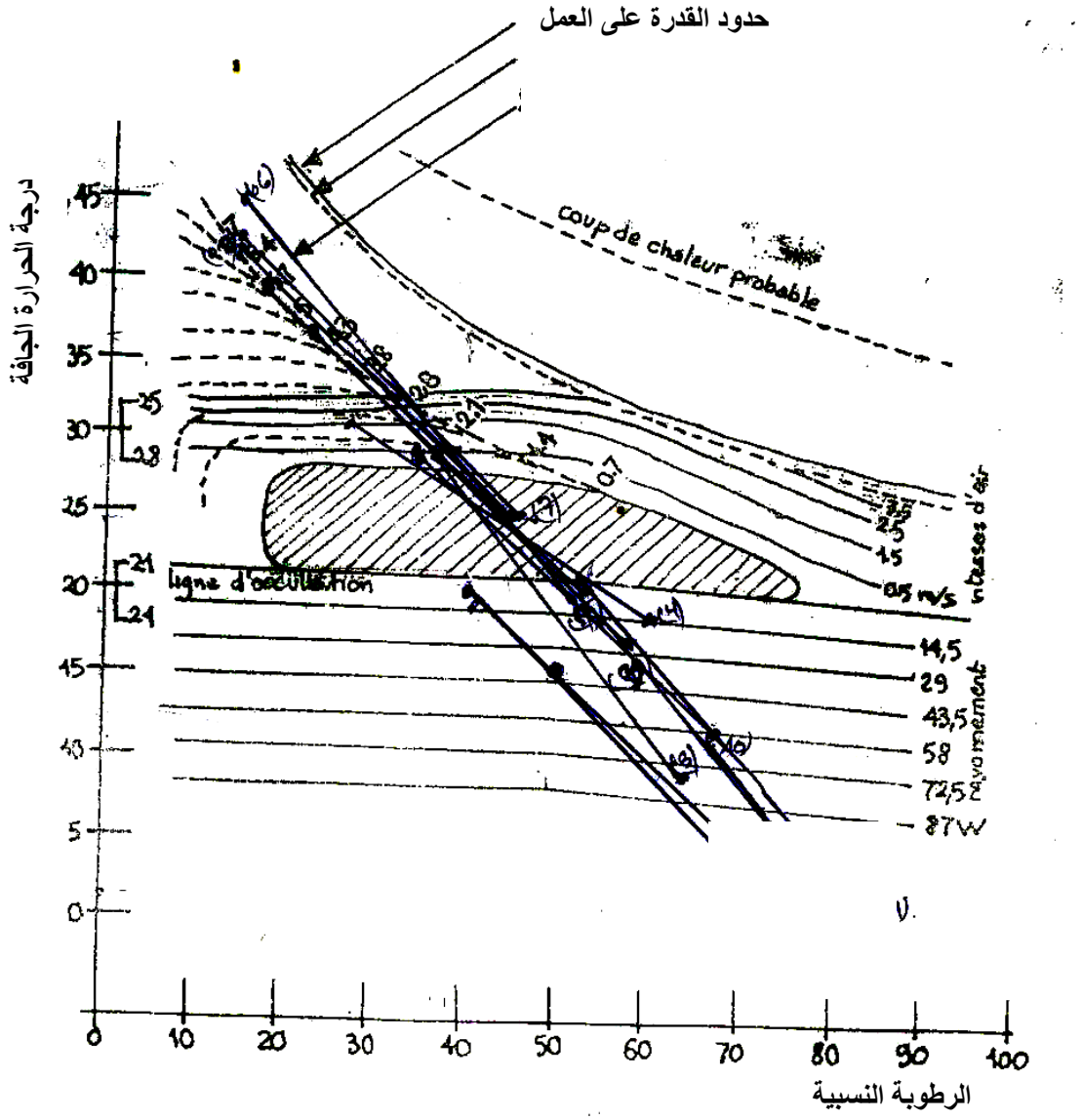
3.2.2. خريطة الراحة لاولغاي Olgaye:

وضع فيكتور أولغاي خريطة الراحة والتي تشمل على محور رأسي لدرجات حرارة الترمومتر الجاف وأخر أفقي لنسبة الرطوبة، وتم تحديد منطقة الراحة الحرارية المثلى بين درجة حرارة (22 م° 27 م°) ورطوبة نسبية من (30 إلى 60%) وتمتد إلى (18 إلى 77 %) وتشمل خريطة الراحة كذالك على أسلوب المعالجة المناخية مثل سرعة الهواء المطلوبة مع الحرارة والرطوبة الزائدة عن حدود منطقة الراحة وكمية البخار المطلوبة عندما تكون نسبة الرطوبة أقل من(20%) مع درجة حرارة أعلى من(12 م). وخط التظليل عند درجة حرارة (20 درجة مئوية)(شكل رقم)، وهذه الخريطة صالحة للمناطق الحارة الجافة والرطوبة وللشخصين العادي مع نشاط متوسط وملابس تعادل (1 كيلو). وتستخدم خريطة الراحة لأي منطقة على مدار العام عند توافر أي من المعلومات الآتية:

- أقصى درجة حرارة شهرية مع أقل درجة رطوبة شهرية.
- المتوسط الشهري لدرجات الحرارة مع المتوسط الشهري للرطوبة النسبية
- المتوسط الشهري لدرجات الحرارة والرطوبة النسبية الساعة السادسة صباحا حيث المتوسط الشهري لدرجات الحرارة الأدنى والمتوسط الأعلى للرطوبة.

- المتوسط الشهري لدرجات الحرارة والرطوبة النسبية الساعة الثانية عشر ظهـــرا فهي تمثل المتوسط الشهري الأعلى لدرجات الحرارة والمتوسط الشهري الأدنى للرطوبة النسبية.

الشكل رقم(25):خريطة الراحة لاولغاي لمدينة بوسعادة.



المصدر: من إعداد الباحث 2008.

عموما يتطلب الوصول إلى منطقة الراحة الحرارية باستعمال خريطة الراحة لمدينة بوسعادة كالأتي (انظر الفصل الأول، الصفحات 47-49):

* في الشتاء أي من نوفمبر إلى غاية شهر فيفري كان عدم الراحة ناتج عن نقصان في درجة الحرارة اى تحت منطقة الراحة ينبغي تجنب فقدان الحرارة و استغلال الشمس و المصادر الداخلية لرفع درجة الحرارة.

* في الأشهر التالية (ماي، جوان، جويلية، أوت) فان عدم الراحة ينتج عن ارتفاع في درجة الحرارة اى فوق منطقة الراحة يكون من الضروري مقاومة اكتساب الحرارة ومحاولة التخلص منها إذا أمكن ذلك.

* أما الأشهر مارس، افريل، أكتوبر فهي العموم في منطقة الراحة الحرارية.

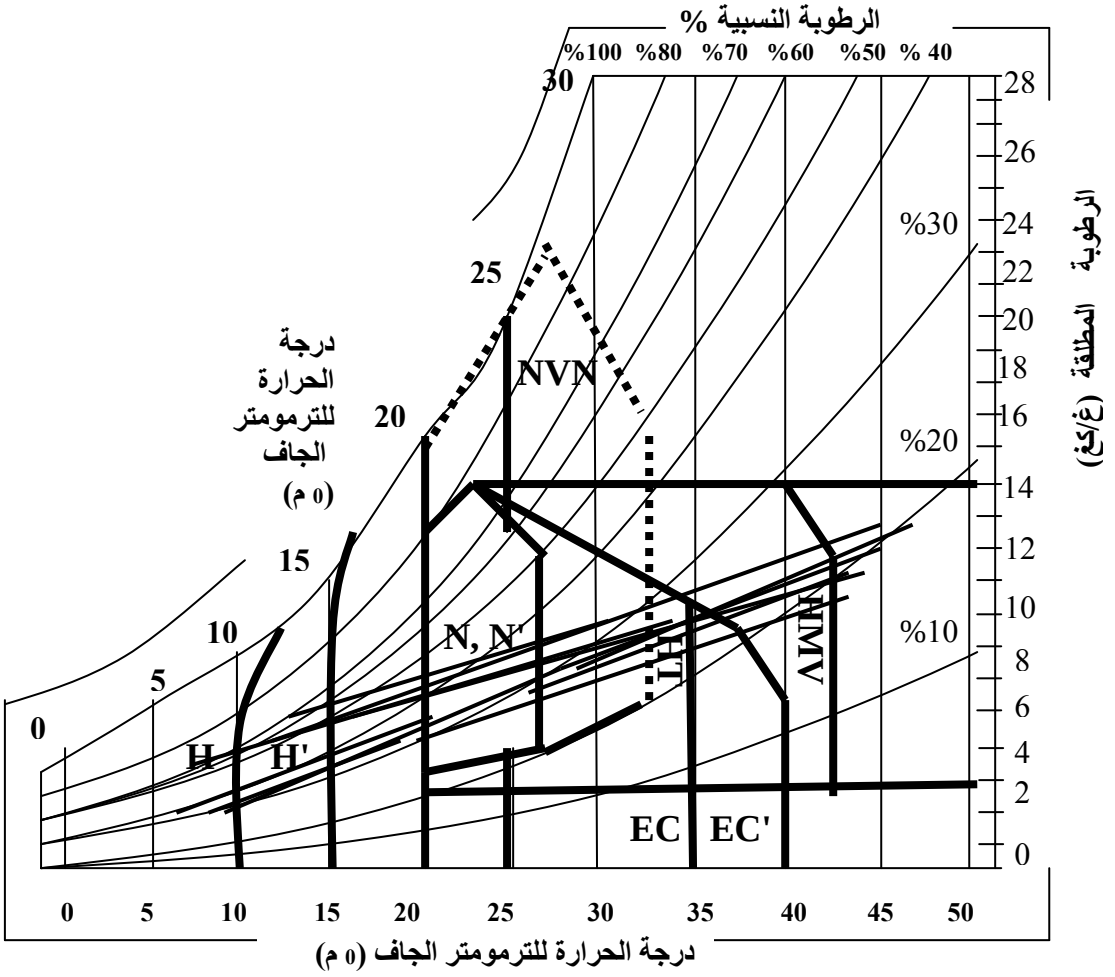
* في الأشهر التي يكون فيها عدم الراحة ينتج عن ارتفاع الرطوبة فهذا الارتفاع يخفض برفع سرعة الهواء ونخص الفترة الممتدة من نوفمبر إلى غاية شهر فيفري في الليل.

* في الأشهر التي يكون فيها عدم الراحة ينتج عن قلة الرطوبة فنلجأ في هذه الحالة إلى عملية ترطيب الهواء و هذا في الأشهر التالية (ماي، جوان، جويلية، أوت) في النهار.

4.2.2. طريقة جيفوني (Givoni):

يمكن تطبيق طريقة جيفوني لمعرفة أهم الخصائص التي يتميز بها مناخ المنطقة و ذلك بتوفر المعطيات المناخية اللازمة لتحليل الراحة الحرارية، و استخلاص أهم التوصيات التي وضعها من اجل توفير الراحة الحرارية داخل الفضاء المعماري و النسيج العمراني للمدينة. و يبن الشكل التالي تمثيل طريقة جيفوني لمدينة بوسعادة (انظر الفصل الأول، الصفحات 49-51).

الشكل رقم (26): طريقة جيفوني لمدينة بوسعادة.



المصدر: من إعداد الباحث 2008.

بعد قراءة العوامل المناخية لمدينة بوسعادة على خريطة الراحة الحرارية لـــ"جيفوني"، يمكن أن نتستنتج مايلي:

- الاشهر (جانفي و فيفري، نوفمبر، ديسمبر) تحتاج الى عملية التسخين في النهار بواسطة الطاقة الشمسية السالبة و ذلك لقربها من منطقة الراحة الحرارية، باستعمال مواد بناء ذات ناقلية حرارية كبيرة في عملية تخزين الحرارة في النهار لاستعمالها في الليل.
- الاشهر (مارس، افريل، ماي، اكتوبر، سبتمبر) يمكن تحقيق الراحة الحرارية باستعمال خاصية التخلف الزمني لمواد البناء يفوق (8 ساعات).
- الاشهر (جوان، جويلية، اوت) تتميز أنها تحتاج إلى عملية تبريد الهواء بواسطة الغزل الحراري الجيد للبنايات.

5.2.2. طريقة نوفل:

بعد تطبيق المعدلات درجة الحرارة لمدينة بوسعادة على جدول نوفل (انظر الفصل الثاني، الصفحات 60-61): نتج لدينا ما يلي:

جدول رقم (14): تطبيق طريقة نوفل على مدينة بوسعادة.

الساعات	المعامل σ	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
00	0,222	9,652	11	14,8	19,2	24,7	25,7	26	26,1	24,8	21,9	15,7	11,6
2	0,138	8,308	9,55	13,3	17,8	23,3	24,3	24,5	24,6	23,6	20,6	14,3	10,2
4	0,056	6,996	8,15	12	16,4	21,9	22,9	23,2	23,3	22,3	19,4	12,9	8,9
6	0	6,1	7,2	11	15,5	21	22	22,2	22,3	21,5	18,5	12	8
8	0,111	7,876	9,09	12,9	17,3	22,8	23,8	24,1	24,2	23,2	20,2	13,8	9,78
10	0,583	15,43	17,1	20,9	25,1	30,6	31,6	32,1	32,2	30,2	27,5	21,6	17,3
12	0,861	19,88	21,8	25,6	29,7	35,2	36,2	36,8	36,9	34,4	31,8	26,2	21,8
14	1,0	22,1	24,2	28	32	37,5	38,5	39,2	39,3	36,5	34	28,5	24
16	0,917	20,77	22,8	26,6	30,6	36,1	37,1	37,8	37,9	35,3	32,7	27,1	22,7
18	0,694	17,2	19	22,8	27	32,5	33,5	34	34,1	31,9	29,3	23,5	19,1
20	0,444	13,2	14,7	18,5	22,8	28,3	29,3	29,7	29,8	28,2	25,4	19,3	15,1
22	0,306	11	12,4	16,2	20,5	26	27	27,4	27,5	26,1	23,2	17	12,9
احتياجات التدفئة: 38.19 %						مريح: 29.86%							
احتياجات التظليل: 61.11%						احتياجات التبريد: 31.25%							

المصدر: من إعداد الباحث 2008.

فترة الاحتياج للتدفئة.

فترة الراحة الحرارية.

فترة الاحتياج إلى التبريد.

فترة الاحتياج للتظليل

حيث نلاحظ من خلال جدول نوفل أن احتياجات التدفئة لمدينة بوسعادة هي (38.19%) وتمتد على فترة أربعة أشهر ومن شهر نوفمبر إلى غاية شهر فيفري مع وجود احتياجات التدفئة بالنسبة إلى أشهر أكتوبر و مارس و افريل في بداية الساعات الأولى من اليوم و الساعات الأخيرة من اليوم، أما احتياجات التبريد حسب جدول نوفل فهي (31.25%) وهي الفترة الممتدة بين شهر جوان إلى غاية شهر أوت، أما الفترة التي يحس

بها السكان بالراحة الحرارية فهي الفترة الموجودة في بداية و نهاية اليوم من أيام شهر ماي وشهر سبتمبر وهي تقدر بنسبة (29.86%) أما فترة التظليل في تمثل نسبة (61.11%) في الفترات الممتدة من شهر مارس إلى غاية شهر سبتمبر. ويمكن الاستفادة من جدول نوفل لوضع الاستراتيجيات التصميمية لتوفير الراحة الحرارية طبيعيا.

3. الدراسة العمرانية:

تعد الدراسة العمرانية للمدينة بوسعادة من الركائز التي يتم الاعتماد عليها في تحليل نمط السكنات وأهم الخصوصيات التي تميز البناء والتعمير في المدينة. لذا يمكن أن ندرس مايلي:

1.3.نشأة مدينة بوسعادة و تطور نسيجيها العمراني:

" سعادة " ، " أبوسعادة " ثم " بوسعادة " هكذا تطور اسم هذه المدينة فمنهم من قال بأن اسم المدينة جاء لغبطة مؤسسها بهذا الموقع المختار ، احتلت بوسعادة موقعا هاما في المنطقة ويثبت قدم وجودها ومدى أهميتها في الحضارات المتعاقبة عن هذه البلاد حيث تشير بعض المراجع أن إعمارها يعود إلى عصور المماليك النوميدية أي قبل (10 آلاف سنة)"[1] .

و قبل الاحتلال الروماني للمنطقة كانت المدينة آهلة بالجيتول و هم البرابرة الرحل الذين كانوا في تنقل مستمر في الهضاب العليا بحثا عن المراعي ، وبعدها أصبحت بوسعادة مستعمرة رومانية و كانت فيالق الجيوش الرومانية تمر بالمدينة ، و على مقربة من بوسعادة شيدت قلعة رومانية و انمحت معالم هذا البناء و حلت محله قلعة " كافينياك " الفرنسية التي استعادت آثار البناء الروماني .

إذ أجمع العديد من المؤرخين أن البناء المسمى في عهد الاحتلال " بليار العيد بان " قد أقيم ليضمن أمن قوات الإمبراطورية المتجهة نحو المنطقة الجنوبية أو العائدة منها، و بمجيء الإسلام في القرن السابع بصم نهائيا موقع الناحية من جهة الواحة فيما بعد فالإباضية

[1] . Nacib, Y: 'Cultures Oasiennes, Essai d'histoire sociale Bou-Saâda', ENAL, Alger, 1986,p 63.

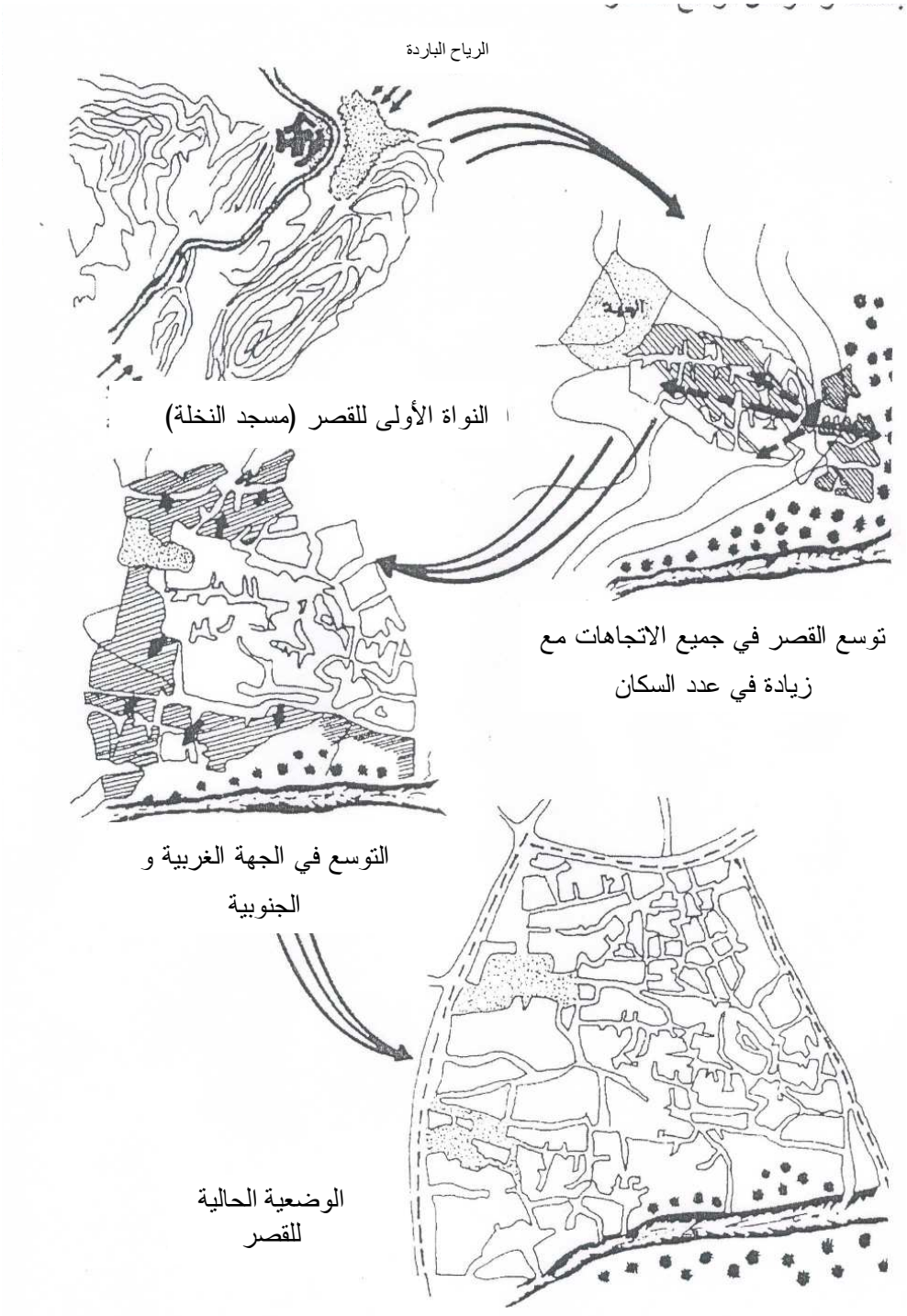
مرت بالمنطقة دون أن تستقر فيها، إلى أن وادي بوسعادة في القرن العاشر صـــار يشـــكل نقطة التقاء القوافل التجارية و بمجيء الهلاليين الذين أثروا كثيرا في المنطقة ثم قبائل الرحل القادمين من مصر فنظراً لطبيعتها الخلابة و طابعها السياحي كانـــت بوســـعادة علـــى مـــر العصور عبارة عن واحة سياحية التي تجلب السياح إليها و من مختلف الأجـــناس.

و علـــيه سنعتمد على دراسة التوسع العمراني للمدينة باستعراض ثلاثة مراحل هامة شهدتها عبر تاريخها و أثـــــرت في تحديد معالمها و ملامحها :

1.13.مـــرحلة ما قبل الاحتلال الفرنسي :

تفيد الدرســـات التاريخية في أواخر القرن (15) تم الاستنجاد بالولي الصالح ســـيدي ثامر و سيدي سليمان من طرف قبائل البدارنة الرحل، و هم من المرابطين الذين يستوطنون ساقية الحمراء، و كان للبدارنة أراضي تمتد على ضفاف الوادي و هكذا تم تشييد أول مسجد – جامع النخلة – أنشأت حوله سكنات للولي سيدي ثامر و عائلتـــه و أخـــرى لأتـــــباعه و تلاميذه، و أسسوا قصر بوسعادة و كانت معظم المدن المحيطة به مزدهرة و نظـــراً للنمـــو السكاني تم توسيع مجال القصر و حسب تقرير " الكولنال بان " جاء فيه وصف قصر " بلـــغ تعداد سكاني (4500 نســـمة) و (600 مسكن) و كان جلهم ينشطون في الزراعة و يحـــيط بالمديـــنة(500 بستان) و تحتوي (10000نخلة) و كان محاطا بسور لحمـــايته.

الشكل رقم (27): مراحل تطور قصر بوسعادة.



السلم: توضيحي. المصدر: Nacib, Y : 1986,p 81

2.1.3.مرحلة الاحتلال الفـــرنسي :

كان قصر بوسعادة مقسم إلى أولاد عتيق و المامين و لكن بعد وصـــول الفرنســـيين وضعت اللبنة الأولى في القلعة العسكرية (Fort) برج الساعة كما تدعى اليوم، حتـــى تـــتم السيطرة على الواحة، و بعد مدة كرس الفرنسيون استيطانهم بأحياء محاذاة القصر إلى الجهة الغربية و فقاً لمخطط شطرنجي يتميز بشوارع متقاطعة و محلات سكنية موحـــدة حجمـــاً و شكلاً.

هنا تعرف المدينة تقاطعا فعليا بين نمطين من التخطـــيط و شـــكلين مـــن الأشـــكال العمرانية يظهر الأول في جزء المدينة الفرنسي و ما يحمله من تقنيات حديثـــة و معطيـــات عمرانية، و نمط قديم يتمثل في قصر بوسعادة بأشكاله الملتوية و مـــواد بنـــاءه المحليـــة و التقنيات الضعيفة التي ترمز إلى مجتمع تكيف بالوسائل البسيطة مع المعطيـــات المناخيـــة و الطبيعية، و تفيد المصادر المتوفرة لدينا أن نمو المدينة في هذه المرحلة مر بمرحلتين:

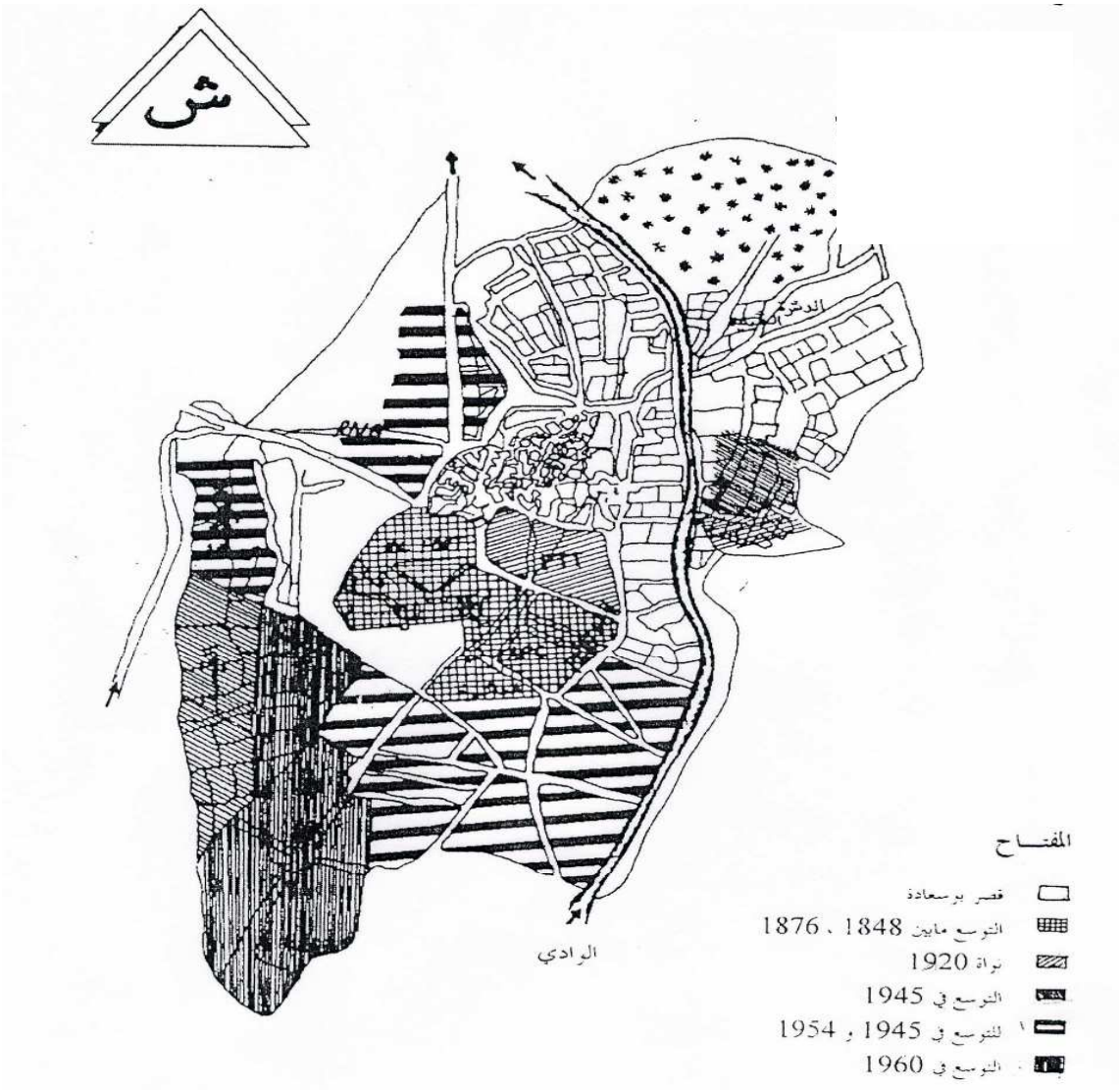
❖ **التوسع الأول من سنة (1830) الى (1948):**

بعد عشر سنوات من وصول المستعمر إلى المدينة أقام الفرنسيون الدائرة العســـكرية (FORT) كما تم تهيئة ساحة تعرف بـــ (Place Colonel Bien) حتى تكون فاصلا بين القصر و الدائرة العسكرية، و تتوقع هذه الساحة بمحاذاة شارع اليهود، و بناء الحي الفرنسي (Plateau) جنوب القصر بنمط شطرنجي و شوارع متقاطعة ونظرا أهمية المدينة السياحية تم إنشاء العديد من الفنادق على طول شارع (Goborient Rue) و بنـــاء العديـــد مـــن المرافق الإدارية و التجارية و سط المدينة و للإشارة في هـــذه المرحلـــة بـــدأت المحـــاور الرئيسية لمدينة تظهر محور بوسعادة – الجزائر – الجلفة، بوسعادة بسكرة.

❖ **التوسع الثـــاني من سنة (1948) إلى (1962) :**

تعرف المدينة توسع آخر بظهور حي أسطيح الأوربي في الناحية الغربية بـــنفس مميـــزات النمط الأوربي كما نسجل ظهور قطب آخر شرق القصر بمحاذاة الوادي من الجهة الشـــرقية (الدشرة القبلية) و كذا ظهور أحياء أخرى القيسة و الكوشة و يمكننا اعتبار هذه التوسعات أساسا لأشكال عمرانية لا تخضع لمنطق ولا لنظام هندسي سوى اكتســـاح مســـاحات مـــن الأراضي رغم أنها تحمل بعض المميزات الخاصة التي نراها مجرد استجابة لحاجة المواطن الماسة للسكن.

الشكل رقم (28): مراحل توسع المدينة أثناء الفترة الاستعمارية (1830-1962):



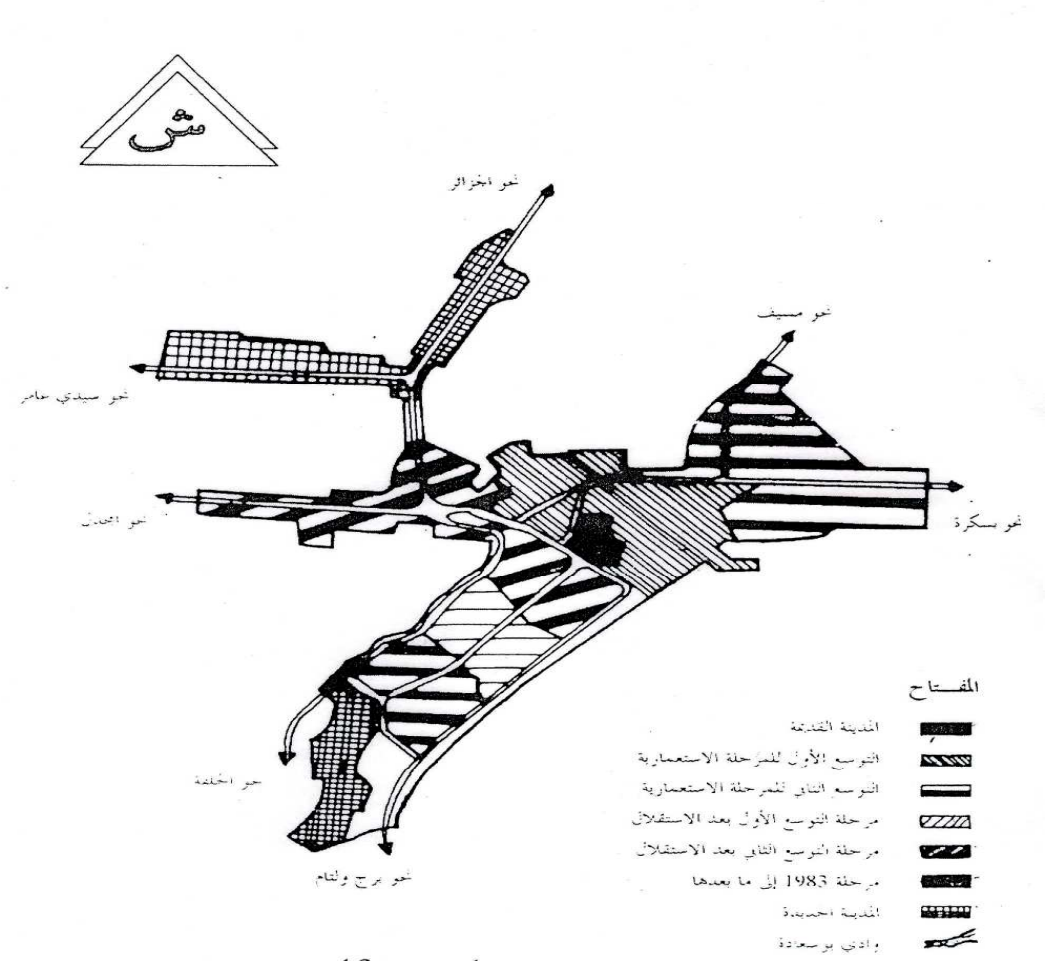
السلم: توضيحي المصدر: Nacib, Y : 1986,p 101

3.1.3. مـــرحلة الاستقلال ما بعد (1962):

يمكننا الإشارة إلى جمود كل الحركة العمرانية للمدينة غداة الاستقلال ففـــي غيـــاب ميكانيزمات للتسيير الحضري للمدينة تمزقت في كل الاتجاهات بظهور الأحياء القانونيـــة و اللاقانونية نتيجة الحركة الذاتية للمواطنين لتعمير مساكن الفرنسيين، و البناء على عقـــارات

خاصة و أراضي عمومية و يمكننا الإشارة إلى ثلاثة صور من التعميـــر عرفتهـــا المدينـــة وهي:

الشكل رقم (29): مراحل تطور النسيج العمراني لمدينة بوسعادة.



السلم: توضيحي المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير، 2008.

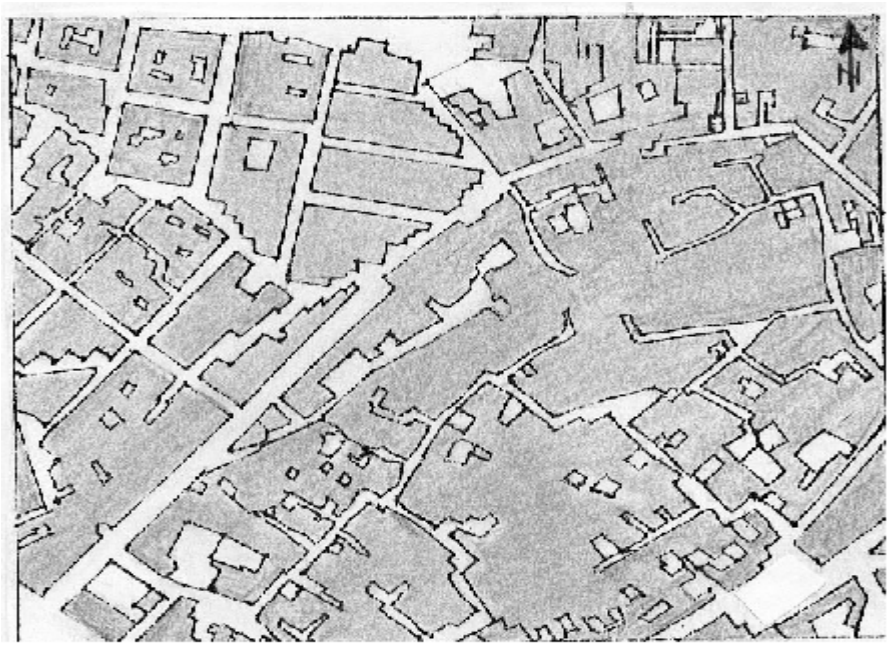
2.3. مختلف الأنسجة العمرانية الموجودة بمدينة بوسعادة:

تتميز مدينة بوسعادة بالعديد من الأنسجة العمرانية و التـــي كانـــت نتيجـــة لمختلـــف المراحل التي مرت بها المدينة. و هي موضحة كمايالي:

1.2.3.النسيج أو الخطة العضوية (القصر):

يبدو أن أهم عنصر لتشكيل القصر هو الماء الذي يعطيه وادي بوسعادة عن طريق نظام السواقي و كذلك العيون الموجودة في محطيه وإضافة إلى وفرة البساتين، "و تشكيله بدأ من المركز جامع النخلة و تتجمع حوله البنايات بمحاذاة المجاري المائية و كذلك الحدود الناتجة عن التجزئة العقارية و يلاحظ عدم خضوع محلاتها (الجزيرات السكنية) لأي نظام هندسي منتظم بل تتحكم في شكلها نظم توزيع الأراضي"[1]، ثم تأتي السكنات متراصة على طول الدروب و الشوارع، ففي البداية أنشأ حيي العشاشة و أولاد عتيق ثم ظهرت أحياء أخرى أولاد حركات ، المامين ،الزقم ، حي أولاد حميدة ، حارة الشرفة انظر الشكل رقم (30).

الشكل رقم (30): قصر مدينة بوسعادة.



المصدر: المخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير لبلدية بوسعادة،2005.

[1] . Benhamouda Linda: ANALYSE DE LA PERCEPTION DU CONFORT THERMIQUE DANS LES REGIONS ARIDES ET SEMI-ARIDES.ETUDE DE CAS : BOU-SAADA, THESE magister, biskra,. alger.2001.p152.

من خلال الشكل رقم (30) يتبن لنا أنه تم الاعتماد في تصميم و إنشاء القصر على النسيج المتراص. الذي يسمح بخلق مناخ مصغر لتفادي أثر العوامل المناخية على الراحة الحرارية لسكان القصر، و قد اعتمد في إنشاء السكنات على مواد البناء المحلية كالحجارة و الطين لما لها خاصية التأقلم و الظروف المناخية المحلية. و الصور التالية توضح شكل و نمط الشوارع داخل قصر بوسعادة.

الصورة رقم (01)

الصورة رقم (02)

المصدر: من إعداد الباحث 2008.

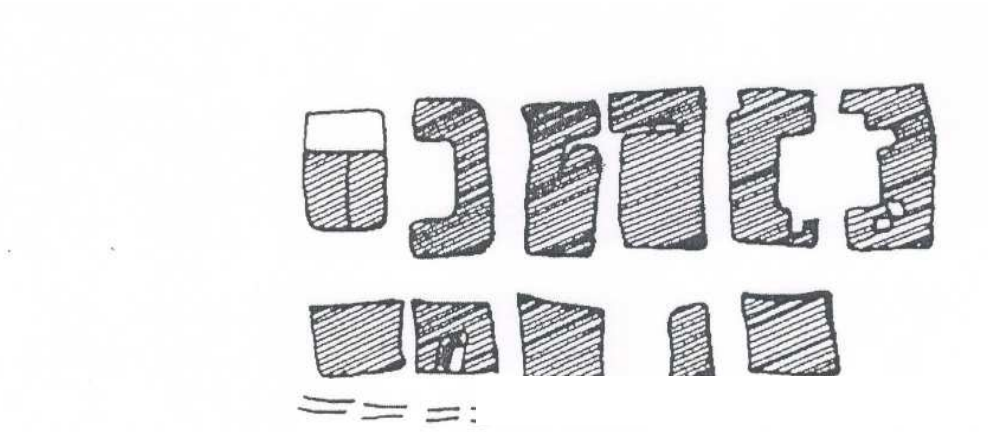
تبين الصورة رقم (1) و (2) استعمال الممرات المسقوفة و الضيقة بقص مدينة بوسعادة .

2.2.3. النسيج الغير مخطط أو الغير القانوني:

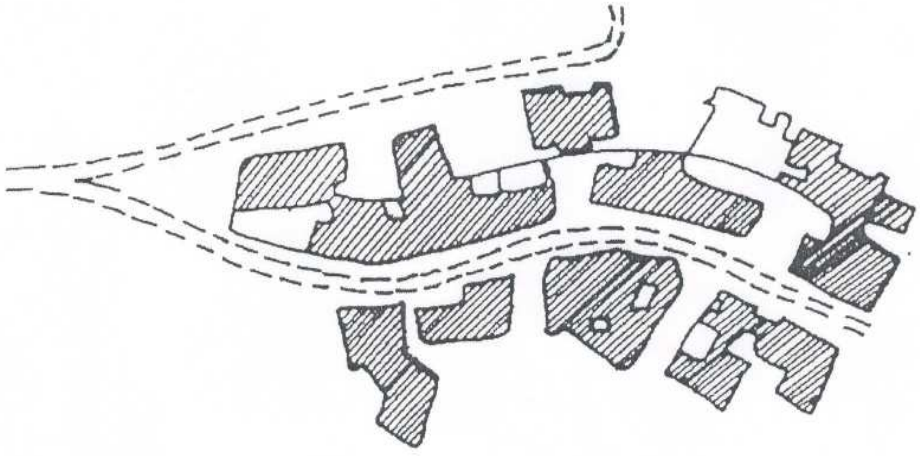
يبدو أن نمطا عمرانيا يمكن اعتباره أصيلاً يظهر في بعض الأحياء التي أنشأت في غداة الاستقلال أو في وقت الاحتلال (الدشرة القبلية ، القيسة، سيدي سليمان ....)، و نتيجة للنزوح الريفي و الهجرة الكثيفة نحو المدينة من المناطق المحيطة بها، أدى إلى ضغط فاق

القدرات لم تستطع المدينة تأمين متطلبات القادمين فأقاموا وحدات سكنية بدون تـــرخيص و بدون عقد ملكية فقد تمت عملة الإنجاز بوتيرة سريعة و في مدى قصـــيرة وفــق مســـار لا قانوني، هذا النمط يمتاز بكثافة سكانية عالية و غياب الشكل العمراني و اختناق النسيج، كل هذا يتم دون معايير تخطيطية و لا مواصفات عامة مما يجعل الوحدات الكنية تنمو وتتطـــور بشكل يصعب معالجته. انظر الشكل التالي:

الشكل رقم (31): النسيج الغير مخطط بمدينة بوسعادة.



أ. نموذج عن البناء الغير مخطط للفترة مابين 1960 و 1970 (الدشرة القبلية)



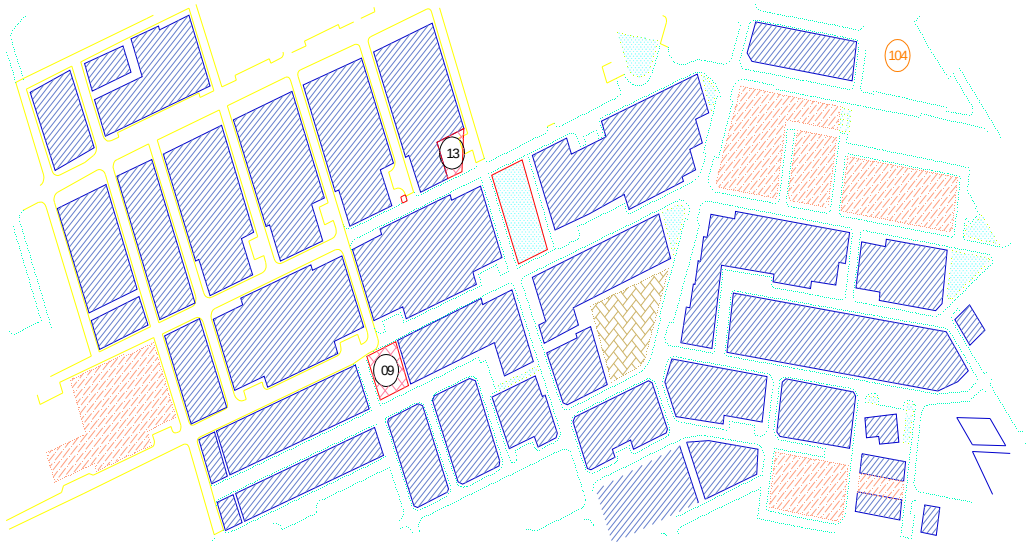
ب.سيدي سليمان

المصدر: من إعداد الباحث 2008.

3.2.3. التجــزئة:

تأخذ نفس الطابع و تتوسع بنفس الخصائص على مستوى المدينة و تزيد فـــي طبـــع البيئة العمرانية بشكل يخالف الطابع المعماري المحلي سيما في غلافها الذي يحمل الســمات الأوروبية و قد وزعــت مــا بــين (1994) و (1975) حــوالي (7068 قطعــة أرض) صـــــالحة للبناء بمساحة(350.22 هكتار) هي تعادل المساحة الموجودة قبل (1974) أي بناء مدينة ثانية داخل المدينة في ظرف أقل من(20) سنة.

الشكل رقم (32): النسيج الشطرنجي بمدينة بوسعادة.

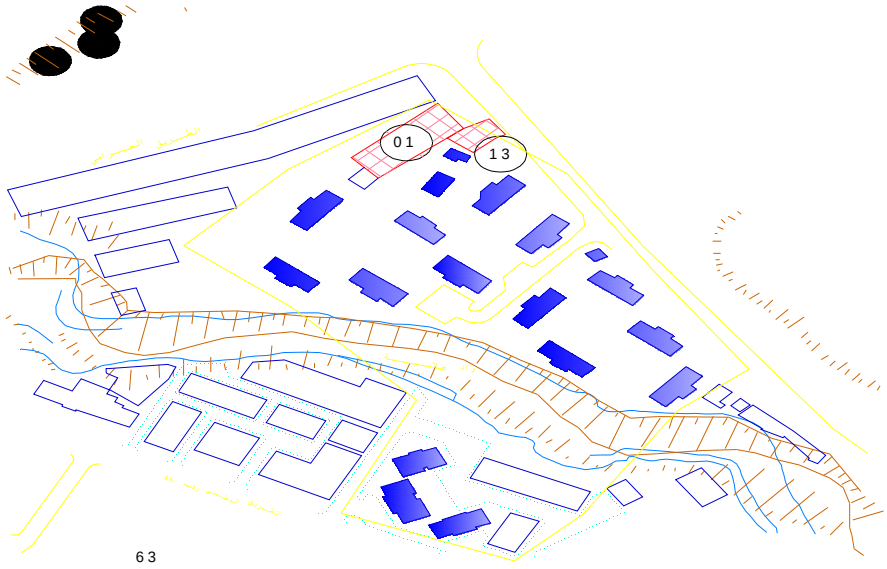


المصدر: المخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير بلدية بوسعادة،2005.

المنطقة السكنية الحضرية الجديدة (ZHUN) بداية نشــير لوجــود نمــط الســكنات الجماعية في الجهة الجنوبية الشرقية للمدينة منها حي (300 مسكن ، حــي 110 مســكن ، حي 96 مسكن ...) و في سنة (1993) استفادة مدينة بوسعادة من منطقة ســكنية حضــرية

جديدة تقع على بعد حوالي 5 كلم شمال المدينة على محور بوسعادة ــ المسيلة، لتشكل قطبا آخر للمدينة و بعد التوسع أصبحت تشكل مدينة جديدة فبغض النظر عن كيفية الربط بينها و بين المدينة القديمة جاءت هذه المنطقة في شكل وحدات سكنية في عمارات متعددة الطوابــق تظهر بعناصر معمارية تماثل الأحياء المتواجدة في أغلب مدن الوطن. انظر الشكل.

الشكل رقم (33): الأحياء السكنية الجماعية بمدينة بوسعادة (96 مسكن).



المصدر: المخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير بلدية بوسعادة،2005.

الصورة رقم(03): نمط السكن الجماعي بمدينة بوسعادة.

المصدر: من إعداد الباحث 2008.

خلاصة الفصل:

من خلال الدراسة المناخية والعمرانية لمدينة بوسعادة، تبين لنا أن المدينة تقع في منطقة ذات مناخ حار شبه جاف حيث يقدر أقصى مدى حراري بـ (20.8 درجة مئوية) بشهر جوان و أدنى مدى حراري بـ(12.4 درجة بشهر افر يل)، أما عن متوسط الرطوبة النسبية فأعلاها في شهر في شهر نوفمبر بـ (65%) و أدناها في شهر جويلية بـ (37%).

وبعد تطبيق المعطيات المناخية للمنطقة على المقاييس (أولغاي، جيفوني، ماهوني، نوفل، جدول التحليل الحراري), فقد تبين أنه لتأمين راحة الإنسان في بيئته السكنية والعمرانية لمدينة بوسعادة فانه لا بد من حمايته من الرياح خلال الفترة الباردة من السنة، إضافة لتدفئته مستفيدين من الطاقة الشمسية المتوفرة في هذه المنطقة, وكذلك حمايته من أشعة الشمس في الفترة الحارة من السنة مع الاستفادة من الرياح لتأمين التهوية العبارة الضرورية لتجفيف عرق الإنسان المنتشر على سطح جلده، مما يؤدي لتبريده والوصول به إلى مجال الراحة, وذلك كله من خلال معالجات معمارية وعمرانية تؤدي إلى تأمين راحته

الحرارية بأقل حد من التكاليف المادية، مع التوفير في استهلاك الطاقة الغير متجددة والحفاظ على للبيئة.

وعند دراسة خصائص الأنسجة العمرانية المتواجدة في مدينة بوسعادة، فنجد النسيج العتيق (قصر بوسعادة) والذي يتميز عن بقية الأنسجة الحديثة على انه يحقق و يراعي توفير الراحة الحرارية و التأقلم مع الظروف المناخية المميزة للمدنية، أما بقية الأنسجة و المتمثلة في السكن الفوضوي والسكن الحديث نمط التجزئات أو السكنات الفردية، فهي في الغالب لا تتلاءم والظروف الموفرة للراحة الحرارية، أما النمط الآخر والمميز للنمط الحديث من السكن و هو نمط السكن الجماعي والذي سنعالج بعض الأمثلة منه الخاصة بمدينة بوسعادة.

الفصل الرابع: دراسة اثر العوامل المناخية على الراحة الحرارية و استهلاك الطاقة بمجال الدراسة.

مقدمة.

1. معلومات حول الأحياء المدروسة.
2. دراسة اثر العوامل المناخية على الراحة الحرارية.
    1.2. أثر الحرارة.
    2.2.اثر الرطوبة.
    3.2.اثر الرياح.
    4.2. اثر الإشعاعات الشمسية.
3. دراسة استعمال الوسائل الميكانيكية لتوفير الراحة الحرارية.
    1.3.دراسة استعمال التكييف أو التبريد.
    2.3.دراسة استعمال الإضاءة النهارية.
    3.3.دراسة استعمال التسخين.
    4.3.دراسة استعمال التهوية.
4. دراسة أثر العوامل المناجية على استهلاك الطاقة بمجال الدراسة.
    1.4.اثر العوامل المناخية على استعمال التسخين و التبريد.
    2.4.اثر العوامل المناخية على استعمال التهوية.
    3.4.اثر العوامل المناخية على استعمال الإضاءة النهارية.
    4.4.قيمة استهلاك الطاقة بالأحياء مجال الدراسة.

خلاصة الفصل.

مقدمة:

تعد الأحياء السكنية الجماعية من أهم المميزات التي تميز النمط العمراني الحالي لكل المدن الجزائرية و منها مدينة بوسعادة. ويعد هذا النمط من السكن الذي أتى من اجل تلبية الحاجة الماسة إلى إسكان العدد المتزايد من السكان الناتج عن الزيادة الكبيرة في النمو الديموغرافي. لذا تأتي أهمية الدراسة المناخية للأحياء السكنية الجماعية لهذه المدينة وذلك من خلال معرفة تأثير العوامل المناخية على السكنات الجماعية. ومعرفة أهم أسباب استعمال الوسائل الميكانيكية كالتبريد بواسطة المكيفات والتهوية الميكانيكية، واستعمال الإضاءة الصناعية أثناء النهار.

وقد تم اختيار حيين من الأحياء السكنية الجماعية بالمدينة هما حي (110) مسكن وحي (300) مسكن. وتم تقسيم هذا الفصل إلى المراحل التالية. تحليل المعطيات التي تم جمعها من خلال استمارة جمع البيانات. تحليل اثر العوامل المناخية على الراحة الحرارية لسكان الأحياء السكنية الجماعية لمدينة بوسعادة ومقارنة ذلك الأثر بتحليل الراحة الحرارية وفق المؤشرات والمقاييس المدروسة في تحليل الراحة الحرارية الخاصة بالمدينة. دراسة اثر العوامل المناخية والراحة الحرارية على الحاجة إلى استعمال الوسائل الميكانيكية اى استهلاك الطاقة الكهربائية والغاز. دراسة اثر العوامل المناخية على استهلاك الطاقة بمجال الدراسة.

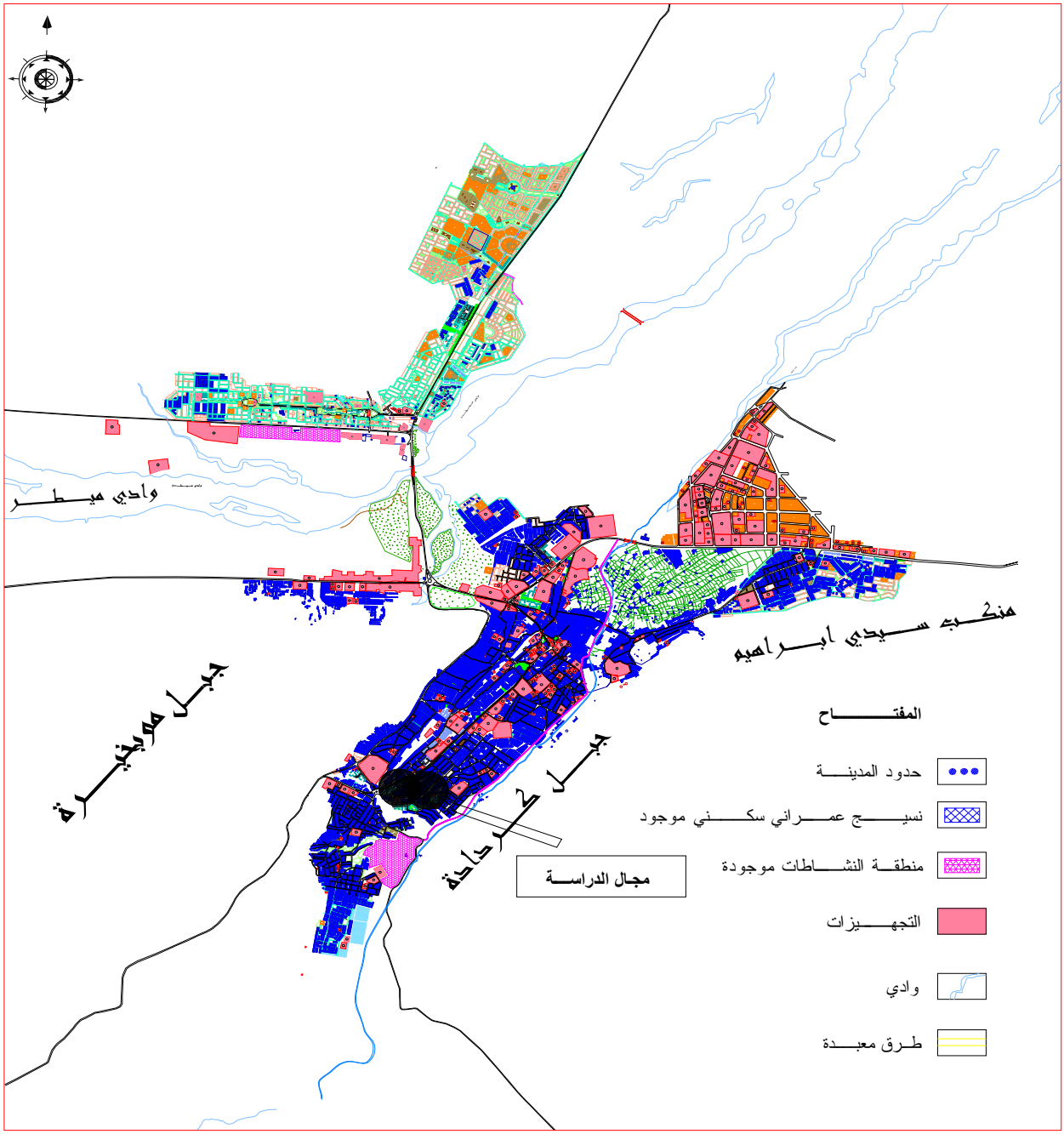
1. الخصائص العامة للسكنات الجماعية مجال الدراسة:

تعد كل من الأحياء السكنية الجماعية حي (110) مسكن و حي (300) مسكن من الأحياء السكنية التي جاءت في سنة(1983) ، حيث شهدت المدينة في هذه الفترة توسعا عمرانيا كبيرا، نتيجة الزيادة في عدد السكان الناتج عن الهجرة الريفة نظرا لبرمجة العديد من التجهيزات الاقتصادية والصحية. مما جعل من الهيئات المعنية اللجوء في توفير السكنات إتباع نمط السكن الجماعي. ويمكن أن نقدم الأحياء المدروسة مجال الدراسة كما يلي:

1.1. مجال الدراسة:

يقع كل من حي (300) مسكن وحي (110) مسكن بالجهة الجنوبية الشرقية للمدينة بوسعادة بالقرب من الطريق الوطني رقم (46) المؤدي إلى ولاية الجلفة كما هو موضح في الشكل التالي:

الشكل رقم (34): موقع مجال الدراسة حي (110) مسكن و حي (300) مسكن بالنسبة للمدينة



السلم : 45000/1 المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير لبلدية بوسعادة، 2008.

أ. موقع حي (110 مسكن):

يقع حي (110) مسكن على مساحة عقارية تقدر بـــ(1.05) هكتار حيث يحده من:

- الشمال: سكنات فردية.
- من الجنوب: سكنات فردية.
- من الغرب: سكنات فردية.
- من الشرق: سكنات فردية. انظر الشكل رقم (35).

ويوضح الجدول التالي توزيع المساحات بالحي.

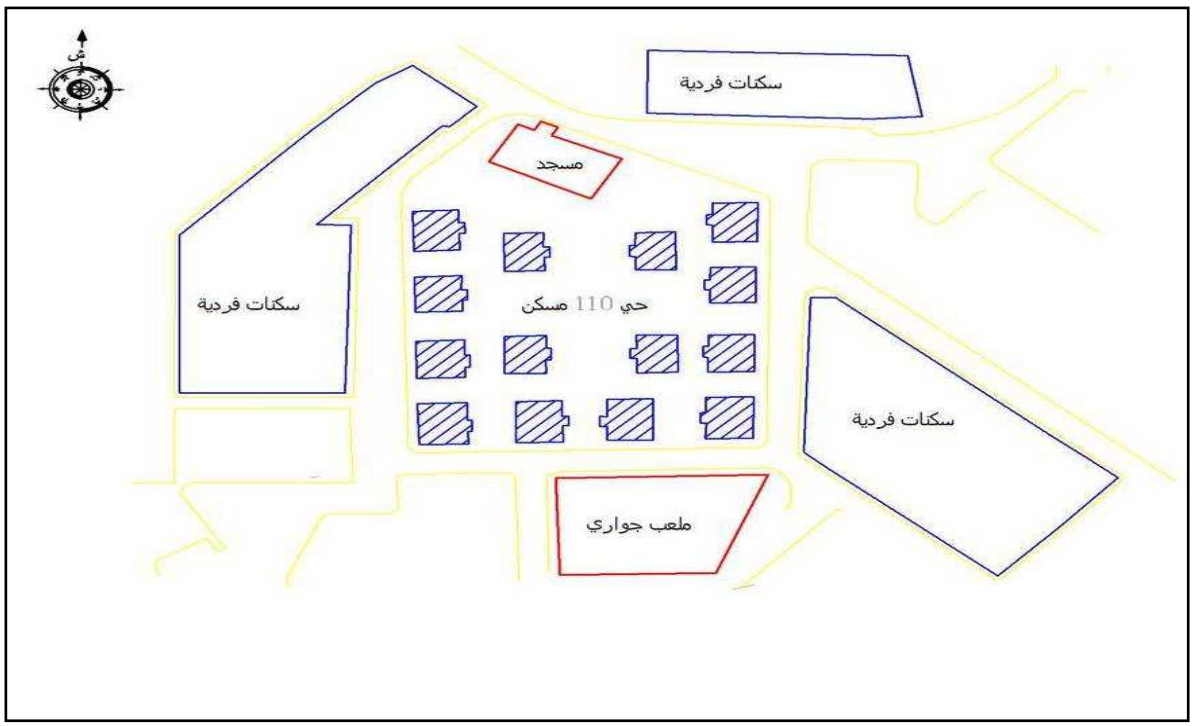
الجدول رقم (14): توزيع المساحات بحي (110) مسكن.

المساحة الكلية (هكتار)	الإطار المبني (هكتار)	الإطار الغير مبني (هكتار)
1.05	0.15	0.9

المصدر: إعداد الباحث 2008.

يبين الجدول الموضح أعلاه أن المساحة المبنية (0.15) هكتار من المساحة الإجمالية للحي. كما هو موضح في الشكل التالي.

الشكل رقم (35): حي (110) مسكن بوسعادة.



السلم : 3500/1 المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير لبلدية بوسعادة، 2008.

ب.موقع حي (300) مسكن:

يقع حي (300) مسكن على مساحة عقارية تقدر بـــ(3.39) هكتار حيث يحده من:

- الشمال: الطريق الوطني رقم (46).
- من الجنوب: سكنات فردية.
- من الغرب: سكنات فردية.
- من الشرق: سكنات فردية. انظر الشكل رقم (36).

و يوضح الجدول التالي توزيع المساحات بالحي.

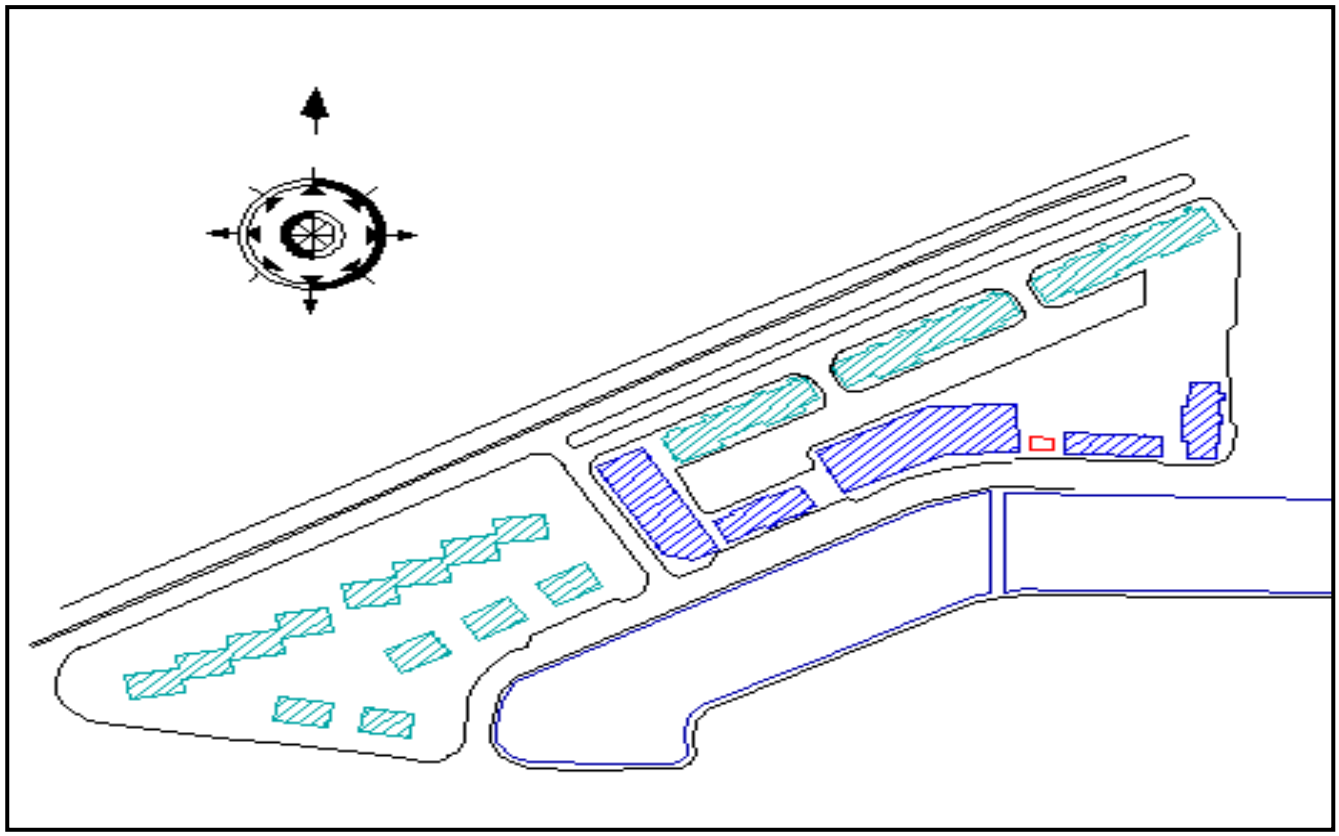
الجدول رقم (15): توزيع المساحات بحي (110) مسكن.

المساحة الكلية (هكتار)	الإطار المبني (هكتار)	الإطار الغير مبني (هكتار)
3.39	0.50	2.89

المصدر: إعداد الباحث 2008.

يبن الجدول الموضح أعلاه أن المساحة المبنية (0.50) هكتار من المساحة الإجمالية للحي.

الشكل رقم (36): حي (300) مسكن بوسعادة.



السلم : 1/4000 المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير لبلدية بوسعادة، 2008.

2.1.الدراسة السكانية بمجال الدراسة:

تتمثل دراسة خصائص السكان من بين الدراسات التي يمكن من خلالها معرفة مكونات المجتمع المدروس. ذلك بمعرفة التكوين العام لسكان الأحياء السكنية الجماعية المدروسة، و يبين الجدول التالي توزيع السكان حسب الجنس.

جدول رقم (16): توزيع عدد سكان حي (110) مسكن و حي(300) مسكن حسب الجنس بـــ(%).

الجنس / الحي	ذكور	النسبة%	إناث	النسبة%
حي 110 مسكن	45	43.2	60	56.8
حي 300 مسكن	140	48.9	148	51.1

المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

من خلال الجدول رقم (16) يبن أن نسبة الإناث اكبر من نسبة الذكور في الأحياء السكنية الجماعية المدروسة، وهي تفوق نسبة (50%). ويوضح الجدول التالي توزيع السكان حسب المستوى الدراسي.

جدول رقم (17): توزيع السكان حسب المستوى الدراسي لسكان حي (110) مسكن و حي (300) مسكن بـــ(%).

المستوى التعليمي / الحي	جامعي	ثانوي أو تكوين مهني	متوسط أو ابتدائي	لا يقرأ و لا يكتب
حي 110 مسكن	31.1	8.6	60	0.3
حي 300 مسكن	22.3	32.1	43.2	2.4

المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

3.1. الدراسة المعمارية و العمرانية:

نهدف من خلال الدراسة العمرانية و المعمارية التعرف على أهم الخصائص التي تتميز بها الأحياء المدروسة، مثل وجود الغاز وحالة المساكن والعناصر المعمارية كنسبة الفتحات و كذا توجيه البنايات بالنسبة للعوامل المناخية. حيث يبين الجدول التالي مدى وجود الغاز بالأحياء السكنية الجماعية مجال الدراسة.

جدول رقم (18): وجود الغاز بالمساكن.

وجود الغاز / الحي	نعم	لا
حي 300 مسكن	%100	%0
حي 110 مسكن	%100	%0

المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

حسب الجدول رقم (18) أن نسبة و جود الغاز بالأحياء السكنية المدروسة هي (100%) أي أن كل السكنات مربوطة بشبكة الغاز. ويبين الجدول التالي حالة السكنات الموجودة بمجال الدراسة.

جدول رقم (19): حالة المساكن بمجال الدراسة.

حالة المساكن / الحي	جيدة	متوسطة	رديئة
حي 300 مسكن	%42.1	%33.5	24.4
حي 110 مسكن	%47	%46	%7

المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

يوضح الجدول رقم (19) أن حالة المساكن هي في حالة جيدة ومتوسطة من الحالة الفيزيائية للمسكن، أما نسبة السكنات الرديئة فهي تقل عن (20%) من مجموع السكنات الموجودة بمجال الدراسة. ويوضح الجدول التالي جهة وجود الفتحات بالواجهات الرئيسة للمساكن.

جدول رقم (20): جهة تواجد النوافذ بالأحياء مجال الدراسة.

جهة تواجد النوافذ / الحي	الشرقية	الشرقية – الجنوبية	الجنوبية	الجنوبية – الغربية	الغربية	الغربية – الشمالية	الشمالية	الشمالية – الشرقية
حي 300 مسكن	*	*	*	*	*	*	*	*
حي 110 مسكن	*	–	*	–	*	–	*	–

المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

حيث تمثل: – عدم وجود نوافذ. * وجود نوافذ.

يبين الجدول الموضح أعلاه جهة تواجد الفتحات على مستوى واجهات المباني، بالنسبة لحى (110) مسكن التوجيه كان (شمال– جنوب) مع وجود فتحات في الواجهتين الشرقة والغربية، أما الفتحات الخاصة بحي (300) مسكن فهي تتنوع بين مختلف التوجيهات . كما هو موضح في الصور التالية.

الصور رقم (04): واجهة شرقية (110) مسكن. **الصور رقم (05): واجهة غربية.**

المصدر: من إعداد الباحث 2008.

الصور رقم (06): واجهة شمالية – غربية حي (300) مسكن. **الصور رقم (07): واجهة جنوبية – شرقية.**

المصدر: من إعداد الباحث 2008.

الصور رقم (08): واجهة شمالية – غربية حي (300) مسكن. **الصور رقم (09): واجهة جنوبية – شرقية**

المصدر: من إعداد الباحث 2008.

يوضح الجدول التالي نسبة الفتحات بالواجهات الرئيسية للمساكن.

جدول رقم (21): نسبة مساحة الفتحات بالنسبة لمساحة الواجهات بـــ(%).

جهة تواجد النوافذ / الحي	الشرقية	الشرقية – الجنوبية	الجنوبية	الجنوبية – الغربية	الغربية	الغربية – الشمالية	الشمالية	الشمالية – الجنوبية
حي 300 مسكن	18.16	18.16	18.16	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6
حي 110 مسكن	12.4	–	0.4	–	12.4	–	0.4	–

المصدر: من إعداد الباحث 2008.

من خلال الجدول الموضح أعلاه فان نسبة الفتحات بحـــي (300) مســكن تقــدر بـــ(18.16%) من مساحة الواجهة بمختلف التوجيهات، أما بالنسبة لحي (110) مسكن فهي تقدر بـــ(12.4%) للواجهات الغربية والشرقية أما الواجهات الشمالية والجنوبية فهي تقــدر بـــ(0.4%). ويبين الجدول التالي نسبة السكان الذين قاموا بالتغيرات على مستوى الفتحات في مجال الدراسة.

جدول رقم (22):القيام بتغيرات في مسكنكم.

القيام بالتغيرات / الحي	نعم	لا
حي 300 مسكن	%86.9	%13.1
حي 110 مسكن	%92.3	%7.7

المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

يلاحظ من الجدول رقم (22) أن نسبة القيام بتغيرات على مخطط المساكن يفــوق نسبة (80%)، وهذه التغيرات في الغالب كانت على مستوى الواجهات اى الفتحات. ويبــين الجدول التالي الأماكن التي مسها التغير.

جدول رقم (23): التغيرات التي حدثت بواجهات المساكن بمجال الدراسة.

طبيعة التغيير / الحي	غلق نافذة	توسيع النافذة	تقليص في أبعاد النافذة	إضافة نافذة	غلق الشرفة Balcon
حي 300 مسكن	%8.2	%3.5	%43.1	%9.7	%17.1
حي 110 مسكن	%12.1	%9.2	%47.3	%12.7	%18.7

المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

يبين الجدول الموضح أعلاه أن نسبة تقليص أبعاد النوافذ هي النسبة الكبيرة حيث تفوق نسبة (40%) وبالدرجة ثانية غلق الشرفة أو التعديل فيها، ويلاحظ هذا التغير بالنسبة للواجهات الجنوبية وهذا لتفادي الكمية الكبيرة الإشعاعات الشمسية، أما بقية التعديلات أو التغيرات جاءت سواء توسيع النوافذ أو غلقها بدرجة ضعيفة، حيث توضح هذه البيانات مدى تأثير تصميم الفتحات على الراحة الحرارية لسكان الأحياء المدروسة. كما هو موضح في الصور التالية:

صور رقم (10): واجهة جنوبية حي (110) مسكن. صور رقم (11): واجهة جنوبية حي(300)مسكن.

المصدر: من انجاز الباحث 2008.

توضح الصورتين أعلاه مدى وجود التغيرات على مستو الواجهات الأحياء السكنية الجماعية المدروسة حي (110) مسكن و حي (300) مسكن. و يبن الجدول التالي

مدى تأثير العوامل المناخية على التغييرات الحادثة على مستوى واجهات الأحيـــاء الســـكنية الجماعية مجال الدراسة.

جدول رقم (24):أثر العوامل المناخية الخارجية على التغيرات بالواجهات.

اثر العوامل المناخية / الحي	نعم	لا
حي 300 مسكن	%87.1	%12.9
حي 110 مسكن	%91.2	%8.8

المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

من خلال الجدول رقم (24) نلاحظ أن العوامل المناخية لها علاقة كبيرة بـــالتغيرات التي حدثت على مستوى الواجهات، وتمثل أكثر من (80%)، ويبين الجدول التالي مـــا هـــو العامل المناخي الأكثر تأثيرا على هذه التعديلات.

جدول رقم (24): العوامل المناخية المؤثرة على التغيرات بواجهات المباني.

العوامل المناخية / الحي	الحرارة	الرطوبة	الإشعاعات الشمسية	الرياح
حي 300 مسكن	%37.8	%1.4	%37.7	%23.1
حي 110 مسكن	%23.1	%2.8	%44.3	%29.8

المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

2.دراسة تأثير العوامل المناخية على الراحة الحرارية لسكان:

تؤثر العوامل المناخية على الراحة الحرارية لسكان الأحياء المدروسة حي (110) مسكن و حي (300) مسكن حيث نلاحظ ذلك في الجدول التالي:

جدول رقم (25): مقارنة الراحة الحرارية المقاسة مع الراحة الحرارية الخاصة بالسكان داخل المساكن.

الأشهر / نتائج تحليل الراحة الحرارية		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
نتائج جدول التحليل الحراري	النهار	ب	ب	ب	م	ح	ح	ح	ح	م	م	ب	ب
	الليل	ب	ب	ب	م	م	ح	ح	ح	م	م	ب	ب
نتائج جدول ماهوني	النهار	ب	ب	م	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح	م	ب
	الليل	ب	ب	ب	ب	م	ح	ح	ح	م	ب	ب	ب
نتائج الاستمارة لحي 110 مسكن	النهار	ب	ب	ب	م	ح	ح	ح	ح	م	ب	ب	ب
	الليل	ب	ب	ب	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ب	ب	ب
نتائج الاستمارة لحي 300 مسكن	النهار	ب	ب	ب	م	ح	ح	ح	ح	م	ب	ب	ب
	الليل	ب	ب	ب	م	ح	ح	ح	ح	م	ب	ب	ب

المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

حيث تمثل: ح: حار. م: مريح ب: بارد.

من خلال الجدول رقم(25) يتبين أن هناك فرق بين الإحساس بالراحة الحرارية المقاسة والتي تم استنتاجها من "جداول ماهوني" و"جداول التحليل الحراري". حيث أن الإحساس بالبرد لكل من الأشهر (جانفي، فيفري، ديسمبر) سواء في الليل أو النهار فهو متوافق بين النتائج المقاسة ونتائج الاستمارة. أما بالنسبة إلى الإحساس بالحر فهو متوافق في الأشهر (جوان، جويلية، أوت). أما بالنسبة للأشهر المتبقية فهي تتباين بين مطابقتها للنتائج المقاسة وعدم مطابقتها من حيث توفر الراحة الحرارية.

وعند دراسة تأثير العوامل المناخية الخارجية على الراحة الحرارية لسكان الأحياء المدروسة داخل المساكن، يجب أولا معرفة مدى تأثير كل عامل مناخي على حدى على الإحساس بالراحة الحرارية داخل المجال أو الفضاء الداخلي للمسكن. يمكن أن نوضحها كما يلي:

1.2. تأثير الحرارة على الراحة الحرارية:

يتجلى تأثير الحرارة على الراحة الحرارية لسكان كل من الحيين المدروسين (110) مسكن و(300) مسكن من خلال نتائج قياسات الحرارة التي تم رصدها من بعض السكنات لكلى الحيين .كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول رقم(26):درجة الحرارة المقاسة بحي (110) مسكن.

الحي	الأشهر / الفترة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
حي 110 مسكن	النهار	14.1	18.2	28.3	32.5	39.5	40.8	40.2	40.5	38.2	35.6	29.7	17.5
	الليل	5.1	5.2	9	12.5	19	25	23.2	23.3	22.3	17.5	11	6.7

المصدر: من إعداد الباحث 2008.

الجدول رقم(27): درجة الحرارة المقاسة بحي (300) مسكن.

الحي	الأشهر / الفترة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
حي 300 مسكن	النهار	15.1	20.1	27.9	33.1	39.6	39.8	41.1	40.3	38.8	36.5	28.2	18.1
	الليل	6.3	6.2	10.1	13	20	26	22.1	23.6	21.5	18.1	10	7.1

المصدر: من إعداد الباحث 2008.

بعد قراءة النتائج الخاصة بالحرارة بالأحياء المدروسة حي (110) مسكن وحي (300) مسكن نلاحظ أن الحرارة في الأشهر (مارس، افريل، سبتمبر) أنها في حدود الراحة الحرارية ، أما الأشهر (ماي، جوان، جويلة وأوت) تتميز بأنها الأشهر الأكثر حرا. وتتميز الأشهر (أكتوبر، نوفمبر، ديسمبر، جانفي، فيفري) هي الأشهر الأبرد لسكان الأحياء السكنية الجماعية المدروسة.

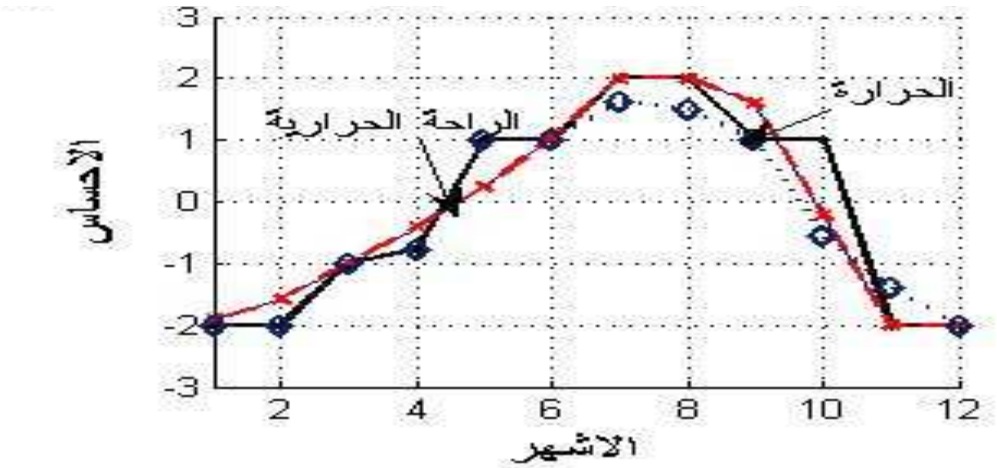
ويوضح الجدول التالي مدى تأثير الحرارة على الراحة الحرارية لسكان الأحياء المدروسة.

الجدول رقم(28): أثر الحرارة على الراحة الحرارية للسكان.

الحي	الأشهر / الفترة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
حي 300 مسكن	نهار	-1,74	-1,25	-0,98	-0,83	0,45	1,19	1,81	1,78	1,13	-0,639	-1,45	-1,50
	ليل	-1,85	-1,33	-1,20	-0,03	0,70	1,23	1,58	2,00	0,76	0,93	-1,48	-1,66
حي 110 مسكن	نهار	-1,90	-1,59	-1	-0,40	0,22	1,04	2	2	1,59	-0,22	-2	-2
	ليل	-2,0	-2,00	-1,00	-0,77	1,0	1,00	2,00	2,00	1,00	1,00	-2,00	-2,00

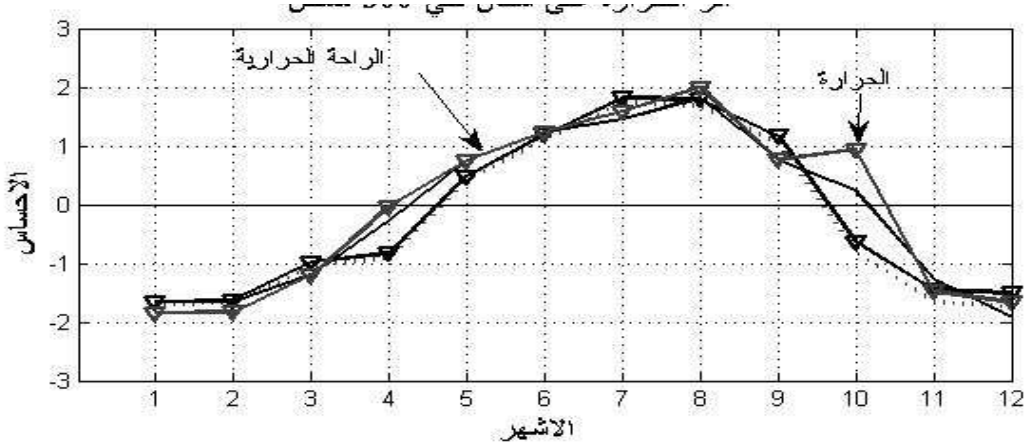
المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

الشكل رقم (37): أثر الحرارة على الراحة الحرارية لسكان حي (110) مسكن.



المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

الشكل رقم (38): أثر الحرارة على الراحة الحرارية لسكان حي 300 مسكن.



المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

- حيث تمثل: (−2) بارد جدا، (−1) بارد، (0) معتدلة، (1) حار، (2) حار جدا.

يبين الشكلان المبين أعلاه أن الحرارة تأثر بشكل واضح على سكان الأحياء السكنية الجماعية حي (110) مسكن وحي (300) مسكن وهذا طوال أشهر السنة إلا أننا نلاحظ أن الشهر افريل يقع في منطقة الراحة الحرارية.

ويمكن أن يوضح الجدول التالي العلاقة الارتباطية بين الحرارة وتأثيرها على الراحة الحرارية لسكان الأحياء المدروسة:

الجدول رقم (29): العلاقة الارتباطية بين الحرارة و الراحة الحرارية.

الحي	الوقت	العلاقة بين الراحة و الحرارة
حي 110 مسكن	نهار	.759(**)
	ليل	.882(**)
حي 300 مسكن	نهار	.909(**)
	ليل	.909(**)

المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

- حيث تمثل** معامل الارتباك عند مستوى الدلالة الإحصائية 0.05 .

تؤثر الحرارة بشكل كبير على الراحة الحرارية لسكان كل من حي (110) مسكن وحي (300) مسكن، وهذا من العلاقة الارتباطية القوية بين كل من الحرارة والراحة الحرارية حيث أنها تفوق (0.7) في كلا الحيين.

2.2.تأثير الرطوبة على الراحة الحرارية:

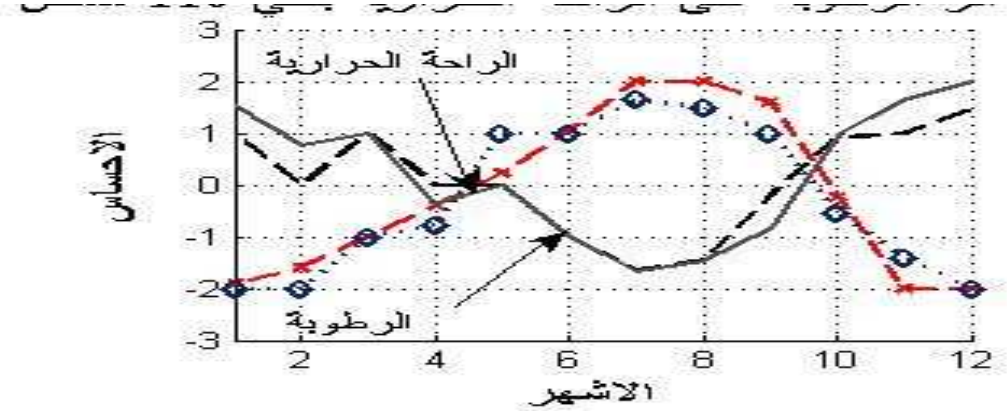
يبين الجدول التالي تأثير الرطوبة على الراحة الحرارية لسكان الأحياء السكنية الجماعية حي (110) مسكن و (300) مسكن.

الجدول رقم(30): اثر الرطوبة على الراحة الحرارية لسكان .

الحي	الأشهر / الفترة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
حي 300 مسكن	نهار	0,75	0,35	0,45	-0,15	-0,23	-0,65	-0,83	-1, 83	-0,33	0,7	1,08	0,93
	ليل	0,93	0,61	0,633	-0,28	-0,38	-0,86	-0,88	-1,01	-0,55	0,55	1,3	1,18
حي 110 مسكن	نهار	1	0	1	0	0	-1	-1,63	-1,45	-0,27	0,90	1	1,45
	ليل	1,52	0,76	1	-0,30	0	-1	-1,66	-1,47	-0,84	0,95	1,61	2

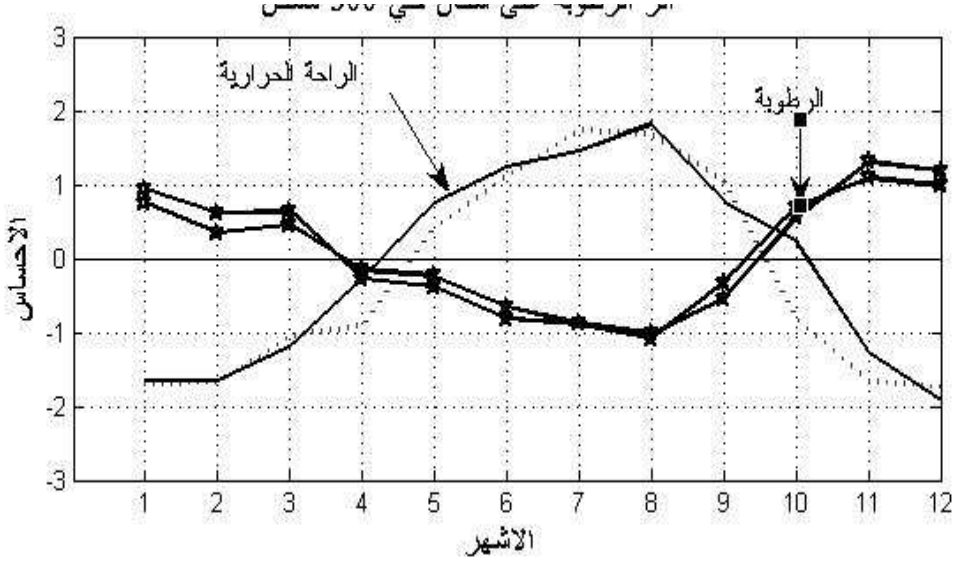
المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

الشكل رقم (39): أثر الرطوبة على الراحة الحرارية لسكان حي (110) مسكن.



المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

الشكل رقم (40): أثر الرطوبة على الراحة الحرارية لسكان حي (300) مسكن.



المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

- حيث تمثل: (−2) جاف جدا، (−1) جاف، (0) معتدلة، (1) رطب، (2) رطب جدا.

من خلال الشكلين رقم (39) و(40) يتبين أن الرطوبة تأثر على الراحة الحرارية حيث أنها كلما زادت نسبة الرطوبة كلما زاد الإحساس بالبرد ويلاحظ ذلك في الفترة الممتدة بين شهر أكتوبر إلى غاية شهر مارس. أما الفترة التي تنقص فيها نسبة الرطوبة في الجو فان الإحساس يكون بالحر وهي تميز الفترة الواقعة بين الأشهر (ماي، جوان، جويلية،

أوت). أما الفترة التي يكون فيها عدم الشعور النسبة الزائدة أو الناقصة من الرطوبة فإنها تتميز بالراحة الحرارية لسكان هذه الأحياء وهي الفترة الموجودة في شهر أفريل وسبتمبر.

ويوضح الجدول التالي العلاقة الارتباطية بين الرطوبة والراحة الحرارية لسكان الأحياء السكنية الجماعية المدروسة.

الجدول رقم (31): العلاقة الارتباطية بين الرطوبة و الراحة الحرارية.

الحي	الوقت	العلاقة بين الراحة و الرطوبة
حي 110 مسكن	نهار	.106(*)
	ليل	-.788(**)
حي 300 مسكن	نهار	-.662(**)
	ليل	-.662(**)

المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

- حيث تمثل** معامل الارتباك عند مستوى الدلالة الإحصائية 0.05 و * معامل الارتباط عند مستو الدلالة 0.01.

تؤثر الرطوبة بشكل كبير على الراحة الحرارية لسكان حي (300) مسكن، وهذا من العلاقة الارتباطية القوية بين كل من الرطوبة والراحة الحرارية حيث أنها تمثل قيمة (−0.662). أما بحي (110) مسكن نلاحظ أن التأثير للرطوبة غير واضح بالنسبة للنهار أما الليل فهو يؤثر بشكل كبير على الراحة الحرارية لسكان هذا الحي.

3.2.تأثير الرياح على الراحة الحرارية:

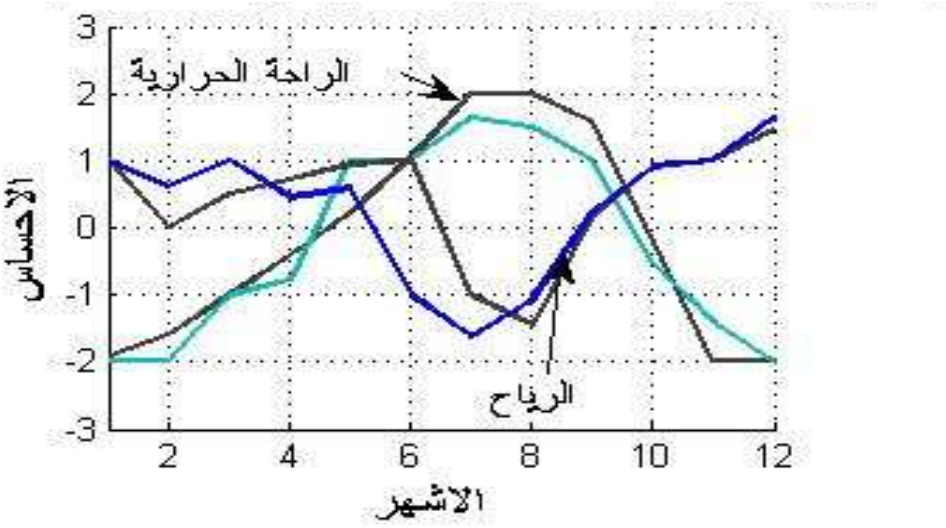
يتجلى تأثير الرياح على الراحة الحرارية لسكان الأحياء السكنية الجماعية المدروسة في مايلي:

الجدول رقم(32): اثر الرياح على الراحة الحرارية للسكان .

الحي	الأشهر / الفترة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
حي 300 مسكن	نهار	0,75	0,35	0,26	0,11	0,67	0,28	-0,28	-0,93	0,26	0,7	1,08	0,716
	ليل	0,58	0,58	0,66	-0,15	-0,37	-0,78	-1,01	-0,85	0,33	0,33	0,93	0,88
حي 110 مسكن	نهار	1	0	0,5	0,72	0,95	1	-1	-1,45	0,13	0,90	1	1,45
	ليل	1	0,64	1	0,45	0,59	-1	-1,63	-1,09	0,22	0,909	1	1,63

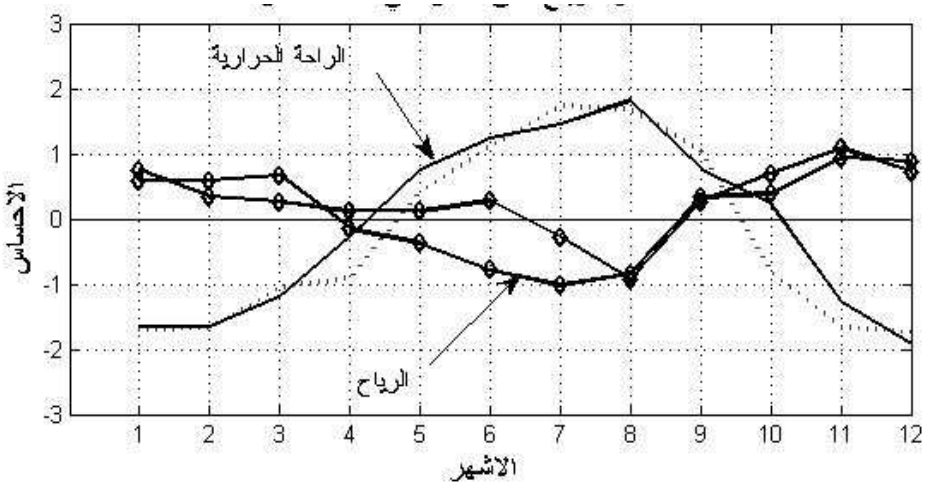
المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

الشكل رقم (41): أثر الرياح على الراحة الحرارية لسكان حي (110) مسكن.



المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

الشكل رقم (42): أثر الرياح على الراحة الحرارية لسكان حي 300 مسكن.



المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

- حيث تمثل: (−2) منعدمة، (−1) شبه منعدمة، (0) معتدلة، (1) قوية، (2) قوية جدا.

من خلال الشكلين رقم (41) و(42) نلاحظ أن تأثير الرياح على الراحة الحرارية لسكان الأحياء السكنية الجماعية، ليس بشكل كبير حيث نلاحظ أنها قريبة من حدود الراحة بالنسبة إلى الرياح. ويبن الجدول التالي العلاقة الارتباطية بين الرياح والراحة الحرارية.

الجدول رقم (33): العلاقة الارتباطية بين الرياح و الراحة الحرارية.

الحي	الوقت	العلاقة بين الراحة و الرياح
حي 110 مسكن	نهار	-.097
	ليل	-.736(**)
حي 300 مسكن	نهار	-.403(**)
	ليل	-.403(**)

المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

يتبن من خلال الجدول الموضح أعلاه أن العلاقة الارتباطية بين الرياح و الراحة الحرارية هي علاقة ضعيفة حيث تقل عن قيمة (0.5) ما عدا في فترة الليل بالنسبة لحي (110) مسكن فهو يشكل عاملا مؤثرا وبشكل قوي على الراحة الحرارية للسكان الحي.

4.3.تأثير الإشعاعات الشمسية على الراحة الحرارية:

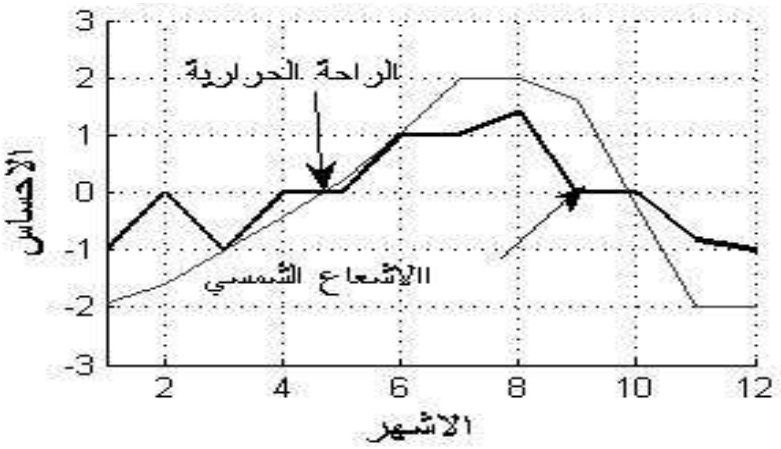
من الجدول خلال الجدول التالي والذي يبين نتائج المتعلقة بأثر الإشعاعات الشمسية بالراحة الحرارية لسكان الأحياء السكنية الجماعية المدروسة.

الجدول رقم(34): اثر الإشعاعات الشمسية على الراحة الحرارية للسكان .

الحي	الأشهر / الفترة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
حي 300 مسكن	نهار	-0,75	-0,35	-0,67	0	0,23	0,78	0,78	1,06	-0,25	-0,367	-0,48	-0,65
	ليل	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
حي 110 مسكن	نهار	-1	0	-1	0	0	1	1	1,40	0	0	-0,81	-1
	ليل	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

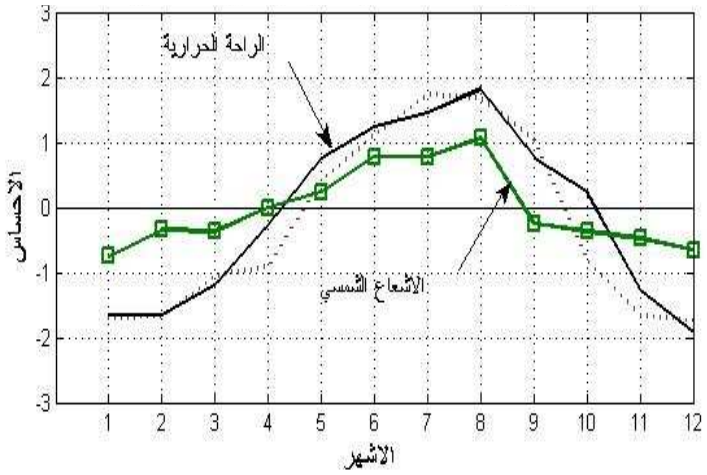
المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

الشكل رقم (43): أثر الإشعاعات الشمسية على الراحة الحرارية لسكان حي (110) مسكن.



المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

الشكل رقم (44): أثر الإشعاعات الشمسية على الراحة الحرارية لسكان حي 300 مسكن.



المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

- حيث تمثل: (-2) منعدمة، (-1) شبه منعدمة، (0) معتدلة، (1) قوية، (2) قوية جدا.

من خلال الشكلين المبينين أعلاه نلاحظ تأثير الإشعاعات الشمسية على الراحة الحرارية. يلاحظ في جميع أشهر السنة ماعدا الأشهر أفريل وسبتمبر وأكتوبر الذي يحس غالبية سكان الأحياء السكنية الجماعية المدروسة بالراحة اتجاه الإشعاعات الشمسية. حيث

نجد انه من في الأشهر (جانفي، فيفري، مارس، نوفمبر، ديسمبر) انخفاض في مستوي الإحساس بالإشعاعات الشمسية، أما الأشهر (ماي، جوان، جويلية، أوت) في تتميز بقوة سطوع الإشعاع الشمسي داخل السكنات. ويبين الجدول التالي العلاقة الارتباطية بين الراحة الحرارية الاشعاعت الشمسية.

الجدول رقم (35): العلاقة الارتباطية بين الإشعاعات الشمسية و الراحة الحرارية.

الحي	الوقت	العلاقة بين الراحة و الاشعاعت الشمسية
حي 110 مسكن	نهار	.596(**)
	ليل	لايوجد
حي 300 مسكن	نهار	.646(**)
	ليل	لايوجد

المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

من خلال حساب العلاقة الارتباطية بين الإشعاعات الشمسية و الراحة الحرارية، نلاحظ وجود علاقة قوية وهي تفوق المستوى (0.5)، مما يفسر أن الإشعاعات الشمسية تؤثر على الراحة الحرارية لسكان الأحياء السكنية الجماعية حي (110) مسكن وحي (300) مسكن.

3. دراسة استعمال الوسائل الميكانيكية لتوفير الراحة الحرارية.

من خلال دراسة اثر العوامل المناخية على الراحة الحرارية يتبن لنا أهمية دراسة العلاقة بين الراحة الحرارية واستعمال الوسائل الميكانيكية، ومن ثم معرفة مدى استهلاك الطاقة بمجال الدراسة. كما هو موضح في ما يلي:

1.3.دراسة استعمال التبريد والتسخين.

يمكن أن استعمال وسائل التبريد والتسخين بالأحياء المدروسة كما يلي:

جدول رقم (36): نسبة امتلاك المكيفات والمروحيات.

الحي / الوسيلة	حي 300 مسكن	حي 110 مسكن
المكيفات	%55.8	%72.3
المروحيات	%41.9	%43.2

المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

نلاحظ من خلال الجدول الخاص بنسبة امتلاك المكيفات و المروحيات، انه بالنسبة للمكيفات فهي تفوق نسبة (50%)، أما نسبة امتلاك المروحيات فهو أقل من (50%) ويرجع هذا إلى أن المكيفات أكثر كفاءة في التبريد بالنسبة لفصل الصيف. ويوضح الجدول التالي نسبة امتلاك والسخانات بمجال الدراسة.

جدول رقم (37): نسبة امتلاك السخانات.

الحي / الوسيلة	حي 300 مسكن	حي 110 مسكن
المكيفات	%100	%100

المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

من خلال نسبة امتلاك السخانات لكل من الأحياء السكنية الجماعية المدروسة حي (110) مسكن و حي (300) مسكن تقدر بـــ (100%). و يبين الجدول التالي فترات استعمال التبريد والتسخين بمجال الدراسة.

جدول رقم (38): فترات استعمال التبريد و التسخين طوال أشهر السنة بحي (110) مسكن.

الحي	الأشهر / الفترة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
حي 110 مسكن	نهار	105	105	105	52	105	105	105	105	60	18	105	105
	ليل	105	105	81	60	105	105	105	105	82	18	105	105

المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

حيث تمثل:

التبريد.

التسخين.

جدول رقم (39): فترات استعمال التبريد و التسخين طوال أشهر السنة بحي (300) مسكن.

الحي	الأشهر / الفترة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
حي 300 مسكن	نهار	288	288	178	205	288	288	288	288	205	79	288	288
	ليل	209	189	205	96	205	288	288	288	205	52	256	162

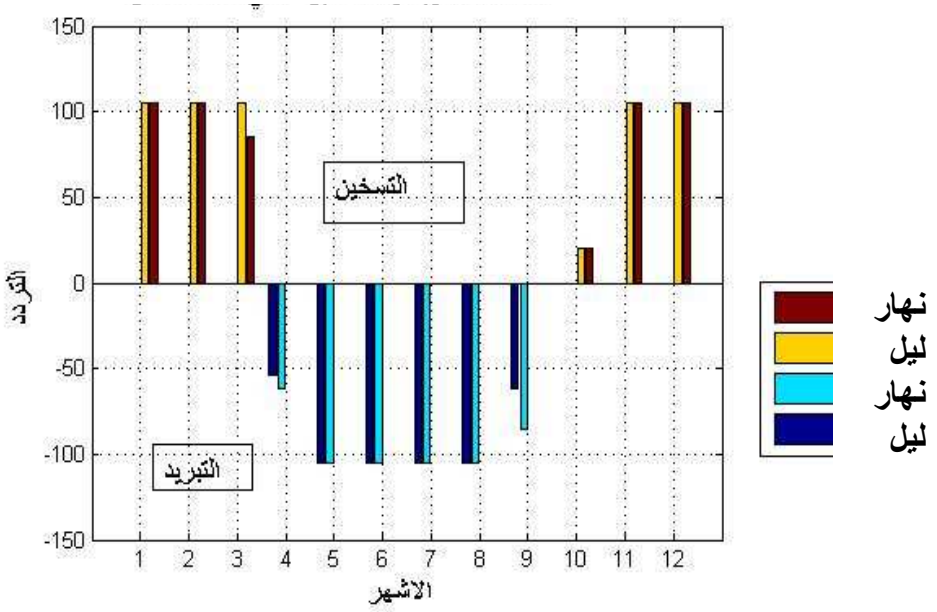
المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

حيث تمثل:

التبريد

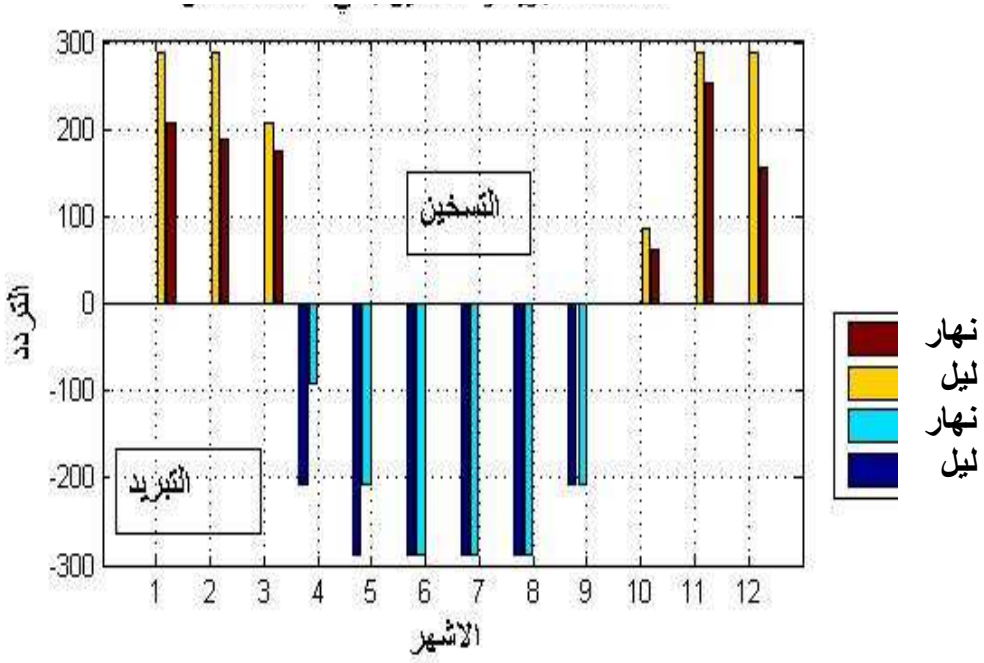
التسخين

الشكل رقم (45): فترات استعمال التبريد و التسخين طوال أشهر السنة بحي (110) مسكن.



المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

الشكل رقم (46):فترات استعمال التبريد و التسخين طوال أشهر السنة بحي (300) مسكن.



المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

نلاحظ استعمال التبريد والتسخين بمجال الدراسة طوال أشهر السنة، حيث فترة استعمال التبريد هي من شهر افريل إلى غاية شهر سبتمبر، حيث نجد استعمال التبريد في شهر أفريل وشهر سبتمبر يقل عن الأشهر الأخرى وغرض منه هو توفير التهوية. أما أشهر استعمال التسخين هي الفترة الممتدة بين شهر أكتوبر إلى غاية شهر مارس.

وهذا يفسر أن استعمال التسخين والتبريد في مجال الدراسة لا يتوافق مع نتائج تحليل الاستراتيجيات التي و ضعها كل من " جيفوني" و "اولغاي" حيث انه يمكن الاستفادة من الحلول التصميمية الطبيعية (استراتيجيات التبريد في الصيف، و التسخين في الشتاء) في الأشهر (مارس، افريل، ماي، جوان، سبتمبر، أكتوبر).

ويوضح الجدول التالي متوسط ساعات استعمال التبريد والتسخين بمجال الدراسة حي (110) مسكن و حي (300) مسكن.

جدول رقم (40): متوسط ساعات استعمال التبريد و التسخين خلال اشهر السنة بمجال الدراسة.

الحي	الأشهر / الفترة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
حي 300 مسكن	نهار	5	4	3	1	2	4	6	8	1.5	3	4	5
	ليل	5	4	2	1	2	4.5	6	6	1.5	3	4	5
حي 110 مسكن	نهار	4	4	2	1.5	4	4	5	6	2	2	4	5
	ليل	5	4	2	1	2	4	5.5	6	1	3	4	6

المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

نلاحظ أن متوسط ساعات استعمال الوسائل الميكانيكية للتبريد و التسخين يرتفع في الفترة مابين أشهر الشتاء (ديسمبر، جانفي، فيفري) حيث معدل ساعات تشغيل السخانات يفوق (4 ساعات) نهارا و ليلا، أما ساعات تشغيل وسائل التبريد في فترة فصل الصيف أي

بين الأشهر (جوان، جويلية، أوت) فهي تتراوح بين (4 ساعات) إلى (8 ساعات). أما الأشهر المتبقية من السنة فهي تشهد استعمال وسائل التبريد والتسخين بمعدل تشغيل يتراوح بين (1 ساعة) و (2 ساعة).

حيث يظهر لنا الجدول التالي العلاقة الارتباطية بين الراحة الحرارية واستعمال التبريد و التسخين بمجال الدراسة.

جدول رقم (41): العلاقة الارتباطية بين العوامل الراحة الحرارية و استعمال التبريد والتسخين بمجال الدراسة.

الحي		الوقت	استعمال التبريد	استعمال التسخين
حي مسكن	300	نهار	-,841(**)	,867(**)
		ليل	-,843(**)	,828(**)
حي		نهار	-,607(**)	,549(**)
		ليل	-,600(**)	,818(**)

المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

من خلال العلاقة الارتباطية بين العوامل الراحة الحرارية واستعمال وسائل التبريد والتسخين بمجال الدراسة، تبين انه هناك علاقة قوية وهي تفوق نسبة (0.5)، حيث تتميز هذه العلاقة بأنها علاقة طردية بالنسبة للراحة الحرارية واستعمال التسخين وعكسية بالنسبة لاستعمال التبريد

2.3.دراسة استعمال الإضاءة النهارية.

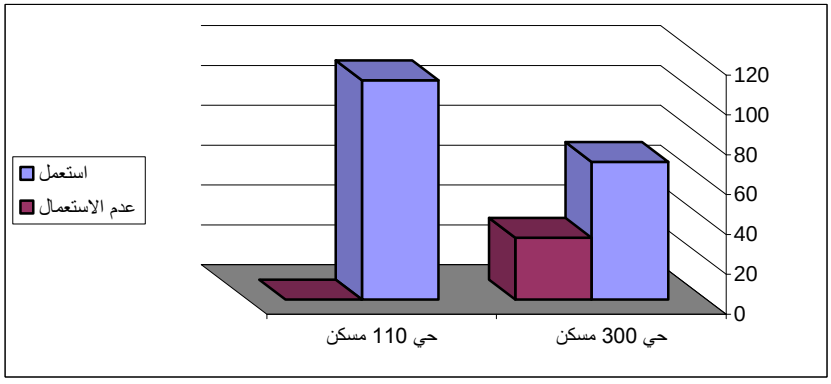
من الملاحظ أن استعمال الإضاءة في مجال الدراسة يتباين بين الأحياء المدروسة، ويبين الجدول التالي نسبة استعمال الإضاءة أثناء النهار.

جدول رقم (42): نسبة استعمال الإضاءة أثناء النهار.

الحي / الإجابة	حي 300 مسكن	النسبة	حي 110 مسكن	النسبة
استعمل	200	%69	105	%110
عدم الاستعمال	88	%31	0	%0

المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

الشكل رقم(47): نسبة استعمال الإضاءة أثناء النهار.



المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

من الجدول رقم(42) نلاحظ أن نسبة استعمال الإضاءة النهارية في حي (300) مسكن تقل عن نسبة الاستعمال في حي (110) مسكن، وهذا راجع لموقع الفتحات بالنسبة للسكنات حيث أنها تقع في الغالب في الجهة الشمالية أو الجهة الشرقية و الغربية. حيث أن استعمال الإضاءة سيكون بين الفترة الصباحية و الفترة المسائية. ومن الواضح أن المجالات التي يتم استعمال فيها الإضاءة أثناء النهار بمجال الدراسة.

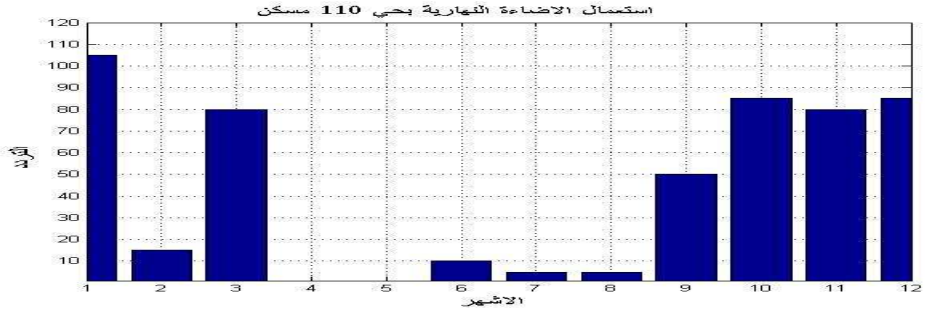
و يبين الجدول التالي فترات استعمال الإضاءة طوال اشهر السنة بمجال الدراسة.

جدول رقم (43): فترات استعمال الإضاءة طوال أشهر السنة.

الأشهر / الحي	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
حي 300 مسكن	200	80	62	0	46	0	0	0	60	105	160	145
حي 110 مسكن	105	15	80	0	0	10	4	4	50	85	80	96

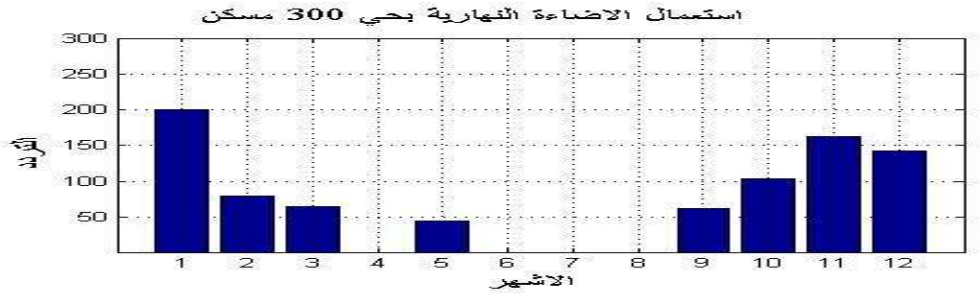
المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

الشكل رقم (48): فترات استعمال الإضاءة طوال أشهر السنة بحي (110) مسكن.



المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

الشكل رقم (49): فترات استعمال الإضاءة طوال أشهر السنة بحي (300) مسكن.



المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

نلاحظ من خلال المعلومات الخاصة باستعمال الإضاءة أثناء النهار بمجال الدراسة، انه يوجد استعمال الإضاءة خلال الفترة الممتدة بين شهر سبتمبر إلى غاية شهر مارس في كلا الحيين، وهذا خلال فترات مختلفة من اليوم كما هو موضح في الجدول التالية:

جدول رقم (44): ساعات استعمال الإضاءة أثناء النهار بحي 110 مسكن.

الأشهر / الوقت	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
6 سا												
7 سا												
8 سا												
9 سا												
10 سا												
11 سا												
12 سا												
13 سا												
14 سا												
15 سا												
16 سا												
17 سا												
18 سا												
19 سا												
20 سا												

المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

جدول رقم (45): ساعات استعمال الإضاءة أثناء النهار بحي 300 مسكن.

الأشهر / الوقت	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
6 سا												
7 سا												
8 سا												
9 سا												
10 سا												
11 سا												
12 سا												
13 سا												
14 سا												
15 سا												
16 سا												
17 سا												
18 سا												
19 سا												
20 سا												

المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

من خلال الجدولين رقم (44) و (45) يتبين لنا انه فترة استعمال الإضاءة خلال النهار باستعمال الإضاءة الصناعية هي في بداية اليوم أي الساعات الأولى لشروق الشمس

وفترة غروبها. ويقدر متوسط ساعات استعمال الإضاءة خلال اشهر الشتاء بـــ(4 ساعات). أما في أشهر الصيف فهي تكاد تنعدم وإن وجدت فهي توجد بالسكنات ذات الواجهات الشمالية. حيث يبن لنا الجدول التالي العلاقة الارتباطية بين الراحة الحرارية واستعمال الإضاءة أثناء النهار بمجال الدراسة.

الجدول رقم (46): العلاقة الارتباطية بين استعمال الإضاءة و الراحة الحرارية.

الحي	الوقت	العلاقة بين الراحة و الإضاءة
حي 110 مسكن	نهار	-.439
	ليل	لايوجد
حي 300 مسكن	نهار	-.321
	ليل	لايوجد

المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

من خلال الجدول رقم (46) أن العلاقة الارتباطية بين الراحة الحرارية و استعمال الإضاءة ليس بالعلاقة القوية حيث أنها تقل عن نسبة (0.5).

3.3.دراسة استعمال التهوية

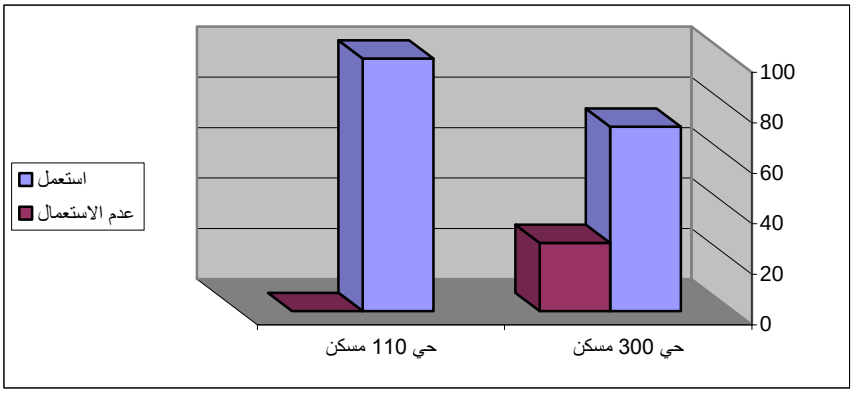
يبن الجدول التالي نسبة استعمال التهوية بمجال الدراسة وهذا خلال أشهر السنة.

جدول رقم (47): نسبة استعمال التهوية بمجال الدراسة.

الحي / الإجابة	حي 300 مسكن	النسبة%	حي 110 مسكن	النسبة%
استعمل	210	73	105	100
عدم الاستعمال	70	27	0	0

المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

الشكل رقم (50): نسبة استعمال التهوية بمجال الدراسة.



المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

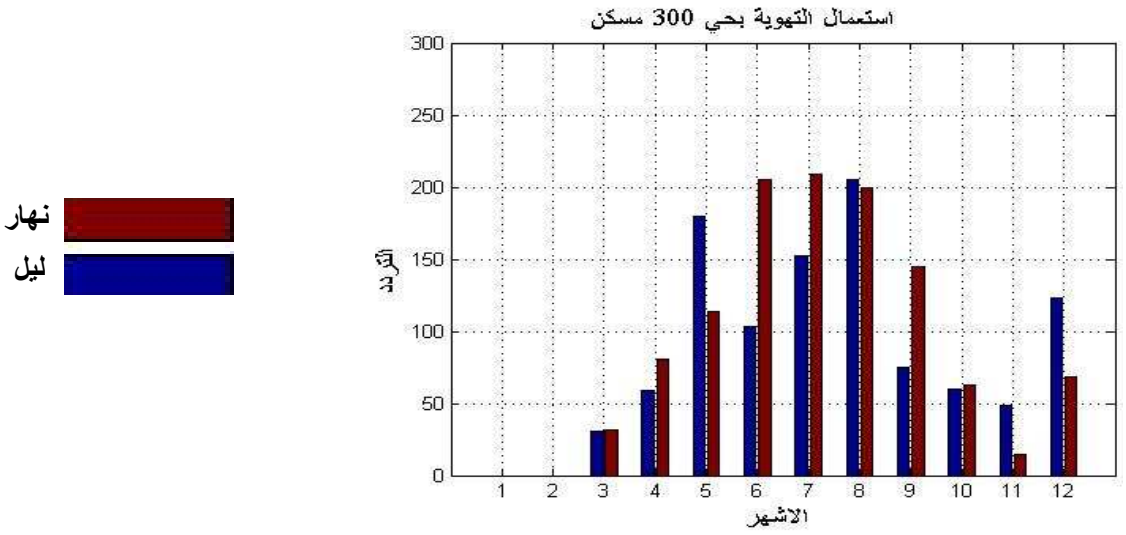
إن نسبة استعمال التهوية بحي (300) مسكن أقل منها من نسبة الاستعمال في حي (110) مسكن، يعود هذا الفرق إلى أن التوجيه بالنسبة إلى الرياح السائدة في حي (110) مسكن) هو غير ملائم حيث الأبعاد و المحاور الرئيسية للبنايات تخلق بما يسمى منطقة ضغط عالي أي ما يسبب إلزامية خفض هذا الضغط من خلال تهوية السكنات، ويبين الجدول التالي استعمال التهوية طوال اشهر السنة.

جدول رقم (48): فترات استعمال التهوية طوال أشهر السنة.

الحي	الأشهر / الفترة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
حي 300 مسكن	النهار	0	0	25	80	108	205	210	200	145	60	12	65
	الليل	0	0	25	55	180	102	151	205	76	58	50	125
حي 110 مسكن	النهار	20	31	15	28	95	105	105	105	98	36	40	50
	الليل	45	50	35	40	96	62	105	105	52	43	44	34

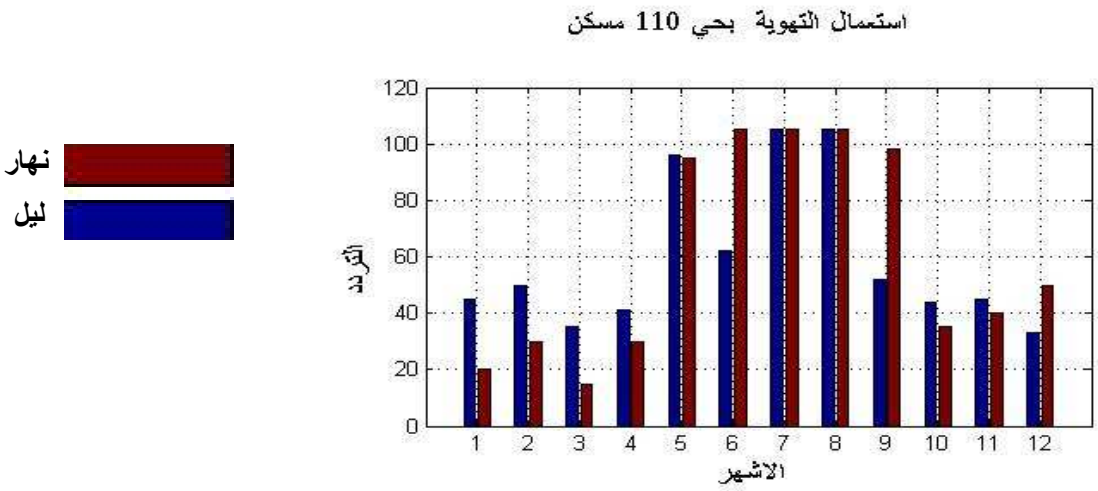
المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

الشكل رقم (51): استعمال التهوية بحي (300) مسكن.



المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

الشكل رقم (52): استعمال التهوية بحي (110) مسكن.



المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

نلاحظ من خلال الشكلين رقم (51) و(52) انه بالنسبة إلى استعمال التهوية في حي (110) مسكن، فسكان هذا الحي يستعملون التهوية طوال اشهر السنة، و يزيد الاستعمال خصوصا في الفترة الممتدة بين شهر ماى وشهر سبتمبر، حيث يرجع إلى استعمال التهوية سواء في النهار أو الليل فهي من اجل خلق تيارات هواء للتقليل من حدة الحمل الحراري بالمساكن. أما بالنسبة لحي (300) مسكن فان سكان هذا الحي يستعملون التهوية خلال الفترة الممتدة مابين شهر مارس إلى غاية شهر ديسمبر أما شهر جانفي وشهر فيفري فلا نلاحظ أي استعمال للتهوية، ويرجع استعمال التهوية في حي (300) مسكن أيضا إلى التخفيف من الحمل الحراري خصوصا في اشهر الصيف.

و نلاحظ أن الوسائل المستعملة أو المستخدمة في التهوية في مجال الدراسة هي انه تستعمل الوسيلة الطبيعية في الأشهر (مارس، افريل، سبتمبر، أكتوبر) وذلك بالاستفادة من حركة الرياح من خلال الفتحات (النوافذ)، أما الأشهر (جوان، جويلية، أوت) فيستعمل الوسائل الميكانيكية في التهوية كاستعمال المراوح.

ويبين الجدول التالي العلاقة الارتباطية بين استعمال التهوية والراحة الحرارية بالنسبة لكل من حي (110) مسكن و حي (300) مسكن.

الجدول رقم (49): العلاقة الارتباطية بين استعمال التهوية و الراحة الحرارية.

الحي	الوقت	العلاقة بين الراحة و التهوية
حي 110 مسكن	نهار	0.530
	ليل	0.522
حي 300 مسكن	نهار	0.562
	ليل	0.577

المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

يبن الجدول رقم (49) أن العلاقة بين الراحة الحرارية و استعمال التهوية خلال اشهر السنة هي علاقة قوية حيث أنها تفوق (0.5).

4. دراسة أثر العوامل المناخية على استهلاك الطاقة.

بعد دراسة أثر العوامل المناخية على الراحة الحرارية وكذا دراسة علاقة الراحة الحرارية على استهلاك الطاقة. يمكن القول إن العوامل المناخية تؤثر على استهلاك الطاقة وذلك من خلال ما يلي:

1.4.اثر العوامل المناخية على استعمال التبريد و التسخين بمجال الدراسة:

يتأثر استعمال التبريد و التسخين بالعوامل المناخية خصوصا درجات الحرارة حيث نلاحظ ذلك من خلال الجدول التالي:

الجدول رقم (50): علاقة استعمال وسائل التبريد مع العوامل المناخية

الحي	العوامل المناخية / الفترة	الحرارة	الرطوبة	الرياح	الإشعاعات الشمسية
حي 110 مسكن	نهار	.875(**)	-.728(**)	-.396(**)	.732(**)
	ليل	.722(**)	-.757(**)	-.676(**)	.(a)
حي 300 مسكن	نهار	.857(**)	-.653(**)	-.382(**)	.647(**)
	ليل	.857(**)	-.653(**)	-.382(**)	.(a)

المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

من خلال الجدول نلاحظ أن استعمال الوسائل الميكانيكية في تبريد المجلات الداخلية للسكنات لكل من حي (110) مسكن و حي (300) مسكن لها علاقة بتأثر العوامل المناخية على الراحة الحرارية للسكان، و هذا من خلال أن العلاقة القوية للحرارة و الرطوبة والإشعاعات الشمسية حيث تفوق (0.6) و هي علاقة طردية بالنسبة إلى كل من الحرارة والإشعاعات الشمسية أي كلما زاد أثر الحرارة والإشعاعات الشمسية كلما زاد استعمال وسائل التبريد سواء في النهار أو الليل.

أما بما يخص الرطوبة فهي علاقة عكسية مع استعمال وسائل التبريد، إذ انه كلما زاد أثر الرطوبة على الراحة الحرارية كلما نقص استعمال و سائل التبريد. و العامل المناخي الآخر وهو الرياح حيث نلاحظ أن تأثيره على استعمال التبريد ضعيف. في حين نلاحظ أنها ذو تأثير على استعمال التبريد في حي (110) مسكن بالليل.

الجدول رقم (51): علاقة استعمال وسائل التسخين مع العوامل المناخية.

الحي	العوامل المناخية / الفترة	الحرارة	الرطوبة	الرياح	الإشعاعات الشمسية
حي 110 مسكن	نهار	-.873(**)	.652(**)	.311(**)	-.673(**)
	ليل	-.808(**)	.719(**)	.606(**)	.(a)
حي 300 مسكن	نهار	-.628(**)	.476(**)	.265(**)	-.486(**)
	ليل	-.628(**)	.476(**)	.265(**)	.(a)

المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

من خلال نتائج تحليل العلاقة الارتباطية بين وسائل استعمال التسخين و العوامل المناخية، نجد أن العلاقة قوية بين استعمال وسائل التسخين في حي (110) مسكن مع العوامل المناخية التالية (الرطوبة، الحرارة، الإشعاعات الشمسية) وهي تفوق (0.6).

أما حي (300) مسكن نلاحظ أن استعمال وسائل التسخين هو ذو علاقة قوية مع العامل المناخي الحرارة وهي علاقة عكسية، و بقية العوامل فهي ليس لها تأثير كبير على استعمال وسائل التسخين.

2.4. أثر العوامل المناخية على استعمال التهوية:

من خلال الجدول التالي و الذي يوضح العلاقة بين استعمال التهوية والعوامل المناخية بكل من الأحياء السكنية الجماعية المدروسة والممتثلة في حي (110) مسكن و حي (300) مسكن.

الجدول رقم (52): علاقة استعمال التهوية مع العوامل المناخية.

الحي	العوامل المناخية / الفترة	الحرارة	الرطوبة	الرياح	الإشعاعات الشمسية
حي 110 مسكن	نهار	.573(**)	-.493(**)	-.203(**)	.525(**)
	ليل	.365(**)	-.315(**)	-.305(**)	.(a)
حي 300 مسكن	نهار	.567(**)	-.553(**)	-.294(**)	.583(**)
	ليل	.523(**)	-.535(**)	-.302(**)	.(a)

المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

تبين العلاقة الارتباطية بين العوامل المناخية و استعمال التهوية بان الحرارة والإشعاعات الشمسية لها علاقة قوية باستعمال التهوية أكثر من (0.5)، والعكس بالنسبة إلى العلاقة بين الرياح و استعمال الرطوبة فهي ضعيفة، أما الرطوبة فهي تشكل علاقة قوية بينها و بين التهوية في حي (300) مسكن أما حي (110) مسكن فهي ضعيفة اقل من (0.5−).

3.4. أثر العوامل المناخية على استعمال الإضاءة النهارية:

يبين الجدول التالي العلاقة الارتباطية للعوامل المناخية مع استعمال الإضاءة النهارية.

الجدول رقم (53): علاقة استعمال الإضاءة النهارية مع العوامل المناخية.

العوامل المناخية / الحي	الحرارة	الرطوبة	الرياح	الإشعاعات الشمسية
حي 110 مسكن	-.437(**)	.544(**)	.239(**)	-.816(**)
حي 300 مسكن	-.287(**)	.535(**)	.369(**)	-.549(**)

المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

إن العلاقة الارتباطية القوية لأثر الإشعاعات الشمسية على استعمال الإضاءة بمجال الدراسة، و يأتي أيضا العامل المناخي و المتمثل في الرطوبة النسبية و الذي يؤثر على نسبة استعمال الإضاءة في النهار، أما العاملين الآخرين أي الحرارة و الرياح فان العلاقة ضعيفة.

4.4.قيمة استهلاك الطاقة بالأحياء مجال الدراسة:

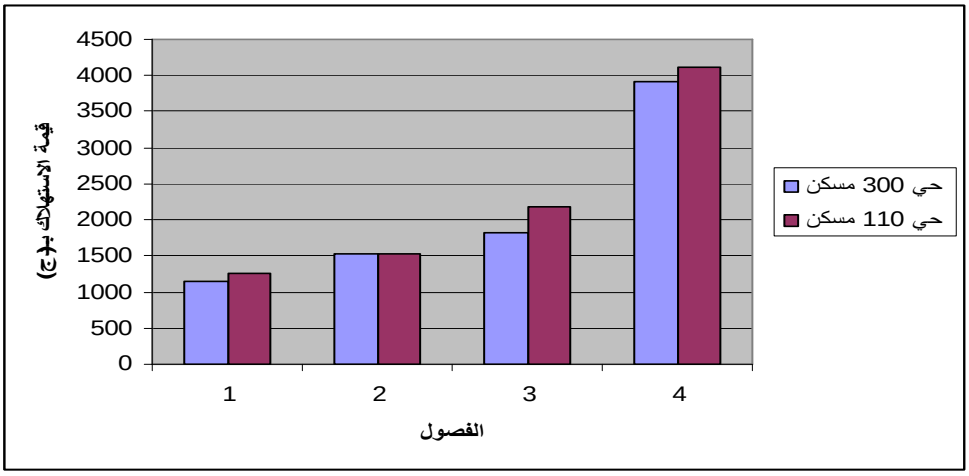
تبين الجداول التالية قيمة استهلاك الطاقة (كهرباء، غاز) بأحياء السكنية الجماعية المدروسة حي (110) مسكن و حي (300) مسكن.

جدول رقم (54): متوسط استهلاك الطاقة الكهربائية حسب كل فصل للأحياء (110 مسكن و 300 مسكن).

الحي / الفصل	حي 110 مسكن	حي 300 مسكن
الفصل الاول بـ (دج)	1250	1150
الفصل الثاني بـ (دج)	1530	1520
الفصل الثالث بـ (دج)	2180	1820
الفصل الرابع بـ (دج)	4110	3920

المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

الشكل رقم (53):متوسط استهلاك الطاقة الكهربائية حسب كل فصل للأحياء (110 مسكن و 300 مسكن).



المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

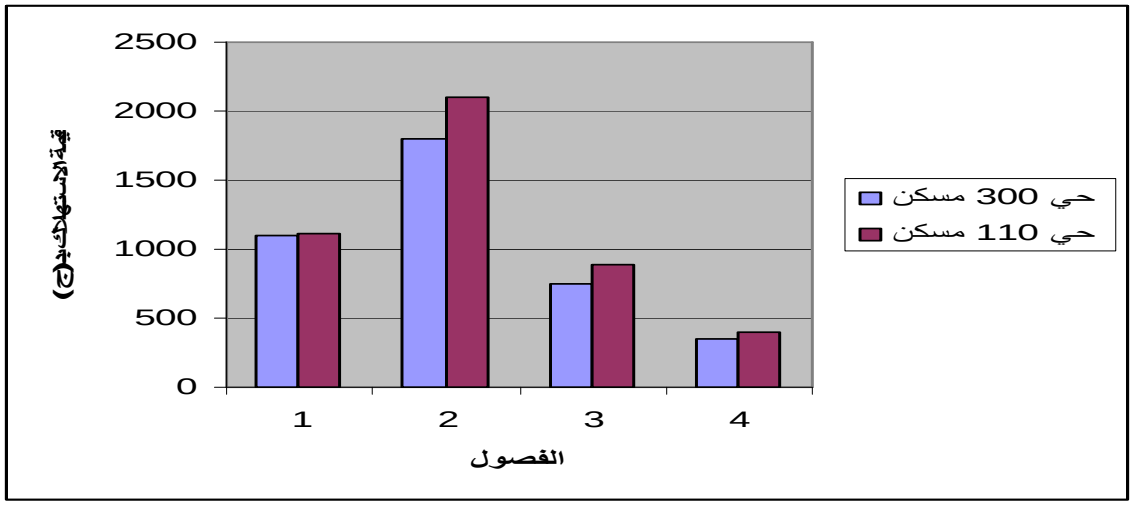
من خلال الشكل رقم (53) يتبن انه قيمة استهلاك الكهرباء تزداد بالتدريج من فصل الخريف حيث تكون قيمة الفاتورة في حدود (1000دج) وهي اقل قيمة استهلاك، إلى أن تصل قيمتها القصوى وهذا في فصل الصيف إلى ما يقارب (4000 دج)، وهذا لان استعمال الوسائل الميكانيكية في التبريد يحتاج إلى استعمال الكهرباء. ويبن الجدول التالي قيمة استهلاك الغاز بالأحياء المدروسة أي حي (110) مسكن، حي (300) مسكن وهذا خلال فترات وفصول السنة.

جدول رقم (55): متوسط استهلاك الغاز حسب كل فصل للأحياء (110 مسكن و 300 مسكن).

الحي / الفصل	حي 110 مسكن	حي 300 مسكن
الفصل الاول بـــ (دج)	1110	1100
الفصل الثاني بـــ (دج)	2100	1800
الفصل الثالث بـــ (دج)	890	750
الفصل الرابع بـــ (دج)	400	350

المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

الشكل رقم (54): متوسط استهلاك الغاز حسب كل فصل للأحياء (110 مسكن و 300 مسكن).



المصدر: تحليل استمارة البحث 2008.

أما بالنسبة لاستهلاك الغاز فهو يزاد في كلا الحين في فصل الشتاء حيث تصل قيمة الاستهلاك إلى حدود (2000 دج)، وتقل هذه القيمة في فصل الصيف إلى اقل من (500 دج).

مما يفسر أن للعوامل المناخية تأثير على استعمال وقيمة استهلا الغاز والكهرباء بالأحياء السكنية الجماعية المدروسة حي (110) مسكن وحي (300) مسكن.

خلاصة الفصل.

نظراً لعدم تصميم وإنجاز معظم السكنات الجماعية بما لا يتناسب مع مناخ المنطقة الحار الشبه جاف، فقد اعتمدت على استخدام أجهزة التبريد والتدفئة والإضاءة الكهربائية من أجل توفير الراحة الحرارية والإضاءة المطلوبة لقاطني السكنات الجماعية، ونتيجة لهذا التغير ارتفعت معدلات استهلاك الطاقة الكهربائية والغاز كما يتضح ذلك في ضوء هذه الدراسة.

حيث أن العوامل المناخية تؤثر على الراحة الحرارية لسكان الأحياء السكنية الجماعية المدروسة حي (110) مسكن و حي (300) مسكن. و يتضح هذا في الأشهر التي يكون فيها قريبة من مجال الراحة الحرارية وهي الأشهر (مارس، افريل، ماي، جوان، سبتمبر، أكتوبر). حيث أثبتت النتائج المقاسة بواسطة المقاييس الخاصة بقراءة منطقة الراحة الحرارية "جيفوني" و " اولغاى" أن هذه الأشهر يمكن الاستفادة من الحلول الطبيعية في توفير الراحة الحرارية.

أما بالنسبة إلى تأثير العوامل المناخية على استعمال و استهلاك الطاقة، فقد تبين أنه للعوامل المناخية تأثير على استعمال وسائل التبريد والتسخين وتتمثل في (الحرارة، والإشعاعات الشمسية، الرطوبة)، وبالنسبة للعوامل المناخية المؤثرة على استعمال التهوية فتتمثل في (الرطوبة و الإشعاعات الشمسية)، ويتأثر استعمال الإضاءة أثناء النهار بالعوامل المناخية (الرطوبة و الإشعاعات الشمسية).

نتائج الدراسة و خلاصة عامة.

نتائج الدراسة:

بعد دراسة أهم النقاط المتعلقة بالمناخ وأثره على الراحة الحرارية، وكذا خصائص التصميم المعماري و العمراني بالمناطق الحارة الشبه جافة، و التعرف على الخصائص العامة التي تميز مناخ مدينة بوسعادة وذلك باستعمال الأدوات والمقاييس الخاصة بالتحليل المناخي. و تحليل اثر العوامل المناخية على الراحة الحرارية لسكان الأحياء السكنية الجماعية (حي 110 مسكن، 300 مسكن) لمدينة بوسعادة، ومدى استهلاك الطاقة بهذه الأحياء. حيث يمكن الخروج بالنتائج التالية:

1. على مستوى المدينة بوسعادة:

بعد الدراسة المناخية و العمرانية لمدينة بوسعادة يمكن أن نستنتج بان:

- مناخ إقليم المدينة مناخ حار شبه جاف حيث تمثل الأشهر جوان وجويلية و أوت من الأشهر الأكثر حرارة حيث تفوق درجة الحرارة (40) درجة مئوية.
- يتعرض إقليم المدينة إلى إشعاع شمسي عالي جدا إذ يصل إلى (1000 واط/م2) بالنسبة للأسطح الأفقية.
- الرطوبة النسبية كبيرة في فصل الشتاء إذ تفوق (80%)، وتنخفض في فصل الصيف إلى اقل من (30%).
- الرياح السائدة الشمالية الغربية والجنوبية – الجنوبية الغربية.
- المدى الحراري يعد كبيرا جدا حيث يقدر متوسط المدى الحراري السنوي (18.9) درجة مئوية.

كما اظهر التحليل المناخي بتطبيق طريقة " جيفوني" و " اولغاي" للمدينة من أجل معرفة حدود الراحة الحرارية النتائج التالية:

- تقع منطقة الراحة الحرارية بالأشهر (سبتمبر، أكتوبر، أفريل، ماي) حيث يمكن الاستعانة بالوسائل الطبيعية في توفير الراحة الحرارية إذا خرجت عن منطقة الراحة.
- المنطقة الباردة و هي الفترة الممتدة بين الأشهر (نوفمبر، ديسمبر، جانفي، فيفري). حيث أن الأشهر (نوفمبر، فيفري) يمكن الاستعانة بالوسائل الطبيعية في النهار كاستعمال الطاقة الشمسية السالبة. أما شهري جانفي وديسمبر فانه لتوفير الراحة الحرارية يمكن الاستعانة بالوسائل الميكانيكية في تحقيق الراحة الحرارية.
- المنطقة الحارة و هي الأشهر (جوان، جويلية، أوت) ويعتمد لتوفير الراحة الحرارية في هذه الفترة على العزل الحراري الجيد للبنايات مع الاستعانة بالوسائل الميكانيكية لتحقيق ذلك.

و أظهرت الدراسة بتطبيق "جداول ماهوني" انه يجب أن يعتمد في تصميم و تخطيط النسيج العمراني، و كذا تصميم البنايات على الاستراتيجيات التالية:

- نسيج عمراني متضام مع وجود فناء داخلي.
- فتحات صغيرة جدا بنسبة (10 إلى 20%) و تكون في الجدران الشمالية والشمالية الجنوبية من أجل مرور حركة الهواء.
- استعمال كاسرات الشمس من اجل حماية البنايات من أشعة الشمس المباشرة.
- مواد بناء ذات سعة حرارية أو تخلف زماني أكثر من (8) ساعات.

2. على مستوى مجال الدراسة:

بعد دراسة اثر العوامل المناخية على الراحة الحرارية ومن ثم على استهلاك الطاقة. في جزء معين من المدينة شكل مجال الدراسة استطعنا أن نخرج بالاستنتاجات التالية:

1.2.على مستوى تأثير العوامل المناخية على الراحة الحرارية للسكان:

- تؤثر الحرارة على الراحة الحرارية لسكان الأحياء السكنية الجماعية المدروسة. والفترة التي يكون فيها الإحساس بالراحة الحرارية هي أشهر مارس وافريل وسبتمبر.
- تؤثر الرطوبة على الراحة الحرارية لسكان الأحياء (110) مسكن و (300) مسكن وهذا في الأشهر (نوفمبر، ديسمبر، جانفي، فيفري). حيث تزداد نسبة الرطوبة في الجو وتقدر بأكثر من (60%).
- نلاحظ أن تأثير الرياح على الراحة الحرارية لسكان الأحياء السكنية الجماعية، ليس بشكل كبير حيث نلاحظ أنها قريبة من حدود الراحة بالنسبة إلى الرياح.
- تأثير الإشعاعات الشمسية سلبا على الراحة الحرارية. يلاحظ في جميع أشهر السنة ماعدا شهر افريل الذي يحس غالبة سكان الأحياء السكنية الجماعية المدروسة بالراحة اتجاه الإشعاعات الشمسية. حيث نجد انه من في الأشهر (جانفي، فيفري، مارس، سبتمبر، أكتوبر، نوفمبر، ديسمبر) انخفاض في مستوي الإحساس بالإشعاعات الشمسية، أما الأشهر (ماي، جوان، جويلية، اوت) في تتميز بقوة سطوع الإشعاع الشمسي داخل السكنات.

من نتائج تأثير العوامل المناخية على الراحة الحرارية لسكان الأحياء السكنية الجماعية المدروسة حي (110) مسكن و حي (300) مسكن و بمقارنتها بنتائج التحليل

والتمثيل البياني للعوامل المناخية على خريطة الراحة لـــ (Givoni) و (Olgyay) حيث تمثل الأشهر (مارس، افريل، سبتمبر، أكتوبر) الفترة التي يكون فيها الإحساس بالراحة الحرارية. تبين أن النتائج المؤخوذة من ميدان الدراسة تثبت أن السكان لا يشعرون بالراحة الحرارية في هذه الأشهر.

2.2. على مستوى استهلاك الطاقة بمجال الدراسة:

فيما يخص استهلاك الطاقة بالأحياء السكنية الجماعية المدروسة حي (110) مسكن وحي (300) مسكن كانت النتائج كالتالي:

- استعمال وسائل التبريد كان في الفترة الممتدة بين الأشهر (افريل، ماي، جوان، جويلية، أوت، سبتمبر). وتزداد كمية استهلاك الطاقة المستعملة في أشهر الصيف، حيث يقدر متوسط مبلغ فاتورة الكهرباء بـــ(4000 دج) حسب تحليل استمارة البحث.
- استعمال وسائل التسخين كان في الفترة الممتدة بين الأشهر (أكتوبر، نوفمبر، ديسمبر، جانفي، فيفري، مارس). وتزاد كمية استهلاك الطاقة في أشهر الشتاء، حيث تقدر فاتورة الغاز بـــحوالي (2000 دج) حسب تحليل استمارة البحث.
- يلاحظ أن استعمال التهوية كان في أشهر السنة كلها، ويرجع سبب استعمال التهوية إلى تأثير العوامل المناخية على الراحة الحرارية لسكان، ويزداد استعمال التهوية في أشهر الشتاء والصيف من اجل التخفيف من نتائج الحمل الحراري للمباني.
- نلاحظ أن نسبة استعمال الإضاءة النهارية في حي (300) مسكن تقل عن نسبة الاستعمال في حي (110) مسكن، وهذا راجع لموقع الفتحات بالنسبة للسكنات حيث أنها تقع في الغالب في الجهة الشمالية أو الجهة الشرقية والغربية. حيث أن استعمال الإضاءة يكون بين الفترة الصباحية والفترة المسائية. ومن الواضح أن المجالات التي يتم استعمال بها الإضاءة أثناء النهار بمجال الدراسة هي الفضاءات الداخلية التي تقع

في الجهة الشمالية، مما يدل على أهمية الدراسة المعمارية والعمرانية المناخية في تخطيط وتصميم الأحياء السكنية الجماعية.

إن نتائج تحليل استعمال الطاقة بالأحياء السكنية الجماعية حي (110) مسكن، حي (300) مسكن و بعد مقارنتها بقراءة العوامل المناخية لمدينة بوسعادة على خريطة الراحة الحرارية لـ (Givoni) و (Olgyay) يمكن أن نستنتج ما يلي:

- الأشهر (جانفي وفيفري، نوفمبر، ديسمبر) تحتاج إلى عملية التسخين في النهار بواسطة الطاقة الشمسية السالبة وذلك لقربها من منطقة الراحة الحرارية، باستعمال مواد بناء ذات ناقلية حرارية كبيرة في عملية تخزين الحرارة في النهار لاستعمالها في الليل. ونلاحظ على مستوى مجال الدراسة استعمال الوسائل الميكانيكية لتوفير الراحة الحرارية.
- الأشهر (مارس، افريل، ماي، أكتوبر، سبتمبر) يمكن تحقيق الراحة الحرارية باستعمال خاصية التخلف الزمني لمواد البناء يفوق (8 ساعات). ونلاحظ على مستوى مجال الدراسة استعمال الوسائل الميكانيكية لتوفير الراحة الحرارية.
- الأشهر (جوان، جويلية، أوت) تتميز أنها تحتاج إلى عملية تبريد الهواء بواسطة الغزل الحراري الجيد للبنايات. ونلاحظ على مستوى مجال الدراسة استعمال الوسائل الميكانيكية لتوفير الراحة الحرارية.

خلاصة عامة:

تمثل الاستفادة من عناصر البيئة الطبيعية مثل الشمس والهواء أحد الوسائل التي تساهم بشكل فاعل في خفض مصاريف الاستخدام الدائم للمسكن للطاقة. ويمكن استغلال عناصر البيئة الطبيعية في التبريد والتدفئة والإضاءة النهارية للمسكن. ويتم ذلك بدراسة خصائص موقع الأرض لمعرفة حركة الشمس والرياح، للوصول إلى تصميم يراعى فيه العوامل المناخية، لذا يجب على المصمم المعماري والمخطط العمراني إعداد تصميم للأحياء السكنية الجماعية تتوافق مع الخصائص المناخية للمنطقة المراد التصميم فيها.

حيث حاولنا من خلال هذا البحث معرفة مدى تأثير العوامل المناخية على استهلاك الطاقة بالأحياء السكنية الجماعية للمناطق الحارة الشبه جافة. حيث قمنا بدراسة حالة مدينة بوسعادة بأخذ كمثال على ذلك حي (110) مسكن و حي (300) مسكن، إذ أن العوامل المناخية تؤثر دوما على الراحة الحرارية للإنسان في كل الأقاليم المناخية في العالم، و هذا ما اثبت بدراسات كل من " جيفوني" و " اولغاي" الذين وضعا مقاييس تهدف إلى معرفة الحلول سواء الطبيعية أو الميكانكية ، من اجل الاستعانة بها في اتخاذ القرارات التصميمية المعمارية والعمرانية لتوفير الراحة الحرارية وثم التقليل من الاعتماد على وسائل الطاقة لتوفير الراحة الحرارية على مستوى الفضاءات الخارجية والداخلية للتجمعات السكنية.

وقد وضع أيضا " ماهوني" جداول يهدف من خلالها إلى معرفة عناصر التصميم المعماري والعمراني، قصد توفير الراحة الحرارية داخل المجالات المعمارية والعمرانية لمختلف الأقاليم المناخية بالعالم.

وعند دراسة خصائص البناء في المناطق الحارة الشبه جافة فإننا نجد أنها اعتمدت إلى توفير الراحة بالوسائل الطبيعية كاستعمال المشربيات والملاقف وكذا عنصر الفناء والنسيج المتضام في التخطيط، هذا لتقليل من أثر العوامل المناخية على السكان ومنه الحد من الاعتماد على الوسائل الميكانيكية للطاقة.

وبدراسة الخصائص المناخية لمدينة بوسعادة فإننا نجد أنها تقع بمنطقة حارة شبه جافة، تتميز بنسيجها العمراني القديم (القصر) بأنه اعتمد على الوسائل الطبيعية في توفير الراحة الحرارية، لذا نجده اقل استهلاكا للطاقة بالمقارنة بالأنسجة الحديثة. في حين وجدا أن العوامل المناخية تؤثر على الراحة الحرارية بكل من الأحياء السكنية الجماعية (110) مسكن و(300) مسكن.

وقد انعكس هذا على الاستعمال الدائم لوسائل الطاقة الميكانيكية، حيث يلاحظ ذلك بالأشهر (مارس، افريل، ماي، سبتمبر، أكتوبر) و التي من خلال نتائج مطابقتها مع دراسات كل من " جيفوني" و" اولغاي" يبن أن هذه الأشهر يمكن الاعتماد على الوسائل الطبيعية في توفير الراحة الحرارية. ذلك من خلال التوجيه المناسب للبنايات، وخلق مناطق ظل والحماية من الاشعة الشمسية باستعمال كاسرات الشمس، والتقليل من نسبة التعرض إلى الحمل الحراري بواسطة العزل الحراري الجيد واستعمال مواد البناء المحلية.

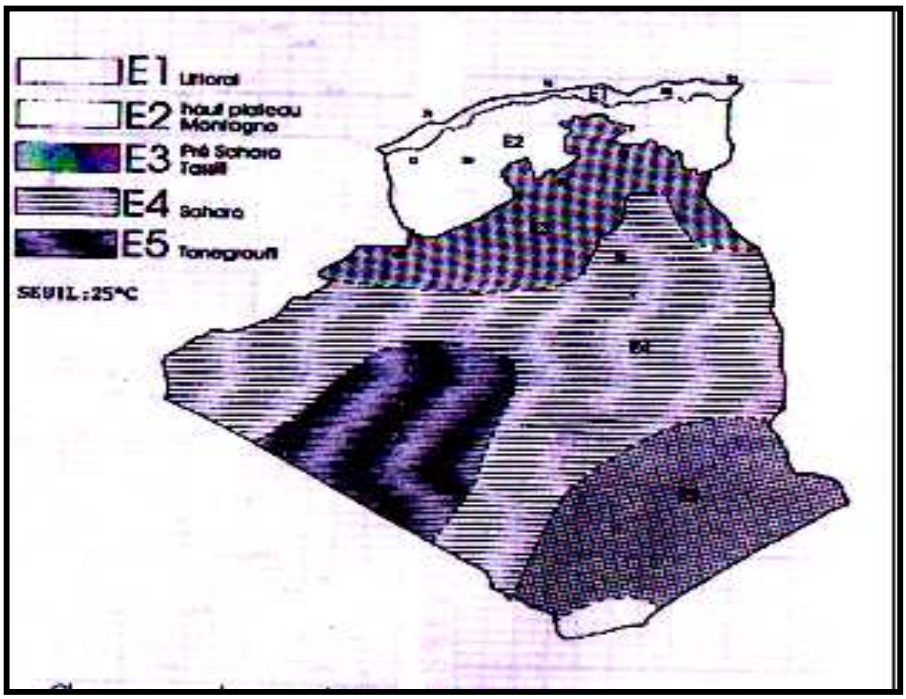
ومن خلال هذه الدراسة يمكن القول أن تخطيط و تصميم السكنات الجماعية جاء عشوائيا لا يراعي في تصميمه أثر العوامل المناخية على ساكنيه. يسبب في زيادة استهلاك الطاقة غير المتجددة، ويبين أهمية التصميم المعماري والعمراني المناخي في الاستفادة من الحلول المعمارية كاستعمال كاسرات الشمس والاستفادة من عناصر التظليل كالأشجار وتلطيف الجو بالمساحات الخضراء وتوفير عناصر ترطيب الجو بواسطة الماء والتوجيه

السليم للشوارع وواجهات المباني لتوفير الراحة الحرارية لقاطني الأحياء السكنية. مما يؤدي إلى التقليل من استهلاك الطاقة. لهذا يمكن فتح باب لمواضيع يمكن أن تعالج موضوع ترشيد استهلاك الطاقة بالاعتماد على أساليب تصميمية معمارية وعمرانية تراعي استخدام المعالجات المعمارية والعمرانية الطبيعية (استراتيجيات التبريد في الصيف واستراتيجيات التسخين في الشتاء) بالأحياء السكنية الجماعية بالمناطق الحارة الشبه جافة.

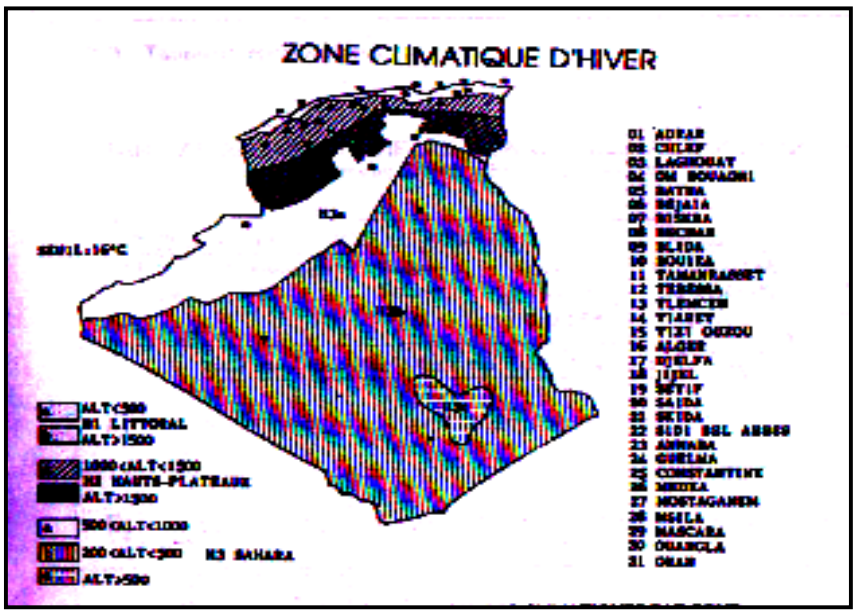
الملاحق

المـــــــــــلحق (01)

المنطقة المناخية الصيفية بالجزائر

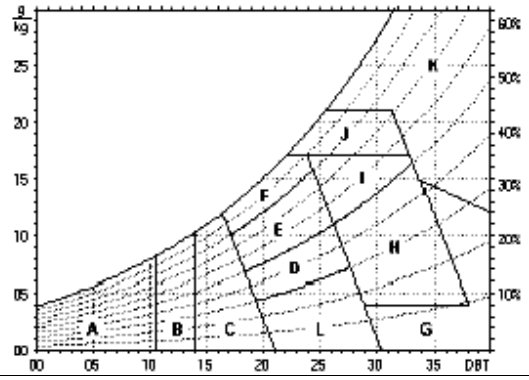


المنطقة المناخية الشتوية بالجزائر



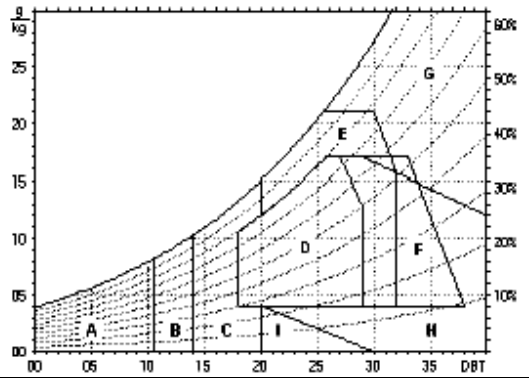
المصدر: **Collectif:** 'Recommandations architecturales'. Editions ENAG. Alge.1993.p11،

Figure 1: The adapted bioclimatic chart.



A	Artificial heating system
B + C	Solar heating
C	Thermal mass
D	Thermal comfort (low humidity)
E	Thermal comfort
F	Air renovation
G + H	Evaporative cooling
H + I	Thermal mass for cooling
I + J	Ventilation
K	Artificial cooling system
L	Air humidification

Figure 2: The original bioclimatic chart (GIVONI, 1992).



A	Artificial heating system
B +	Solar heating
C	Thermal mass
C	Thermal comfort
D	Ventilation
E	Thermal mass for cooling
F	Artificial cooling system
G	Evaporative cooling
H	Air humidification
I	

جداول ماهوني

- **جدول رقم (I) :** يستخدم في تسجيل البيانات المناخية الأساسية لمنطقة الدراسة و هي البيانات الخاصة بدرجة الحرارة، الرطوبة النسبية، الرياح و المطر.

أ. الحرارة :

	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الحد الاعلى لدرجة الحرارة												
الحد الادنى لدرجة الحرارة												
متوسط درجة الحرارة												

- الحد الأعلى لدرجة الحرارة هو
- الحد الأدنى لدرجة الحرارة هو
- الفارق السنوي للحرارة هو
- المتوسط السنوي للحرارة هو

ب. الرطوبة:

	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الحد الاعلى للرطوبة												
الحد الادنى للرطوبة												
متوسط الرطوبة												

جدول رقم (ب.1) لتصنيف الرطوبة:

- ف1	**- الرطوبة النسبية اقل من 30**
- ف2	**- الرطوبة النسبية من 30 الى 50**
- ف3	**- الرطوبة النسبية من 50 الـــى 70**
- ف4	**- الرطوبة النسبية اعلى من 70**

ج. **الأمطار و الرياح :**

	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
سرعة الرياح م/ ثا												
الرياح السائدة												
الرياح الثانوية												

مقياس المطر: متوسط سنوي = ملم/ سنة.

جدول رقم (II): تشخيص و تمييز طبيعة المناخ و الوصول إلى المؤشرات الخاصة بعناصره.

د. جدول حدود الراحة:

		م س ح اكبر 20 م°		م س ح بين 15–20 م°		م س ح اقل 15 م°	
		نهارا	ليلا	نهارا	ليلا	نهارا	ليلا
مجموعة الرطوبة	1	34–26	25–17	32 –23	29 –14	30 –21	21 –12
	2	31–25	24–17	30 –22	22 –14	27 –20	20 –12
	3	29–23	23–17	28 –21	21 –14	26 –19	19 –12
	4	27–22	21–17	25 –20	20 –14	24 –18	18 –12

هـــ. جدول تشخيص الراحة:

		جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
	الفوج												
	الحد الاعلى للحرارة												
21لراحة اثناء النهار	الحد الاعلى للرفاهية												
	الحد الادنى للرفاهية												
	الحد الادنى للحرارة												
الراحة اثناء الليل	الحد الاعلى للرفاهية												
	الحد الادنى للرفاهية												
	الحرارة النهارية												
	الحرارة الليلية												

- ح = حارة : إذا كان المتوسط أعلى من الحد الأعلى للراحة (الرفاهية).
- م = مريح : إذا كان المتوسط يقع بين حدي الراحة.
- ب = بارد : إذا كان المتوسط أقل من الحد الأدنى للراحة.

طريقة ملأ جدول لتشخيص الرفاهية:

- تعيين المتوسط الشهري لدرجة الحرارة القصوى و الدنيا لكل شهر.
- تحديد موقع متوسط درجة الحرارة السنوية المتحصل عليها من الجدول (أ) والموضحة في الجدول (د) (جدول حدود الراحة).
- تعيين مجموعة الرطوبة الشهرية لكل شهر.
- تحديد قيمة الراحة أثناء النهار (الحد الأعلى و الحد الأدنى).
- تحديد قيمة الراحة أثناء الليل (الحد الأعلى و الحد الأدنى).
- مقارنة المتوسط الشهري لدرجة الحرارة القصوى مع الراحة في النهار.
- مقارنة المتوسط الشهري لدرجة الحرارة الدنيا مع الراحة في الليل.

و. المؤشرات (المعيار).. .

		إرهاق حراري	مجموعة الرطوبة	متوسط المدى الحراري الشهري	المطر (ملم)
مناخ رطب	ر1	الحرارة النهارية	4		
		الحرارة النهارية	2 أو 3	أقل من 10°	
	ر2	الراحة النهارية	4		
	ر3				أكبر من 200
مناخ جاف	ج1		1،2 أو 3	أكبر من 10°	
	ج2	الحرارة الليلية	1،2		
		الحرارة النهارية والراحة الليلية.	1،2	أكبر من 10°	
	ج3	البرودة النهارية و الليلية			

جدول رقم (III): ترجمة المؤشرات إلى مواصفات جاهزة للاستعمال أو ما يسمى متطلبات التصميم المبدئي للمعالجة المناخية. (انظر الملحق جداول ماهوني).

ي.المؤشرات:

	ج	ف	م	أ	م	ج	ج	أ	س	أ	ن	د	المجموع
ر1 الهواء ضروري													
ر2 التهوية المرغوب فيها													
ر3 الحماية من الأمطار													
ج1 الأختزان الحراري مطلوب													
ج2 النوم الخارجي													
ج3 الحماية من البرودة													

المؤشرات					
ر1	ر2	ر3	ج1	ج2	ج3

جدول التوصيات:هذا الجدول يعطي للمصمم المتطلبات الخاصة بالمعالجة المناخية التي تنتج من جدول المؤشرات السابقة، وقد جمعت في البنود الأساسية التالية:

مخطط الكتلة:

			11-0			1	التوصيات حسب المحور الطولي شرق-غرب	
			12-11		12-5			
			12-11		4-0	2	مخطط مع الفناء الداخلي متراص	

الفراغ بين العمارات:

12-11							3	فراغ كبير بين العمارات من اجل دخول الريح
10-2							4	كالسابق مع حماية ضد الريح
1-0							5	مخطط متراص

حجم الفتحة بالنسبة للحائط:

			1-0		0		6	فتحات عرضية 40% الى 80 % من مساحة الجدار
						7		فتحات متوسطة 25%الى 40%
			5-2					
			10-6				8	فتحات صغيرة 15% الى25%
			12-11		3-0		9	فتحات جد صغيرة 10%الى20%
					12-4		10	فتحات متوسطة25%الى40%

وضعية الفتحات :(مكان وضع الفتحات)

3-12							11	فتحات في الجدران جنوب شمال وشمال من اجل حركة مرور الهواء الدائم
1-2					0-5			
1-2					6-12		12	كما سبق مع فتوحات علوية في الحائط الداخلية
0					2-12			

حماية الفتحات:

					12-0	*	13	الحماية ضد اشعة الحرارة المباشرة
			0		0		14	الحماية ضد الأمطار

الحوائط والأرضيات :

خفيفة ذات قدرة اختزان حرارة منخفضة	15				2-0			
ثقيلة ذات تخلف زمني اكبر من 8 ساعات	16				12-3			

الأسطح:

خفيفة ،اسطح عاكسة، مفرغة	17				2-0			12-10
خفيفة معزولة جيدا	18				12-3			
					5-0			9-0
ثقيلة ذات تخلف زمني اكثر من 8 ساعات	19				12-6			

الملامح الخارجية:

مكان للنوم في الهواء الطلق	20			12-1				
تصريف مناسب لمياه الامطار	21					12-1		

المـــــــــــلحق (02)

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

جامعة محمد بوضياف بالمسيلة. **مذكرة مكملة لنيل شهادة ماجستير في التسيير الايكولوجي**

معهد تسيير التقنيات الحضرية **للمحيط الحضري إعداد الطالب: دراف العابدي**

تحت عنوان:

أثر العوامل المناخية على استهلاك الطاقة بالأحياء السكنية الجماعية في المناطق الشبه جافة.

دراسة حالة (حي300 مسكن، 110 مسكن) مدينة بوسعادة

استمارة جمع معلومات

تحية طيبة.

أنا طالب ماجستير أتابع دراستي في تخصص التسيير الايكولوجي للمحيط الحضري، و إني بحاجة إلى مساهمتكم لكي أنجز عملي بنجاح، حيث يدور بحثي هذا حول مدى تأثير العوامل المناخية من حرارة ، رطوبة ،رياح و الإشعاعات الشمسية على الراحة الحرارية لسكان الأحياء السكنية الجماعية و مدى أثر ذلك على استهلاك الطاقة من غاز و كهرباء لتحقيق لتوفير الراحة الحرارية بالمساكن.

وشكرا مسبقا.

معلومات حول المسكن:

اسم الحي:.....

عدد الأفراد في الأسرة:..... **عدد الذكور:**..... **عدد الإناث :**.....

المستوى الدراسي:..... **مهنة رب العائلة:**.....

عدد الغرف في المسكن:.....

- **هل يوجد في منزلكم الغاز:** **نعم** ☐
  لا ☐
- **حالة المسكن:** جيدة ☐
  متوسطة ☐
  رديئة ☐
- **ماهو عدد النوافذ الموجودة في مسكنكم:**.....

في أي جهة توجد هذه النوافذ: ضع عدد النوافذ في الاتجاه الموجودة في الجدول:

الشرقية	الشـــرقية – الجنوبية	الجنوبية	الجنوبيـــة – الغربية	الغربية	الغربيـــة – الشمالية	الشمالية	الشـــمالية – الجنوبية

- **هل قمتم بتغيرات في مسكنكم:** نعم ☐
  لا ☐

إذا كانت الإجابة نعم فماهي هذه التغيرات: غلق نافذة ☐

توسيع النافذة ☐

تقليص في أبعاد النافذة ☐

إضافة نافذة ☐

غلق الشرفة Balcon ☐

هل سبب هذه التغيرات هو الحد من أثر العوامل المناخية الخارجية: نعم ☐

لا ☐

اذا كانت الاجابة نعم فماهو العنصر الاكثر تأثيرا على مستوى مسكنكم:

الحرارة ☐

الرطوبة ☐

الاشعاعات الشمسية ☐

الرياح ☐

أثر العوامل المناخية على الراحة الحرارية:

- **ما هو إحساسك اتجاه العوامل المناخية التالية :**

الإجابة تكون حسب ما هو مبين في الجدول

المقياس	الحرارة	الرطوبة	الرياح	الإشعاعات الشمسية (الإضاءة النهارية)
2 -	بارد جدا	جاف جدا	منعدمة	منعدمة
1 -	بارد	جاف	شبه منعدمة	شبه منعدمة
0	معتدل	معتدل	معتدل	معتدل
1+	حار	رطب	قوية	قوية
2+	حار جدا	رطب جدا	قوية جدا	قوية جدا

		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
الحرارة	النهار												
	الليل												
الرطوبة	النهار												
	الليل												
الرياح	النهار												
	الليل												
الإشعاعات الشمسية (الإضاءة النهارية)	النهار												
	الليل												

- **ماهو احساسك السائد للمناخ اثناء اشهر السنة:**

المقياس:

حار **مريح** **بارد**

ح **م** **ب**

ضع الاجابة المناسبة في الجدول التالي:

الأشهر		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
الاحساس	نهار												
	ليل												

- **كم تقدر المدة التي يدوم فيها الإحساس بالحر و البرد في مسكنكم:**

–	شهران	ثلاثة أشهر	أربعة أشهر	خمسة أشهر	ستة أشهر	أكثر من ستة أشهر
الحر						
البرد						

استعمال الطاقة:

- **هل يوجد في منزلكم مكيفات:** نعم ☐

لا ☐

اذا كانت الاجابة نعم فماهو عدد المكيفات:.....

ماهي الاشهر التي يتم فيها تشغيل المكيف أثناء السنة:

الأشهر		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
الاستعمال	نهار												
	ليل												

اكتب عدد الساعات التي يتم فيها إشعال المكيف أثناء اليوم:

الاشهر	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
عـــــدد الساعات												

- **هل يوجد في منزلكم مروحيات:** نعم ☐

لا ☐

اذا كانت الاجابة نعم فماهو عدد المروحيات :.....

ماهي الأشهر التي يتم فيها تشغيل المروحيات أثناء السنة:

الأشهر		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
الاستعمال	نهار												
	ليل												

اكتب عدد الساعات التي يتم فيها إشعال المروحيات أثناء اليوم:

الاشهر	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
عـــــدد الساعات												

- **هل يوجد في منزلكم سخان (المدفأة):** نعم ☐
  لا ☐

إذا كانت الاجابة نعم فماهو عدد السخانات:.....

ماهي وسيلة اشعال هذه السخانات: الغاز ☐
الكهرباء ☐

ماهي الأشهر التي يتم فيها تشغيل السخانات أثناء السنة:

الأشهر		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
الاستعمال	نهار												
	ليل												

اكتب عدد الساعات التي يتم فيها إشعال السخانات أثناء اليوم:

الأشهر	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
عـــــدد الساعات												

- **هل تقومون باستعمال الانارة اثناء النهار؟.**

نعم ☐
لا ☐

اذا كانت الاجابة نعم فماهي الساعات التي يتم فيها انارة المسكن؟.

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
6 سا												
7 سا												
8 سا												
9 سا												
10 سا												
11 سا												
12 سا												
13 سا												
14 سا												
15 سا												
16 سا												
17 سا												
18 سا												
19 سا												
20 سا												

في أي مكان تستعملون الإضاءة الكهربائية أثناء النهار:

غرف النوم	المطبخ	غرفة الاستقبال	المرحاض	الحمام	الرواق

- **هل التهوية في مسكنكم كافية:** نعم ☐

لا ☐

اذا كانت الاجابة لا فماهي الطريق التي تقومون بها من اجل توفير التهوية.

ميكانكيا ☐

طبيعيا ☐

اذا كانت الايجابة باستكمال الطريقة الميكانية فماهي الاوقات التي تقمون بها للتهوية خلال اشهر السنة.

الأشهر		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
الاستعمال	نهار												
	ليل												

- **كم تقدر فاتورة استهلاك الكهرباء و الغاز لمنزلكم؟.**

	الشتاء	الربيع	الصيف	الشتاء
الغاز				
الكهرباء				

نتائج تحليل الاستمار ببرنامج SPSS

معامل الارتباط العوامل المناخية و الراحة الحرارية حي 300 مسكن (نهار)

Correlations

		الحرارة	الرطوبة	الرياح	الاشعاعت الشمسية	الراحة الحرارية
الحرارة	**Pearson Correlation**	1	-.671(**)	-.366(**)	.652(**)	.909(**)
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.000
	N	720	720	720	720	720
الرطوبة	**Pearson Correlation**	-.671(**)	1	.749(**)	-.788(**)	-.662(**)
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.000
	N	720	720	720	720	720
الرياح	**Pearson Correlation**	-.366(**)	.749(**)	1	-.569(**)	-.403(**)
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000	.000
	N	720	720	720	720	720
الاشعاعات الشمسية	**Pearson Correlation**	.652(**)	-.788(**)	-.569(**)	1	.646(**)
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000		.000
	N	720	720	720	720	720
الراحة الحرارية	**Pearson Correlation**	.909(**)	-.662(**)	-.403(**)	.646(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	
	N	720	720	720	720	720

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

معامل الارتباط العوامل المناخية و الراحة الحرارية حي 300 مسكن (ليل)

Correlations						
		الحرارة	الرطوبة	الرياح	الاشعاعت الشمسية	الراحة الحرارية
الحرارة	**Pearson Correlation**	1	-.671(**)	-.366(**)	.(a)	.909(**)
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.	.000
	N	720	720	720	0	720
الرطوبة	**Pearson Correlation**	-.671(**)	1	.749(**)	.(a)	-.662(**)
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.	.000
	N	720	720	720	0	720
الرياح	**Pearson Correlation**	-.366(**)	.749(**)	1	.(a)	-.403(**)
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.	.000
	N	720	720	720	0	720
الاشعاعات الشمسية	**Pearson Correlation**	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)
	Sig. (2-tailed)	.	.	.		.
	N	0	0	0	0	0
الراحة الحرارية	**Pearson Correlation**	.909(**)	-.662(**)	-.403(**)	.(a)	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.	
	N	720	720	720	0	720
** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).						
a Cannot be computed because at least one of the variables is constant.						

معامل الارتباط العوامل المناخية و الراحة الحرارية حي 110 مسكن (نهار)

Correlations						
		الحرارة	الرطوبة	الرياح	الاشعاعت الشمسية	الراحة الحرارية
الحرارة	**Pearson Correlation**	1	.210(**)	-.102(*)	.792(**)	.759(**)
	Sig. (1-tailed)		.000	.049	.000	.000
	Sum of Squares and Cross-products	621.996	61.894	-33.008	393.398	477.663
	Covariance	2.365	.235	-.126	1.496	1.816
	N	264	264	264	264	264
الرطوبة	**Pearson Correlation**	.210(**)	1	-.250(**)	.052	.106(*)
	Sig. (1-tailed)	.000		.000	.201	.043
	Sum of Squares and Cross-products	61.894	139.030	-38.212	12.136	31.561
	Covariance	.235	.529	-.145	.046	.120
	N	264	264	264	264	264
الرياح	**Pearson Correlation**	-.102(*)	-.250(**)	1	-.020	-.097
	Sig. (1-tailed)	.049	.000		.372	.058
	Sum of Squares and Cross-products	-33.008	-38.212	167.985	-5.205	-31.674
	Covariance	-.126	-.145	.639	-.020	-.120
	N	264	264	264	264	264
الإشعاعات الشمسية	**Pearson Correlation**	.792(**)	.052	-.020	1	.596(**)
	Sig. (1-tailed)	.000	.201	.372		.000
	Sum of Squares and Cross-products	393.398	12.136	-5.205	396.239	299.398
	Covariance	1.496	.046	-.020	1.507	1.138
	N	264	264	264	264	264
الراحة الحرارية	**Pearson Correlation**	.759(**)	.106(*)	-.097	.596(**)	1
	Sig. (1-tailed)	.000	.043	.058	.000	
	Sum of Squares and Cross-products	477.663	31.561	-31.674	299.398	635.996
	Covariance	1.816	.120	-.120	1.138	2.418
	N	264	264	264	264	264
** Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).						
* Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).						

معامل الارتباط العوامل المناخية و الراحة الحرارية حي 110 مسكن (ليل)

Correlations						
		الحرارة	الرطوبة	الرياح	الاشعاعت الشمسية	الراحة الحرارية
الحرارة	**Pearson Correlation**	1	-.613(**)	-.659(**)	.(a)	.882(**)
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.	.000
	N	264	264	264	0	264
الرطوبة	**Pearson Correlation**	-.613(**)	1	.853(**)	.(a)	-.788(**)
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.	.000
	N	264	264	264	0	264
الرياح	**Pearson Correlation**	-.659(**)	.853(**)	1	.(a)	-.736(**)
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.	.000
	N	264	264	264	0	264
الاشعاعات الشمسية	**Pearson Correlation**	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)
	Sig. (2-tailed)	.	.	.		.
	N	0	0	0	0	0
الراحة الحرارية	**Pearson Correlation**	.882(**)	-.788(**)	-.736(**)	.(a)	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.	
	N	264	264	264	0	264
** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).						
a Cannot be computed because at least one of the variables is constant.						

الارتباط بين الراحة الحرارية و استعمال التبريد و التسخين بحي 110 مسكن نهار

Correlations				
		الراحة الحرارية	التبريد	التسخين
الراحة الحرارية	**Pearson Correlation**	1	,828(**)	-,843(**)
	Sig. (2-tailed)		,000	,000
	N	1320	1320	1320
التبريد	**Pearson Correlation**	,828(**)	1	-,836(**)
	Sig. (2-tailed)	,000		,000
	N	1320	1320	1320
التسخين	**Pearson Correlation**	-,843(**)	-,836(**)	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	
	N	1320	1320	1320
** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).				

معامل الارتباط بين الراحة الحرارية و استعمال التبريد و التسخين بحي 110 مسكن ليل

Correlations				
		الراحة الحرارية	التبريد	التسخين
الراحة الحرارية	**Pearson Correlation**	1	,867(**)	-,841(**)
	Sig. (2-tailed)		,000	,000
	N	1320	1320	1320
التبريد	**Pearson Correlation**	,867(**)	1	-,760(**)
	Sig. (2-tailed)	,000		,000
	N	1320	1320	1320
التسخين	**Pearson Correlation**	-,841(**)	-,760(**)	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	
	N	1320	1320	1320
** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).				

معامل الارتباط بين الراحة الحرارية و استعمال التبريد و التسخين بحي 300 مسكن نهار

Correlations				
		الراحة الحرارية	التبريد	التسخين
الراحة الحرارية	Pearson Correlation	1	,549(**)	-,607(**)
	Sig. (2-tailed)		,000	,000
	N	264	264	264
التبريد	Pearson Correlation	,549(**)	1	-,808(**)
	Sig. (2-tailed)	,000		,000
	N	264	264	264
التسخين	Pearson Correlation	-,607(**)	-,808(**)	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	
	N	264	264	264
** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).				

معامل الارتباط بين الراحة الحرارية و استعمال التبريد و التسخين بحي 300 مسكن ليل

Correlations				
		الراحة الحرارية	التبريد	التسخين
الراحة الحرارية	Pearson Correlation	1	,818(**)	-,600(**)
	Sig. (2-tailed)		,000	,000
	N	3600	3600	3600
التبريد	Pearson Correlation	,818(**)	1	-,596(**)
	Sig. (2-tailed)	,000		,000
	N	3600	3600	3600
التسخين	Pearson Correlation	-,600(**)	-,596(**)	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	
	N	3600	3600	3600
** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).				

معامل الارتباط العوامل المناخية و استعمال الطاقة

حي 300 مسكن

نـهار

Correlations

		الحرارة	الرطوبة	الرياح	الاشعاع الشمسي	التبريد	التسخين	الاضاءة النهارية	التهوية
الحرارة	**Pearson Correlation**	1	-.671(**)	-.366(**)	.652(**)	.857(**)	-.628(**)	-.287(**)	.567(**)
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	Sum of Squares and Cross-products	52256.222	-8251.056	-4405.889	6687.833	5796.056	-4050.444	-1774.056	3731.722
	Covariance	14.520	-2.293	-1.224	1.858	1.610	-1.125	-.493	1.037
	N	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
الرطوبة	**Pearson Correlation**	-.671(**)	1	.749(**)	-.788(**)	-.653(**)	.476(**)	.535(**)	-.553(**)
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000
	Sum of Squares and Cross-products	-8251.056	2890.826	2120.597	-1901.396	-1038.326	722.486	776.826	-856.118
	Covariance	-2.293	.803	.589	-.528	-.289	.201	.216	-.238
	N	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
الرياح	**Pearson Correlation**	-.366(**)	.749(**)	1	-.569(**)	-.382(**)	.265(**)	.369(**)	-.294(**)
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000
	Sum of Squares and Cross-products	-4405.889	2120.597	2775.306	-1344.958	-595.597	394.528	524.597	-445.514
	Covariance	-1.224	.589	.771	-.374	-.165	.110	.146	-.124
	N	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
الاشعاع الشمسي	**Pearson Correlation**	.652(**)	-.788(**)	-.569(**)	1	.647(**)	-.486(**)	-.549(**)	.583(**)
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000
	Sum of Squares and Cross-products	6687.833	-1901.396	-1344.958	2011.938	858.896	-615.292	-665.396	752.771
	Covariance	1.858	-.528	-.374	.559	.239	-.171	-.185	.209
	N	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
التبريد	**Pearson Correlation**	.857(**)	-.653(**)	-.382(**)	.647(**)	1	-.596(**)	-.281(**)	.609(**)
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000
	Sum of Squares and Cross-products	5796.056	-1038.326	-595.597	858.896	875.826	-497.486	-224.326	518.618
	Covariance	1.610	-.289	-.165	.239	.243	-.138	-.062	.144
	N	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
التسخين	**Pearson Correlation**	-.628(**)	.476(**)	.265(**)	-.486(**)	-.596(**)	1	.432(**)	-.416(**)
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000
	Sum of Squares and Cross-products	-4050.444	722.486	394.528	-615.292	-497.486	796.639	329.486	-338.069
	Covariance	-1.125	.201	.110	-.171	-.138	.221	.092	-.094

	N	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
الاضاءة النهارية	**Pearson Correlation**	-.287(**)	.535(**)	.369(**)	-.549(**)	-.281(**)	.432(**)	1	-.238(**)
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000
	Sum of Squares and Cross-products	-1774.056	776.826	524.597	-665.396	-224.326	329.486	728.826	-185.118
	Covariance	-.493	.216	.146	-.185	-.062	.092	.203	-.051
	N	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
التهوية	**Pearson Correlation**	.567(**)	-.553(**)	-.294(**)	.583(**)	.609(**)	-.416(**)	-.238(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	Sum of Squares and Cross-products	3731.722	-856.118	-445.514	752.771	518.618	-338.069	-185.118	829.160
	Covariance	1.037	-.238	-.124	.209	.144	-.094	-.051	.230
	N	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

ليل

Correlations

		الحرارة	الرطوبة	الرياح	الاشعاع الشمسي	التبريد	التسخين	الاضاءة النهارية	التهوية
الحرارة	**Pearson Correlation**	1	-.671(**)	-.366(**)	.(a)	.857(**)	-.628(**)	.(a)	.523(**)
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.	.000	.000	.	.000
	Sum of Squares and Cross-products	52256.222	-8251.056	-4405.889	.	5796.056	-4050.444	.	3494.622
	Covariance	14.520	-2.293	-1.224	.	1.610	-1.125	.	.971
	N	3600	3600	3600	0	3600	3600	0	3600
الرطوبة	**Pearson Correlation**	-.671(**)	1	.749(**)	.(a)	-.653(**)	.476(**)	.(a)	-.535(**)
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.	.000	.000	.	.000
	Sum of Squares and Cross-products	-8251.056	2890.826	2120.597	.	-1038.326	722.486	.	-841.231
	Covariance	-2.293	.803	.589	.	-.289	.201	.	-.234
	N	3600	3600	3600	0	3600	3600	0	3600
الرياح	**Pearson Correlation**	-.366(**)	.749(**)	1	.(a)	-.382(**)	.265(**)	.(a)	-.302(**)
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.	.000	.000	.	.000
	Sum of Squares and Cross-products	-4405.889	2120.597	2775.306	.	-595.597	394.528	.	-464.839
	Covariance	-1.224	.589	.771	.	-.165	.110	.	-.129
	N	3600	3600	3600	0	3600	3600	0	3600
الاشعاع الشمسي	**Pearson Correlation**	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)
	Sig. (2-tailed)	.	.	.		.	.	.	.

	Sum of Squares and Cross-products	.	.	.	.	.	.	.	.
	Covariance	.	.	.	.	.	.	.	.
	N	0	0	0	0	0	0	0	0
التبريد	**Pearson Correlation**	.857(**)	-.653(**)	-.382(**)	.(a)	1	-.596(**)	.(a)	.554(**)
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.		.000	.	.000
	Sum of Squares and Cross-products	5796.056	-1038.326	-595.597	.	875.826	-497.486	.	479.231
	Covariance	1.610	-.289	-.165	.	.243	-.138	.	.133
	N	3600	3600	3600	0	3600	3600	0	3600
التسخين	**Pearson Correlation**	-.628(**)	.476(**)	.265(**)	.(a)	-.596(**)	1	.(a)	-.389(**)
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.	.000		.	.000
	Sum of Squares and Cross-products	-4050.444	722.486	394.528	.	-497.486	796.639	.	-320.794
	Covariance	-1.125	.201	.110	.	-.138	.221	.	-.089
	N	3600	3600	3600	0	3600	3600	0	3600
الاضاءة النهارية	**Pearson Correlation**	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.	.	.		.
	Sum of Squares and Cross-products	.	.	.	.	.	.	.	.
	Covariance	.	.	.	.	.	.	.	.
	N	0	0	0	0	0	0	0	0
التهوية	**Pearson Correlation**	.523(**)	-.535(**)	-.302(**)	.(a)	.554(**)	-.389(**)	.(a)	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.	.000	.000	.	
	Sum of Squares and Cross-products	3494.622	-841.231	-464.839	.	479.231	-320.794	.	854.212
	Covariance	.971	-.234	-.129	.	.133	-.089	.	.237
	N	3600	3600	3600	0	3600	3600	0	3600

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

a Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

معامل الارتباط العوامل المناخية و استعمال الطاقة

حي 110 مسكن

نـهار

Correlations

		الحرارة	الرطوبة	الرياح	الاشعاع الشمسي	التبريد	التسخين	الاضاءة النهارية	التهوية
الحرارة	**Pearson Correlation**	1	-.726(**)	-.375(**)	.753(**)	.875(**)	-.873(**)	-.437(**)	.573(**)
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	Sum of Squares and Cross-products	18952.424	-3731.212	-1881.061	3055.758	2173.182	-2154.545	-1083.182	1408.030
	Covariance	14.369	-2.829	-1.426	2.317	1.648	-1.633	-.821	1.067
	N	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320
الرطوبة	**Pearson Correlation**	-.726(**)	1	.743(**)	-.830(**)	-.728(**)	.652(**)	.544(**)	-.493(**)
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000
	Sum of Squares and Cross-products	-3731.212	1394.981	1009.905	-914.129	-490.966	436.648	365.341	-328.390
	Covariance	-2.829	1.058	.766	-.693	-.372	.331	.277	-.249
	N	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320
الرياح	**Pearson Correlation**	-.375(**)	.743(**)	1	-.588(**)	-.396(**)	.311(**)	.239(**)	-.203(**)
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000
	Sum of Squares and Cross-products	-1881.061	1009.905	1324.527	-630.644	-259.830	203.239	156.705	-131.951
	Covariance	-1.426	.766	1.004	-.478	-.197	.154	.119	-.100
	N	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320
الاشعاع الشمسي	**Pearson Correlation**	.753(**)	-.830(**)	-.588(**)	1	.732(**)	-.673(**)	-.816(**)	.525(**)
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000
	Sum of Squares and Cross-products	3055.758	-914.129	-630.644	869.924	389.432	-355.795	-220.682	275.947
	Covariance	2.317	-.693	-.478	.660	.295	-.270	-.167	.209
	N	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320
التبريد	**Pearson Correlation**	.875(**)	-.728(**)	-.396(**)	.732(**)	1	-.760(**)	-.408(**)	.597(**)
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000
	Sum of Squares and Cross-products	2173.182	-490.966	-259.830	389.432	325.739	-245.966	-132.614	192.102
	Covariance	1.648	-.372	-.197	.295	.247	-.186	-.101	.146
	N	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320
التسخين	**Pearson Correlation**	-.873(**)	.652(**)	.311(**)	-.673(**)	-.760(**)	1	.481(**)	-.485(**)
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000
	Sum of Squares and Cross-products	-2154.545	436.648	203.239	-355.795	-245.966	321.648	155.341	-155.057
	Covariance	-1.633	.331	.154	-.270	-.186	.244	.118	-.118
	N	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320

الاضاءة النهارية	**Pearson Correlation**	-.437(**)	.544(**)	.239(**)	-.816(**)	-.408(**)	.481(**)	1	-.402(**)
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000
	Sum of Squares and Cross-products	-1083.182	365.341	156.705	-220.682	-132.614	155.341	323.864	-128.977
	Covariance	-.821	.277	.119	-.167	-.101	.118	.246	-.098
	N	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320
التهوية	**Pearson Correlation**	.573(**)	-.493(**)	-.203(**)	.525(**)	.597(**)	-.485(**)	-.402(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	Sum of Squares and Cross-products	1408.030	-328.390	-131.951	275.947	192.102	-155.057	-128.977	318.163
	Covariance	1.067	-.249	-.100	.209	.146	-.118	-.098	.241
	N	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

ليل

Correlations

		الحرارة	الرطوبة	الرياح	الاشعاع الشمسي	التبريد	التسخين	الاضاءة النهارية	التهوية
الحرارة	**Pearson Correlation**	1	-.613(**)	-.659(**)	.(a)	.722(**)	-.808(**)	.(a)	.365(**)
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.	.000	.000	.	.000
	Sum of Squares and Cross-products	19316.799	-4063.542	-3489.356	.	1821.686	-2023.731	.	902.102
	Covariance	14.645	-3.081	-2.645	.	1.381	-1.534	.	.684
	N	1320	1320	1320	0	1320	1320	0	1320
الرطوبة	**Pearson Correlation**	-.613(**)	1	.853(**)	.(a)	-.757(**)	.719(**)	.(a)	-.315(**)
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.	.000	.000	.	.000
	Sum of Squares and Cross-products	-4063.542	2272.708	1550.417	.	-654.792	617.292	.	-266.875
	Covariance	-3.081	1.723	1.175	.	-.496	.468	.	-.202
	N	1320	1320	1320	0	1320	1320	0	1320
الرياح	**Pearson Correlation**	-.659(**)	.853(**)	1	.(a)	-.676(**)	.606(**)	.(a)	-.305(**)
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.	.000	.000	.	.000
	Sum of Squares and Cross-products	-3489.356	1550.417	1452.652	.	-467.765	416.402	.	-206.932
	Covariance	-2.645	1.175	1.101	.	-.355	.316	.	-.157
	N	1320	1320	1320	0	1320	1320	0	1320
الاشعاع الشمسي	**Pearson Correlation**	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)
	Sig. (2-tailed)	.	.	.		.	.	.	.
	Sum of Squares and Cross-products	.	.	.	.	.	.	.	.

	Covariance	.	.	.	.	.	.	.	.
	N	0	0	0	0	0	0	0	0
التبريد	**Pearson Correlation**	.722(**)	-.757(**)	-.676(**)	.(a)	1	-.836(**)	.(a)	.255(**)
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.		.000	.	.000
	Sum of Squares and Cross-products	1821.686	-654.792	-467.765	.	329.527	-273.390	.	82.443
	Covariance	1.381	-.496	-.355	.	.250	-.207	.	.063
	N	1320	1320	1320	0	1320	1320	0	1320
التسخين	**Pearson Correlation**	-.808(**)	.719(**)	.606(**)	.(a)	-.836(**)	1	.(a)	-.316(**)
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.	.000		.	.000
	Sum of Squares and Cross-products	-2023.731	617.292	416.402	.	-273.390	324.527	.	-101.307
	Covariance	-1.534	.468	.316	.	-.207	.246	.	-.077
	N	1320	1320	1320	0	1320	1320	0	1320
الاضاءة النهارية	**Pearson Correlation**	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.	.	.		.
	Sum of Squares and Cross-products	.	.	.	.	.	.	.	.
	Covariance	.	.	.	.	.	.	.	.
	N	0	0	0	0	0	0	0	0
التهوية	**Pearson Correlation**	.365(**)	-.315(**)	-.305(**)	.(a)	.255(**)	-.316(**)	.(a)	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.	.000	.000	.	
	Sum of Squares and Cross-products	902.102	-266.875	-206.932	.	82.443	-101.307	.	316.193
	Covariance	.684	-.202	-.157	.	.063	-.077	.	.240
	N	1320	1320	1320	0	1320	1320	0	1320

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

a Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

حي300 مسكن بوسعادة

حي110 مسكن بوسعادة

قـــــــائمة المـــــــراجع

قائمة المراجع:

المراجع باللغة العربية:

- **أناتولي ريمشا:** "تخطيط وبناء المدن في المناطق الحارة " ترجمة الدكتور داود سليمان المنير. دار مير للطباعة والنشر، موسكو، الاتحاد السوفياتي، 1977 .

- **جودة حسنين جودة:** الأراضي الجافة و شبه الجافة، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، مصر، 1998.

- **وحيد حلمي حبيب:** تخطيط المدن الجديدة. طبعة دار مكتبة المهندسين القاهرة، مصر.1991.

- **وليد خرطبيل:** التجهيزات الفنية للمباني (التدفئة و التكييف)، ديوان المطبوعات الجامعية، بن عكنون، الجزائر،1992.

- **مجلس البناء الأردني**: الدليل الإرشادي لتصميم المباني الموفرة للطاقة، عمان، الأردن، 2002.

- **محمد ماجد خلوطي:** حسن فتحي، دار قابس للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، لبنان.

- **سيد عباس علي:** تحقيق الراحة الحرارية طبيعيا بمسكن إقليم توشكى الصحراوى بجنوب مصر، مؤتمر الأزهر الهندسي الدولي التاسع، القاهرة، مصر، 12-14 افريل 2007. 447-460.

- **سيد عباس على:** أثر البعد البيئي على تخطيط المدن والعمارة الإسلامية، مؤتمر الأزهر الهندسي الدولي التاسع، القاهرة، مصر، 12-14 افريل 2007. 432.446.

- **سعد بشير زغلول:** دليلك إلى البرنامج الإحصائي SPSS، الجهاز المركزي للإحصاء، بغداد، العراق، 2003.

- **شفق العوضي الوكيل، محمد عبد الله سراج:** المناخ و عمارة المناطق الحارة، عالم الكتب، القاهرة، مصر، الطبعة الثالثة، 1989.

- **عبد الباقي ابراهيم:** تأصيل القيم الحضارية في بناء المدينة الإسلامية المعاصرة، طبعة مركز الدراسات التخطيطية و المعمارية، مصر الجديدة، 1986.

- **عبد العباس فضيخ الغريري و آخرون:** جغرافية المناخ و الغطاء النباتي، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ط.2001.

- **خالد العسكر الشيباني:** العلاقة بين مساحة النفاذ والمساحة الداخلية، المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل، السعودية، المجلد الثالث- العدد الأول- مارس 2002.

المراجع باللغة اللاتينية:

- **Abdeen Mustafa Omer :**Renewable building energy systems and passive human comfort solutions Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 12, Issue 6, August 2008, Pages 1562-1587

- **Abdeen Mustafa Omer:** Renewable building energy systems and passive human comfort solutions, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Received 31 May 2006; accepted 31 July 2006, p12

- **Ahmad, I., E. Khetrish, and S.M. Abughres:** 'Thermal analysis of the architecture of old and new houses at Ghadames'. Building and Environment. Vol 20, 1985.

- **Alain Liébard et André De Harde :**Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimtiques, Observ'ER, France. 2005.

- **Atch Sreshthaputra:** building design and operation for improving thermal comfort in naturally ventilated buildings in a hot-humid climate, ph.d thesis, texas a&m university, usa. may 2003.

- **B. Nouibat et a. Tacherift:** L'occupation optimale du sol urbain a l'habitation individuelle dans les regions arides, sciences & technologie d – N°25, Juin (2007), 50-64.

-**Baker.N**: Passive and low energy building disign for tropical island climat, Commonwealth secretariat publications, London, 1987.

- **BENHAMOUDA Linda:** Analyse de la perception du confort thermique dans les régions arides et semi-arides.Etude de cas : Bou-Saâda, these Magister, biskra,. Alger.2001.

- **BERGER. X:** "La climatisation urbaine passé et présent" In ambiance architecturale et urbaine. éd Parenthèse Paris 1998. P137.

- **Carlo Ratti, Dana Raydan, Koen Steemers:** Building form and environmental performance**:**archetypes, analysis and an arid climate, Energy and Buildings 35 (2003) 49-59.

- **Collectif**: Architecture climatique équilibrée ' Conception, démarche et dimensionnement', Office fédéral des questions conjoncturelles, Berne, 1996.

- **Collectif**:'Recommendations architectural'. Editions ENAG. Alger. 1993.

- **Eben Salah, M.A**: 'Thermal insolation of buildings in a newly built environment of a hot dry climate : the Saudi Arabian experience' International Journal of Ambiant Energy. Vol 11 (3). 1990. P 157-168.

- **Evans, M**: 'Housing, climate and comfort'. The Architectural Press. London. 1980.

- **Fardeheb, F**: 'Examination and classification of passive solar cooling strategies in Middle Eastern vernacular architecture'. Passive Solar Journal. P 377-417. 1987.

- **Fathi, H**: 'Construire avec le peuple'. Ed. Sindbad, Paris. 1970.

- **Fuad H. Mallick :** Thermal comfort and building design in the tropical climates, Energy and Buildings 23 (1996) 161-167.

- **Givoni Baruch:** Comfort, climate analysis and building design guidelines, Energy and Buildings, 18 (1992) 11-23, p12.

- **Givoni Baruch:** 'L'homme, l'architecture et le climat', éditions du Moniteur. Paris, 1978.

- **Givoni Baruch:** Options and A placations of Passive Cooling, Energy and Buildings, 7 (1984) 297 – 300,p 297.

- **Givoni Baruch:** Passive Cooling of Buildings by Natural Energies, Energy and Buildings, 2 (1979) 279 - 285

- **Golvin L:** "Palais et demeures d'Alger à la période Ottomane", Ed. OPU, Alger , 1988**.**

- **Hans Rosenlund:** Climatic Design of Buildings using Passive Techniques, Building Issues 2000, Volume 10 _ Number 1.

- **Hui, S**: " Sustainable Architecture and Building Design", www.1.arch.hku.hk/research/beer/ sustain.htm, 2001.

- **Izard, J-L et A. Guyot:** 'Archi Bio'. Ed. Parenthèses. Paris. 1979.

- **Izard, J-L**. Maîtrise des ambiances. Contrôle de l'ensoleillement et de la lumière en architecture. Polycope**:** E.A de Marseille – Luminy . 1994.

- **John Martin Evan**: The comfort triangles: a new tool for bioclimatic design, ph.d thesis, Universiteit Delft,London, United Kingdom. 2007.

- **konya Allan :**"Design primer for hot climates", the Architecture press ltd, london. 1980.

- **Markus &Morris:** Building,Climate and Energy, Pitman Publishing, L.T.D. London, 1978.

- **N. Mohajeri:** Environmental impacts and compatible urban design: Case study of Bam Citadel, International Conference "Passive and Low Energy Cooling for the Built Environment", May 2005, Santorini, Greece, **947-952**.

- **Nacib, Y**: 'Cultures Oasiennes. Essai d'histoire sociale. Bou-Saâda'. ENAL. Alger. 1986.

- **Novell, B**: 'A simple design method for shading devices and passive cooling strategies based on monthly average temperature'. In proc. of International passive and hybrid cooling conference. Miami.1981. P 392-396.

- **Olgyay Victor:** "Design with climate", Princeton university press, new york,, USA. 1973.

- **Penicaud.H:** « Le confort dans les espaces extérieurs » Actes du colloque, Nantes 1986.

- **Rabl, A**: Active Solar Collectors and Their Applications.Oxford University Press, New York.1985.

- **Ravereau, A**: 'Le M'Zab, une leçon d'architecture'. Ed. Sindbad, Paris.1981.

- Renewable Energy – Clean energy for you and for your future, RENUE, London, 1996, http://www.renue.org.uk/.

- Renewable Energy and Sustainability, SECO Fact Sheet 1, Renewable Energy the Infinite Power of TEXAS, www.InfinitePower.org. 2003.

- Renewable Energy Annual 2002, Energy Information Administration (EIA), http://www.eia.doe.gov/gneaf/solar.renewable.energy.anual/chap12.html

- **Robinette, Gary (Editor)**: Plants, People, and Environmental Quality, American Society of Landscape Architects Foundation. U.S Government Printing Office, Washington, D.C., 1972.

- **Said Mazouz:** éléments de conception architecturale, OPU.2ème édition Alger. 2006.

- **Shaviv, E**. 'Climate and Building Design – Tradition, Research and Design Tools'.Energie and Building. Vol. 7, p 55- 69. 1984.

- **Szokolay, S.V:** 'Environmental Science Handbook, for architects and builders'.The Construction Press. London .1980.

- **Trewartha, G. T & Horn, L. H**: **"** An introduction to climate, Oxford University Press, New York,2002.

- **V K Mathur, Member and I Chand:** Non-member,Climatic Design for Energy Efficiency in Buildings, National Convention of Architectural, Engineers held at Jaipur on October 17-18, 2002.

- **Watson & Labs**: Climatic Design, McGrow Hill, L.T.D. ,U.S.A.1983.

مصادر أخرى:

– بلدية بوسعادة: المخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير لبلدية بوسعادة، 2005.

– محطة الأرصاد الجوية عين الديس: المعطيات المناخية لإقليم مدينة بوسعادة لسنة 2008.