الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

جامعة محمد خيضر بسكرة
كلية العلوم و التكنولوجيا
قسم: الهندسة المعمارية
المرجع:.....

Université Mohamed Khider-Biskra
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département d'Architecture
Ref :……

أطروحة مقدمة لنيل شهادة

دكتوراه علوم في الهندسة المعمارية

تخصص

هندسة معمارية

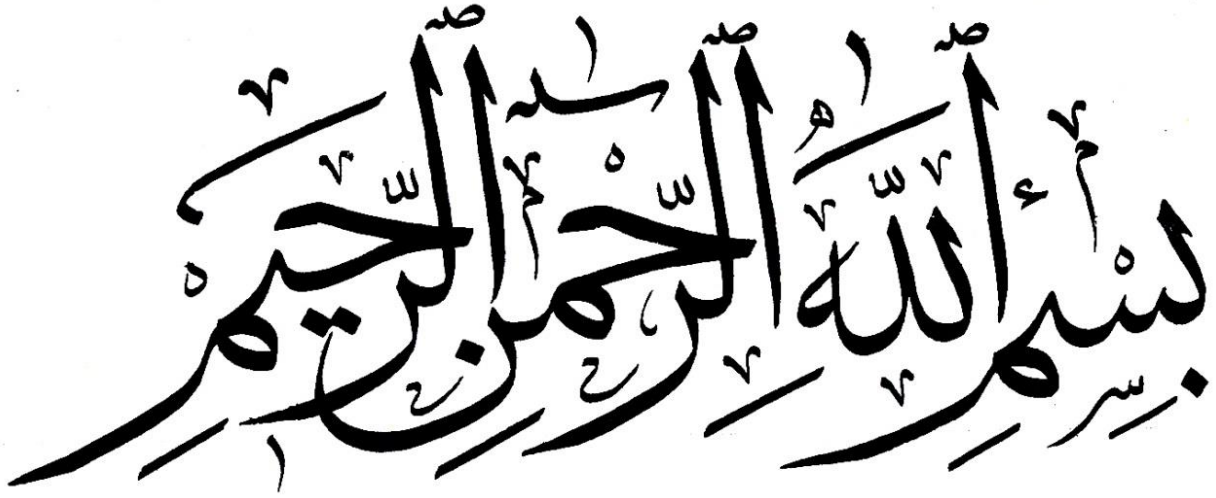
دراسة و مقارنة بين كفاءة الأداء الحراري لروزنة المسكن الفردي العتيق و الحديث
دراسة حالة – مدينة بسكرة.

من إعداد: مريم ماضوي- بن شيخة

نوقشت يوم 04 جوان 2019

أعضاء لجنة المناقشة

سمية بوزاهر	**أستاذة محاضرة "أ"**	**رئيسة**	**جامعة بسكرة**
جمال علقمة	**أستاذ التعليم العالي**	**مقررا**	**جامعة قالمة**
ليلى سريتي	**أستاذة محاضرة "أ"**	**ممتحنة**	**جامعة بسكرة**
عيسى محيمود	**أستاذ محاضر "أ"**	**ممتحنا**	**جامعة قسنطينة 3**


بسم الله الرحمن الرحيم

إهداء

إلى من أحمل إسميهما بكل فخر و اعتزاز

إلى من أفتقدهما

إلى.....

روحي أمي و أبي الطاهرتين ، رحمهما الله.

الى من أحبني كابنته

إلى من كان بمثابة أبي الثاني

إلى.....

روح جد أولادي بن شيخة رابح رحمه الله

إليهم.....

أهدي هذا العمل

ملخص

تُعتبر **العمارة العتيقة** مدرسة لاستخلاص الدروس من الماضي، خاصة إذا كانت في بيئة تمتاز بمناخ حار و جاف، أين نجدها تُمثل نموذجا مثاليا عن كيفية التكيّف مع قسوة هذا المناخ. فبمدينة بسكرة مثالا يدل على ذلك و هو يتمثل في عنصر معماي كثير الانتشار في أغلب المساكن العتيقة بأحياء بسكرة القديمة و هي "**الروزنة**"، أي الفتحة الأفقية الموجودة بسقف وسط الدار. هذه الفتحة تلعب دورا مناخيا محضا يتمثل في التهوية و الاضاءة و التشميس، كما تمتاز **بفعّالية حرارية** ممتازة، أي أنها تتحكم بصفة خاصة في توزيع درجات الحرارة الداخلية للمجال الذي توجد به، و هي تتأثر بعدة عوامل لها علاقة مباشرة بدورها المناخي.

إن الروزنة منتشرة كذلك بكثرة في المساكن الحديثة. فرغم الفرق المرفولوجي الموجود بين روزنة المسكن التقليدي و روزنة المسكن الحديث، إلا أن الحديثة أُوجدت كذلك من أجل وظيفة مناخية. و حسب دراستنا لهذا العنصر، و المتكونة من ثلاثة أقسام تتمثل في قسم **الدراسة الميدانية** و القسم **التجريبي بالمشابهة** و التحليلي بالمقارنة، تمكنا من الوصول لنتائج من شأنها أن تضبط حجم و أبعاد الروزنة لإعادة إحيائها و استعمالها في التصميمات الحديثة للمساكن الفردية بمدينة بسكرة.

يعتمد العمل الميداني على رفع المخططات بالنسبة لعينتي المساكن التقليدية و الحديثة المدروسة، مع استعمال مختلف أدوات البحث العلمي اللازمة لجمع المعلومات كالملاحظة و الاستبيان و رفع المخططات. للمشابهة الرقمية، استعمالنا برنامج DEROB-LTH، و حددنا من خلالها الاختلافات الموجودة بين فعّالية الأداء الحراري للنموذجين الحديث و التقليدي. في القسم الأخير من الأطروحة قمنا بدراسة و مقارنة أسباب الاختلافات الناتجة، و ذلك باعتماد **المقاربة النمطية** و المقارنة بواسطة **مقاربة قواعد التركيب المجالي** للمنظومة التصميمية ككل.

Summary:

The traditional architecture is regarded as a school for drawing lessons from the past, especially when it is in an environment characterized by a hot and dry climate.

This traditional architecture represents a perfect example of how to adapt to the harsh climate. In the city of Biskra, there is an example about that. It is represented in a widespread element in most of traditional habitations in old Biskra called "Raouzna". The latter is an horizontal slot on the roof of the Center. This hole plays purely climatic lighting and ventilation is cooling off. Besides, it is characterized with an excellent thermal efficiency. In other words, it controls the distribution of internal temperatures. It is influenced by several factors directly related to its climate role**.** The Raouzna is widespread in modern dwellings also. Despite the difference between the Raouzna of traditional housing and the modern one, the latter was created for a climatic function. According to our study which consists of three sections: the field study, the similar analytical section and experimental comparison, we managed to reach results that would regulate the size and dimensions of Raouzna to revive and use it in modern designs for individual housing in the city of Biskra .The field study depends on raising plans of traditional and modern housing samples, using various tools of scientific research to collect data as the observation, the questionnaire and raising schemes. For digital simulation, we use DEROB-LTH program, through which we identified the differences between the effectiveness of the thermal performance of traditional and modern forms. In the last section of the thesis we study and compare the causes of the resulting differences by relying on stereotypical approach. Additionally, the space syntax approach is used to compare the whole design system.

الاهداء

شكر و عرفان

فهرس المحتويات

قائمة الصور، الجداول و البيانات

فهرس المحتويات

الفصل التمهيدي

الفصـــل التمهيـدي 1

1. مقدمة عامة 1

2. تحديد المشكلة 5

3. فرضيات البحث 6

4. أهداف البحث 8

5. منهجية البحث.....8

1.5. المنهج التاريخي (الوثائقي) 8

2.5. المنهج الوصفي 9

3.5. المنهج التجريبي.....9

4.5. منهج التحليل المقارن 9

6. عينة الدراسة.....9

7. حجم العينة 10

8. مفاهيم البحث الاساسية 10

1.8. العمارة العتيقة.....10

2.8. الراحة الحرارية 11

3.8. العمارة المستدامة..... 11

4.8. المناخ الحار و شبه جاف 11

5.8. الروزنة 11

6.8. برنامج DEROB-LTH..... 11

7.8. المشابهة الرقمية 12

8.8. المقاربة النمطية التحليلية 12

9.8. مقاربة قواعد التحليل المجالي..... 12

9. محتوى المذكرة..... 12

القسم النظري

الفصل الاول: العمارة العتيقة، من الخبرة المكتسبة الى حلول رائدة للاستدامة

1.1 مقدمة 16

2.1. العمارة العتيقة..... 17

3.1. العوامل المُؤثرة في عمارة المساكن العتيقة..... 18

1.3.1. تأثير المناخ على الشكل المعماري 19

2.3.1. العمارة العتيقة و مواد و اساليب الانشاء..... 26

4.1. العمارة العتيقة و حلول المستدامة 31

1.4.1 التنمية المستدامة 31

2.4.1. ابعاد التنمية المستدامة..... 33

1.2.4.1. البعد الاقتصادي..... 33

2.2.4.1. البعد البيئي..... 33

3.2.4.1. البعد الاجتماعي 33

3.4.1. مبادئ التنمية المستدامة 34

4.4.1. مجالات تطبيق التنمية المستدامة و طرق تقييمها 35

5.4.1. العمارة المستدامة 35

1.5.4.1. مبادئ العمارة المستدامة 36

1.1.5.4.1. كفاءة التعامل مع الطاقة 37

2.1.5.4.1. كفاءة التعامل مع مواد البناء..... 37

3.1.5.4.1. تحقيق الكفاءة الوظيفية..... 37

4.1.5.4.1. كفاءة الاداء البيئي 38

2.5.4.1. معايير تقييم و قياس الاستدامة في العمارة..... 38

6.4.1. التصميم البيومناخي كأحد أبعاد العمارة المستدامة 40

5.1. الاستدامة في العمارة التقليدية..... 42

6.1. مبادئ الاستدامة في المسكن التقليدي..... 43

1.6.1. التخطيط مع الموقع 43

2.6.1. تكيّف الفكر التصميمي للمسكن مع الظروف المناخية 43

3.6.1. التصميم البيئي و الحفاظ على الطاقة 44

7.1. من العمارة العتيقة الى العمارة البيومناخية المعاصرة 44

1.7.1 المناخ الحار الرطب: المركز الروحي للعبادة بالطوقو 45

2.7.1 المناخ الحار الجاف: معهد مصدر للعلوم و التكنولوجيا بأبوظبي 47

8.1. خلاصة 49

الفصل الثاني: المناخ الحار و الجاف و متطلبات الراحة الحرارية البيئية و الفيزيولوجية

1.2. مقدمة 50

2.2. المناخ 51

1.2.2. الاقاليم المناخية 51

1.1.2.2. المناخ البارد (القطبي) 53

2.1.2.2. المناخ المعتدل 53

3.1.2.2. مناخ المنطقة الحارة و الجافة 53

4.1.2.2. مناخ المنطقة الحارة و الرطبة 53

3.2. الخصائص المناخية المميزة للمناطق الحارة و الجافة 54

1.3.2. الموقع الجغرافي 54

2.3.2. العوامل المناخية 54

1.2.3.2. الجفاف 54

2.2.3.2. الاشعاع الشمسي 54

3.2.3.2. درجة حرارة الهواء 55

4.2.3.2. الرطوبة النسبية 55
5.2.3.2. سرعة الرياح 55
4.2. المناخ المصغر 57
5.2. الراحة الحرارية 57
1.5.2. مفهوم الراحة الحرارية 58
2.5.2. حدود الراحة الحرارية 58
6.2. متطلبات الراحة الحرارية الفيزيولوجية 59
1.6.2. التبادل الحراري بين جسم الانسان و محيطه 59
1.1.6.2. التبادل الحراري بواسطة الاشعاع 59
2.1.6.2. التبادل الحراري بواسطة الحمل 60
3.1.6.2. التبادل الحراري بواسطة التوصيل 60
4.1.6.2. التبادل الحراري بواسطة التبخر 61
2.6.2. عناصر تحديد الراحة الحرارية 62
1.2.6.2. عناصر لها علاقة بالمناخ 62
1.1.2.6.2. درجة حرارة الهواء 62
2.1.2.6.2. درجة حرارة الجدران (الحرارة المشعة من الاسطح الداخلية) 62
3.1.2.6.2. الرطوبة النسبية (ضغط بخار الماء في الهواء المحيط بالإنسان) 63
4.1.2.6.2. سرعة الهواء الداخلي 63
2.2.6.2. عناصر لها علاقة بالشخص 63
1.2.2.6.2. نوع النشاط 63

2.2.2.6.2. كفاءة العزل الحراري للملابس..... 64

3.6.2. وسائل تقييم الراحة الحرارية 65

1.3.6.2. خارطة الراحة الحرارية OLGYAY..... 65

2.3.6.2. المخطط البياني المناخي للمبنى GIVONI..... 67

2.3.6.2. جداول المعالجات المناخية MAHONEY..... 69

7.2. تأثير المناخ الحار و الجاف على الراحة الحرارية الفيزيولوجية 70

8.2. مؤشرات حساب الراحة الحرارية..... 71

9.2. التبادلات الحرارية للمبنى مع المحيط 72

10.2. حالات التبادل الحراري للمبنى 73

1.10.2. التبادل الحراري عن طريق التوصيل *QC*..... 73

2.10.2. التبادل الحراري عن طريق الحملQV 73

3.10.2. التبادل الحراري عن طريق الاشعاع QR 74

1.3.10.2 التبادل الحراري عن طريق الاشعاع الشمسي *QS* 74

2.3.10.2. التبادل الحراري عن طريق الاشعاع الداخلي للمبنى *QI* 74

4.10.2. التبادل الحراري عن طريق التكثف..... 74

5.10.2. التبادل الحراري عن طريق التبخر *QE* 74

11.2. الخصائص الحرارية لمواد البناء..... 76

1.11.2. الناقلية الحرارية LA CONDUCTIVITE THERMIQUE..... 76

2.11.2. المقاومة الحراريةLA RESISTANCE THERMIQUE 76

3.11.2. الكتلة الحجمية او الكثافةLA MASSE VOLUMIQUE 77

4.11.2. القدرة الحرارية LA CAPACITE THERMIQUE 77

5.11.2. التحول الزمني LE DEPHASAGE 77

12.2. العطالة الحرارية 78

13.2. الكسب و الفقدان الحراري في المناخ الحار و الجاف 79

1.13.2. الكسب الحراري 79

2.13.2. الفقدان الحراري 80

14.2. الاتزان الحراري الديناميكي في المناخ الحار و الجاف 81

15.2. وسائل ضبط الحرارة في جسم الانسان في المناطق الحارة..... 81

16.2. خلاصة 83

الفصل الثالث: المناخ الحار و الجاف و متطلبات الراحة الحرارية البيئية و الفيزيولوجية

1.3. مقدمة 84

2.3. تكيّف العمارة العتيقة مع المناخ الحار و الجاف 85

1.2.3. استراتيجيات لتكيف مع المناخ الحار و الجاف 85

1.1.2.3. التخطيط العمراني و توجيه المحاور الرئيسية..... 85

2.1.2.3. النسيج المتراص و الشوارع الضيقة 87

3.1.2.3. مواد البناء 88

2.2.3. عناصر معمارية و تصميمية لتّكيف العمارة مع المناخ الحار و الجاف..... 88

1.2.2.3. تصميم المباني 88

2.2.2.3. معالجة الواجهات 90

3.2.2.3. المشربيات 91

أ- ضبط مرور الضوء 91

ب- ضبط تدفق الهواء 91

ج- خفض درجة حرارة تيار الهواء 91

د- زيادة نسبة رطوبة تيار الهواء 91

هـ- توفير الخصوصية..... 91

4.2.2.3. أبراج الرياح 93

1.4.2.2.3. الملقف 93

2.4.2.2.3. البادجير 94

3.3. انماط الفناء الداخلي المفتوح..... 95

4.3. الدور المناخي للفناء المفتوح داخل المسكن (الصحن) من خلال دراسات سابقة 96

1.4.3. دراسات سابقة حول تأثير المناخ على حجم و ابعاد الفناء الداخلي 97

2.4.3. دراسات سابقة حول تأثير ابعاد الصحن على المناخ الداخلي..... 105

5.3. خلاصة..... 108

الفصل الرابع: تقديم حالة الدراسة – مدينة بسكرة-

1.4. مقدمة 110

2.4. معطيات عامة حول ولاية بسكرة..... 111

1.2.4. الموقع 112

2.2.4. اصل التسمية 113

3.2.4. احداث تاريخية 113

3.4. مناخ مدينة بسكرة 114

4.4. التطور العمراني لمدينة بسكرة 117

1.4.4. المرحلة الرومانية (149 ق.م – 439 م) 118

2.4.4. المرحلة الاسلامية (من القرن 7الى القرن 14 م) 118

3.4.4. المرحلة التركية (1541م –1844م)..... 118

1.3.4.4. المرحلة التركية الاولى (1541م – 1680م) 118

2.3.4.4. المرحلة التركية الثانية (1680م – 1844م)..... 118

4.4.4. المرحلة الاستعمارية (1844م – 1962م) 119

1.4.4.4. المرحلة الاستعمارية الاولى (1844م – 1865م) 119

2.4.4.4. المرحلة الاستعمارية الثانية (1865م – 1932م)..... 120

3.4.4.4. المرحلة الاستعمارية الثالثة (1932 – 1962م) 121

5.4.4. المرحلة الاستقلال (1962م الى يومنا هذا) 122

1.5.4.4. المرحلة الاستقلال الاولى (1962م – 1974م) 122

2.5.4.4. المرحلة الاستقلال الثانية (1974م – 1986م)..... 123

3.5.4.4. المرحلة الاستقلال الثالثة (1986م – يومنا هذا)..... 124

5.4. انواع النسيج العمراني لمدينة بسكرة 126

1.5.4. النسيج العمراني العتيق 126

2.5.4. النسيج العمراني الاستعماري 126

3.5.4. النسيج العمراني الحديث 129

6.4. المميزات المعمارية للنسيج القديم لمدينة بسكرة 130

1.6.4. السقيفة..... 132

2.6.4. وسط الدار 132

3.6.4. السطح..... 132

7.4. التعريف بحي باب الضرب (حالة الدراسة)..... 134

8.4. الخصائص العمرانية و المعمارية لحي باب الضرب..... 136

1.8.4. الخصائص العمرانية لحي باب الضرب 136

2.8.4. الخصائص المعمارية لحي باب الضرب..... 139

9.4. عنصر حالة الدراسة الروزنة (الفتحة الافقية)..... 140

1.9.4. التعريف بالروزنة 140

2.9.4. الروزنة عنصر معماري انشائي في المساكن الفردية الحديثة 142

10.4. خلاصة..... 143

القسم التطبيقي

الفصل الخامس: منهجية البحث و خطة العمل التطبيقي

1.5 مقدمة 145

2.5. خطة عمل القسم التطبيقي..... 146

3.5. التعريف بالمنهجيات المتبعة في البحث 147

1.3.5. مناهج بحثية ذات السياق العام..... 147

1.1.3.5. المنهج المقارن: (METHODOLOGIE COMPARATIVE) 147

2.1.3.5. منهج المسح الميداني: (L'ENQUETE SUR TERRAIN)..... 148

3.1.3.5. المنهج التجريبي: (METHODOLOGIE EXPERIMENTALE)..... 149

2.3.5. مناهج بحثية ذات السياق الخاص (مجال العمارة) 151

1.2.3.5. المنهج التيبولوجي: (METHODOLOGIE TYPOLOGIQUE) 151

2.2.3.5. منهجية قواعد تركيب الفضاء: (APPROCHE DE LA SPACE SYNTAX) 154

4.5. ادوات البحث العلمي المستعملة في ميدان الدراسة..... 162

1.4.5. الملاحظة 162

2.4.5. المقابلة..... 162

3.4.5. الاستبيان..... 163

4.4.5. جمع الوثائق 163

5.5. الية تطبيق المنهجية و خطة البحث (العينة المدروسة) 164

6.5. خلاصة..... 168

الفصل السادس: عرض و تحليل نتائج العمل الميداني

1.6. مقدمة 169

2.6. نتائج الدراسة المسحية..... 170

1.2.6. الملاحظة 170

1.1.2.6. الحالة الانشائية للروزنة في المسكن العتيق 172

2.1.2.6. الحالة الانشائية للروزنة في المسكن الحديث 174

2.2.6 المقابلة المباشرة 176

3.2.6 الاستبيان..... 176

1.3.2.6 نتائج الاستبيان 177

1.1.3.2.6 القسم الاول (اسئلة خاصة بالمستجوب)..... 177

2.1.3.2.6 القسم الثاني (اسئلة خاصة بالمسكن) 177

3.1.3.2.6 القسم الثالث (اسئلة حول الروزنة) 180

4.1.3.2.6 القسم الرابع (اسئلة خاصة بالمجال الذي يحتوي الروزنة) 181

5.1.3.2.6 القسم الخامس (اسئلة خاصة بدور الروزنة) 182

2.3.2.6 تحليل نتائج الاستبيان..... 184

3.6 الاستنتاجات 195

4.6 مخططات الرفع المعماري و الصور 196

1.4.6 حجم العينة..... 196

2.4.6 وثائق المسح الميداني للمساكن العتيقة و الحديثة 197

1.2.4.6 بالنسبة للمساكن العتيقة 197

1.1.2.4.6. الموقع 197

2.1.2.4.6. المخططات 198

1.2.1.2.4.6. النموذج الاول..... 198

3.2.1.2.4.6. النموذج الثالث 200
4.2.1.2.4.6. النموذج الرابع 201
5.2.1.2.4.6. النموذج الخامس: 202
6.2.1.2.4.6. النموذج السادس:..... 203
7.2.1.2.4.6. النموذج السابع 204
8.2.1.2.4.6. النموذج الثامن 205
9.2.1.2.4.6. النموذج التاسع 206
10.2.1.2.4.6. النموذج العاشر 207
3.1.2.4.6. صور بعض الروزنات لبعض النماذج العتيقة 208
2.2.4.6 بالنسبة للمساكن الحديثة 209
1.2.2.4.6. الموقع 209
2.2.2.4.6. المخططات 210
1.2.2.2.4.6. النموذج الاول 210
3.2.2.2.4.6. النموذج الثالث 212
4.2.2.2.4.6. النموذج الرابع 213
5.2.2.2.4.6. النموذج الخامس 214
6.2.2.2.4.6. النموذج السادس..... 215
7.2.2.2.4.6. النموذج السابع 216
8.2.2.2.4.6. نموذج الثامن..... 217
9.2.2.2.4.6. النموذج التاسع 218

10.2.2.2.4.6. النموذج العاشر 219

3.2.2.4.6. صور بعض الروزنات للنماذج الحديثة 220

5.6. خاتمة 221

الفصل السابع: الدراسة الرقمية للأداء الحراري لروزنة المسكن العتيق و الحديث

1.7. مقدمة 222

2.7. اهداف التحليل بالمشابهة 223

3.7. خطة العمل 223

4.7. التعريف بالبرنامج الحسابي DEROB-LTH 224

1.4.7. مكونات البرنامج DEROB-LTH 225

1.1.4.7. وحدة DIG 225

2.1.4.7. وحدة GF 225

3.1.4.7. وحدة LUM 225

4.1.4.7. وحدة WAL 225

5.1.4.7. وحدة SOL 226

6.1.4.7. وحدة TL 226

7.1.4.7. وحدة KOMFORT 226

8.1.4.7. وحدة KGKSHOUR 226

2.4.7. حدود استعمالات البرنامج 227

3.4.7. اهم العلاقات الرياضية المستعملة من طرف DEROB-LTH 227

5.7. معطيات الدراسة الرقمية 229
1.5.7. المعطيات الخاصة بالراحة الحرارية 229
1.1.5.7. نطاق الراحة الحرارية لمدينة بسكرة 229
2.1.5.7. موقع مدينة بسكرة بالنسبة لمناطق التصنيف المناخي في الجزائر 229
1.2.1.5.7. بالنسبة للمنطقة المناخية الشتوية..... 229
2.2.1.5.7. بالنسبة للمنطقة المناخية الصيفية..... 230
2.5.7. المعطيات االمناخية..... 231
1.2.5.7. درجة حرارة الهواء..... 231
2.2.5.7. الرطوبة النسبية 234
3.2.5.7. سرعة الرياح..... 236
3.5.7. المعطيات الخاصة بالمبنى 237
1.3.5.7. تقديم عينة الدراسة للمساكن العتيقة 237
2.3.5.7. تقديم عينة الدراسة للمساكن الحديثة 240
3.3.5.7. تعيين الثوابت و المتغيرات الخاصة بالمبنى..... 243
1.3.3.5.7. ثوابت الدراسة 243
2.3.3.5.7. متغيرات الدراسة..... 243
6.7. التطبيق الرقمي 243
7.7. عرض نتائج التطبيق الرقمي بالنسبة للمساكن العتيقة و الحديثة..... 249
1.7.7. النتائج المسجلة لعينة المساكن العتيقة..... 250
1.1.7.7. بالنسبة لشهر جانفي 250

1.1.1.7.7. عرض النتائج: (البيانات 3.7 الى 8.7) 250

2.1.1.7.7. قراءة و تحليل نتائج شهر جانفي للعينة العتيقة 255

2.1.7.7. بالنسبة لشهر جويلية..... 257

1.2.1.7.7. عرض النتائج: (البيانات 17.7 الى 22.7) 257

2.2.1.7.7. قراءة و تحليل نتائج شهر جويلية للعينة العتيقة..... 264

2.7.7. النتائج المسجلة لعينة المساكن الحديثة 265

1.2.7.7. بالنسبة لشهر جانفي 265

1.1.2.7.7. عرض النتائج: (البيانات 33.7 الى 38.7) 265

2.1.2.7.7. قراءة و تحليل نتائج شهر جانفي للعينة الحديثة 270

2.2.7.7. بالنسبة لشهر جويلية..... 272

1.2.2.7.7. عرض النتائج: (البيانات 49.7 الى 55.7) 272

2.2.2.7.7. قراءة و تحليل نتائج شهر جويلية للعينة الحديثة 279

3.2.7.7. مقارنة نتائج الاداء الحراري للروزنة في المسكن العتيق و الحديث 279

8.7. خلاصة..... 282

الفصل الثامن: دراسة و مقارنة اسباب اختلاف الاداء الحراري بين روزنتي المسكن العتيق و الحديث

1.8. مقدمة 284

2.8. أقسام الدراسة بالمقارنة 285

1.2.8. القسم الاول: المقارنة بواسطة التحليل النوعي (ANALYSE TYPOLOGIQUE) 285

1.1.2.8. نتائج التحليل النوعي (ANALYSE TYPOLOGIQUE) 285

1.1.1.2.8. التحليل النوعي للمجال الذي يحتوي على الروزنة..... 285

2.1.1.2.8. التحليل النوعي للروزنة 291

2.1.2.8. خلاصة التحليل النوعي..... 295

2.2.8. القسم الثاني: المقارنة بواسطة قواعد التركيب المجالي (SYNTAXE SPATIALE) ... 296

1.2.2.8. نتائج التحليل بواسطة مقاربة قواعد التركيب المجالي (SYNTAXE SPATIALE) . 298

1.1.2.2.8. التحليل المجالي لمساكن العينة العتيقة..... 299

1.1.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج الاول 299

2.1.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج الثاني 300

3.1.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج الثالث..... 301

4.1.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج الرابع..... 302

5.1.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج الخامس 303

6.1.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج السادس 304

7.1.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج السابع..... 305

8.1.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج الثامن..... 306

9.1.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج التاسع..... 307

10.1.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج العاشر 308

2.1.2.2.8. تحليل نتائج العينة العتيقة 309

3.1.2.2.8. التحليل المجالي لمساكن العينة الحديثة 310

1.3.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج الاول 311

2.3.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج الثاني 312

3.3.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج الثالث..... 313

4.3.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج الرابع..... 314

5.3.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج الخامس 315

6.3.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج السادس 316

7.3.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج السابع..... 317

8.3.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج الثامن..... 318

9.3.1.2.28. التحليل المجالي للنموذج التاسع..... 319

10.3.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج العاشر 320

4.1.2.2.8. تحليل نتائج العينة الحديثة..... 321

2.2.2.8. خلاصة و مقارنة التحليل بواسطة مقاربة قواعد التركيب المجالي 324

3.8. خلاصة..... 327

خلاصة عامة

خلاصة عامة 330

المراجع 340

الملاحق 356

قائمة الصور

رقم الصورة	العنوان	الصفحة
	الفصل الاول	
1.1	توجيه مساكن الأسكيمو عكس اتجاه الرياح الثلجية	20
2.1	للايقلو طريقة تصميم المجال الداخلي	21
3.1	تصميم المجال الداخلي بالتدرج لإحداث الفارق الحراري	21
4.1	مساكن الاغوار بمطماطة بجنوب تونس	22
5.1	مساكن الاغوار الجبلية بتركيا	23
6.1	كفاءة العطالة الحراري للتربة	23
7.1	نماذج للعمارة العتيقة الخاضعة للمناخ الحار الجاف	24
8.1	نماذج تصميم مساكن المناخ الحار و الرطب	25
9.1	دور سقف المسكن في الحماية من الاشعة الشمسية و الامطار	25
10.1	الرسم التخطيطي يوضح طريقة انشاء الايقلو	27
11.1	عملية صناعة اللبنات الثلجية عند الاسكيمو	27
12.1	تقنية البناء في المناطق الحارة و الجافة	28
13.1	صناعة اللبنات الطينية يدويا بطريقة تقليدية	29
14.1	استعمال الاغصان و النبات في تصميم المساكن العتيقة باندونيسيا	30
15.1	تقنية انجاز المساكن و الهيكلة الخشبية الحاملة	30
16.1	مخطط يبين ابعاد التنمية المستدامة	34
17.1	مخطط يبين توزيع نسب استهلاك الطاقة العالمي	36
18.1	مخطط يبين التوازن بين الاعمدة الثلاث للتصميم البيومناخي	41
19.1	مخطط و منظر داخلي لمبنى المركز الروحي للتعبُّدْ بمدينة فوقان	45
20.1	تسهيل تدفق الهواء داخل المبنى من جميع الجهات	46
21.1	مشروع معهد مصدر للعلوم و التكنولوجيا	47
22.1	تداخل الاحجام وضيق الشوارع مستوحى من العمارة التقليدية للمدينة	47
23.1	الممرات الضيقة و المظللة التي تسمح بتبريد الهواء الذي يجتازها	48
24.1	نموذج للمشربية المستعملة في حماية	48
25.1	ملقف الهواء في وسط بهو المعهد	48

	الفصل الثاني	
1.2	الاقاليم المناخية في العالم	52
2.2	المعدلات النسبية السنوية للتساقط	56
3.2	مقارنة كمية الاشعاع الشمسي على الاسطح العمودية و الافقية	56
4.2	التبادلات الحرارية لجسم الانسان	61
5.2	تأثير نوع النشاط و كفاءة عزل الملابس في الراحة الحرارية	64
6.2	الملابس و وحدة قياس العزل الحراري	64
7.2	خارطة الراحة الحرارية لـ Olgyay	66
8.2	خارطة الراحة الحرارية لـ Olgyay و وسائل التحكم المناخي بها	66
9.2	خريطة الراحة الحرارية لـ Givoni	68
10.2	حدود منطقة الراحة الحرارية حسب Givoni	68
11.2	نموذج لاحد جداول Mahoney	69
12.2	تعيين حدود الراحة الحرارية باستعمال PMV و PPD	72
13.2	التبادلات الحرارية بين المبنى و محيطه	73
14.2	التبادل الحراري بواسطة التوصيل	75
15.2	التبادل الحراري بواسطة الحمل	75
16.2	التبادل الحراري بواسطة الاشعاع الشمسي و الاشعاع الداخلي	75
17.2	تمثيل يوضح مفهوم الناقلية الحرارية للمادة	76
18.2	المقاومة الحرارية الكلية لجدار متكون من عدة طبقات	77
19.2	تأثير العطالة الحرارية للجدار على درجة الحرارة الداخلية	78
20.2	فرق التحول الزمني (déphasage) بين جدارين	79
21.2	اكتساب الحرارة من الاشعاع الوارد الى سطح المبنى	80
22.2	رسم توضيحي لأشكال اكتساب الحرارة و فقدانها في المبنى	80
	الفصل الثالث	
1.3	النسيج التقليدي لمدينة تونس مع شبكة الطرقات المتفرعة	86
2.3	النسيج التقليدي لمدينة مراكش	86
3.3	الطرقات الضيقة في النسيج التقليدي لمدية طرابلس	86
4.3	النسيج المتراص و المتضام للقصر العتيق بغرداية	87
5.3	العمارة التقليدية في المناطق الحارة و الجافة	89

6.3	وسط الدار (الصحن) في المساكن التقليدية المتوسطية	89
7.3	قصر ايت بن حدو بورزازات حيث تظهر نسبة مساحة الفتحات قليلة	90
8.3	رسم تخطيطي و منظر خارجي لمشربية عتيقة	92
9.3	منظر لحي رمسيس العتيق، و المشربيات المطلة على الشارع	92
10.3	مقطع يبين كيفية عمل الملقف و مخرج الرياح	93
11.3	مقطع توضيحي يبين تقنية تبريد الهواء الملتقط بالملقف	94
12.3	رسم توضيحي يبين انماط الفناء الداخلي	95
13.3	الشكل يوضع العلاقة بين المناخ، وسط الدار و الراحة الحرارية	97
14.3	تصنيف Reynolds للفناء الداخلي	97
15.3	مسكن بفناء كبير ذو جدران عالية، حوض و اشجار لتلطيف الجو	98
16.3	مقطع لمسكن بفناء كبير بدمشق	99
17.3	مقطع لفناء داخلي لمسكن بالقصبة	100
18.3	مسكن بثلاثة طوابق بصحن ضيق عميق في قصور جنوب المغرب	100
19.3	مسكن بمراكش حيث تظهر الفتحة الافقية الصغيرة في وسط الدار	101
20.3	اختزال الصحن الى فتحة افقية في سقف وسط الدار بغرداية	102
21.3	تأثير المناخ في ابعاد الفنلء	105
22.3	الاداء الحراري للفناء الوسطي في المسكن التقليدي	106
23.3	تهوية المسكن طبيعيا عن طريق الشباك خلال الصيف	107
24.3	تأثير عرض الفناء الداخلي على سرعة الرياح المتوسطة	108
	الفصل الرابع	
1.4	موقع مدينة بسكرة بالنسبة للتراب الوطني	111
2.4	الحدود الادارية و بلديات ولاية بسكرة	112
3.4	ظهور احياء بسكرة الاولى خلال المرحلة التركية الثانية	119
4.4	انشاء الحصن العسكري سان جيرمان في شمال الواحة	120
5.4	التوسعات الاولى للحي الاستعماري	120
6.4	النسيج العمراني للمدينة خلال المرحلة الاستعمارية الثالثة 1955	121
7.4	النسيج العمراني للمدينة – مرحلة الاستقلال الاولى 1962–1974	122
8.4	النسيج العمراني للمدينة – مرحلة الاستقلال الثانية 1974–1986	123
9.4	المخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير لمدينة بسكرة 1996	124

10.4	مراجعة المخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير لبلدية بسكرة	125
11.4	نموذج للنسيج العمراني العتيق لحي باب الضرب،	127
12.4	صورة من حي مجنيش	127
13.4	النسيج العمراني الشطرنجي الاستعماري	128
14.4	صورتين من حي المحطة ذو الطابع المعماري الاستعماري	128
15.4	النسيج العمراني لبعض التوسعات الحديثة للمدينة	129
16.4	صورة من حي المجاهدين	130
17.4	صورة من حي خبزي	130
18.4	مثال عن خلايا سكنية عتيقة بحي لمسيد	131
19.4	مثال عن مجالات مسكن عتيق بحي لمسيد	133
20.4	النسيج العمراني لحي باب الضرب	134
21.4	غابات النخيل في حي باب الضرب	135
22.4	انتشار اشجار النخيل داخل مساكن حي باب الضرب	135
23.4	درب محدود بحي باب الضرب	137
24.4	شارع رئيسي حكيم سعدان (امتداد محور شمال–جنوب)	137
25.4	صورة لاحد الشوارع الضيقة بحي باب الضرب	138
26.4	الحالة المتدهورة لبعض المساكن الطينية	138
27.4	الواجهات الصماء و مواد البناء المستعملة	138
28.4	مخطط لمسكن عتيق يقع جنوب حي باب الضرب	139
29.4	صورة لوسط الدار مع روزنة في سقفه	140
30.4	صورة للروزنة من الداخل	141
31.4	صورة للروزنة من السطح	141
32.4	صورة تبين وسط الدار مضاء من الروزنة	141
33.4	مسكن فردي حديث بحي خبزي يحتوي على روزنة في وسط الدار	142
34.4	صورة تبين مسكن حديث به روزنه	143
35.4	صورة من السطح لنفس الروزنة	143
	الفصل الخامس	
1.5	تمثيل بياني يوضح خطة عمل الجزء التطبيقي	146
2.5	تحليل و مقارنة للخصائص توزيع المجالات	152

3.5	تحليل و مقارنة للخصائص الانشائية لمساكن ريفية	153
4.5	تحليل و مقارنة للخصائص البعدية للمخططات و عناصر الواجهة	153
5.5	تمثيل بيان المخطط المبرر (Justified plan graph)	155
6.5	تمثيل بيان المخطط المبرر لمنظومات فراغية متباينة	155
7.5	مرحلة تمثيل المخطط المعماري بخريطة محدبة	156
8.5	المخطط المكون من مجموعة من العقد تمثل موقع المجالات	156
9.5	تمثيل لمخطط البيان المبرر	157
10.5	تمثيل لمجال الرؤية الخاصة بنقاط مختلفة من نفس المخطط	161
11.5	مخطط الرؤية لنقاط مختلفة يبين المجالات ذات اكبر قيمة للتحكم	161
12.5	تمثيل بياني يوضح مراحل العمل الميداني و الاهداف المنتظرة	164
13.5	تمثيل بياني يوضح تسلسل مراحل العمل التطبيقي	165
14.5	تمثيل بياني محتوى مرحلة التطبيق الرقمي و أهدافها	166
15.5	تمثيل بياني لمحتوى مرحلة المقارنة و التحليل	167
	الفصل السادس	
1.6	صورة الحرارية لوسط الدار بمسكن عتيق	171
2.6	صورة الحرارية ملاحظة تحكم الروزنة في حرارة المجال الداخلي	172
3.6	الصورتان تمثلان روزنتين عتيقتين ذات شكل منتظم	173
4.6	روزنة لمسكن عتيق ذات شكل منتظم و مساحة كبيرة	174
5.6	صورة روزنة لمسكن حديث، يظهر تسليح الكمرات الثانوية مكشوف	175
6.6	صورة روزنة لمسكن حديث مفتوحة بطريقة عشوائية فوق جدار	176
7.6	صورة لمخطط المساكن العتيقة المدروسة بالنسبة لحي باب الضرب	197
8.6	مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول للمسكن رقم 01	198
9.6	مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول للمسكن رقم 02	199
10.6	مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول للمسكن رقم 03	200
11.6	مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول للمسكن رقم 04	201
12.6	مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول للمسكن رقم 05	202
13.6	مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول للمسكن رقم 06	203
14.6	مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول للمسكن رقم 07	204
15.6	مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول للمسكن رقم 08	205

16.6	مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول للمسكن رقم 09	206
17.6	مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول للمسكن رقم 10	207
18.6	صور لروزنة المسكن العتيق.	208
19.6	صورة لمخطط موقع المساكن الحديثة المدروسة	209
20.6	صورة لمخطط موقع المساكن الحديثة المدروسة بحي السايحي	209
21.6	مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول لنموذج حديث رقم 01	210
22.6	مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول لنموذج حديث رقم 02	211
23.6	مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول لنموذج حديث رقم 03	212
24.6	مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول لنموذج حديث رقم 04	213
25.6	مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول لنموذج حديث رقم 05	214
26.6	مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول لنموذج حديث رقم 06	215
27.6	مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول لنموذج حديث رقم 07	216
28.6	مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول لنموذج حديث رقم 08	217
29.6	مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول لنموذج حديث رقم 09	218
30.6	مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول لنموذج حديث رقم 10	219
31.6	صور لروزنة المسكن الحديث. المصدر: الباحثة	220
	الفصل السابع	
1.7	صورة لنافذة الظهور الاولى عند فتح البرنامج	224
2.7	طريقة تمثيل توزيع منحنيات الحرارة داخل المجال	228
3.7	خارطة مناطق التقسيمات المناخية الشتوية عبر التراب الوطني	230
4.7	خارطة مناطق التقسيمات المناخية الصيفية عبر التراب الوطني	230
5.7	مثال لمخططات و مقاطع لاحد النماذج العتيقة	237
6.7	مخططات و مقطع لمسكن حديث يقع بحي السايحي ببسكرة	240
7.7	نافدة فتح الملفات المناخية المبرمجة بـ Fortran	244
8.7	نافدة التطبيق الرقمي للمعطيات المناخية لشهر جانفي	245
9.7	نافدة التطبيق الرقمي للمعطيات المناخية لشهر جويلية	245
10.7	نافدة تحديد الموقع الجغرافي، فترة المشابهة، و الملفات المناخية	246
11.7	نافدة تحديد نوع العنصر المشكل للمبنى، سمكه	246
12.7	نافدة اختيار مادة البناء و خصائصها او اضافة مواد جديدة	247

13.7	خطوات من المراحل الـ 21 لتكوين النموذج المشابه المدروس	247
	الفصل الثامن	
1.8	نوعية الاتصال بين المجال المحتوي للروزنة و الفراغات المحيطة	289
2.8	دراسة نسبة اتصال المجال الذي يحتوي على روزنة بالخارج	290
3.8	صور لبعض الروزنات، في نماذج عتيقة و نماذج حديثة	291
4.8	سلم الطيف اللوني لتسهيل قراءة قيمتي التكامل و التحكم البصريين	297
5.8	المسكن الاول: الخصائص الحسابية و البصرية من العينة العتيقة	299
6.8	المسكن الثاني: الخصائص الحسابية و البصرية من العينة العتيقة	300
7.8	المسكن االثالث: الخصائص الحسابية و البصرية من العينة العتيقة	301
8.8	المسكن الرابع: الخصائص الحسابية و البصرية من العينة العتيقة	302
9.8	المسكن الخامس: الخصائص الحسابية و البصرية من العينة العتيقة	303
10.8	المسكن السادس: الخصائص الحسابية و البصرية من العينة العتيقة	304
11.8	المسكن السابع: الخصائص الحسابية و البصرية من العينة العتيقة	305
12.8	المسكن الثامن: الخصائص الحسابية و البصرية من العينة العتيقة	306
13.8	المسكن التاسع: الخصائص الحسابية و البصرية من العينة العتيقة	307
14.8	المسكن االعاشر: الخصائص الحسابية و البصرية من العينة العتيقة	308
15.8	المسكن الاول: الخصائص الحسابية و البصرية من العينة الحديثة	311
16.8	المسكن الثاني: الخصائص الحسابية و البصرية من العينة الحديثة	312
17.8	المسكن االثالث: الخصائص الحسابية و البصرية من العينة الحديثة	313
18.8	المسكن الرابع: الخصائص الحسابية و البصرية من العينة الحديثة	314
19.8	المسكن الخامس: الخصائص الحسابية و البصرية للعينة الحديثة	315
20.8	المسكن السادس: الخصائص الحسابية و البصرية من العينة الحديثة	316
21.8	المسكن السابع: الخصائص الحسابية و البصرية من العينة الحديثة	317
22.8	المسكن الثامن: الخصائص الحسابية و البصرية من العينة الحديثة	318
23.8	المسكن التاسع: الخصائص الحسابية و البصرية من العينة الحديثة	319
24.8	المسكن االعاشر: الخصائص الحسابية و البصرية من العينة الحديثة	320
25.8	مقارنة المخطط المبرر لبعض النماذج العتيقة و الحديثة	324
26.8	مخططات VGA، الفرق بين المنظومة التصميمية الفراغية للعينتين	326

قائمة الجداول

رقم الجدول	العنوان	الصفحة
	الفصل الثاني	
1.2	جدول يوضح عمليات فقد و كسب الحرارة في جسم الانسان	82
	الفصل الثالث	
1.3	الموقع و المتناسبات البعدية (Ratio) للأمثلة 23 عبر العالم	103
	الفصل الرابع	
1.4	معدلات التساقط الشهرية و المجموع السنوي لفترة 2002–2012	115
2.4	معدلات درجات الحرارة الشهرية و السنوية لفترة 2002–2012	116
3.4	معدلات الرطوبة النسبية الشهرية و السنوية لفترة 2002–2012	116
4.4	معدلات سرعة الرياح الشهرية و السنوية لفترة 2002–2012	117
	الفصل السادس	
1.6	نتائج الحالة العقارية للعينة المختارة العتيقة و الحديثة	177
2.6	نتائج دراسة عدد الطوابق بالعينتين	178
3.6	نتائج دراسة مادة البناء للعينتين	178
4.6	الجدول يبين مدة شغل المساكن المدروسة	178
5.6	المجالات المشكلة لكل طابق في العينات المدروسة	179
6.6	نتائج الحالة التقنية للعينتين	179
7.6	نتائج دراسة عدد الروزنات في المساكن المدروسة	180
8.6	دراسة موقع الروزنة بالنسبة للطوابق	180
9.6	نتائج احصاء فترة انشاء المسكن في العينتين	180
10.6	نتائج دراسة وجود الروزنة في في المخطط	181
11.6	دراسة شكل الروزنة في العينات المدروسة	181
12.6	نتائج احصاء نوع المجالات التي توجد بها الروزنة	181
13.6	دراسة موقع الروزنة بالنسبة للمجال الموجودة به	182
14.6	نتائج دراسة حالة المجال المحتوي على الروزنة	182
15.6	نتائج سبب انشاء الروزنة في العينتين	182
16.6	دراسة نوع المشاكل التي انشات من اجلها الروزنة في العينتين	183

17.6	دراسة حالة الدور المناخي للروزنة	183
18.6	نتائج دراسة تأثير الروزنة على باقي المجالات الاخرى	183
19.6	دراسة ضرورة وجودها في المسكن	184
	الفصل السابع	
1.7	حدود الراحة الحرارية الشتوية و الصيفية عبر كامل التراب الوطني	231
2.7	معدلات درجات الحرارة الشهرية و السنوية لفترة 2002-2012	232
3.7	معدلات درجات الحرارة الشهرية لكل ساعتين من الزمن	232
4.7	معدلات درجات الحرارة الشهرية ساعة بساعة	233
5.7	معدلات الرطوبة النسبية الشهرية لكل ثلاثة ساعات من الزمن	234
6.7	معدلات الرطوبة النسبية الشهرية ساعة بساعة	235
7.7	معدلات سرعة الرياح السنوية الشهرية	336
8.7	عينة المساكن التقليدية و خصائصها النماذج من 01 الى 06	338
9.7	عينة المساكن التقليدية و خصائصها النماذج من 07 الى 10	239
10.7	عينة المساكن الحديثة و خصائصها النماذج من 01 الى 06	241
11.7	عينة المساكن الحديثة و خصائصها النماذج من 07 الى 10	242
12.7	الخصائص الهندسية لبرمجة عناصر نموذج المشابهة الهندسي	248
	الفصل الثامن	
1.8	الخصائص البعدية للمجال الذي يحتوي على روزنة بالعينة العتيقة	286
2.8	الخصائص البعدية للمجال الذي يحتوي على روزنة بالعينة الحديثة	287
3.8	الخصائص البعدية لروزنة المساكن العتيقة	292
4.8	الخصائص البعدية لروزنة المساكن الحديثة	293
5.8	رموز لأسماء مختلف المجالات في العينة العتيقة و الحديثة	298
6.8	معدل قيم التكامل (RA) للمجال المحتوي للروزنة	309
7.8	معدل قيم التحكم (CV) الخاصة بالمجال المحتوي للروزنة	310
8.8	معدل قيم التكامل (RA) الخاصة بالمجال المحتوي للروزنة	321
9.8	معدل قيم التحكم (CV) الخاصة بالمجال المحتوي للروزنة	323
10.8	مقارنة قيم التكامل (RA) و قيم التحكم (CV) في العينتين	325

قائمة البيانات

رقم البيان	العنوان	الصفحة
	الفصل الثالث	
1.3	بيان المقارنة بين ابعاد الصحن SAR و الموقع الجغرافي العرضي	104
	الفصل الرابع	
1.4	معدلات التساقط الشهرية لمدينة بسكرة	115
2.4	معدلات درجات الحرارة الشهرية لمدينة بسكرة	116
3.4	اتجاه الرياح السائدة السنوية لمدينة بسكرة	117
	الفصل السادس	
1.6	بيان مقارنة نتائج الحالة العقارية للعينة المختارة العتيقة و الحديثة	185
2.6	بيان مقارنة نتائج دراسة عدد الطوابق بالعينتين	185
3.6	بيان مقارنة نتائج دراسة مادة البناء للعينتين	186
4.6	البيان يوضح المقارنة يبين مدة شغل المساكن المدروسة	186
5.6	بيان يبين المجالات المشكلة لكل طابق في العينة العتيقة	187
6.6	بيان يبين المجالات المشكلة لكل طابق في العينة الحديثة	187
7.6	نتائج مقارنة الحالة التقنية للعينتين	188
8.6	نتائج مقارنة عدد الروزنات في المساكن المدروسة	189
9.6	دراسة و مقارنة موقع الروزنة بالنسبة للطوابق	189
10.6	نتائج مقارنة فترة انشاء المسكن في العينتين	190
11.6	مقارنة نتائج دراسة وجود الروزنة في في المخطط	190
12.6	دراسة و مقارنة شكل الروزنة في العينات المدروسة	191
13.6	مقارنة نوع المجالات التي توجد بها الروزنة	192
14.6	مقارنة دراسة حالة المجال المحتوي على الروزنة	193
15.6	مقارنة نتائج سبب انشاء الروزنة في العينتين	193
16.6	مقارنة سبب انشاء الروزنة في العينتين	194
17.6	مقارنة دراسة تأثير الروزنة على باقي المجالات الاخرى	194
18.6	مقارنة ضرورة وجودها في المسكن	195

	الفصل السابع	
1.7	البيان الجيبي لحساب درجات الحرارة لكل ساعة	234
2.7	البيان الجيبي لحساب قيم معدلات الرطوبة النسبية لكل ساعة	336
3.7	درجات الحرارة و توزيعها شهر جانفي على الساعة 2.00	250
4.7	درجات الحرارة و توزيعها شهر جانفي على الساعة 6.00	250
5.7	درجات الحرارة و توزيعها شهر جانفي على الساعة 10.00	250
6.7	درجات الحرارة و توزيعها شهر جانفي على الساعة 14.00	251
7.7	درجات الحرارة و توزيعها شهر جانفي على الساعة 18.00	251
8.7	درجات الحرارة و توزيعها شهر جانفي على الساعة 22.00	251
9.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج عتيق 01 جانفي	252
10.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج عتيق 02 جانفي	253
11.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج عتيق 03 جانفي	253
12.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج عتيق 04 جانفي	253
13.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج عتيق 05 جانفي	254
14.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج عتيق 06 جانفي	254
15.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج عتيق 07 جانفي	254
16.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج عتيق 08 جانفي	255
17.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج عتيق 09 جانفي	255
18.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج عتيق 10 جانفي	257
19.7	درجات الحرارة و توزيعها شهر جويلية على الساعة 2.00	257
20.7	درجات الحرارة و توزيعها شهر جويلية على الساعة 6.00	257
21.7	درجات الحرارة و توزيعها شهر جويلية على الساعة 10.00	258
22.7	درجات الحرارة و توزيعها شهر جويلية على الساعة 14.00	258
23.7	درجات الحرارة و توزيعها شهر جويلية على الساعة 18.00	258
24.7	درجات الحرارة و توزيعها شهر جويلية على الساعة 22.00	259
25.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج عتيق 01 جويلية	259
26.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج عتيق 02 جويلية	260
27.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج عتيق 03 جويلية	260
28.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج عتيق 04جويلية	260

29.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج عتيق 05 جويلية	261
30.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج عتيق 06 جويلية	261
31.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج عتيق 07 جويلية	262
32.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج عتيق 08 جويلية	262
33.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج عتيق 09 جويلية	263
34.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج عتيق 10 جويلية	263
35.7	درجات الحرارة و توزيعها شهر جانفي على الساعة 2.00	265
36.7	درجات الحرارة و توزيعها شهر جانفي على الساعة 6.00	265
37.7	درجات الحرارة و توزيعها شهر جانفي على الساعة 10.00	265
38.7	درجات الحرارة و توزيعها شهر جانفي على الساعة 14.00	266
39.7	درجات الحرارة و توزيعها شهر جانفي على الساعة 18.00	266
40.7	درجات الحرارة و توزيعها شهر جانفي على الساعة 22.00	266
41.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج حديث 01 جانفي	267
42.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج حديث 02 جانفي	267
43.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج حديث 03 جانفي	268
44.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج حديث 04 جانفي	268
45.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج حديث 05 جانفي	268
46.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج حديث 06 جانفي	269
47.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج حديث 07 جانفي	269
48.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج حديث 08 جانفي	269
49.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج حديث 09 جانفي	270
50.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج حديث 10 جانفي	270
51.7	درجات الحرارة و توزيعها شهر جويلية على الساعة 2.00	272
52.7	درجات الحرارة و توزيعها شهر جويلية على الساعة 6.00	272
53.7	درجات الحرارة و توزيعها شهر جويلية على الساعة 10.00	272
54.7	درجات الحرارة و توزيعها شهر جويلية على الساعة 14.00	273
55.7	درجات الحرارة و توزيعها شهر جويلية على الساعة 18.00	273
56.7	درجات الحرارة و توزيعها شهر جويلية على الساعة 22.00	273
57.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج حديث 01 جويلية	274
58.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج حديث 02 جويلية	274

59.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج حديث 03 جويلية	275
60.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج حديث 04جويلية	275
61.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج حديث 05 جويلية	276
62.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج حديث 06 جويلية	277
63.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج حديث 07 جويلية	277
64.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج حديث 08 جويلية	278
65.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج حديث 09 جويلية	278
66.7	نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة نموذج حديث 10 جويلية	280
67.7	مقارنة الاداء الحراري اليومي للروزنة خلال شهر جانفي	280
68.7	مقارنة الاداء الحراري اليومي للروزنة خلال شهر جويلية	280
	الفصل الثامن	
1.8	بيان يوضح نسبة الارتفاع على عرض المسكن في العينتين	288
2.8	بيان يوضح نسبة مساحة المجال المحتوي للروزنة بالنسبة للمسكن	289
3.8	بيان مقارنة نسبة و نوعية الاتصال بين المجال المحتوي للروزنة	290
4.8	بيان مقارنة نسبة اتصال المجال الذي يحتوي على روزنة بالخارج	291
5.8	بيان مقارنة مساحة الروزنة في العينتين العتيقة و الحديثة	294
6.8	بيان مقارنة نسبة مساحة الروزنة بالنسبة لمساحة السقف	294
7.8	بيان يوضح تغيرات قيم التكامل (RA) في العينة العتيقة	309
8.8	بيان يوضح تغيرات قيم التحكم (CV) في العينة العتيقة	310
9.8	بيان يوضح تغيرات قيم التكامل (RA) في العينة الحديثة	322
10.8	بيان يوضح تغيرات قيم التحكم (CV) في العينة الحديثة	323
11.8	بيان يوضح المقارنة بين العينتين من حيث قيم التكامل التحكم	325

الفصل التمهيدي

الفصـــل التمهيـدي

1. مقدمة عامة

إن التزايد السريع للسكان في الجزائر أدى إلى ظهور خلل في الميدان الاقتصادي و الاجتماعي و العمراني، الذي خضع لمتطلبات النمو الديمغرافي المتزايدة، فدخل في سباق مع الزمن من حيث تلبية الطلبات الكبيرة للسكان للتقليل من حدة أزمة السكن، و ذلك في أقصر مدة ممكنة. و هذا ما جعل العمارة تتجرد من هويتها المحلية، و من عدة عناصر لها ثقلها و مكانتها من حيث نوعية المسكن و علاقته بالبيئة المحيطة به (Chaouche,S et al 2000). إن هذا الاهمال الكبير للعوامل البيئية و منها المناخية في تصميم المسكن ظهرت نتائجه في المناطق ذات الطابع المناخي القاسي و التي تتطلب تكيّفا كبيرا مع هذا الاخير، حيث لجأ الكثير من السكان إلى حلول ميكانيكية مكلفة جدّا مثلما هو الحال في المناطق الحارة و الجافة، و التي لم تهضم بعد الأنماط المعمارية الحديثة المقتبسة من عمارة ذات بُعد حضاري، اجتماعي و مناخي مختلف، و طالما كانت محل انتقادات من طرف العديد من المعماريين، و ذلك رغم وجود النوع المحلي العتيق في مناطق عديدة و خصوصا منها الصحراوية، الذي يستجيب للمتطلبات البيئية و المناخية و لو بنسب متفاوتة (Bengherabi 1993).

مدينة بسكرة واحدة من المدن العديدة التي عرفت نموا سكانيا و عمرانيا كبيرين، خاصة بعد الاستقلال، غير أن ذلك لم يكن وفقا للنموذج المناسب، فموقعها الجغرافي و المعطيات المرفولوجية و المناخية للمدينة تصنفها ضمن المناطق الجافة التي تتطلب معايير خاصة على المستوى المعماري و العمراني (Alkama,D et al 1997). حيث نلاحظ وجود نفس النمط و التصميم المعماري الموجود في مدن أخرى ذات معطيات مرفولوجية و مناخية مختلفة في حدتها عن ذلك الذي يسود المنطقة الصحراوية شبه الجافة. لو رجعنا إلى العمارة في الأحياء العتيقة بمدينة بسكرة

لوجدناها تحوي عناصر جليّة للتكّيف مع المناخ، منها ما هو طبيعي ككثرة المياه في السواقي و النباتات، المتمثلة في غابات النخيل و الأشجار المثمرة التي تتخللها، و منها ما هو عمراني و معماري كتراص بناياتها، و ضيق شوارعها و مواد بنائها و سمك جدرانها.

إن أهم ما يميّز تصميم مساكن هذه الأحياء من الداخل هو الانغلاق التام على الخارج، و انفتاحها على الداخل، ذات تنظيم فراغي مركزي، تتجمع الفراغات فيه حول مجال وسطي يسمى وسط الدار. و هو الحال بالنسبة لأغلب المساكن العربية أو تلك المتواجدة في مناخات مماثلة، لكن أهم ما يميّز مساكن الاحياء العتيقة لمدينة بسكرة من الداخل و أكثرها لفتا للانتباه، هو وجود في أغلبها فتحة في سقف وسط الدار تسمى محليا ***بالروزنة***. حيث يعتبر بعض الباحثين أن لهذه الفتحة دورا مناخيا محضا (Adad, M.C 2000). إن هذه الفتحة لا تُوجد فقط في المساكن العتيقة، و لكن في بعض المساكن الفردية الحديثة أيضا الواقعة في التوسعات العمرانية الحديثة للمدينة. غير أنه و بالملاحظة فقط، يُمكننا أن نميّز أن حجمها و شكلها و تصميمها و موقعها في المسكن الحديث يختلف على ما هو عليه الحال في المساكن العتيقة، إضافة الى أن الروزنة في المساكن الفردية الحديثة غير معترف بها تقنيا لدى المصالح التقنية لمراقبة العمران و البناء، بحجة أنها غير واردة ضمن القواعد العامة للتهيئة و التعمير و التي تحددها المادة 35 من الفصل الثاني من المرسوم الرئاسي المؤرخ في أول ديسمبر 1990[1]، علما أن هذه القواعد نفسها تُغطي كل التراب الوطني الشاسع، حيث أن اختلاف بعض المبادئ التصميمية أمرا حتميا نظرا لاختلاف المناخ من المناطق التلية ذات المناخ المتوسطي المعتدل الرطب إلى الهضاب العليا ذات المناخ القاري ثم الصحراء بمناخها الصحراوي الحار و الجاف (Groupe BEIS 1993)[2].

كما يفترض أن تغطى كل المناطق المتجانسة من بلديات الوطن بمخطط لشغل الاراضي (P.O.S)، و الذي يعتبر في الاخير مصدرا للقوانين و القواعد المحددة و المرجعية، و ذلك بصفة مفصلة لحقوق استخدام الاراضي و البناء المقترحة لكل جهة، و هذا دون المساس بالهوية المعمارية التي تتميّز بها و الحفاظ على خصائصها و ملامحها[3].

[1] مجمع النصوص التشريعية و التنظيمية, الجريدة الرسمية الجزائرية: التوجيه العقاري, املاك الدولة, التهيئة و التعمير, ترقية السكن. اصدار: وزارة السكن و التعمير, الجزائر, 1991, العدد 26 المادة 35, ص 961.

[2] BEIS, RECOMMANDATIONS ARCHITECTURALES. Edition ENAG , 1993, Alger, pp 7.

[3] مجمع النصوص التشريعية و التنظيمية, مرجع سابق, المادة 31, ص 948.

ففي دراسات للوضعيات الحالية في إطار إنجاز مخططات شغل الاراضي لبعض أحياء مدينة بسكرة خاصة القديمة منها، سُجل وجود الروزنة (فتحة أفقية) بكثرة كعنصر معماري، لذا يُفترض أن تُأخذ بعين الاعتبار ضمن القواعد العامة للتهيئة و التعمير، و عدم تجاهل و جودها، كما يستوجب دراسة فعاليّة دورها لا سيما المناخي. و رغبة منا في التعريف أكثر بالروزنة و إعطائها حقها و مكانتها في تاريخ و قراءات العمارة النظرية، مثلما هو الحال لبعض العناصر المعمارية الاخرى التي ميّزت العمارة العتيقة في مناطق مختلفة مثل الملقف، المشربية، الشباك... و غيرها، قمنا بإجراء بدراسة لها خلال تحضيرنا لمذكرة نيل شهادة الماجيستر[4] أين ركزنا على المرفولوجية الخارجية لهذه الفتحة و ذلك بالنسبة للمساكن العتيقة فقط. أما خلال هذه المرحلة، و هي اثناء تحضيرنا لأطروحة الدكتوراه، سوف نركز على استكمال البحث من ناحية دراسة دورها المناخي في المسكن العتيق و مقارنته بدورها في المسكن الحديثة، و ذلك عن طريق المشابهة (المحاكاة) من خلال إثبات مدى فعاليّة آدائها الحراري، و مقارنتها في النموذجين، تحديد الاختلافات و تحليل الاسباب الجوهرية التي أوجدتها و أهم العوامل المؤثرة عليها، و من ثمة الوصول إلى توصيات حول تقنين استعمال الروزنة و إحياء هذا الموروث المعماري الاصيل الذي سوف يُساهم في مواكبة موجة الاستدامة من حيث التقليل من تكلفة استهلاك الطاقات غير متجددة.

ان تطلعات هذا البحث يمكن أن تقودنا إلى دراسة تاريخية، وصفية، تجريبية و تحليلية في نفس الوقت لكل ما يتعلق بهذه الفتحة الافقية و دورها المناخي في المسكن العتيق و الحديث، ثم المقارنة بينهما باعتماد مقاربات تحليلية مناسبة.

ما يشجعنا من جهة أخرى على خوض مثل هذا الموضوع في بحثنا، هو بداية ظهور اتجاهات جديدة للفكر المعماري تَرتكّز أساسا على الاستدامة و التصميم المستدام، و التي تهتم بالعلاقة بين المبنى و بيئته الطبيعية، و ظهور التفكير في المبنى كنظام بيئي مصغر يتفاعل و يتداخل مع النظام البيئي الأكبر (م. محسن 2010). إضافة إلى ذلك، صدور التدابير المتعلقة بتصميم و تنظيم السكن الصحراوي على مستوى وزارة السكن و العمران بالجزائر، حيث أسفرت النتائج المُتمخِضَة عن الملتقى الجهوي لأكتوبر 2010 عن عدة توصيات تتعلق بدراسة السكن الصحراوي و تنظيمه و التي كان من

[4] ماضوي, م, الدور المناخي للروزنة بالمسكن الفردي العتيق بمدينة بسكرة – دراسة للراحة الحرارية– مذكرة لنيل شهادة الماجستير في الهندسة المعمارية، جامعة بسكرة ، 2004.

الواجب أن تُأخذ بعين الاعتبار، و التي تنص على احترام المميّزات و المواصفات المعمارية المحلية، و على وجه الخصوص العوامل المناخية و النمط المعيشي لسكان الجنوب في كل العمليات التصميمية بهذه المناطق[5]. هذه التوصيات و منذ تاريخ صدورها إلى يومنا هذا لم تُأخذ بشكل جدي إلا لبعض الاجتهادات القليلة و المحتشمة، التي تحاول أن تُغيّر الفكر التصميمي المعماري الحالي، و ترجعه إلى قالبه الاصلي لحل أغلب مشاكل العمارة المعاصرة من ادماج مع المحيط، العادات و المناخ. و يُعتبر مشروع تجمع تافيلالت السكاني من بين أهم تلك المبادرات.

إن المناخ في المناطق الجافة و شبه جافة، يتميّز بدرجات حرارة عالية جدّا خلال النهار و منخفضة في الليل (الامر الذي أدى الى ظهور فارق حراري كبير)، و بإشعاع شمسي حاد و رطوبة و أمطار ضعيفتين، و بإشعاع ليلي داخلي كبير من الجدران (Dresch, J 1983). فباعتبار هذا المناخ يسود منطقة كبيرة من البلاد، فهو يعتبر إشكالية في حد ذاته، و عنصر مُقرِرٍ في كل التدخلات المعمارية و العمرانية في الناطق الجافة و شبه جافة.

إن الدراسات التي أُجريت حول بعض أنواع العمارة التقليدية المحلية في هذه المناطق، و التي بيّنت أن هذه العمارة تمتاز ببعض الهيمنة للعنصر المركزي المفتوح، الذي يُمكن أن يكون ساحة جانبية مفتوحة، فناء مركزي مفتوح (صحن)، أو وسط الدار المغلق بفتحة أفقية في السقف، و ذلك حسب اختلاف حدة المناخ. فعلى عكس الصحن (Patio)، الذي يوجد عادة في قلب المسكن، و هو يختلف من منطقة إلى أخرى من حيث حجمه و أبعاده، فإن الساحة الجانبية تمتاز بمكانة وظيفية أكثر منها فضائية (Kassab, T 1998). فإذا كانت الساحة و الصحن قد عرفا عدة دراسات نظرية من خلال العديد من البحوث العالمية (سمير عبد الحق 1973 – محس مراد 1979 – Konya 1980 Muhaisen 2006, J.C David 1980,)، فان الروزنة تبقى دائما عنصرا غير معروف نسبيا، و قليل الدراسة رغم تلميح العديد من البحوث إليها و الاكتفاء بتسجيل وجودها.

فقد صنفها بعض الدارسون بأنها نوع من أنواع الفناء الداخلي المغلق، أي وسط الدار الذي يُختزل إلى فتحة صغيرة (Abdulac, S et Pinon, P 1973)، و في أغلب الاحيان تكون هذه الفتحة

[5] وزارة السكن و العمران ، الامين العام، التدابير المتعلقة بتصميم و تنظيم السكن الصحراوي لولايات : تمنراست، اليزي، تندوف، ادرار، بسكرة، بشار، الواد، غرداية، الاغواط و ورقلة. الصادر في 20 افريل 2002 عن الملتقى الجهوي يومي 28 و 29 اكتوبر 2001 .

بدون زجاج، مغطاة بشباك حديدي لتفادي السقوط و السرقات من أعلى السطح، و عادة ما تكون في وسط السقف (Donnadieu, P et al 1986).

رغم أن الروزنة تُعتبر موروثا معماريا أصيلا، موجود في المساكن العتيقة بمدينة بسكرة، التي تشتهر بمناخ جاف و حار جدّا يتميّز بالقساوة، فهي كذلك تلعب دورا فعالا من حيث ربط الداخل بالخارج، باعتبارها الفتحة الوحيدة المطلة على الخارج في أغلب هذه المساكن. هذا ما يجعل منها مُتحكمة في توزيع درجات الحرارة داخل المسكن العتيق (حسب دراستنا السابقة).

خلال دراستنا الميدانية سجلنا تواجد الروزنة كذلك في بعض المساكن الحديثة، لكن يبدو جلّيا و بالملاحظة أنها تختلف عن تلك الموجودة في المساكن العتيقة من حيث الأبعاد و الشكل و موقعها داخل المسكن، فهل لروزنة المساكن الحديثة نفس الدور المناخي المتمثل في الكفاءة الحرارية لهذه الفتحة كما هو عليه في المساكن العتيقة؟ و هل الاختلافات النوعية بين النموذجين تُؤثر على ذلك؟ إن هذا التساؤل يقودنا إلى دراسة مقارنتيه بين اختلاف الدور المناخي للروزنتين و بحث و تحليل أسباب الاختلافات. سنجيب على ذلك من خلال فرضيات يمكن أن تسهل علينا الوصول إلى أجوبة مقنعة و فهم للموضوع، و هذا بعد تحديد واضح للمشكلة.

2. تحديد المشكلة

إن تواجد الروزنة في عدد كبير من المساكن الفردية الحديثة، في أحياء مختلفة من مدينة بسكرة، ما هو إلا دليل على أنها تقوم بوظيفة ما لتلبية بعض الرغبات أو لحل مشكل ما داخل المسكن. و من جهة أخرى فإن تمسك أصحاب هذه المساكن بهذا العنصر المعماري العتيق و الذي كان في أغلب الاحيان موجودا في بيوت آباءهم و أجدادهم في الاحياء القديمة، لكنها تأخذ الآن اشكالا، أبعادا و مساحات مختلفة، و هذا رغم عدم وجودها ضمن القواعد العامة للبناء و التعمير، أي أنها غير مقننة في الجزء المتعلق بالفتحات. إن دراسة الدور المناخي لهذه الفتحة في المساكن الحديثة، و محاولتنا لإثبات أهمية تواجدها يهدف كذلك إلى محاولتنا لإحياء موروث معماري أصيل و مميّز عن طريق إعادة التقنين و الإدماج و الرجوع إلى حلول العمارة العتيقة، لتحقيق تنمية مستدامة تقلل من الاستغلال الكبير لمصادر الطاقة الميكانيكية المكلِّفة جدّا و غير المحافظة على البيئة.

باعتبار هذا العنصر المعماري قديم المنشأ، و كثير الانتشار بالنسبة لأغلب المساكن العتيقة، و موجود كذلك في بعض المساكن الفردية الحديثة بمدينة بسكرة، التي تختلف عن السابقة في بعض الجوانب الجوهرية مثل التنظيم الفراغي للمجالات الداخلية، الأبعاد، درجة انفتاح أو انغلاق المسكن، مواد البناء و غيرها، و إذا كان لهذه الفتحة الافقية في المسكن العتيق دورا مناخيا، فهل هو الحال كذلك بالنسبة للمسكن الحديث. و عموما يمكننا أن نتعرف على ذلك من باب الإجابة على الاسئلة البحثية التالية:

- ✓ هل تعتبر الروزنة حلا من الحلول التي تقدمها المساكن العتيقة لتحقيق الاستدامة في العمارة ؟
- ✓ هل وجود الروزنة في المسكن الحديث لأجل وظيفة مناخية ؟

إذا فرضنا أنها تلعب دورا مناخيا:

- ✓ ما هي المتغيرات و الثوابت التي تتدخل في هذه الوظيفة، و ما علاقة نسبة الابعاد الفيزيائية للروزنة و المسكن في ذلك ؟
- ✓ هل توجد اختلافات في هذه الوظيفة بين العينتين العتيقة و الحديثة؟
- ✓ إن وُجدت هذه الاختلافات، فما هو تأثيرها على دور هذه الفتحة الافقية ؟

إن هذه الاشكالية يمكن أن نخوضها و نتعمق في إيجاد إجابات لها من باب الفرضيات التي سنعرضها في العنصر الموالي.

3. فرضيات البحث

- الرجوع إلى حلول العمارة العتيقة من شأنه أن يكون الحل المناسب لتحقيق الاستدامة في العمارة و الحفاظ على الهوية المعمارية المميّزة لمدينة بسكرة.
- على غرار المساكن العتيقة، فإن وجود الروزنة في المساكن الفردية الحديثة، و في منطقة ذات مناخ حار و شبه جاف مثل بسكرة، يحقق الراحة الحرارية صيفا و شتاء.
- إذا وُجد اختلاف بين الاداء الحراري للروزنتين، قد يكون للجانب النوعي (النمطي) و التصميمي للمنظومة الفراغية للعينتين العتيقة و الحديثة، تأثيرا على هذا الاختلاف.

- من خلال تحليل مفاهيم الفرضيات نجد **ان العمارة العتيقة** تمثل مفهوما أوليا و أساسيا، باعتبارها مصدرا **للاستدامة** بسبب التوافق البيئي الذي تحققه مع طبيعة المحيط المنتمية اليه، إضافة إلى ذلك فهي ترمز الى الهوية المعمارية المميّزة لكل مكان، و هذا المفهوم متعلق بمجموعة من الأبعاد، التي نبرز من خلالها دور العمارة العتيقة في إيجاد حلول للاستدامة عبر بعض الأمثلة من مناطق مختلفة في العالم.

أما المفهوم الثاني فهو **الراحة الحرارية** و متطلباتها في مناخ حار و شبه جاف، و الذي يُعتبر العامل الثابت في الدراسة، و هذا يقودنا إلى دراسة الابعاد المتعلقة بالعناصر المحددة للراحة الحرارية سواء كانت بيئية أم بشرية، و كذلك تلك التي تحدد خصائص المناخ الذي يسود المناطق الحارة و شبه جافة بصفة عامة.

فيما يخص المفهوم الثالث فهو متعلق بتأثير **المناخ الحار و شبه جاف** على التصميم المعماري و سوف نقوم بدراسته من خلال الابعاد التي تتطرق إلى استراتيجيات و أساليب تكيّف العمارة مع هذا المناخ.

المفهوم الرابع يخص مجال الدراسة، أي مدينة بسكرة و كل المعطيات التي تتعلق بالأبعاد المناخية، العمرانية و المعمارية و خاصة تقديم عنصر الدراسة أي الفتحة الأفقية التي تسمى محليا **الروزنة**.

أما المفهوم الخامس الذي يمكن أن نستخرجه من فرضيات البحث، فهو يخص دور الروزنة في تحقيق الراحة الحرارية في المسكن الحديث، و هذا بدراسة الابعاد التي تدخل في المشابهة الرقمية كالتبادلات الحرارية بين الداخل و الخارج، و التي تعتمد على المعطيات الفيزيائية للمبنى و المعطيات المناخية، و ذلك باستعمال برنامج إعلام آلي (DEROB-LTH)، و الذي يعترف بكفاءته من طرف العديد من الباحثين في إعطاء نتائج كمية تُثبت أو تنفي الافتراضات العلمية.

أما المفهومان السادس و السابع فهما موجودان ضمن الفرضية الرابعة، و هو متعلق بالتعمق في دراسة أسباب اختلاف الدور المناخي لروزنة المسكن العتيق و الحديث إن وجدت، و ذلك باعتماد دراسة مقارنة بينهما باستعمال **المقاربتين النمطية– النوعية** (La typologie) و **مقاربة قواعد تركيب الفراغ**. فالأولى تُحدد أغلب الاختلافات الظاهرية الموجودة بين النموذجين كمواد

البناء، الشكل، التوجيه، الأبعاد و غيرها، أما الثانية فتعتمد على و صف و تحليل و قياس العلاقات التركيبية للتنظيم الفضائي بينهما بشكل كمي يسهل المقارنة.

إن التعمق في هذه الأبعاد يقودنا إلى تحديد مؤشرات البحث، و التي يكون بعضها مرتبط (متغيّر)، و بعضها الآخر مستقل (مغيّر) تمكننا من إيجاد أجوبة على الفرضيات السابقة.

4. أهداف البحث

- إن هذا البحث يهدف أساسا إلى إعادة إحياء عناصر عمرانية موروثة، أثبتت مدى فعاليتها في المسكن العتيق الذي يختلف تماما عن الحديث في تصميمه و مواد بناءه و تركيبته العمرانية، و بالتالي الحفاظ على الهوية المعمارية المميّزة لمدينة بسكرة.
- الرجوع إلى حلول العمارة العتيقة لما تتميّز به من اقتصاد في استغلال الطاقة و المحافظة على المحيط و من ثَمَّ ركوب عجلة التنمية المستدامة في العمارة.
- وضع منهجية تصميمية مدروسة كبديل للصورة العشوائية المتواجدة حاليا للروزنة في المساكن الحديثة، تتوخى الاهداف المرجوة منها.
- محاولة إدراج هذه الفتحة الأفقية في المنظومة التشريعية باعتبارها عنصرا بيئيا مهما ما يزال الكثير من سكان مدينة بسكرة متمسكين به.

5. منهجية البحث

إن العنصر المراد دراسته و الذي يمثل محور البحث عبارة عن شيء مرئي، ملموس، نستطيع قياسه، وصفه، إخضاعه للتجربة و البحث في الأسباب التي أوجدته، و لأجل أي غرض، فإننا سنعتمد في بحثنا هذا على عدة مناهج من شأنها أن توصلنا إلى أهدافنا المسطرة و منها:

1.5. المنهج التاريخي (الوثائقي): و هو يمثل الدراسة التاريخية النظرية للعمارة العتيقة و دورها في تحقيق التنمية المستدامة و منها التطرق الى الروزنة باستعمال بعض الوثائق و المعلومات التاريخية، قصد الاستفادة من تجارب الماضي و أخذ دروس تُمكننا من الخوض في بحثنا انطلاقا من معلومات مؤكدة آنفا[6].

[6] الغزاوي، ف.س، و أخرون، مدخل الى علم الاجتماع، الاصدار الثاني، دار الشروق، عمان، 2004، ص 400.

2.5. المنهج الوصفي: هو المنهج الذى يعتمد على دراسة الروزنة كما توجد في الواقع، و يعبّر عنها كيفيا، و يهتم بوصفها وصفا دقيقا و بيان خصائصها، فهو يعتمد على العمل الميداني من خلال الملاحظة العفوية و العميقة للظاهرة، و كذا المقابلة، الاستبيان الموجه، الرفع و القياس و أخد الصور و دراسة الروزنة العتيقة و الحديثة من ناحية النوعية التيبولوجية[7].

3.5. المنهج التجريبي: يمكننا من استخدام التجربة في فحص الظواهر و يقرر العلاقة بين متغيّرين أو أكثر، يُوظف كل المعطيات التي تمكننا من اختبار الفرضيات عن طريق الحالات المشابهة لما هو موجود، تحدد فيها فعالية دور الروزنة في المساكن الحديثة و مقارنتها بالمساكن العتيقة[8].

4.5. منهج التحليل المقارن: هو يمثل المنهج العام للبحث، و هو منهج دراسي يستخدم للمقارنة بين مجموعة من المعارف. كما أن المقارنة تعني المقايسة بين ظاهرتين أو أكثر، و يتم ذلك بمعرفة أوجه الشبه و الاختلاف. على الرغم من أن المنهج المقارن هو منهج مستقل بحد ذاته، لكن معظم دراسات المقارنة لا يمكن أن تتم دون الاعتماد على مناهج أخرى مساندة مثل المنهج التحليلي، حيث أن الكثير من الباحثين يُقيمون دراساتهم على منهج يطلق عليه المنهج التحليلي المقارن دلالة على اعتماد المقارنة على بيانات تحليلية، و يمكن أن يعتمد على المنهج التاريخي و التجريبي للمقارنة[9].

6. عينة الدراسة

هي عينة عشوائية مُمَثلة من ضمن المساكن التي تحتوي على روزنة في السقف، حيث اخترنا الحي العتيق باب الضرب لدراسة روزنة المسكن العتيق لتواجدها في أغلب المساكن بهذا الحي، بينما العينة المتعلقة بالمساكن الحديثة التي تحتوي على روزنة، فقد كانت عشوائية من أحياء مختلفة لصعوبة وجودها متجمعة في حي واحد، و من ثم فان الاحياء المعنية هي حي السايحي، حي كبلوتي و حي الضلعة.

[7] عريفج، س و اخرون، مناهج البحث العلمي و اساليبه، 1982، ص 68.

[8] ربحي، م،ع، غنيم، ع،م ، منهاج و اساليب البحث العلمي بين النظرية و التطبيق، 2000، ص 50.

[9] صليبا، ج ، اساليب البحث العلمي، منشورات عويدات، بيروت، 1987، ص 497.

7. حجم العينة

بانعدام وجود إحصاء عام للسكنات الفردية التي تحتوي على روزنة، سواء كان في الأحياء العتيقة أو الحديثة، فإنه من الصعب تحديد نسبة هذه الاخيرة من مجموع السكنات الفردية الموجودة بالمدينة، و التي بها روزنة، و لهاذا فإن عينة الدراسة سنأخذها بالنسبة لمجموع السكنات الموجودة في الأحياء المعنية بالدراسة، و باعتبار أن نسبة التقارب في المواصفات كبيرة جدا بين العينة و المجتمع الاصلي (باقي السكنات ذات الروزنة العتيقة و الحديثة)، يمكن أخذ عدد محدد و معبر عن الواقع (من نوع عينة عشوائية ممثلة)، فقد قمنا برفع مخططات لعشرة مساكن فردية عتيقة بحي باب الضرب، و عينة متكونة من عشرة مخططات لمساكن فردية حديثة تحتوي على روزنة في السقف موزعة على الاحياء المذكورة سابقا كالتالي: خمسة منها تقع بحي السايحي، ثلاثة تقع بحي كبلوتي و إثنان من حي الضلعة. إن هذه العينة ستخضع لتحليل نوعي يفضي إلى استخلاص بعض المعطيات الموجهة للدراسة التجريبية للمشابهة.

8. مفاهيم البحث الاساسية

1.8. العمارة العتيقة: هي العمارة المتميّزة بخصائصها المعمارية و العمرانية الفريدة من نوعها من حيث التنظيم و الفعالية، و هي تعتبر هوية و موروث عمراني خاص. و تُعد العمارة العتيقة عمارة بيئية تستفيد من المعطيات البيئية و المناخية، لتوفير راحة الإنسان مع الاستخدام الأقل للتكنولوجيا. لقد عالجت هذه العمارة جميع المشاكل البيئية وعمدت إلى استخدام الموارد البيئية المتاحة محلياً لتلبية الاحتياجات المحلية وتطويعها لخدمة المباني السكنية[10].

2.8. الراحة الحرارية: تُعرف الراحة الحرارية على أنها شعور الإنسان بالراحة الجسدية و النفسية التامة، بفعل البيئة الحرارية المحيطة (داخل الفراغات المعمارية)، و هي الغرض المُبتغى و المنشود في ظل مناخ حاد و قاس، و متطلباتها مكلفة و صعبة المنال[11].

3.8. العمارة المستدامة: الاستدامة مفهوم بدأ بالنشوء و التطور منذ السبعينيات من القرن العشرين، لكنه انتشر و استخدم في مجال العمارة بعد التسعينيات و بالضبط بعد مؤتمر ريو دي جانيرو عام 1992، و كان لظهوره صدى قوي و انعكاس على كثير من المجالات، حيث اتجه

[10] Gauzin-Muller, D, L'architecture éco-responsable. Une nouvelle approche de l'acte de bâtir. Panoramas.2008. pp. 225.
[11] Givoni, B, L'homme, l'architecture et le climat. Edition le Moniteur, Paris, 1978, pp. 352.

العالم للاهتمام بالارتباط الواضح بين التنمية الاقتصادية و البيئة، و من هنا ظهر مفهوم التنمية المستدامة (Sustainable Development) التي تُعّرف على أنها " تلبية احتياجات الأجيال الحالية دون الإضرار بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها " [12] .

4.8. المناخ الحار و شبه جاف: تتواجد المناطق الحارة في خطوط العرض القريبة لخط الاستواء، تقريباً بين 15 و 30 درجة شمال و جنوب خط الاستواء في وسط و غرب آسيا، و في الشرق الأوسط، و أفريقيا و أمريكا الشمالية و الجنوبية. تتميّز هذه المناطق بصفة رئيسية بجفافها و ارتفاع درجات الحرارة في موسم الصيف و اتساع نطاق درجات الحرارة النهارية و ارتفاع الإشعاع الشمسي المباشر[13]. هو كذلك المفهوم الذي يُعتبر الاطار العام للدراسة، و هو يتميّز بالقسوة و صعوبة في التكيّف، فالمناخ يُعتبر العامل الثابت الذي يُؤثر بطريقة مباشرة على الراحة الداخلية للمسكن.

5.8. الروزنة: هي تسمية محلية للعنصر المعماري الذي سلطنا عليه الضوء في دراستنا، و هي عبارة عن فتحة أفقية غير مغطاة في سقف وسط الدار في المسكن العتيق، و تنتشر في العديد من المساكن الفردية العتيقة و الحديثة بمدينة بسكرة[14]. أما اصطلاحا، فإن كلمة الروزنة في اللغة العربية الفصحى، و حسب معجم المعاني الجامع، تعني الكُوَة الغير نافدة، أي الفتحة التي لا يمكن المرور عبرها[15].

6.8. برنامج DEROB-LTH : هو برنامج صُمم و طور في مخبر المشابهة الرقمية بمعهد السويد للتكنولوجيا، و يعتبر أداة مساعدة في دراسة السلوك الديناميكي المعقد للمبنى. هذا السلوك يعرض على شكل مخططات طيفية تُحدد فيها كل درجة حرارة معينة بنفس اللون، إضافة إلى حساب نطاق الراحة الحرارية داخل المجال. هذا البرنامج يتطلب مجموعة كبيرة من المعطيات الدقيقة، و هي متعلقة بالمناخ، الموقع الجغرافي، التوقيت الزمني، شكل المبنى و خصائص

[12] مهران، هـ.ع. العمارة الخضراء و التنمية المستدامة. مذكرات و مقالات الدكتور علي مهران، 2011.
>http://kenanaonline.com/users/drmahran2020/posts/278745

[13] Le climat dans le monde. Encyclopédie Larousse en ligne
http://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/climat__les_climats_du_monde/185927

[14] ماضوي, م, مرجع سابق، ص 76.

[15] ماضوي, م, مرجع سابق.

العناصر المكونة له، إضافة إلى معطيات تساعد على حساب الراحة الحرارية لجسم الانسان مثل اللباس و النشاط الذي يقوم به[16].

7.8. المشابهة الرقمية: (La simulation numérique) و هي استعمال برامج إعلام آلي بواسطة الحاسوب بهدف محاكاة ظاهرة أو ظواهر فيزيائية واقعية و معقدة. تستند المشابهة الرقمية العلمية على مجموعة من المعطيات منها مُتغيرة و ثابتة[17].

8.8. المقاربة النمطية التحليلية: (La typologie analytique) وهي منهجية تعتمد علي التعريف أو دراسة مجموعة من الأنواع لغرض تسهيل التحليل، الترتيب أو دراسة ظواهر معقدة[18].

9.8. مقاربة قواعد التحليل المجالي: (La space syntax) و هي وسيلة لوصف و تحليل و قياس العلاقات التركيبية للتنظيم الفضائي للأبنية و الهياكل الحضرية بشكل كمي. و هي نتاج مجموعة من البحوث أجريت حول العلاقة بين المتغيّرات الاجتماعية و الأنماط الفضائية المختلفة[19].

9. محتوى المذكرة

تحتوي المذكرة على جزئين، و منظمة في ثمانية فصول، اضافة الى الفصل التمهيدي و خلاصة عامة. الجزء الأول نظري يحتوي على أربعة فصول، نعرض من خلالها كل ما له إلمام بالجانب النظري لموضوع البحث، كالعمارة العتيقة و المناخ و متطلبات الراحة الحرارية و دراسة مختلف أساليب تكيّف العمارة مع المناخ الحار و الجاف، إضافة إلى التعريف بمجال الدراسة. أما الجزء الثاني فهو تطبيقي يحتوي على أربعة فصول، حيث نقدم في أولها فصل المنهجية البحثية ثم فصل نعرض فيه نتيجة العمل الميداني، ثم فصل المشابهة الرقمية و النتائج المتوصل إليها. و في آخر الفصول سندرس أسباب النتائج و تحليلها من خلال منهجيتين و هما المنهجية النمطية و منهجية قواعد تركيب الفراغ.

---

[16] DEROB-LTH Support (2011) Edition: Department of Building Science, Lund Institute of Technology, pp.32.

[17] Saad, M, Modélisation et simulation numérique par l'exemple, Ecole centrale de Nantes, Laboratoire de Mathématiques, Jeans Leray-France, 2014, pp 05. www.math.sciences.univ-nantes.fr

[18] Lamuniere, J-M. Le classement typologique en architecture, Revue trimestrielle de la section romande de l'association Suisse pour l'Habitat.1988, pp 06.

[19] الكركجي ، م،م ، اثر خصائص التنظيم الفضائي و البصري لأبنية المتاحف في تشكيل انماط الزيارة، جامعة الموصل، ص 133.

هذه الفصول سوف تكون مسبوقة بفصل تمهيدي و في نهايتها خلاصة عامة و مجموعة من التوصيات.

وقد جاء محتوى الفصول كالاتي:

- **الفصل التمهيدي:** خلال هذا الفصل عرضنا مقدمة عامة حول الموضوع و التي تعتبر بمثابة تمهيد لصياغة الاشكالية و تلخيصها في مجموعة من التساؤلات.
- **القسم النظري**

يحتوي هذا القسم على أربعة فصول و هي مقسمة كما يلي:

- **الفصل الاول:** سوف نتطرق إلى دراسة أهمية العمارة العتيقة و دورها في تحقيق الاستدامة في العمارة، و ذلك من خلال دراسة بعض النماذج من خلال أساليب تكّيفها مع المناخ بشتى أنواعه و كيف أن الانسان كان يجد حلولا غير مكلفة. هذه العمارة التي تُصنّف كذلك بكونها عمارة بيومناخية، أصبحت مرجعا لبعض نماذج العمارة الحديثة التي استلهمت من الماضي لتحقيق مبادئ الاستدامة فيها، حيث نتطرق في آخر الفصل الى نماذج للعمارة البيومناخية المعاصرة.
- **الفصل الثاني:** في هذا الفصل سوف ندرس المناخ و متطلبات الراحة الحرارية، مع مبدأ التصميم المعماري في المناطق الحارة و الجافة، حيث سوف نتعرف على خصائص هذا المناخ بعد التطرق إلى مختلف الأقاليم المناخية. سوف نقوم في هذا الفصل كذلك بدراسة مفهوم الراحة الحرارية و متطلباتها الفيزيولوجية إضافة إلى عناصر تحديدها سواء كان لها علاقة بالمناخ أو بجسم الانسان.
- **الفصل الثالث:** من خلال هذا الفصل سوف نتطرق الى استراتيجيات تكيّف العمارة العتيقة مع المناخ الحار و الجاف من خلال الأساليب التصميمية العمرانية أو العناصر الانشائية المعمارية. في هذا الفصل سوف ندرس أحد أهم النماذج المعمارية و الاكثر انتشارا في المناطق الحارة و هو المسكن ذو الفناء، حيث سوف نتطرق الى أهمية الصحن و دوره المناخي المتمثل في الاتزان الحراري للمساكن ككل، و ذلك من خلال دراسات سابقة لبعض الباحثين.

- **الفصل الرابع:** سوف نتعرف على حالة الدراسة، و هي مدينة بسكرة من حيث النشأة و التطور العمراني و المعطيات المناخية، إضافة الى دراسة مختلف النُسج العمرانية الموجودة حاليا و المتمثلة في النسيج العتيق الموجود في الجهة الجنوبية للمدينة و النسيج الاستعماري في الجهة الشمالية و كذا النسيج الحديث بمختلف مراحل تطوره و توسعه منذ فترة ما بعد الاستقلال إلى يومنا هذا.
- **القسم التطبيقي**

هذا الجزء يتشكل من أربعة فصول تتوزع كما يلي:

- **الفصل الخامس:** يعتبر هذا الفصل مفتاح هذا الجزء، حيث سوف نعرض فيه منهجية العمل التطبيقي إضافة إلى خطة العمل الميداني و التجريبي و التحليلي الذي سوف نقوم به.
- **الفصل السادس:** هذا الفصل مخصص لعرض نتائج العمل الميداني و النتائج المتحصل عليها من خلال أدوات البحث العلمي المستعملة لجمع مختلف المعلومات، كالمقابلة و الاستبيان و الوثائق و الصور، خاصة مخططات العينة المدروسة لمساكن عتيقة و حديثة تحتوي على روزنة في سقف وسط الدار، و التي سوف تشكل قاعدة بيانات مخصصة للبرمجة في الفصل السابع.
- **الفصل السابع:** في هذا الفصل سوف نقوم بدراسة تجريبية عن طريق المشابهة الرقمية باستعمال برنامج DEROB-LTH المخصص لدراسة الآداء الحراري داخل الفراغات المعمارية، حيث سوف ندرس الفعالية الحرارية للروزنة في المسكن العتيق و الحديث ثم نقارن بين النتائج. هذا العمل سوف يكون بعد أن نقوم بتحديد و برمجة جميع المعطيات الهندسية الخاصة بالمبنى و المعطيات المناخية لمدينة بسكرة.
- **الفصل الثامن:** من خلال هذا الفصل سوف نقارن بين الروزنة العتيقة و الحديثة باستعمال منهجيتين و هما منهجية المقاربة النمطية التحليلية لتحديد الاختلافات المرئية مثل الشكل، الابعاد، الحجم و غيرها و منهجية مقاربة قواعد تركيب المجال، لتحديد الاختلافات غير المرئية المتمثلة في خصائص التوزيع المجالي للمنظومة الفراغية ككل.

- **الخلاصة العامة:** في الاخير سوف نختم هذا العمل بخلاصة عامة نتطرق فيها لمختلف النتائج المتحصل عليها من خلال دراستنا النظرية و التطبيقية و خاصة ما سوف نتوصل إليه من نتائج خلال الفصلين الاخيرين أي السابع و الثامن من حيث نتائج المقارنة بين

كفاءة الاداء الحراري لروزنة المسكن الفردي العتيق و الحديث بمدينة بسكرة، و العوامل المؤثرة في ذلك و بالتالي تأكيد أو نفي فرضيات البحث المطروحة سابقا.

الفصل الأول

العمارة العتيقة، من الخبرة المكتسبة الى حلول رائدة للاستدامة

" ...نحن إذ ننظر للعمارة العتيقة فنحن إنما نبحث عن الفكر الذي يكمُن وراء بناءها لنتعلمَ كيّف نبني في المستقبل..."

David Gissen

القسم النظري

الفصل الأول

العمارة العتيقة، من الخبرة المكتسبة إلى حلول رائدة للاستدامة

1.1 مقدمة

تعتبر العمارة العتيقة تراثاً معمارياً ثميناً تركه لنا الأسلاف كنموذج لفن إبداعي رائع و عريق، أدى وظيفة حضارية مستمرة في شكل تصاميمه المحلية وحلوله المعمارية المتكاملة على امتداد الزمن[1]. حيث ان العمارة العتيقة عالجت جميع المشاكل البيئية وعمدت إلى استخدام مواردها المتاحة محلياً لتلبية الاحتياجات المحلية و تطويعها لخدمة المباني السكنية، و هي نتاج من الخبرات التي أهملها المعماريون اليوم. إن تلك الحلول المعمارية تهدف إلى تحقيق أهداف التصميم البيئي في تخفيض كلفة الطاقة في المباني و استعمال الطاقة الطبيعية بدلاً من أنظمة القوى الميكانيكية، و تزويد الناس ببيئة صحية، نظيفة، مريحة و مستديمة. من جهة أخرى الاستدامة في العمارة مفهوما ليس بالجديد أو مصطلحا وليدا من الأبحاث و التجارب المعاصرة، بل هي مفهوما جسدته العمارة العتيقة منذ آلاف السنين عبر مختلف أرجاء العالم و ذلك من خلال خبرة الإستغلال العفوي لمصادر البيئة الطبيعية وفق تطور حثيث من التجربة بين الصواب و الخطأ عبر مر السنين[2].

[1] عبارة، م، أميري، ل.، العمارة التقليدي و العمارة الذكية، جريدة قاسيون الالكترونية، فبراير، 2015، http://kassioun.org

[2] الزبيدي، م، شاهين، ب.، مبادئ الاستدامة في العمارة التقليدية وفق المنظور الاسلامي، المجلة العراقية للهندسة المعمارية، المجلد 4، عدد 12، 2008، ص. 74-91.

فموضوع العمارة العتيقة يقدم الكثير من المفاهيم التي يمكن أن نستخدمها اليوم لحل الكثير من المشاكل. كما أن المناخ يعتبر من أهم المعطيات المرفولوجية التي خضعت لها أسس العمارة و العمران و قد حاول الإنسان دائما أن يدمج المناخ كعنصر مقرر لبناء مسكنه . من جهة أخرى، إن اتحاد طريقة عيشه مع موروثه الثقافي المكتسب و كل الخصائص الطبيعية للمنطقة خاصة المناخية أعطى ميلاد ثقافة عمرانية ملفتة للإنتباه تركت بصماتها إلى يومنا هذا رغم طبيعة المناخ الذي يختلف من منطقة إلى أخرى[3]. حيث يمكن للعمارة العتيقة أن تكون دليلا مهما للتصميم المعماري، خاصة في المناطق التي تحوي على مرجع تاريخي عتيق، لا يزال شاهدا على الطرق و الأساليب التي استخدمت قديما، و التي تستجيب بها للظروف المناخية المحلية، خاصة إذا تميّزت بالقسوة و الحدة.

من خلال هذا الفصل سوف نتطرق إلى بعض حلول الاستدامة، المستمدة أساسا من خبرة العمارة العتيقة و طرق تكيّفها مع المناخ، و ذلك من خلال ما سُمي فيما بعد بمفهوم العمارة البيو مناخية.

2.1. العمارة العتيقة

تجزم الأبحاث بأن الإنسان منذ الأزل اعتمد في تصميم مسكنه على عدة عوامل بيئية مختلفة تحكمت في توجيهه و تحديد شكله النهائي مثل حركة الشمس و مواقع النجوم و اتجاه الرياح[4]. و عموما فإن هذه العوامل متعلقة بعنصرين أساسيين و هما الإنسان و المحيط الذي يعيش فيه. حيث أن الإنسان يعيش و يتطور ضمن هذا المحيط، المركب من عدة عوامل متعلقة ببعضها البعض، و التي عرّفها A. Rapoport على أنها متكونة من المناخ، الموقع الجغرافي و مواد البناء. و قد أسفر هذا التكامل بين الإنسان و محيطه على إنتاج عمارة مدمجة مع عناصر المحيط، لا تزال حتى الآن شاهدة على نجاعة و ثراء أساليب البناء، و أصبحت تمثل مرآة المجتمعات من خلال هويتها المعمارية. هذه العمارة تدعى بالعمارة العتيقة (L'architecture vernaculaire).

العمارة العتيقة هي مصطلح يطلق على المباني التي أنشأت حسب التقاليد المعمارية المحلية، و التي تميّزت بحلول تصميمية تُوافق بين احتياجات الفرد الحسية و المادية[5]. و قد عُرفت بكونها عمارة خاصة بمساحة جغرافية و ثقافية محددة، جسدتها الخبرة المكتسبة، المُطورة و المنقولة من جيل إلى

[3] Rapoport. A., Pour une anthropologie de la maison, Edition Dunold, Paris, 1972, pp. 08.
[4] Segaud, M, Anthropologie de l'espace : Habiter, Fonder, Distribuer, Transformer, Edition Armand Colin, Paris, 2008, pp. 112.

[5] ايمن رجب عبد الراضي، تأثير المستجدات المعاصرة على التشكيل المعماري لعمارة المساكن التقليدية بجنوب مصر. Journal of engineering sciences, Assiut University, Vol. 38, N°.6, pp. 1545-1564. Novembre 2010.

جيل آخر عبر السنين[6]. يُعتبر مصطلح العمارة العتيقة مصطلحا شاملا، فهو يتخذ صفة المحلية عندما تكون هذه العمارة وليدة موقعها من مواد بناء إلى أيدي عاملة إلى تكيّف مع المناخ و استعمال الفراغات الداخلية، و هي لا تعمل إلا في موقعها، و أي عنصر معماري وافد إليها يلغي عنها صفة المحلية.[7] من جهة أخرى و بالنسبة لـ Olgyay فإن العمارة العتيقة تلعب دورا مهما في تطور العمارة لأنها تمثل كذلك المجال الثقافي، الاجتماعي و السياسي لكل مجتمع. إذ أن الإنسان صمم مسكنه و طوره عبر التاريخ، حيث أنه كان يجد لكل حقبة زمنية حلولا مناسبة، تُمكنه من التأقلم مع المحيط بكل أخطاره خاصة المناخية منها كالأمطار، الرياح، البرد، الحرارة، الإشعاع الشمسي و غيرها[8]. إن في كل فترة أو كل موقع جغرافي أو ثقافة معينة، استطاع الإنسان قديما، و حسب فلسفته و وجهة نظره أن يجد لنفسه حلولا رائدة في تصميم مسكنه. تتميّز هذه العمارة بثراء و خبرة متشكلة في مختلف أنواع المساكن العتيقة المتواجدة عبر أنحاء العالم[9]. أما حسن فتحي فيقول بخصوص العمارة العتيقة، بأنها تُعطي الحلول التقليدية، التي تُصبح في ضوئها، قابلة للتطبيق، تكنولوجيا و بيئيا و اقتصاديا و اجتماعيا، فيمكن عندها الإنتفاع بها. كما أن مشاركة المجتمعات التي تتشابه أحوالها بعضها لبعض فيما يتعلق بهذه المعارف مفيدة جدا...و بدلا من إهمال الحلول التقليدية كلية، يمكننا أن نقوم بتطويرها باستخدام المواد الجديدة و المعرفة الحديثة. بالإضافة إلى ضرورة العناية بالأمور المناخية عند وضع التصميمات المعمارية المناسبة[10].

3.1. العوامل المُؤثرة في عمارة المساكن العتيقة

استطاع Rapoport و بعض الباحثين بعده في مجال تاريخ تطور العمارة السكنية، أن يُحددوا بعض العوامل الإجتماعية و الثقافية التي تحكمت بصورة كبيرة في تحديد شكله. في حين لا يمكننا أن نُهمل بعض العناصر المُقررة و المُغيّرة إلى حد كبير في شكل العمارة العتيقة. هذه العوامل استطاعت أن

[6] Dominique Gauzin-Muller., L'architecture éco-responsable. Une nouvelle approche de l'acte de bâtir, Panoramas,2008, pp. 225.

[7] أنبيص، أ.، مفهوم العمارة المحلية، مجلة الميراث، ديسمبر 2015_http://mirathlibya.blogspot.com/2015/12/blog-post

[8] Olgyay V, Design with climate: bioclimatic approach to architectural regionalism. Princeton, New Jersey, University Press, 1963, pp. 22.

[9] Gamboa, J. Analyse comparative de l'approche bioclimatique et de la méthode LEED en Architecture. Université de Montréal. Faculté de l'aménagement, 2016, pp. 15.

[10] فتحي،ح.، الطاقات الطبيعية و العمارة التقليدية، مبادئ و امثلة من المناخ الجاف الحار، المؤسسة العربية للدراسات و النشر، بيروت، 1988، ص. 21.

تفسر لنا الحالة المادية و الفيزيائية التي أُنشأت عليها هذه العمارة، حيث أن أهمها هي عاملا المناخ و الحالة الإنشائية من مواد وتقنيات البناء[11].

1.3.1. تأثير المناخ على الشكل المعماري

يعد المناخ من أهم العوامل البيئية المؤثرة في الإنسان و بيئته، و ذلك من خلال عناصره التي تختلف تبعا للموقع الجغرافي[12]. فالمناخ يُؤثر بوجه خاص على الشكل المعماري بطريقة يمكن ملاحظتها بسهولة. لقد استطاع الإنسان أن يجد دائما طرقا خاصة و مختلفة تمكنه من التكيّف مع المناخ، و ذلك لبلوغ الراحة الدنيا التي تسمح له العيش في الظروف المناخية الأشد قسوة كالبرد، الرطوبة، الرياح، الامطار و غيرها. و قد استطاع أن يذهب إلى أبعد من ذلك بتمكنه من تحديد شكل المسكن الذي يعيش فيه انطلاقا من الصعوبات المناخية التي تُؤثر عليه. حيث أنه كلما كانت تلك العوامل المناخية صعبة و قاسية، كلما كان شكل المساكن أكثر تحديدا و تشابها، و أقل تنوعا في المنطقة الواحدة، و ذلك لخضوعها لنفس المؤثرات[13]. فعلى سبيل المثال، و في المناطق الحارة يتجنب الإنسان وهج الشمس و حرارتها، و يظهر ذلك في نقصان مساحة النوافذ. أما في المناطق الإستوائية الرطبة يبنون أكواخهم من القصب و الأعشاب مما يسمح للهواء بالمرور من خلال الجدران. كما نلاحظ كذلك كيف تنقص درجة انحدار السقف المائل بانخفاض معدل الهطول، كما هو الحال في أوروبا الشمالية و معظم المناطق المعرضة لثلوج غزيرة، حيث يكون انحدار السقوف كبيرا[14].

إن هذه الظروف المناخية عبارة على عوامل مفروضة على الإنسان، و يجب على هذا الأخير أن يتأقلم معها هو و مسكنه. فقد حرص على أن يتضمن بناؤه للمأوى الذي يسكنه عنصران رئيسيان و هما الحماية من المناخ، و محاولة إيجاد جو داخلي ملائم لراحته، حيث لا يوجد في العالم بأكمله عمارة مساكن عتيقة غير خاضعة للمناخ المحلي الذي يسود المنطقة[15].

[11] Sriti, L, Architecture domestique en devenir, Formes, usages et représentations, Cas de Biskra, Thèse de Doctorat en science. 2013, pp. 80.

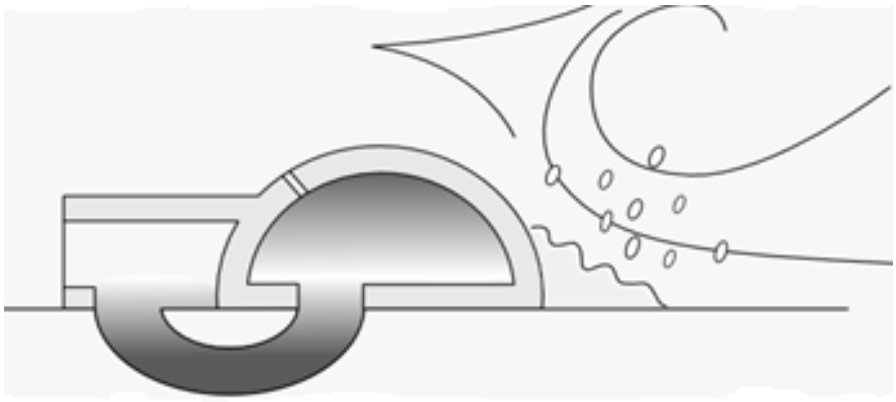
[12] الدميني، ع، حلبوني، غ.، اثر العوامل المناخية في تشكيل العمارة التقليدية في مدينة صنعاء، اليمن، مجلة جامعة دمشق، المجلد السادس و العشرون، العدد 01، 2010، ص. 227.

[13] Rapoport. A, Reference précédente, pp, 118.

[14] فتحي،ح.، مرجع سابق، ص. 35.

[15] Izard, J.L., Construire avec le climat. Architecture et qualité environnementale des bâtiments, Laboratoire ABC, ENSA, Marseille, 2014, pp. 10.

فعلى سبيل المثال، و في المناطق الباردة جدّا أو المتجمدة، كتلك المتواجدة في شمال كندا و القطب المتجمد الشمالي أين نجد مساكن الإيقلو (Igloo)، التي يقطنها سكان الإسكيمو، و التي أكثر ما يُدهش فيها هو الفارق الحراري الكبير بين المجال الداخلي و الخارج، و الذي غالبا ما يفوق 40 درجة مئوية[16]. يعود ذلك إلى عدة أسباب أهمها عدم تعرض الداخل إلى الرياح الثلجية المتواجدة بالخارج و ذلك من خلال حسن اختيار التوجيه المناسب للمسكن(صورة 1.1)، إضافة إلى الشكل القبيي الذي يتخذه هذا الأخير، و الذي يساعد على تشكيل أكبر قدر من الفراغ مع أقل قدر ممكن من السطح الخارجي المعرض للبرودة[17]. كما أن اعتماد توظيف تصميم التدرج المجالي الداخلي حسب وزن الهواء، ساعد كثيرا في إحداث هذا الفارق الحراري، إذ أن الهواء البارد ينزل إلى الأسفل و الساخن يصعد إلى الأعلى (صورة 2.1 و 3.1).

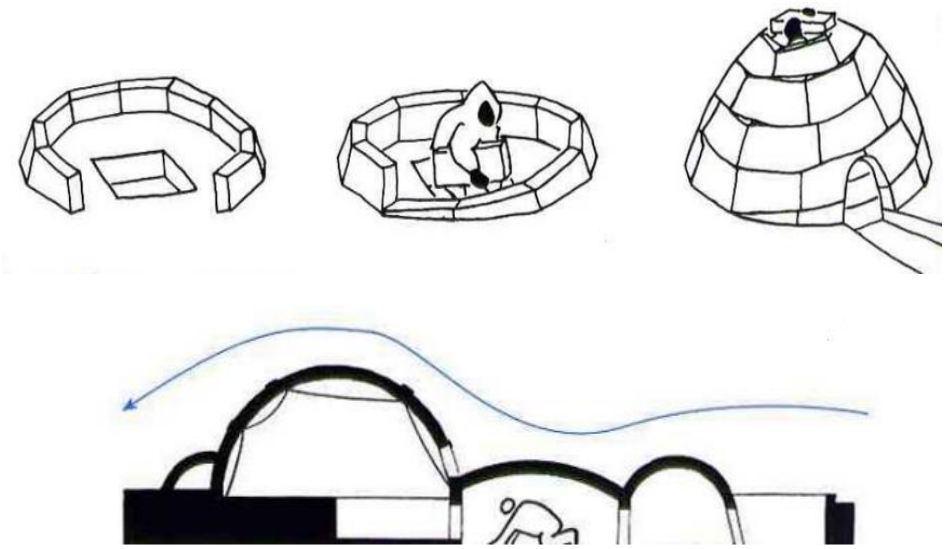


صورة 1.1 : توجيه مساكن الأسكيمو عكس اتجاه الرياح الثلجية

المصدر: http://www.fiabitat.com

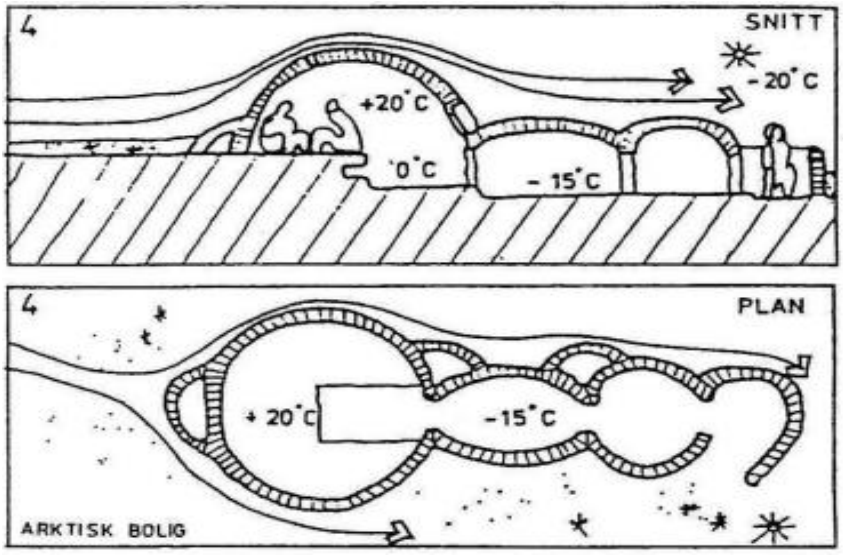
[16] Izard, J.L., Référence précédente, pp. 10.

[17] الموسوعة المعمارية العربية، بيوت الأسكيمو...عمارة صاغتها الحاجة ام معجزة معمارية؟ http://archwiki.3abber.com/post



صورة 2.1 : طريقة تصميم المجال الداخلي للايقلو

المصدر: Izard, J.L 2014

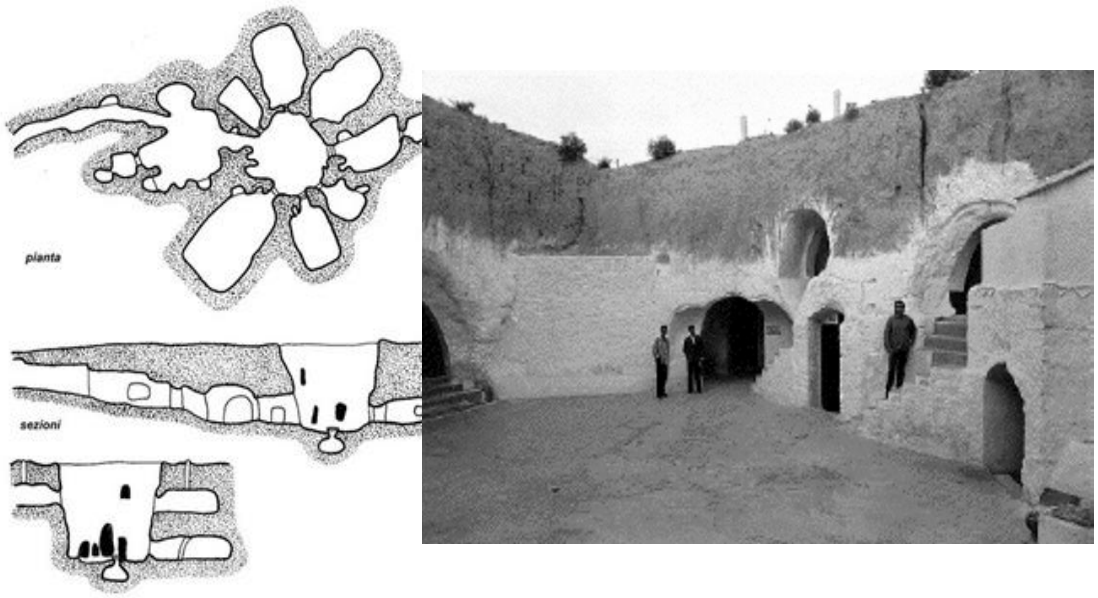


صورة 3.1 : تصميم المجال الداخلي بالتدرج لإحداث الفارق الحراري حسب وزن الهواء البارد و الساخن

المصدر: Izard, J.L 1979

أما بالنسبة للمناطق الحارة جدا أو الباردة، نجد مساكن الأغوار (Habitat troglodyte)، التي تُعتبر حلا جذريا للحماية من البرد القاسي أو الحر الشديد، و ذلك لما تتميز به التربة أو الحجارة من عطالة حرارية كبيرة، و درجة حرارة ثابتة على طوال السنة. في بعض الأماكن الحارة مثل منطقة مطماطة في جنوب تونس، تكون عبارة عن فناء واسع محفور في التربة على عمق معين، و كهوف ممتدة منه داخل التربة تستعمل كغرف، مهواة و مضاءة من خلال هذا الفناء، متصلة ببعضها بواسطة ممرات تحت الأرض[18] (صورة 4.1). أما في المناطق الجبلية مثل تلك الموجودة في أوروبا فنجدها عبارة عن كهوف غائرة في الصخور، المساكن موضوعة فوق بعضها البعض على امتداد عمودي مع إرتفاع الجبل، حيث الغرف منقوشة نحو الداخل بشكل أفقي بالنسبة لكل مسكن[19](صورة 5.1).

هذه العمارة العتيقة سواء كانت في مناخ بارد أو حار، إلا أنها استطاعت أن تنتج مساكن باردة في الصيف و سهلة التدفئة في الشتاء بسبب انعدام الضياع الحراري[20] (صورة 6.1).



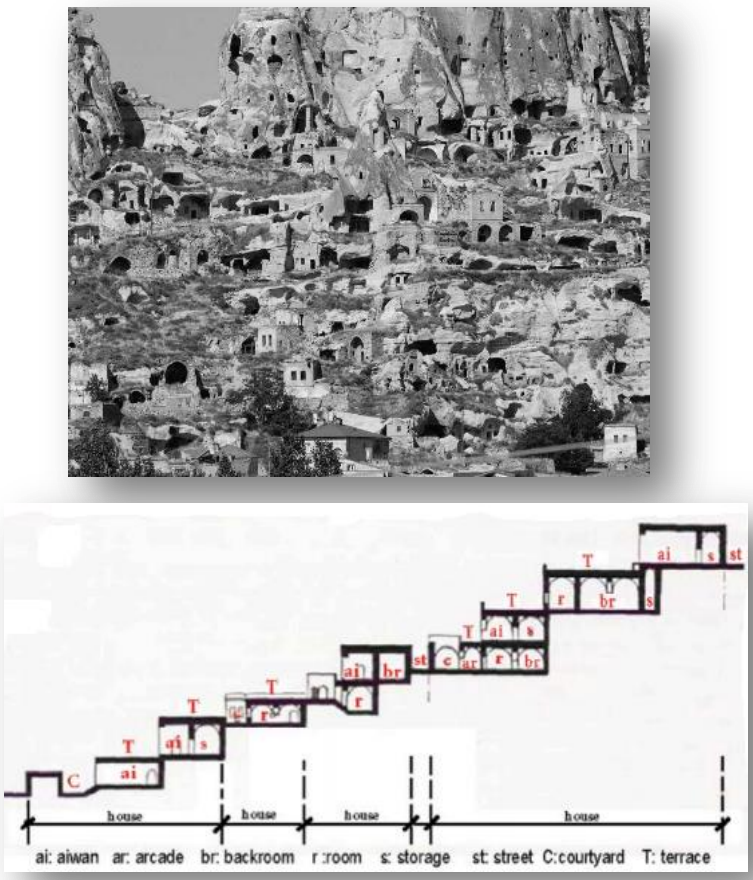
صورة 4.1 : مساكن الاغوار بمطماطة بجنوب تونس

المصدر: Izard, J.L 1979

[18] Izard, J. L., & Guyot, A., Archi Bio, Ed. Parenthèses, 1979, pp.131.

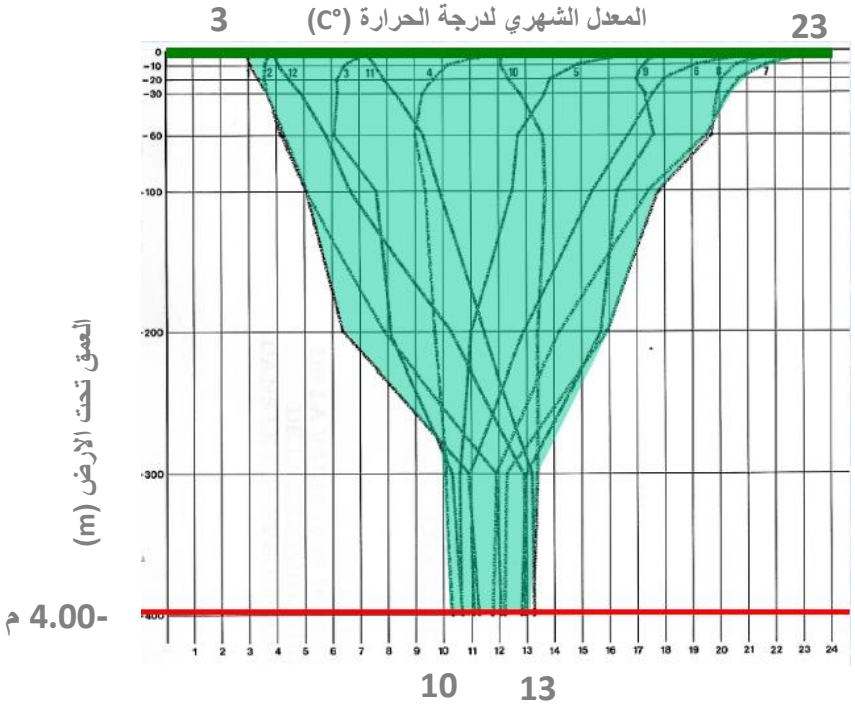
[19] Bertholon. P et. O., Habitat creusé, Le patrimoine troglodytique et sa restauration. Association Ar'sit. Eyrolles, 2005, pp. 15.

[20] Al-Mumin,A., Suitability of sunken courtyards in the desert climate of Kuwait, Energy and Buildings, 2001, pp. 33.



صورة 5.1 : مساكن الاغوار الجبلية بتركيا

المصدر: Al-Mumin,A 2001



صورة 6.1 : كفاءة العطالة الحراري للتربة

المصدر IZARD, J.L 2014

أما في المناطق أين يوجد المناخ الحار و الجاف، و رغم التشابه الملموس في أغلب الأنماط المعمارية و العمرانية للعمارة العتيقة الخاضعة له، إلا أن كل واحدة منها لها بعض الخصوصيات و البصمات التي تُميّزها عن باقي الأنماط الأخرى[21]. هذا النوع من المناخ فرض على الإنسان التقليل من المساحة المعرضة للشمس، التراص و الإنغلاق بواسطة التقليل من الفتحات الخارجية، الإنفتاح على الداخل (Introvertie)، و ذلك لمنع انتقال درجة الحرارة المرتفعة الخارجية نحو الداخل و بالتالي الحفاظ على مناخ مصغر مريح داخل هذه المساكن خاصة خلال الصيف[22].

من بين أهم الأمثلة التي بقيت شاهدة حتى يومنا هذا على العمارة العتيقة، نجدها بمراكش، دمون حضرموت باليمن، منطقة وادي ميزاب، نيو مكسيكو بجنوب الولايات المتحدة (Le Taos Pueblo) و في بعض المناطق الأخرى (صورة 7.1).

البوبيلو بنيومكسيكو

دمون حضرموت

وادي ميزاب بغرداية

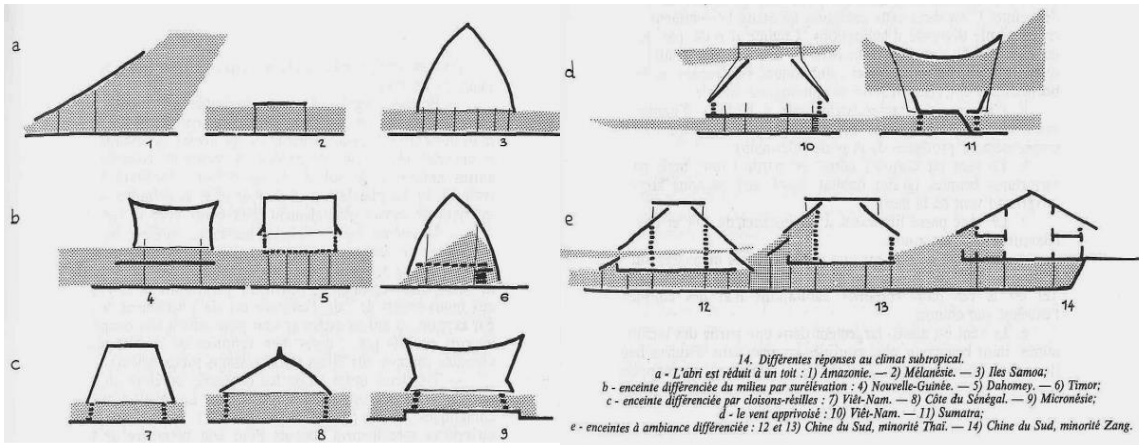
مراكش بالمغرب

صورة 7.1 : نماذج للعمارة العتيقة الخاضعة للمناخ الحار الجاف

[21] ماضوي، م.، الدور المناخي للروزنة بالمسكن الفردي العتيق بمدينة بسكرة، دراسة للراحة الحرارية، مذكرة ماجستير في الهندسة المعمارية، جامعة محمد خيضر بسكرة، 2004، ص. 26.

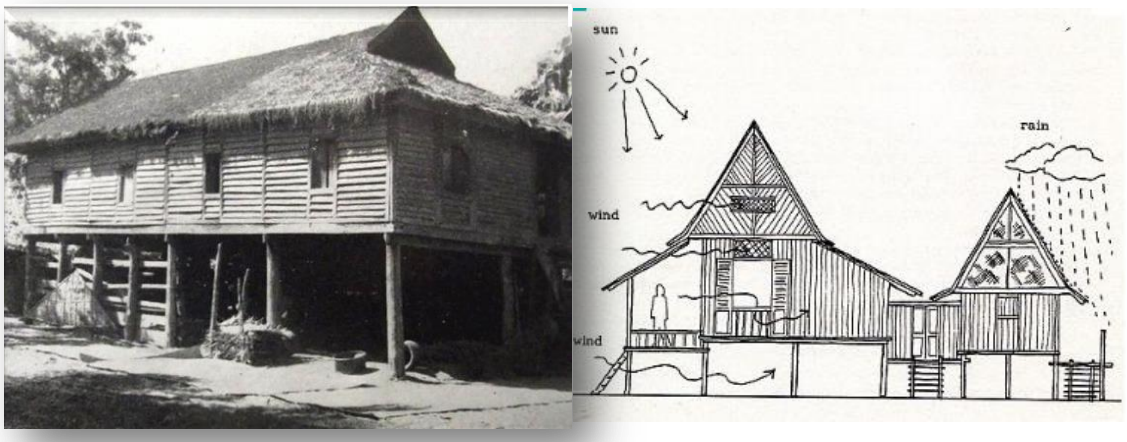
[22] ماضوي، م، مرجع سابق. ص .27.

استراتيجية تكيّف العمارة العتيقة مع المناخ الحار و الرطب الذي يسود المناطق المدارية و الإستوائية، تختلف تماما عن تلك التي تسود المناطق الحارة الجافة. إذ أن العطالة الحرارية لمواد البناء غير ضرورية، لكن ما هو مهم، هو الوصول إلى راحة حرارية ملائمة، و التي لا تتحقق إلا بضمان أكبر قدر ممكن من التهوية. لهذا فإن البنايات العتيقة لا تكون ملتصقة بالأرض حتى تسمح بمرور التيارات الهوائية تحتها، إضافة إلى عدم السماح بامتصاص الرطوبة الأرضية الناتجة عن الأمطار الغزيرة التي تميّز هذا المناخ[23].المساكن تكون دائما مغطاة بأسقف خفيفة و عالية، ممتدة إلى حواف الجدران لحمايتها من الأشعة الشمسية. هذه العمارة العتيقة تتميّز بالخفة نظرا لمواد البناء المحلية المستعملة كالقصب، أغصان الأشجار و الطين.(صورة 8.1 و 9.1).



صورة 8.1: نماذج تصميم مساكن المناخ الحار و الرطب

المصدر: IZARD, J.L 2014



صورة 9.1: الرسم و الصورة يوضحان دور سقف المسكن في الحماية من الاشعة الشمسية و الامطار الغزيرة في المناخ الحار الرطب

المصدر: Plemenka.S, L'aspect bioclimatique de l'habitat vernaculaire

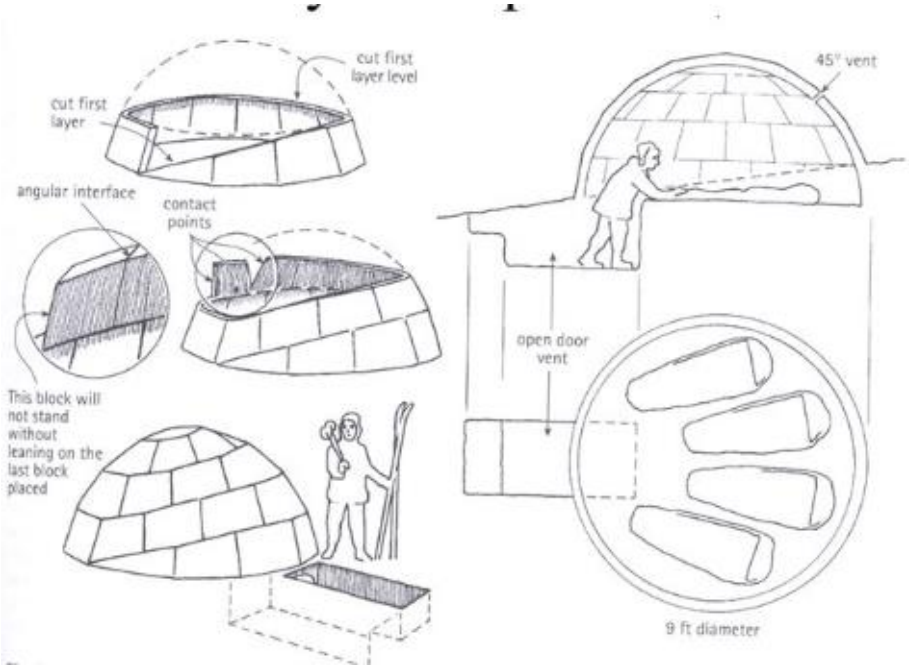
[23] Izard,J. L., & Guyot, A, Reference precédente, pp.131.

2.3.1. العمارة العتيقة و مواد و أساليب الإنشاء

ارتبطت نُظُم الإنشاء في العمارة العتيقة خلال كامل مراحل تطورها المختلفة، خاصة في مراحلها الأولى، بشكل رئيسي بالمواد المحلية المتاحة في البيئة المحيطة، الأمر الذي أدى إلى تشكيل طرز معمارية عتيقة لكل منطقة حسب مادة البناء المتوفرة بها[24]. حيث اعتمد الإنسان على استخدام طرق بارعة بما يتوفر حوله، لتوفير مساكن هدفها خدمة الإنسان و حمايته من كل الأخطار الخارجية، رغم اختلاف أشكالها. و بما أن العناصر المناخية عبارة عن عوامل مفروضة على الإنسان و لا يستطيع التحكم فيها إلا أنه، و بحسن اختياره لأساليب الإنشاء و مواد البناء التي تمتاز بالعزل و العطالة الحرارية، التهوية، النفاذية و التسيير الجيّد للتهوية، استطاع أن يواجه هذه العوامل و أن يُؤمّن لنفسه مساكن مريحة[25].

من بين هذه الأساليب الإنشائية نجد بيوت الإسكيمو التي تتكون من لبنات ثلجية مصنوعة باليد أو ضمن قوالب مخصصة لذلك، تلتفُ بشكل دائري و في تناقص مستمر لقطر هذه الدائرة حتى تغلق على نفسها مشكلة قبة. يتقدم هذه القبة مدخل وحيد صغير و طويل قليلا يضطر الإنسان إلى الجلوس على ركبتيه حتى يستطيع المرور إلى الداخل من خلاله، و تُزال إحدى هذه القطع الثلجية المكونة للمسكن بعد انتهاء العمل عليه حتى تُشكل مصدرا للإنارة. الحرارة الناجمة عن جسم الإنسان و المصابيح الزيتية تقوم بإذابة الجليد على السطح الداخلي للمسكن فتتشكل طبقة ملساء عازلة تمنع دخول الرياح الباردة نحو الداخل[26](صورة 10.1). إن عملية إنشاء هذه القبة بحد ذاتها يجعلها ظاهرة معمارية مُميّزة، حيث أنه يتم إنشاؤها من قطع جليدية ترتكز على بعضها البعض بشكل دائري و بدون الحاجة إلى هيكل داعم لها أثناء التنفيذ أو بعده. تبدأ العملية باختيار الأرض المناسبة من حيث الصلابة، و بعدها تبدأ عملية الحفر. تكون عملية الحفر لضمان تواجد المدخل في منسوب أخفض من بقية القبة بحيث يشكل طريقا للتخلص من الهواء البارد في الداخل. تبدأ بعدها عملية تصنيع البلوكات الجليدية و تحضيرها بسماكة 15 – 30 سم و يجب أن تكون قاسية و متماسكة حتى تؤمن أكبر قدر ممكن من الصلابة للمبنى(صورة 11.1).

[24] ادارة التراث العمراني و الاثار، مواد و ادوات البناء التقليدية، بلدية دبي 2017.
[25] Goudenhooft,C., L'architecture vernaculaire pour un développement urbain durable, Le MONITEUR.fr. https://www.lemoniteur.fr. Aout 2012.
[26] Plemenka.S., L'aspect bioclimatique de l'habitat vernaculaire, Arch & Comport, Vol. 10, N°. 01, pp.39.



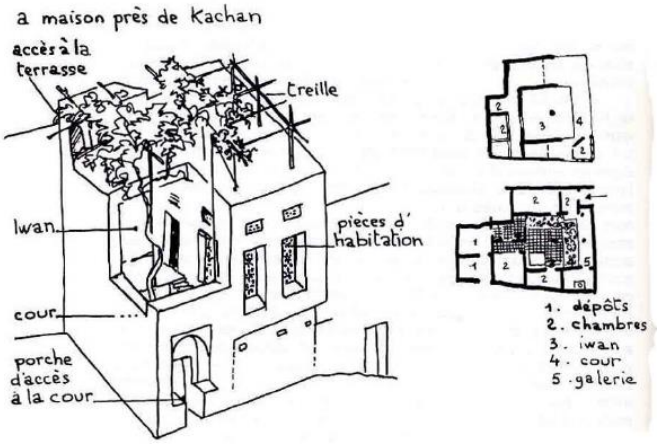
صورة 10.1: الرسم التخطيطي يوضح طريقة انشاء الايقلو

المصدر: ArchitectureWeek 2007

صورة 11.1: عملية صناعة اللبنات الثلجية عند الاسكيمو

المصدر: https://www.reddit.com/inuit_people_building_an_igloo

بالنسبة لمسكان المناطق الحارة و الجافة، تختلف تقنيات و مواد البناء فيها حسب حدة المناخ و الموقع الجغرافي، حيث يُفضل استخدام مواد البناء ذات السعة الحرارية العالية، التي يُمكن زيادتها بزيادة سمك الحائط، و ذلك للتغلب على خاصية الفارق الحراري الكبير الذي تتميّز به المنطقة الحارة الجافة بين النهار و الليل[27]. كما أن أسلوب البناء يعتمد على شكل المبنى الذي يأخذ نمط التجميع المتضام و المتراص، حيث أنها تسمح بتقليل المساحة المعرضة للشمس. إن أكثر المواد المستعملة في العمارة العتيقة الخاضعة لمثل هذا النوع من المناخ الحار و الجاف هي المواد الموجودة محليا، و التي تتميّز إضافة إلى كونها اقتصادية و سهل الحصول عليها، بعطالة حرارية كبيرة كالطين المجفف تحت أشعة الشمس، إضافة إلى الجص و الخشب (صورة 12.1). تُعتبر مادة الطين من أقدم مواد البناء التي عرفها الإنسان و استخدمها في إنتاج عمارته الأولى في المناخ الحار و الجاف و ذلك منذ عصور ما قبل التاريخ و بعد انتقاله من الكهوف و المغارات في الجبال إلى مساكن أكثر تطورا و تجميعا[28]. حيث أن لبنات الطين المُجفف كانت تُشكّل باليد، في قوالب خشبية تُوضع فيها و تُرص عجينة الطين التي تُخلط عادة بالأرجل، و هي مُتكونة من الطين و الماء بالإضافة إلى مواد تلعب دورا في تماسك اللبنات بعد جفافها، و هي مُتشكلة من بقايا نباتية كالتبن و القش[29]. يعتمد أسلوب الإنشاء على التقليل من الفتحات الخارجية، انغلاق المساكن على نفسها، الجدران السميكة و التراص لتوفير أكبر قدر ممكن من الظلال(صورة 13.1).



صورة 12.1: تقنية البناء في المناطق الحارة و الجافة

المصدر: Stevens André 2015

[27] شفق الوكيل، محمد سراج.، المناخ و عمارة المناطق الحارة، اصدار عالم الكتب، القاهرة، 1989. ص. 273.

[28] عبد الرقيب، ط.، الخصائص و القيم المعمارية لعمارة الطين في اليمن، مؤتمر الحضارة الانسانية من المغارة الى العمارة، دراسات و بحوث المؤتمر، جمعية بيروت التراث، 2001، ص. 105.

[29] Stevens André., ARCHITECTURE DE TERRE ET PATRIMOINE MONDIAL. Mission en terre d'argile, KOREGOS. 2015. http://www.koregos.org/fr/andre-stevens-architecture-de-terre-et-patrimoine-mondial/8139/

صورة 13.1: صناعة اللبنات الطينية يدويا بطريقة تقليدية

المصدر: محمد المصري 2015 http://www.masralarabia.com

في المناطق الحارة و الرطبة حيث المناخ يتميّز بتساقط غزير للأمطار، نسبة رطوبة الهواء عالية جدا و بفارق حراري فصلي و يومي ضعيف جدا، يكون المناخ غير مريح خاصة عندما تجتمع الرطوبة مع درجة الحرارة المرتفعة. من هنا فإن الجسم و بواسطة حركة الهواء يستطيع أن يفقد جزء من حرارته عن طريق التبخر ليشعر براحة حرارية. من هذا المنطلق نجد أن العمارة العتيقة في مثل هذا المناخ تسعى إلى توفير تهوية طبيعية مستمرة عن طريق الجدران[30] .

تتشكل البنايات من مجموعة من التراكيب الإنشائية البسيطة المنجزة يدويا بواسطة مواد محلية، و التي هي عبارة عن أغصان و أوراق الأشجار و أنواع مختلفة من القصب و ذلك حسب توفرها في المنطقة[31] (صورة 14.1). تخضع المساكن خلال توجيهها إلى اعتبارات الرياح و اتجاهاتها أكثر من الشمس، حيث نجدها غير ملتصقة ببعضها البعض لكي لا يحول ذلك أمام كسر حركة الرياح الخارجية. كما أن مستوى أرضية الدور الأرضي تكون مرفوعة عن سطح الأرض على أعمدة خشبية صلبة ، مع ترك فراغ بينهما و ذلك للإبتعاد عن الأرض الرطبة، أما الأسقف فتنشأ بطريقة مائلة حتى يتمكن المسكن من التخلص من الأمطار[32].(صورة 15.1).

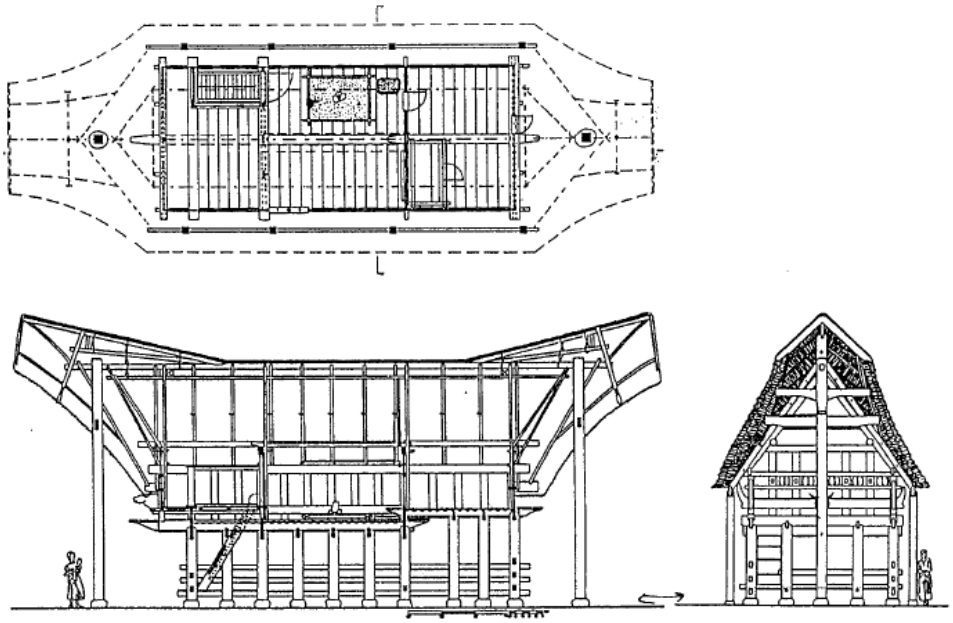
[30] Plemenka,S., L'aspect bioclimatique de l'habitat vernaculaire. Arch. & Comport. Vol. 10, no 1, pp. 37.

[31] P, Sallenave., Un type de maison tropicale en bois, Revue Bois et Forets des Tropiques, N°. 26, 1952, pp. 3.

[32] الوكيل، ش، سراج، م.، المناخ و عمارة المناطق الحارة، اصدار عالم الكتب، القاهرة، 1989. ص. 276.

صورة 14.1: استعمال الاغصان و النبات في تصميم المساكن العتيقة باندونيسيا

المصدر : https://www.canstockphoto.fr



صورة 15.1: تقنية انجاز المساكن و الهيكلة الخشبية الحاملة

المصدر : Plemenka.S, L'aspect bioclimatique de l'habitat vernaculaire

4.1. العمارة العتيقة و حلول المستدامة

1.4.1 التنمية المستدامة

خلال القرنين الثامن عشر و التاسع عشر، بدأت أُولى الجرائم الكبرى ضد كوكب الأرض عن طريق الإستئصال الوحشي للغابات و الأشجار لأجل إمداد الثورة الصناعية الأولى بحاجاتها من الأخشاب. و قد قدم G, Perkins Marsh عام 1864 مُؤلفه الكلاسيكي "الإنسان و الطبيعة" و الذي يتعلق بالبيئة والتنمية، حيث ذكر فيه " *تتمثل العقلانية في السعي للحفاظ علي توازن الطبيعة وأيضاً يُحمّل الجيل الحالي بصورة أساسية على عاتقه التزام تأمين الرفاهة للأجيال القادمة*"[33]. و كان ظهور أول تقرير دقيق لمخاطر إيكولوجية محتملة سنة 1896، و ذاك عندما أكد العالم الكيميائي السويدي Svante Arrhenius أن مضاعفة ثاني أكسيد الكربون في الجو ستؤدي إلي زيادة متوسط درجة حرارة الأرض بحوالي ستة درجات مئوية. وإذا كان هذا التنبيه المبكر لم ينجح في جذب الإهتمام السياسي أو التمويل في تلك الفترة، فقد مثل بداية لإنطلاقة علمية جديدة في مجال البيئة يُمكن أن تُمثل مجالاً لتطوير الفكر و الممارسة[34].

و قد حاولت عُصبة الأمم خلال فترة ما بين الحربين و بصفة خاصة منذ عام 1920 حتي عام 1930، وضع معاهدة للتحكم في التلوث البحري الذي تُسببه السفن، إلا أن هذه المحاولة قد باءت بالفشل[35]. و أصبحت الأمم المتحدة، التي أُنشئت عام 1945 كمنظمة عالمية، الإطار المؤسسي الذي يُمكن به تطوير قانون دولي في مجال البيئة، و رغم أن ميثاقها لم يتضمن أي نص صريح يُخوّل لها الاهتمام بشئون البيئة، نظراً لصياغة نصوص هذا الميثاق في عام 1945، حيث لم يكن مفهوم البيئة قد تبلور بالشكل الذي انتهى إليه الآن، إلا مع تزايد الإهتمام الدولي بحماية البيئة، بل و ظهور مؤشرات و دلالات تُؤكّد حتمية و ضرورة هذا الاهتمام نظراً لوحدة البيئة و انتقال الأضرار البيئية من دولة إلى أخرى و ظهور تقنيات و مواد تُهدد الوسط الطبيعي بالتدهور. نتيجة لكل ذلك، تمكنت الأمم المتحدة من إدخال موضوع البيئة و صيانة الوسط الطبيعي ضمن اهتماماتها المتعددة[36].

---

[33] حلو،أ.ع.، التنمية المستدامة، مجلة خطوة للتوثيق و الدراسات الالكترونية، 2017. http://www.khotwacenter.com

[34] عبد المنجي، م. ع.، مستقبل التعاون الدولي في ضوء قمة الأرض، السياسة الدولية، عدد 150، أكتوبر 2002، ص .254.

[35] حلو،أ.ع.، مرجع سابق.

[36] Nations unies, Droit international et justice, http://www.un.org/fr/sections/issues-depth

ففي عام 1972 نشر نادي روما توقعاته لسنة 2100، موضحاً بحدوث خلل في مسار النمو الإقتصادي في العالم خلال القرن الواحد و العشرون بسبب التلوث و تجريف التربة. و في نفس العام انعقد مؤتمر استكهولم حول البيئة، حيث ناقش المؤتمر الذي نظمته الأمم المتحدة بشأن موضوع البيئة وعلاقتها بقضايا الفقر و غياب التنمية في العالم، و أعلنت أن الفقر و غياب التنمية هما أشد أعداء البيئة[37].

عَرَف مفهوم التنمية المستدامة العديد من التعريفات و بطرق مختلفة، و لكن يستند التعريف الشائع المستخدم على نطاق واسع إلى التقرير "مستقبلنا المشترك"، الذي قُدم من طرف اللجنة العالمية للمحيط، التي تأسست خلال اجتماع مؤتمر الأمم المتحدة سنة 1983، ثم نُشر أثناء عقد لجنة بروتلاند (Brundtland 1987). يُعد هذا التقرير قاعدة أساسية للمؤتمر الثاني الذي عُرف بقمة الأرض، للجمعية العامة للأمم المتحدة بمدينة ريو دي جانيرو سنة 1992، أين بدأ مفهوم "التنمية المستدامة" يعرف انتشارا إعلاميا لدى عامة الناس، و الذي عُرّف كما يلي: " *التنمية المستدامة هي التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها الخاصة*"[38]. و هنا أصبحت التنمية المستدامة تُركّز علي سبعة مكونات تُشكل التحدي الأكبر أمام البشرية كالتحكم في التعداد السكاني، تنمية الموارد البشرية، الإنتاج الغذائي، التنوع الحيوي، الطاقة، التصنيع و التمدن[39]. و قد تمخّض عن مؤتمر قمة الأرض في ريو دي جانيرو معاهدة بيئية دولية وهي "اتفاقية كيوتو" و هدفت إلي تحقيق تثبيت تركيز الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي عند مستوى يحول دون التدخل الخطير البشري في النظام المناخي[40]. عُقد بعد ذلك في عام 2002 مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة، الذي اعتمد خطة جوهانسبرج للتنفيذ[41]. من جهة أخرى التنمية المستدامة يُمكن لها أن تكون حلا لإشكالية العلاقة بين الفرد و الطبيعة أو التنمية و المحيط[42].

---

[37] حلو،أ.ع.، مرجع سابق.

[38] Gamboa, J., Analyse comparative de l'approche bioclimatique et de la méthode LEED en Architecture, Université de Montréal, Faculté de l'aménagement, 2016, pp. 32.

[39] أبو شريحة، ن.أ.، التوعية البيئية و التنمية المستدامة، المنظمة العربية للتنمية الإدارية، جامعة الدول العربية، مصر، ص. 126.

[40] The United Nations Framework Convention on Climate Change ,November, 2005, http://unfccc.int/ 2860.php

[41] الجمعية العامة للأمم المتحدة، التنمية المستدامة. الموقع الالكتروني. http://www.un.org/ar/index.html

[42] Latouche, S., L'imposture du développement durable ou les habits neufs du développement, Mondes en développement, N°. 121, 2003, pp. 23-30.

قُدمت خطة التنفيذ بناء على التقدم المحرز و الدروس المستفادة منذ انعقاد قمة الأرض، ونصت على اتباع نهج أكثر تركيزا، مع خطوات ملموسة و قابلة للقياس و أهداف و غايات محددة زمنيا[43]. عموما فإن مفهوم التنمية يجمع بين مبدأين أساسيين و هما التنمية كعملية تغييّر و الإستدامة كبعد زمني[44].

2.4.1. ابعاد التنمية المستدامة

تقوم التنمية المستدامة على ثلاثة أبعاد أساسية و هي تتمثل في كل من الركائز الاقتصادية، البيئية و الاجتماعية. (صورة 16.1).

1.2.4.1. البعد الاقتصادي

حيث تكون تكلفة تطوير المجتمعات الحالية اقتصادية و بشكل لا يؤدي إلى ترحيل هذه التكاليف و تراكمها على حساب الأجيال القادمة، أما العامل الزمني يُعتبر مُهمًا في عملية التنمية. و قد برزت شروطا جديدة لتمويل المشاريع التنموية في الدول النامية، منها أن تكون هذه المشاريع صديقة أو حساسة للبيئة، أن تحقق العدالة الاجتماعية، أن تكون ذات جدوى اقتصادية و أن تشترك المجتمعات المحلية بإعدادها و تنفيذها و تقييمها في الصيانة و التشغيل[45].

2.2.4.1. البعد البيئي

و يعني هنا مدى قدرة الموارد الطبيعية و البيئية على مقابلة الاحتياجات الحالية بدون تدهور. و الاستدامة البيئية تقوم على ترك الأرض في حالة جيّدة للأجيال القادمة. فإذا احتفظ الإنسان بنشاطه و آدائه دون استنزاف المواد الطبيعية أو إهدار البيئة الطبيعية، يكون هذا النشاط مستدام طبيعيا، و يتحقق هذا بواسطة قلة استهلاك المواد الطبيعية، و استخدام مواد قابلة للتدوير كليا بعد الاستهلاك و تكون قابلة للتجديد، يتم تجميعها دون اضرار بالبيئة[46].

3.2.4.1. البعد الاجتماعي

و هو يتمثل في إعطاء أولويات الاحتياجات للمجتمعات الفقيرة و المهمشة، و يُركز البعد الاجتماعي للتنمية المستدامة على أن الإنسان يُشكّل جوهر التنمية و هدفها النهائي من خلال الاهتمام بالعدالة الاجتماعية و مكافحة الفقر و توفير الخدمات الاجتماعية إلى جميع المحتاجين لها بالإضافة إلى ضمان الديمقراطية من خلال مشاركة الشعوب في اتخاذ القرار بكل شفافية.

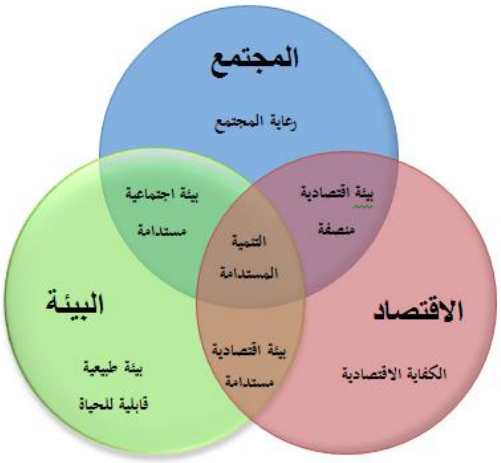
---

[43] الجمعية العامة للأمم المتحدة، مرجع سابق.

[44] طلبة، ك.م.، الموسوعة العربية للمعرفة من اجل التنمية المستدامة، الدار العربية للعلوم، بيروت، ص. 359.

[45] نايف، ن.ع.، التنمية المستدامة في العمارة التقليدية، في المملكة العربية السعودية، رسالة ماجستير، جامعة ام القرى، ص. 48.

[46] نايف، ن. ع.، مرجع سابق.



صورة 16.1: مخطط يبين ابعاد التنمية المستدامة
المصدر: رسم للباحثة عن الجمعية العامة للأمم المتحدة

3.4.1. مبادئ التنمية المستدامة

تقوم التنمية المستدامة على عدة ركائز أساسية تعمل على تفعيل دورها، حيث يحتوي بيان ريو دي جانيرو على 27 مبدأ، نذكر أهمها:

- حق الإنسان في حياة صحية مُنتجة في وئام مع الطبيعة.
- تحقيق التنمية بحيث يتم الإكتفاء من الإحتياجات الإنمائية و البيئية للأجيال الحالية و المستقبلية بطريقة مُنصفة.
- القضاء على الفقر و تقليص الفوارق في مستويات المعيشة في أنحاء العالم أمر أساسي لتحقيق التنمية المستدامة.
- حماية البيئة يشكل جزءاً لا يتجزأ من عملية التنمية بحيث لا يُمكن النظر فيه بمعزل عنها.
- الإجراءات الدولية في مجال البيئة و التنمية يجب أن تُوضح مصالح و احتياجات جميع البلدان.
- تحقيق التنمية المستدامة و جودة حياة أفضل لجميع البشر، بخفض البلدان و استبعاد الأنماط غير المستدامة للإنتاج و الاستهلاك و تعزيز السياسات الديمغرافية المناسبة.
- إحترام و تقدير الاختلافات الثقافية و الاجتماعية و الاقتصادية.

هذه المبادئ يُمكن أن تُوجه كل الاطراف لتحديد أهداف التنمية المستدامة و وضع برامج للمساعدة في تحقيق تلك الأهداف[47].

4.4.1. مجالات تطبيق التنمية المستدامة و طرق تقييمها

يُعتبر قياس التنمية المستدامة من الصعوبات التي طرأت على هذا المفهوم، و لكن ليس من المستحيل الوصول للنتائج المطلوبة. و مع ذلك يختلف تقييم التنمية المستدامة حسب المجالات المُطبقة فيها. فبالنسبة للمجال البيئي يمكن معرفة و قياس التنمية المستدامة من خلال معرفة النظام البيئي المتبع، و أن لكل نظام حدودا معينة لا يمكن تجاوزها من الاستهلاك و الاستنزاف لأنه سيؤدي إلى انهيار بيئي و تدهوره، و إنتاج أنماط سيئة تضع الحدود للتنمية المستدامة و الحد من ديمومتها[48]. أما في المجالات الاقتصادية، تُقاس التنمية المستدامة بمعدلات الواردات و الصادرات الاقتصادية التي تُؤثر على الاقتصاد العام للمنطقة. أما في المجالات الاجتماعية، يكون الإنسان هو العنصر الأساسي في عملية التنمية المستدامة، و الذي يُؤثر بشكل مباشر على الموارد الطبيعية و استهلاكها، و مع الدعوة للعدالة و المساواة و توزيع الموارد و الامكانيات و الفرص المتاحة بمختلف أشكالها على جميع المحتاجين و المستحقين، و الذي يعطي معدلات معقولة و مناسبة لاستمرارية و استدامة العلاقات بمنظورها الاجتماعي. كما أن الجانب العمراني يُشكل جانبا مهما من العلاقات الاجتماعية و هو توفير المسكن و الملجأ المناسب[49].

5.4.1. العمارة المستدامة

إن التصميم المستدام، العمارة البيئية، الخضراء أو العمارة المستدامة تعتبر كلها مصطلحات لنفس المفهوم الذي يضبط تقنيات التصميم الراشد بيئيا في مجال العمارة و العمران. و هي عملية تصميم المباني بأسلوب يحترم البيئة مع الأخذ بالاعتبار تقليل استهلاك الطاقة و الموارد مع تقليل تأثيرات الإنشاء والاستعمال على البيئة[50].

حيث شهدت الفترة الأخيرة من القرن العشرين و بداية القرن الواحد و العشرين نموا في الوعي البيئي عند المعماريين. و قد انتشر مفهوم العمارة المستدامة خصوصا بعد التزايد الكبير لمشاكل البيئة

---

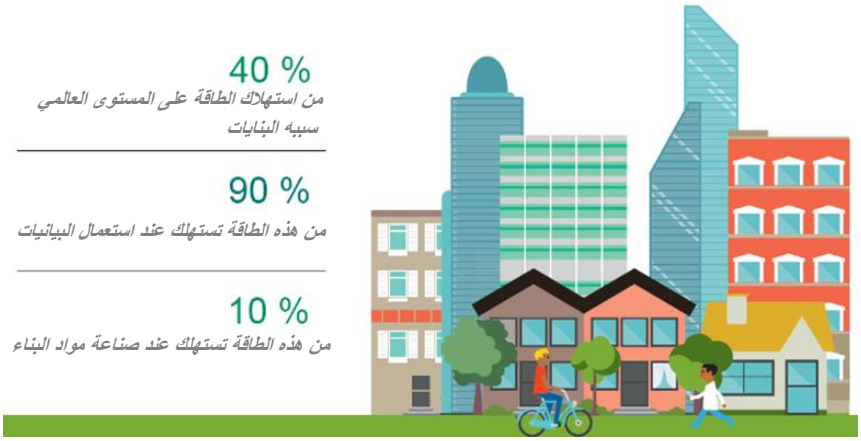
[47] بالة، ص. التنمية المستدامة، الموسوعة السياسية، http://political-encyclopedia.org

[48] تقرير لجنة بروتلاند.

[49] طلبة، ك.م.، الموسوعة العربية للمعرفة من اجل التنمية المستدامة، الدار العربية للعلوم، بيروت، ص. 443.

[50] Sustainable Architecture and Simulation Modelling", Dublin Institute of Technology.

العالمية و ارتفاع أسعار الطاقة، نظرا للاستهلاك الكبير لهذه الاخيرة، (صورة 17.1) حيث أصبح كوكب الأرض مهددا بشتى أنواع الكوارث، أخطرها أزمة الغذاء العالمي خاصة في بلدان العالم الثالث[51]. فقد أظهرت الدراسات بأن حوالي 40 بالمئة من استهلاك الطاقة على المستوى العالمي سببه البنايات. من هذه الطاقة نجد 90 بالمئة منها تستهلك عند استعمال البنايات، و 10 بالمئة الباقية عند صناعة مواد البناء. و بما أن مفهوم التنمية المستدامة تعني تحقيق التنمية بحيث يتم الإكتفاء من الاحتياجات الإنمائية والبيئية للأجيال الحالية و المستقبلية بطريقة مُنصفة، فإنه يُمكن اسقاط هذا المصطلح على التصميم المستدام، حيث أن العمارة المستدامة تعني تصميم مباني تستهلك مياه و طاقة و مواد طبيعية أقل ما يمكن[52].



صورة 17.1: مخطط يبين توزيع نسب استهلاك الطاقة العالمي
المصدر: الباحثة عن الجمعية العامة للأمم المتحدة

حيث تُشير استراتيجيات العمارة المستدامة إلى الأساليب و الطرق المتبعة لتحقيق أهداف العمارة المستدامة. و تختلف تلك الاستراتيجيات باختلاف العوامل الخارجية المؤثرة على المشروعات المعمارية من العوامل البيئية و الاقتصادية و الاجتماعية.

1.5.4.1. مبادئ العمارة المستدامة

دخل مفهوم العمارة المستدامة أو الخضراء حيّز الاستعمال و التطبيق في مجال التصميم المعماري و البناء. و تُعد استدامة المسكن جزءا من قضية الاستدامة العالمية التي تُشغل الكثير من الباحثين. كما يُمكن تعريف المسكن المستدام بأنه المسكن الذي يُلبي الاحتياجات الحقيقية للساكنين في الوقت

[51] عبد الله، س، رفاعه،م.، دور العمارة المعاصرة من التقليل من الاحتباس الحراري، كلية الهندسة، جامعة اسيوط، ص. 04.
[52] AFHYPAC, Situation mondiale de l'énergie, Mémento de l'Hydrogène, fiche2.1, 2016, pp. 03.

الحاضر بشكل كفؤ في استغلال الموارد و المحافظة على البيئة. كما أنه يَتبع المبادئ الاساسية للعمارة المستدامة من الكفاءة في التعامل مع الطاقة و الموارد و المياه، و يتمتع بمحلية التصميم من ارتباط و توافق مع البيئة المحيطة بكافة عناصرها الطبيعية و المشيدة و الاجتماعية، مع تحقيق الكفاءة الوظيفية و البيئية من خلال توفير الراحة للأفراد و تقليل التأثير السلبي على البيئة و الصحة العامة[53].

و يمكن ادراج المبادئ الاساسية لتصميم المسكن المستدام و علاقتها بالعناصر التصميمية المؤثرة في خصائصه كما يلي:

1.1.5.4.1. كفاءة التعامل مع الطاقة

إذ يجب التقليل من تكلفة استهلاك الطاقة داخل المسكن مع توفير الراحة لمستخدميه و ذلك لتوفير بيئة معيشية أكثر صحية، و التقليل من التأثير السلبي على البيئة، و ذلك باتخاذ مجموعة من الاعتبارات التصميمية كاختيار الموقع، كفاءة غلاف المبنى، كفاءة أنظمة التشغيل و تطوير التقنيات المحلية في إنتاج الطاقة[54].

2.1.5.4.1. كفاءة التعامل مع مواد البناء

تعني التعامل مع مواد بناء اقتصادية من حيث استهلاكها للطاقة اللازمة للتصنيع، النقل و الاستعمال و يكون ذلك من خلال استعمال المواد المحلية بالموقع و المواد الملائمة للمناخ المحلي، و هذا من أجل رفع كفاءة الآداء البيئي للمسكن و تقليل تكاليفه[55].

3.1.5.4.1. تحقيق الكفاءة الوظيفية

يحقق المسكن المستدام الكفاءة الوظيفية من خلال ملاءمة الفضاءات لأغراضها الوظيفية، مع تحقيق المرونة التصميمية التي تقبل الامتدادات في المستقبل لملاءمة التغييرات المستقبلية للمسكن المستدام دون المساس بكفاءته الوظيفية مهما كانت الظروف البيئية الخارجية و خاصة المناخية منها[56].

---

[53] مرجان، ض. ر.، مفاهيم و تطبيقات لإمكانية التخطيط و التصميم المستدام في السكن، مجلة المخطط و التنمية، عدد 27،جامعة بغداد، 2013، ص. 117.

[54] مرجان، ض.ر، مرجع سابق.

[55] Fathy, H., Natural Energie and Vernacular Architecture: Principes and examples with Reference to Hot arid Climates, the University of Chicago press, 1986, pp. 117.

[56] مرجان، ض.ر، مرجع سابق، ص. 118.

4.1.5.4.1. كفاءة الآداء البيئي

يحقق المسكن المستدام كفاءة الآداء البيئي من خلال توفيره لكافة عناصر الراحة لمستخدميه مع الاستجابة لمحددات الموقع في التصميم، و إدخال العمليات الطبيعية في التصميم كالإشعاع الشمسي، الاضاءة و التهوية الطبيعية و استعمال التقنيات النظيفة و الابتعاد عن المواد ذات الانبعاثات السامة أو التأثير الصحي السلبي على الأفراد[57].

2.5.4.1. معايير تقييم و قياس الاستدامة في العمارة

بالرغم من انتشار مفهوم التنمية المستدامة بشكل واسع، إلا أن المشكلة الأساسية فيه بقيت الحاجة الماسة لتحديد المؤشرات التي يمكن من خلالها قياس مدى التقدم في تطبيق مبادئ الاستدامة و تحقيق أهدافها، خاصة و أن هذه الاخيرة تعتبر عملية مركبة و بطيئة. تختلف طرق قياس الاستدامة من مجال إلى آخر حسب التخصص و الغرض المطلوب، ففي مجال العمارة و العمران تُقاس الاستدامة بوضع مقياس خاص بمعايير محددة لمعرفة مدى تحقيق عناصر العمارة المستدامة. يعتمد قياس الاستدامة على معايير مختلفة تشمل العديد من الجوانب المُؤثرة، فهناك معيار يرتبط بالناحية الاقتصادية و معيار مرتبط بالبيئة و يهتم بكافة عناصرها و مكوناتها، و كذلك معيار يرتبط بقياس الإبداع و الابتكار في وضع الحلول المناسبة.

من خلال المفهوم العام لطرق قياس التنمية المستدامة هناك العديد من المؤشرات، حيث يحمل كل مؤشر الدلالة على وضع معين. هذه المؤشرات تُستخدم من طرف برامج معينة دورها هو قياس الاستدامة.

يوجد العديد من البرامج و النُظم التي تقوم بتحليل البيئة و تقييمها حسب المقاييس المخصصة لها و هي تتوافق مع البيئة في عدة جوانب[58]. من بين هذه البرامج نجد برنامج *BREEAM، برنامج

---

[57] مرجان، ض.ر، مرجع سابق.

[58] نايف، ن.، التنمية المستدامة في العمارة التقليدية في المملكة العربية السعودية، رسالة ماجستير، جامعة ام القرى، 2000، ص. 162.

* BREEAM: هي من أقدم طرق التقييم البيئي و الأكثر استخداما التي أُنشئت في تقييم و تصنيف و التصديق على استدامة المباني بإنجلترا (UK). الحروف هي اختصار لـ Building Research Etablishment Environmental Assessment Method، حيث تضع معايير لأفضل الممارسات في مجال التصميم المستدام، انطلقت و دخلت حيّز الاستخدام في المملكة المتحدة عام 1990م لتوفر التقييم البيئي و وصفها لمخططات المباني و توضيح كافة العناصر المتوافقة مع البيئة حسب مؤشر الآداء. و هي تشمل مقاييس للأثر البيئي و كفاءة الطاقة و الصحة، حيث يتم منح ترخيص التقييم للحفاظ على مستوى الجودة. (Naif. N 2000)

LEED** و برنامج GBT***. رغم اختلاف و سائل القياس هذه إلا أنها تعتمد على نفس الخصائص التي تُمييّز المؤشرات المُبرمجة التي تُساعد على قياس التغيّرات أو مُتغيّر كي تُحدد بقيمة مطلقة أو معدل أو نسبة المؤشر و تكون كما يلي[59] :

- أن يكون دقيقا بحيث أنه يُقاس قياسا فعليا و محددا.
- أن يكون ذو قراءة ثابتة تُمكنا من استخدامه في أوقات و ظروف متغيّرة.
- إمكانية إعطاء التنبؤات المتوقعة في أي لحظة.
- أن يكون ذو حساسية عالية للتغييرات المختلفة حتى يمكن قياسها.
- إعطاء النتائج صحيحة دون تظليل.
- إمكانية إعطاء نسبة و تناسب من خلال جمع البيانات و استخدامها.
- سهولة الاستفادة من المقياس و معلوماته من الناحية العلمية و العملية.
- توضيح الجانب المتعلق بالناحية الاقتصادية و الاجتماعية و العمرانية.

و قد ظهر بأبوظبي من طرف دائرة التخطيط العمراني و البلديات عام 2010 أول معيار عربي لقياس إستدامة المباني. هذا المعيار متكون من سبعة نقاط إلزامية في عملية التنمية المتكاملة، و نقاط أخرى إختيارية و يدعى نظام اللؤلؤة**** أو اللآلئ[60].

** LEED: و يعني Leadership in Energy and Environmental Design، صمم لقياس الريادة في التصميم البيئي بالولايات المتحدة الامريكية. هو يعتبر نظام الريادة في تصميمات الطاقة و البيئة و هو نظام معترف به دوليا بانه مقياس تصميم و انشاء و تشغيل المباني التي تراعي بيئة عالية الاداء. حيث يقيم نظام التصنيف و يقيس اثر اي منشاة و ادائها، و التي تأخذ بعين الاعتبار عدة نقاط من بينها اختيار الموقع و توفير الطاقة و الكفاءة المائية و انبعاث غاز ثاني اكسيد الكاربون و تحسين البيئة الداخلية للتصميم، و غيرها. حيث يتم تصنيف المباني التي تنال هذه الشهادة الى ثلاثة مراتب حسب تطبيقها للمعايير المطلوبة و هي المرتبة البلاتينية، الفضية و الذهبية .(Gamboa. J, 2016, p15)

*** GBT: و هي اختصار لكلمة Green Building Tool طور من طرف المهتمين بالبنية الخضراء بكندا و هو نمن النظم التي تستخدم الشفرة المتوافقة مع البيئات كمرجع اساسي لتقييم الاداء البيئي للمباني التي يجري تقييمها. حيث ادوات البناء الاخضر تعد المرجع الحقيقي للدفاع عن متطلبات المباني الخضراء التي صممت خصيصا للحد من الاثر الاجمالي للبيئة المبنية على صحة الانسان و البيئة الطبيعية التي يعيش فيها. (هلال،م 2014).

[59] Gamboa, J., Analyse comparative de l'approche bioclimatique et de la méthode LEED en Architecture, Université de Montréal, Faculté de l'aménagement, 2016, pp. 15.

[60] حسيب، ط.، نظام اللآلئ لتقييم المباني خطوة مهمة نحو نشر ثقافة العمارة الخضراء في ابو ظبي، مجلة الاتحاد الالكترونية، 2017، الامارات، www.ilittihad.ae

**** **معيار اللؤلؤة:** صمم ليتماشى مع طبيعة البيئة الساخنة في امارة ابو ضبي، و هو يركز على نظام الاستدامة المحلي على كافة مراحل التخطيط، و التصميم و الانشاء و التشغيل المستدام مع احترام العادات و التقاليد. حيث اصبح تطبيق هذا المقياس الزاميا على جميع المشاريع الجديدة و التي يتوجب عليها تحقيق تصنيف لؤلؤة واحدة على الاقل،(هلا الجريد 2015)

6.4.1. التصميم البيوميناخي كأحد أبعاد العمارة المستدامة

يُعتبر التصميم البيوميناخي أحد المفاهيم الأولى الذي ظهر لأجل تحقيق الراحة في العمارة. حيث أن المصطلح "بيوميناخي" يدل على العلاقة بين البيئة و المناخ و التي تجسدت منذ القدم في العلاقة بين المناخ المحلي و كل الكائنات الحية. فقد حاول الباحث V. Olgyay من خلال مؤلفه الشهير Design With Climate (1963) إظهار العلاقة الرئيسية بين البيئة المشيّدة و البيئة الطبيعية، و التي تتمثل في الخلاصة المنسجمة بين كل من علم البيئة، علم المناخ، التكنولوجيا و العمارة[61]. حيث تتمثل البيئة في الإكتفاء في المتطلبات الفيزيولوجية للأفراد، أما علم المناخ فيتدخل من خلال استغلال كل مصادر الطاقة الطبيعية كالشمس و الرياح. و تتدخل التكنولوجيا من خلال توفير مراقبة كاملة للمحيط بواسطة وسائل و طرق الحساب المتطورة و الصحيحة. و فيما يخص للعمارة، فهي تُعتبر التمثيل للناتج المجسد، و هي فن البناء القائم على مبدأ التجربة و الخطأ[62].

بعد الازمة البترولية الأولى خلال السبعينيات، ظهرت مصطلحات جديدة أكثر تحديدا و تخصصا كالعمارة الشمسية، المناخية، ذاتية التزويد بالطاقة، الاستهلاك المعدوم للطاقة و غيرها، التي صنفت من قبل George و Alexandroff إلى ثلاثة أقسام حسب مجال إهتماماتها. فالعمارة الشمسية تركز على أهمية استعمال و استغلال الطاقة الشمسية، كالمسكن الشمسي و السكن الشمسي. أما العمارة المناخية فهي التي تحث على إظهار فكرة العلاقة بالمناخ. و أخيرا التوجهات التي تدعو إلى الإندماج في النظام الايكولوجي مثل العمارة البيئية، المسكن الايكولوجي و مساكن الطاقة المعدومة[63].

و يرجع المبدأ الأساسي لمقاربة العمارة البيوميناخية *(Architecture bioclimatique) إلى مفهوم البناء بمراعات كل المعطيات و الظروف المناخية (Bâtir avec le climat)، حيث يستلهم التصميم أحسن الموارد التي تُوجد في الموقع و محيطه، و ذلك لخلق أمثل توازن بين ركائز التصميم البيوميناخي و المتمثلة في: المناخ، الفرد و مسكنه[64] (صورة 18.1).

---

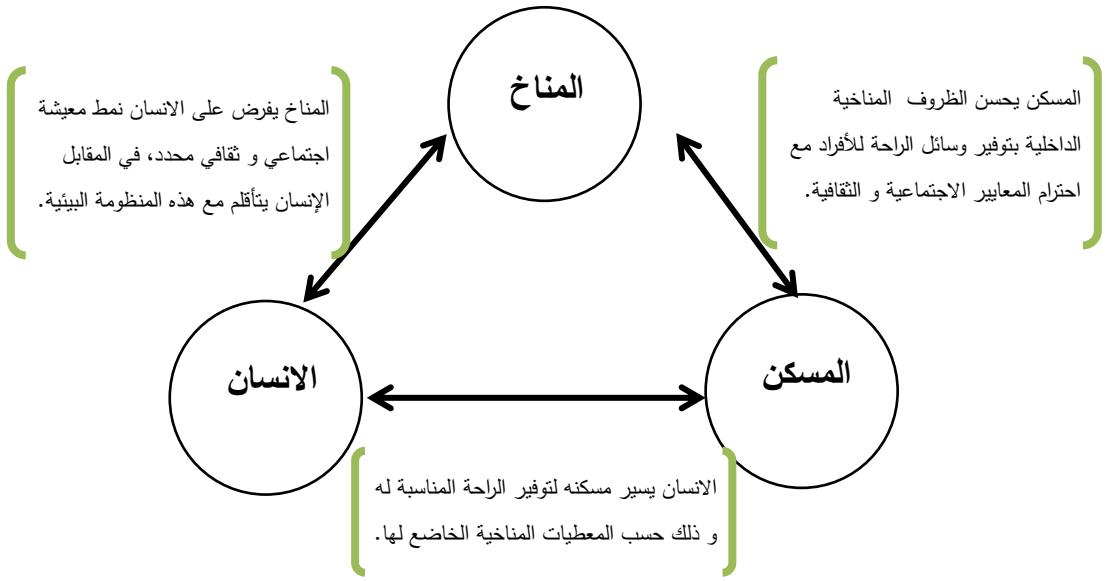
[61] Hadj Hussein, M., Investigation sur la qualité des ambiances hygrothermiques et lumineuses des habitats palestiniens, These de dorctorat, université de Bordeaux 1, 2012, pp. 77.

[62] Olgyay, V., Reference precédente, pp. 31.

[63] Alexandroff, J., Architecture et climat, Soleil et Energies Naturelles dans l'habitat, Architectures, Berger-Levrault. 1982, pp. 216.

[64] Izard, J.L et Guyot, A., Archi Bio, Ed. Parenthèses, Paris, 1979, pp. 128.

* Architecture bioclimatique : Une bonne architecture bioclimatique est celle qui permet au bâtiment de bénéficier d'ambiances intérieures proches du confort pour une plage de variations des conditions extérieures assez large, sans le recours au conditionnement d'air artificiel » (Izard et Guyot, 1979).



صورة 18.1: مخطط يبين التوازن بين الاعمدة الثلاث للتصميم البيوميناخي

و يتمثل التحدي الأساسي للتصميم البيوميناخي في التحكم طبيعيا في الظواهر المتعلقة بالراحة بين العناصر الثلاثة (المناخ، المسكن، الإنسان)، و ذلك بتفضيل الحلول المعمارية و العمرانية البسيطة كالإختيار الجيّد للتوجيه، التوازن بين الداخل و الخارج و بين الفارغ و المملوء، الإختيار الأمثل لمواد البناء، نسبة تراص الأحجام و علاقتها بالتعريض للشمس، أماكن التظليل و وجود النباتات و غيرها[65]. هذا ما يجعل من التخطيط البيوميناخي منظومة عالية الكفاءة يتوافق مع المحيط الحيوي بأقل أضرار و الاستفادة من مصادره الطبيعية[66].

من هذا المنطلق نجد أن العمارة البيوميناخية تُعتبر المحرك الرئيسي للعمارة المستدامة و أحد أهم المبادئ التي ترتكز و تقوم عليها، لأنها العمارة التي تحترم الطبيعة و مواردها و تُوفر لساكنيها أقصى راحة بيئية ممكنة. و هي نتاج استيعاب دروس العمارة التقليدية في البيئات المناخية المختلفة من أجل خلق بيئة عمرانية مرتبطة بالراحة و مناسبة لاستمرار البقاء بواسطة التعديل الإرادي لمشاكل المناخ معتمدة ما أمكن على الطاقة الطبيعية دون الإسراف في استهلاك الطاقة التقليدية[67].

[65] Izard, J.L, Architecture d'été : construire pour le confort d'été, Edisud, Aix-en-Provence,1993, pp. 74.

[66] وزيري،ي.، العمارة الاسلامية و البيئة، الروافد التي شكلت التعمير الاسلامي، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة و الفنون و الآداب، مطابع السياسة، الكويت، 2004، ص. 89.

[67] حرمي، م.، العمارة البيوميناخية و الاستراتيجية البيئية للحفاظ على الطبيعة: رؤية عصرية جديدة لمفاهيم قديمة، مؤتمر التقنية و الاستدامة في العمران، كلية العمارة و التخطيط، جامعة الملك سعود، 2000، ص. 06.

5.1. الاستدامة في العمارة التقليدية

يُعتبر مفهوم الاستدامة متواجدا في طريقة معيشة المجتمعات التقليدية و في نمط حياتهم لأن البيئة المحيطة كانت مصدر حياتهم، و بالتالي فإنهم لم يستخدموا مصطلح الاستدامة كتعبير عن طريقة معيشتهم و كيفية توفير مصادر العيش و الأسلوب الذي يبنون به، بل عاشوا المفهوم و طبقوه بشكل عفوي و تلقائي.

لقد كان تفاعلهم مع البيئة المحيطة و الاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية، جزءا من ضمان بقائهم على هذه الأرض بالتوافق معها و استغلال ما يوجد بها من خيرات، و التكيّف مع الظروف الصعبة كالمناخ القاسي و شح بعض الموارد. الاستدامة بالنسبة لهم كانت عفوية و تلقائية. مما لاشك فيه فإن عفوية تعامل الأجداد مع البيئة لم تكن عشوائية أو فطرية، بل استندت على إرث عميق من التجارب و التعلم عبر مبدأ التجربة و الخطأ يدعمه فكر مبدع و بصيرة نافذة، أثبتت الدراسات الحديثة مدى عمقها و جداوتها على مدى آلاف السنين[68].

تتكامل عناصر التصميم المستدام مع الفكر التصميمي للعمارة التقليدية، باستخدام مواد البناء المحلية و بتقنيات بسيطة و مدروسة لكنها نابعة من بيئتها المحلية، حيث كانت الحلول فعالة و متفاعلة مع البيئة و الموارد المتوفرة دون الحاجة إلى تحويلها أو السيطرة عليها، و هذا ما يُعزز نجاح العمارة التقليدية إلى كونها نتاجا للتجاوب المنطقي مع الموارد المتوفرة في البيئة و العوامل المناخية و حاجات المجتمع[69]. كما أن العمارة التقليدية تمكنت من دمج و مزج أبعاد الاستدامة الاجتماعية مع المتطلبات البيئية لتشكيل عمارة مستدامة متوافقة مع البيئة و اقتصادية[70]. هناك العديد من الداعمين للاستدامة أبدوا اهتماما كبيرا بالعمارة التقليدية عبر مختلف أنحاء العالم، و ذلك من خلال تزايد البحوث و الدراسات حولها و اعادة استخدام عناصرها في المناطق ذات المناخ المشابه، كما أن المواد الطبيعية كالطين و القش أصبحت موادا يُقبل على استخدامها المعماريون و الأفراد مما يُقلّل الحاجة لمصادر الطاقة القابلة للزوال و التي تتسبب في تلوث البيئة و تعود بالضرر على صحة الأفراد[71].

---

[68] الزبيدي، م. ص، شاهين، ب.ر، مبادئ الاستدامة في العمارة التقليدية وفق المنظور الاسلامي، المجلة العراقية للهندسة المعمارية، المجلد 4، عدد 12، ص. 80.

[69] Oliver, P., Encyclopaedia of vernacular architecture, phaidon press Ltd, London, 1997, pp. 02.

[70] Edwards, B, Du Pelissi, C., Snakes in Utopia : a bref history of Sustainability, Green Architecture : Architectural Design (AD), Vol. 71, N°. 4, Wiley -Academy, 2001, pp. 26.

[71] Mortada, H., Traditional Islamic Principles of Built Environment, Routledge Curzon, New York, 2003, pp. 156.

6.1. مبادئ الاستدامة في المسكن التقليدي

تَوافق المسكن التقليدي مع البيئة بكل إيجابياتها و سلبياتها، و تم تحقيقه وفق استراتيجيتين و هما الحماية و التكيّف. فقد تم تحقيق الحماية بالحد من تأثير ظروف البيئة الطبيعية القاسية كالمناخ الحار و قلة الرطوبة النسبية في بعض الناطق و ارتفاعها في مناطق أخرى و شدة الاشعاع الشمسي. أما التكيف فقد كان باستغلال الإمكانيات الكامنة لهذه الظروف القاسية و التعامل معها بما يحقق الراحة الحرارية للأفراد و استغلال مصادر الطاقة الطبيعية كالشمس و الرياح. هناك العديد من المبادئ الأساسية التي استندت عليها عمارة المسكن التقليدي المتضمنة لمفهوم الاستدامة، و التي يمكن مع بعض التعديل و التطوير أن تكون مؤشرات دالة لتصميم المسكن المستدام المعاصر[72]. من بين هذه المبادئ نجد:

1.6.1. التخطيط مع الموقع

للموقع و التضاريس الجغرافية دورا هاما في تشكيل العمارة العتيقة، فاختلاف التضاريس من المرتفعات الجبلية إلى الأرض المنبسطة إلى الوديان و الصحاري، له تأثيره المباشر على تشكيل البنايات السكنية و تعددها من حيث التصميم و التخطيط و مواد البناء، حيث أظهرت العمارة التقليدية انسجاما و تكاملا تاما مع الموقع، كما أنها تحدثْ كل المُعيقات التي يفرضها الموقع على التصميم بحلول فعّالة ناتجة عن الخبرة المكتسبة و المعرفة الجيّدة للمكان و نمط العيش فيه[73].

2.6.1. تكيّف الفكر التصميمي للمسكن مع الظروف المناخية

استطاعت العمارة العتيقة أن تتكيّف مع المحيط بواسطة الفكر التصميمي الذي أخذ من العوامل المناخية نقطة مرجعية لانطلاق عملية التصميم و التي ساعدت على تجنب التأثيرات السلبية للبيئة الخارجية في الصيف و في الشتاء على حد سواء. فقد كان للتقليل من المساحات السطحية الخارجية لكتلة المبنى الفضل في تقليل تعرضها للمناخ الخارجي، كما كان للاختيار المناسب لاتجاه المبنى دورا مهما في الكسب و التجنب الحراري حسب مناخ كل منطقة. أما على مستوى المخطط فان أغلب

[72] الزبيدي، م. ص، شاهين، ب.ر، مرجع سابق، ص. 84.

[73] Hadj Hussein, M, Reference précédente, pp. 81.

نماذج العمارة العتيقة تستعمل الفضاءات الانتقالية بين البيئة الداخلية و الخارجية و ذلك للحد من الضياع الحراري سواء كان المناخ باردا أو حارا[74].

3.6.1. التصميم البيئي و الحفاظ على الطاقة

يُعتبر المسكن التقليدي مثالا جيّدا على التصميم البيئي من حيث المبدأ التصميمي و مواد البناء و المعالجات البيئية التي اعتمدت أساسا على استغلال مصادر الطاقة الطبيعية وصولا إلى توفير بيئة داخلية مريحة. لقد تجاوب المسكن التقليدي مع البيئة المحيطة وفق مفهوم الاستدامة الذي تحقق عبر التفاعل المتوازن مع الموارد الطبيعية كالشمس، الرياح، طبوغرافية الموقع و مواد البناء و مواءمتها مع القيم الاجتماعية و عادات و تقاليد كل مجتمع. من هنا ارتبط مفهوم التصميم البيئي باستغلال الطاقة الذاتية أو السلبية من خلال استغلال مكونات البيئة الطبيعية و الجغرافية للحصول على الطاقة اللازمة، مع توفير بيئة مريحة للأفراد و حماية المحيط و الحفاظ على خصائصه الطبيعية.

7.1. من العمارة العتيقة الى العمارة البيومناخية المعاصرة

عالجت العمارة التقليدية جميع المشاكل البيئية و عمدت إلى استخدام الموارد البيئية المتاحة محلياً لتلبية الاحتياجات المحلية و تطويعها لخدمة المباني السكنية. و هي نتاج مئات السنين من الخبرات التي أهملها المعماريون منذ بداية القرن العشرون، حيث تزايدت الدعوات بضرورة عولمة الحضارة الانسانية في مختلف الفروع و المجالات و ظهرت ملامح معمارية و تكوينات متشابهة في عمارة الابنية المعاصرة عبر مختلف الأماكن من العالم، لا تراعي الخصائص البيئية و الاجتماعية. هذا ما أدى إلى تكوّن طفرة معمارية و عمرانية، و التي تم تدشينها خلال العقود الماضية ساهمت بشكل كبير في تخريب المحيط و استنزاف مصادر الطاقة الطبيعية مع ظهور آثار سلبية و اختلال عام و تغيّر واضح في المناخ العالمي.

من جهة أخرى دعا عدد من المعماريين للاستفادة من دروس التراث و استخدام الموروث المعماري في المعالجات التصميمية الحديثة و الواجهات[75]. و في هذا الاطار ظهرت مجموعة من الأبنية

[74] Watson, d, Labs, K., Climatic Design, Energy efficient building principles and practices, McGraw-hill, Michigan, 1983, pp. 113.

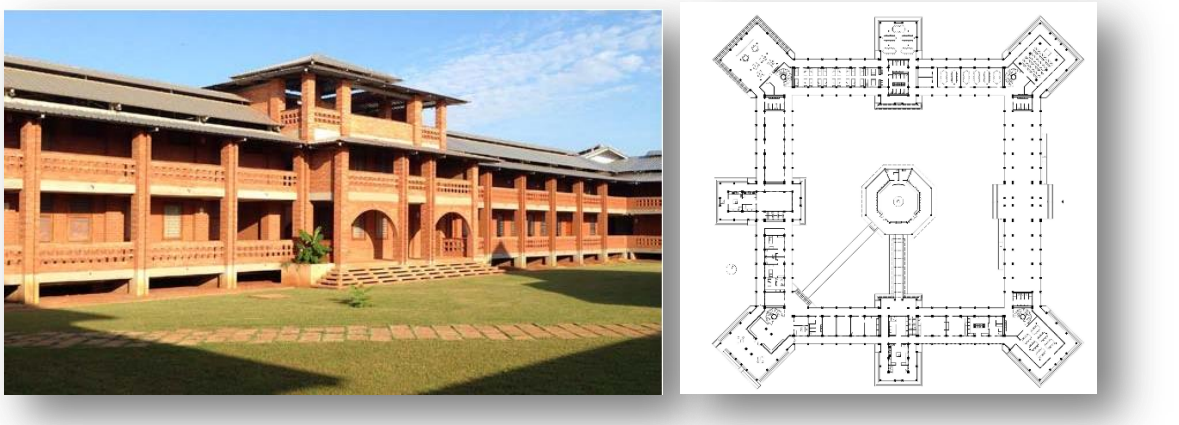
[75] نتيفة،ر، منون، م، قاسم، د.، العودة الى التراث في العمارة العربية المعاصرة في ظل الاستدامة، مجلة جامعة تشرين للبحوث و الدراسات العلمية، المجلد 36، عدد 3، 2014، ص. 375.

* Patriarche Office of Architecture : Est une agence d'architecture pluridisciplinaire tournée vers l'innovation. Dès sa fondation, l'agence a été précurseur, en intégrant la dimension environnementale à sa réflexion par la mise en œuvre de capteurs solaires, de pompes à chaleur et dans ses choix architecturaux passifs adaptés (orientation, brise soleil...).

المعاصرة التي استلهمت بعض ملامحها المعمارية و معالجاتها البيئية من العمارة التقليدية، حيث جعلت من هذه الاخيرة مرجعا فعالا للاستدامة المعمارية. من بين هذه الأمثلة العديدة سوف نقتصر على ذكر بعض منها من خلال معالجات لمناخات مختلفة.

1.7.1 المناخ الحار الرطب: المركز الروحي للعبادة بالطوقو

يقع المبنى بمدينة Vogan بالطوقو، أُنجز من طرف *Patriarche Office of Architecture سنة 2013. يتربع على مساحة تُقدر بـ 7500م²، و هو عبارة عن مشروع ينتهج مقاربة العمارة البيومناخية كمبدأ تصميمي، و التي تُعتبر أحد أهم مبادئ حركية التنمية المستدامة. و كانطلاقة أولى، ركّز مصممو المشروع على ضرورة احترام الموقع و التأقلم مع الظروف الاجتماعية، المناخية القاسية و خاصة الاقتصادية للبلاد، و كذا الاستفادة من الخبرة المحلية في مجال البناء، و قد تُرجم ذلك من خلال استعمال لبنات الطين المضغوط المصنعة محليا و الأقل تكلفة، كما أن المبنى صُمم ليكون أقل استهلاكا للطاقة و ذاتي التزويد بها من المصادر الطبيعية. [76](صورة 19.1).



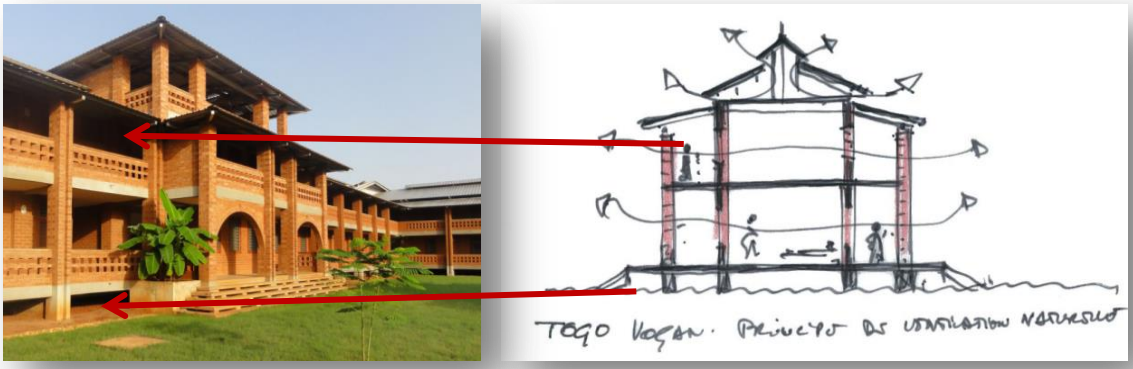
صورة 19.1:مخطط و منظر داخلي لمبنى المركز الروحي للتعبُّدْ
بمدينة فوقان بالطوقو. المصدر: Patriarche

يتميّز مناخ المنطقة القريبة جدّا من خط الاستواء (6 درجات شمالا)، بالحرارة الشديدة، و قيمة عالية من الرطوبة النسبية خلال النهار و الليل. هذه المعطيات و رغم كونها من أبرز المعيقات إلا أنها أُخذت بعين الاعتبار من طرف المصممين المعماريين لتوفير أكبر قدر من الراحة الحرارية لمستعملي المجال. فالرطوبة المرتفعة تمنع تبريد الهواء بسبب كثرة التبخر و من ثَمَّ استلزم اعتماد تصميم يسمح

[76] Patriarche Office of Architecture, site officiel, https://www.patriarche.fr/

برفع سرعة حركة الهواء و الذي يؤدي إلى رفع التبادلات الحرارية، حيث أن كسب كل 1م/ثا من سرعة الهواء تجعل المبنى يخسر 4 درجات حرارية بالنسبة لدرجة حرارة الهواء المحيطة.

من اجل ذلك، فقد تم خلال التصميم الاستلهام من العمارة المحلية عن طريق الغاء كل الفواصل و الحواجز الداخلية التي تمنع تدفق حركة الهواء، إضافة إلى رفع المبنى عن الأرض لتجنب صعود الرطوبة و السماح بمرور الهواء البارد[77] (صورة 20.1). أما خلال النهار، و للحماية من أشعة الشمس التي تكون عمودية و قوية أغلب ساعات اليوم، قام المصممون بحماية كل جوانب المبنى بكاسرات الشمس الافقية لمنع زيادة درجة الحرارة الداخلية.



صورة 20.1: تسهيل تدفق الهواء داخل المبنى من جميع الجهات

المصدر: Patriarche

إن استعمال مادة الطين المحلي زاد في الخفض من تكاليف المبنى كالنقل و التشكيل و الاستعمال، إضافة إلى التقليل من انبعاث غاز ثنائي الاكسيجين في الجو بالتالي المحافظة على البيئة. في الأخير نستطيع أن نقول بأن الهدف الأساسي من التصميم البيومناخي للمبنى حُقق من خلال عدم الاستهلاك الكبير للطاقة خلال الانجاز، إضافة إلى كونه صمم على المدى البعيد ليكون ذاتي التزويد بمصادر الطاقة الطبيعية و خاصة التهوية الطبيعية.

[77] Patriarche Office of Architecture, Reference precédente.

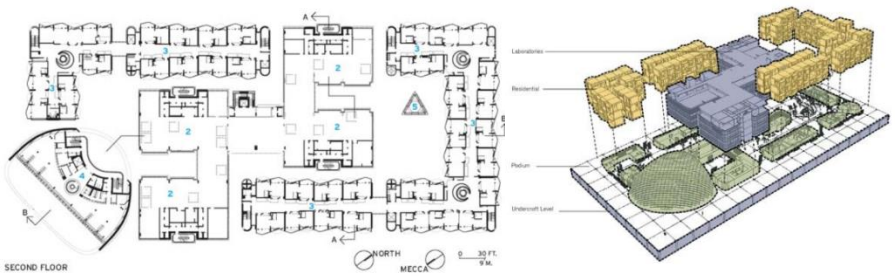
2.7.1 المناخ الحار الجاف: معهد مصدر للعلوم و التكنولوجيا بأبوظبي

المبنى عبارة عن جامعة للدراسات العليا، موجهة للبحوث التي تركّز على الطاقة البديلة والاستدامة و البيئة. تقع في مدينة مصدر الإيكولوجية. تم تصميم المعهد الجامعي من قبل شركة الهندسة المعمارية فوستر و شركاءه سنة 2013[78] (صورة 21.1).

صورة 21.1: مشروع معهد مصدر للعلوم و التكنولوجيا

المصدر: Foster-partners /www.archdaily.com/masdar-institute

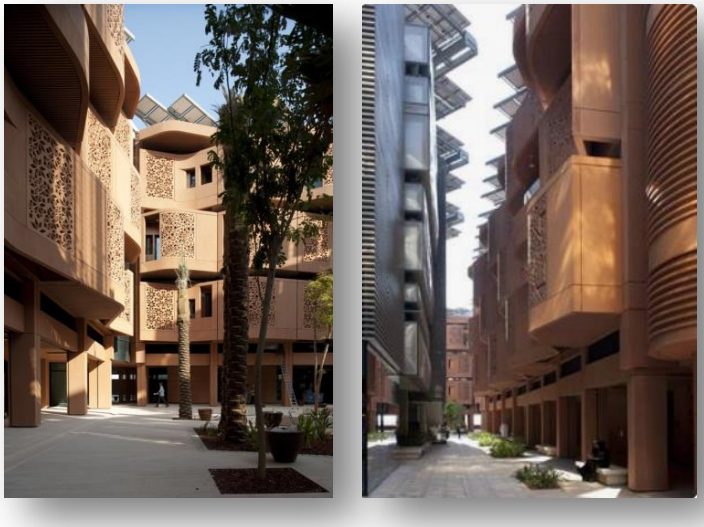
يركّز التصميم على المرونة، و استخدام العناصر المعمارية التقليدية و المواد الحديثة لتوفير تركيبة مثلى من الإضاءة و التبريد الطبيعيين، اللذان يقللان من احتياجات الطاقة في الداخل و الخارج. حيث يتم تزويد المبنى كليا بالطاقة الشمسية المتجددة المنتجة بواسطة حقل شمسي بـ 10 ميغاوات، و الذي يُنتج حوالي 60% أكثر مما يستهلك المعهد[79]. اعتمد المهندس على خصائص التصميم للمدينة العتيقة بأبوظبي، مثل التراص في الكتل، الشوارع الضيقة لتوفير أكبر قدر ممكن من الظل، التوجيه العام لمخطط الكتلة الذي يمنع دخول الرياح الساخنة المحملة بالرمال (صورة 22.1 و 23.1).



صورة 22.1: تداخل الاحجام وضيق الشوارع مستوحى من العمارة التقليدية للمدينة

المصدر: Foster-partners /www.archdaily.com/masdar-institute

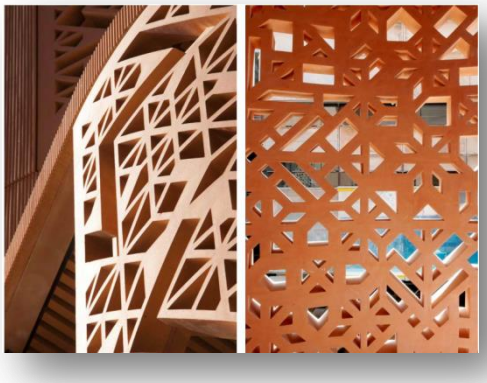
[78] Madakam, S, Ramaswamy, R., Sustainable Smart City: Masdar (UAE): Ecologically Balanced, Indian Journal of Science and Technology, Vol.09, N°.06, 2016, pp. 05.
[79] Foster-partners, Site official, /www.archdaily.com/masdar-institute.



صورة 23.1: الممرات الضيقة و المظللة التي تسمح بتبريد الهواء الذي يجتازها

المصدر: Foster-partners /www.archdaily.com/masdar-institute

صُممت الواجهات بأشكال تعطي أكبر قدر ممكن من الظلال الساقطة على ممرات الراجلين في الأسفل، إضافة إلى 5000 م² من الألواح الشمسية التي تلعب دورين، فهي موزعة على كامل السقف لتساعد في عملية التظليل إضافة إلى دورها الأساسي في توليد الطاقة الشمسية. الفتحات محمية بمشربيات حديثة أُنجزت من الخرسانة المعالجة بيئيا، و المدعمة بزجاج ملون و حبكة خارجية من الرمال المحلية لإدماج المبنى في محيطه الصحراوي[80] (صورة 24.1). في البهو الوسطي للمعهد وضع المصمم ملقف هوائي ضخم ذو قاعدة مثلثة يعمل بطريقة مبتكرة و متطورة جدّا، حيث يقوم بغلق و فتح الصفائح الملتقطة للهواء حسب نوع الرياح باردة أو ساخنة إضافة إلى أنه مزود بمصفاة للغبار و بخاخات للمياه من أجل تلطيف الجو الداخلي(صورة 25.1).



صورة 24.1: نموذج للمشربية المستعملة في حماية الفتحات. المصدر: Foster-partners

صورة 25.1: ملقف الهواء في وسط بهو المعهد

المصدر: Foster-partners

[80] Foster-partners, Reference précédente.

يُصنف تصميم مشروع مدينة مصدر ضمن مشاريع القرن في مجال التنمية المستدامة من حيث الادماج مع المحيط و إنتاج الطاقة من مصادر طبيعية متجددة كالطاقة الشمسية و الرياح إضافة إلى استعمال أحدث التقنيات و البرامج الحاسوبية المتطورة في تسيير الموارد. و يُعتبر مبنى معهد مصدر للعلوم و التكنولوجيا الذي يحوي المخابر و الجناح الخاص بإقامة الطلبة، جزءا صغيرا من هذا المشروع الضخم و الذي جسدت فيه أهم معالم العمارة العتيقة لمدينة أبوظبي، التوجيه العام للمشروع، تراص الكتل، ضيق الشوارع و كذا استعمال بعض العناصر المعمارية المناخية التقليدية مثل المشربية و الملقف و ذلك بشكل متطور و حديث يتماشى مع المظهر العام للمشروع.

8.1. خلاصة

من خلال هذا الفصل استطعنا أن نسلط الضوء على قدرة العمارة العتيقة في التأقلم مع المناخ و ذلك مهما كانت شدة قسوته، كالمناخ الحار الجاف و المناخ الحار الرطب و المناخ البارد جدا و غيرها. حيث يجد بعض الباحثين أن كل عمارة تقليدية هي بالضرورة عبارة عن عمارة بيومناخية، فهي تستفيد من المعطيات البيئية و المناخية لتوفير راحة للإنسان. و كلما كانت الظروف المناخية أكثر قسوة، كلما كان شكل العمارة الناتجة أكثر تحديدا و تشابها في المنطقة نفسها. حيث استطاع الإنسان أن يجد حلولا للحماية من الأخطار، و خاصة منها المناخ و ذلك حسب المحيط الذي يعيش فيه. هذا الموروث المعماري، و إن أُهمل مع مطلع القرن العشرين و ظهور العمارة ذات الاتجاه العالمي، التي تجردت من الهوية المحلية و عدم تجاوبها مع البيئة، إلا أنه و في الآونة الاخيرة أصبحت مصدرا يُستلهم منه الخبرات و الدروس لحل أغلب المشاكل البيئية، من تلوث للمحيط و الاستغلال لاعقلاني للطاقات غير المتجددة. فالرجوع لمبادئ العمارة التقليدية يُعتبر السعي في طريق تحقيق أحد أهم مبادئ الاستدامة التي بعدما كانت مصطلحا جديدا في التسعينات، أصبحت اليوم مفهوما ضروريا في كل التدخلات الانشائية على البيئة، حيث يُمكن توظيف تقنيات حديثة و تكنولوجيا جديدة ضمن التصاميم الحديثة لم تستخدم في العمارة العتيقة، للرفع من مستوى مواصفات و آداء الأبنية للحفاظ على البيئة، و يتم قياس و تقييم ذلك من خلال معايير متطورة في مجال استدامة المباني.

الفصل الثاني

المناخ الحار و الجاف و متطلبات الراحة الحرارية البيئية و الفيزيولوجية

"...منهجية العمارة البيومناخية ليست مفهوما

جديدا، و ما هي في الواقع إلا امتدادا للخبرة

المكتسبة و المتوارثة عبر الاجيال، التي تستند على

معرفة بديهة للبيئة و المناخ لتحقيق راحة حرارية

داخلية...."

J-L. Izard

الفصل الثاني

المناخ الحار و الجاف و متطلبات الراحة الحرارية البيئية و الفيزيولوجية

1.2. مقدمة

يعتبر المناخ من العناصر المقررة في حياة الإنسان، فمنذ القدم و الإنسان يبحث عن المأوى المناسب الذي يوفر له متطلباته المختلفة، منها الجو المناخي المصغر داخل مسكنه الذي يحميه من قسوة البرد شتاء، و من شدة الحر صيفا، و يكون ملائما لنشاطاته اليومية على أكمل وجه. و بمرور الزمن تطورت حياة الإنسان و توسعت المجتمعات و ازدادت متطلبات الحياة نتيجة لهذا التطور. و بسبب التنوع و التباين في المنطقة المناخية على سطح الكرة الارضية، كان الاختلاف في أساليب معالجة المناخ، حيث توجد الوسائل الخاصة بالمناطق الباردة، و تلك الخاصة بالمناطق الحارة الجافة، و الحارة الرطبة. و من الملاحظ أن أساس الفكرة في أسلوب المعالجة واحد بالنسبة للمنطقة الواحدة و لا تختلف إلا في الشكل و المنظر العام و تبعا لعادات و تقاليد كل منطقة. و لتحقيق البيئة المناخية داخل المبنى و المناسبة للراحة الحرارية للإنسان، يجب التعرف على المنطقة المناخية التي يعيش فيها و تحليل خصائصها للاستفادة بما لها من مميزات. كما يجب دراسة تأثير هذه الظروف المناخية على المبنى و محاولة الاستفادة منها أو علاجها[1].

لذا يجب على المصمم المعماري تفهم العناصر المناخية المحيطة للمبنى و متطلبات الراحة الحرارية الفيزيولوجية، من أجل الحصول على الحلول التصميمية المناسبة التي توفر الراحة الصحية والحسية و النفسية التي تربط الإنسان بالمناخ الخارجي، لأن المبنى يتفاعل مع المناخ الخارجي، و نتيجة لهذا

[1] الوكيل، ش، سراج، م. المناخ و عمارة المناطق الحارة. اصدار عالم الكتب، القاهرة، 1989، ص. 21.

التفاعل يتحدد المناخ الداخلي، و بالتالي تحدد نوعية المعالجة التي يحتاجها المبنى لتوفير المناخ الملائم لحياة الإنسان.

في هذا الفصل سوف نتطرق إلى دراسة عناصر المناخ التي تؤثر على الراحة الحرارية لجسم الانسان و ذلك بالنسبة لمناطق المناخ الحار و الجاف.

2.2. المناخ

المناخ هو متوسط قياس درجة الحرارة، الرياح، الرطوبة، الثلج و المطر في مكان ما على مر السنين. و يُمكن تعريف المناخ في نطاق أضْيق بأنه متوسط ظروف الطقس في مكان معين و في وقت معين. و قد تم وصف المناخ بأوصاف إحصائية للنزعات الوسطية و التقلبية للعناصر ذات الصلة مثل درجة الحرارة، التساقط، الضغط الجوي، الرطوبة و الرياح، أو من خلال مجموعة من العناصر، مثل أنواع وظواهر الطقس، التي تحدث عادة في فترة زمنية، و في منطقة أو إقليم أو في العالم ككل[2]. و من المعروف أن الطقس في أي مكان يتغيّر كل يوم، و أحيانا كل ساعة. و مجمل هذه التغيّرات يُعبر عن المناخ الذي يُعرف كذلك بأنه معدل حالة الطقس في منطقة معينة لعدة سنوات متتالية تصل إلى حوالي 30 سنة أو أكثر[3]. و يُعبر عن هذه المعدلات بأرقام ليسهل إيضاحها و مقارنتها، و تُدوّن في جداول خاصة تُصدرها محطات الأرصاد الجوية.

يُدرس المناخ من خلال علم المناخ، و هو علم دراسة أوجه تغيّره و تطرفه و تأثيراته على أنشطة مختلفة تشمل صحة الإنسان، سلامته و رفاهيته[4].

1.2.2. الاقاليم المناخية

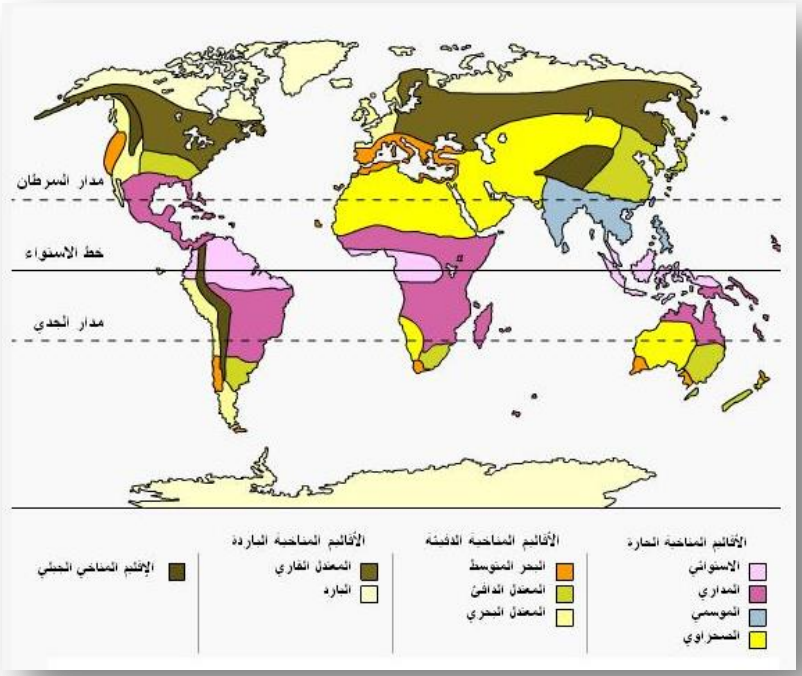
إن المناخ يتغيّر من منطقة إلى أخرى على سطح الكرة الأرضية، و هذه التغيّرات تنتج أساسا و بشكل مبدئي من اختلاف كميات الإشعاع الشمسي الذي تتلقاه الأجزاء المختلفة من سطح الأرض إضافة إلى حركة الرياح التي تعمل على نقل الهواء البارد أو الساخن من منطقة مصدرها، أي المناطق القطبية و المدارية، إلى مسافات أخرى بعيدة. إلى جانب هذين العاملين نجد كذلك و من أهم العوامل الرئيسية في تغيّر المناخ هو توزيع البحار و اليابسة على الكرة الارضية، حيث تتجاوب اليابسة مع الإشعاع الشمسي بسرعة، فتسخن في الصيف و تبرد في الشتاء، في الوقت الذي يكون

[2] دليل الممارسات المناخية، المنظمة العالمية للأرصاد الجوية WMO، (الطقس. المناخ .الماء)، طبعة 2011، ص. 4.

[3] الوكيل، ش، سراج، م. مرجع سابق. ص 24.

[4] دليل الممارسات المناخية، المنظمة العالمية للأرصاد الجوية WMO. مرجع سابق.

تفاعل المساحات المائية كالبحر و المحيطات أبطأ و أخف. و نتيجة لهذه العوامل الأساسية و كذلك العوامل الثانوية مثل شكل الأرض و تضاريسها و معدل سقوط الأمطار....فقد تحددت مناطق مناخية أساسية، تعتمد بشكل كبير على خطوط العرض و مدى اقترابها من المحيطات، و تنطبق على المناطق القريبة من مستوى سطح البحر و هي المنطقة الحارة بإقليميها الجاف و الرطب، منطقة مناخ حوض البحر الابيض المتوسط، المنطقة ذات المناخ المعتدل و المنطقة ذات المناخ البارد (المناخ القطبي). و هذه المناطق تتدرج فيها التغيّرات بالمناخين المداري و القطبي، و تنتشر على نطاق أفقي و عمودي[5] (صورة 1.2).



صورة 1.2: الأقاليم المناخية في العالم

المصدر: https://www.eg-manhg.com/vb/2013

إن هذا التصنيف للمناخ يستعمل كتصنيف جغرافي يمكن الاستفادة منه بصفة عامة، أما بالنسبة للعمارة و لأغراض تصميمية فإنه يمكن الأخذ بتصنيف آخر أكثر ملاءمة، يعتمد أساسا على اعتبارات الراحة الحرارية للإنسان، و من ثمة يكفي التعرف على أربعة مناطق مناخية رئيسية.

[5] الوكيل، ش، سراج، م. مرجع سابق. ص 25.

1.1.2.2. المناخ البارد (القطبي)

يتميّز بنقص شديد للحرارة و الشعور بالبرودة بسبب فقدان جسم الإنسان للحرارة و ذلك في معظم أجزاء السنة. و يبلغ متوسط درجات الحرارة الأكثر برودة خلال السنة تحت -15 درجة مئوية، و متوسط درجات الحرارة الدنيا تحت -40 درجة مئوية، أما الرطوبة النسبية فتبلغ أقصاها خلال فصل الشتاء[6].

2.1.2.2. المناخ المعتدل

يتميّز هذا المناخ بالاعتدال الحراري، و هو نطاق محدود من ناحية القطبين شمالا و جنوبا و محدود من ناحية خط الاستواء، شماله في نصف الكرة الشمالية و جنوبه في نصف الكرة الجنوبي. و يتسم المناخ في إقليم المناخ المعتدل بالاضطراب و عدم الاستقرار، بسبب إلتقاء الكتل الهوائية المختلفة، و انتشار الضغوط و الرياح و التداخل الملحوظ بين المسطحات المائية و اليابسة. ينقسم المناخ المعتدل إلى إقليمين و هما إقليم المناخ المعتدل الدافئ و إقليم المناخ المعتدل البارد[7].

3.1.2.2. مناخ المنطقة الحارة و الجافة

يمتاز هذا المناخ بارتفاع في الحرارة و كمية الاشعاع العالية، الرياح تكون قوية بسبب عدم إعاقتها من قبل النباتات، و هي في الغالب محملة بالأتربة و الرمال. كما يمتاز كذلك بفارق حراري سنوي كبير جدّا حيث تصل أعلى درجة حرارة في السنة حوالي 45 درجة مئوية و أقل درجة يمكن أن تصل حوالي -10 درجات مئوية. أما الرطوبة النسبية تكون منخفضة جدّا.

4.1.2.2. مناخ المنطقة الحارة و الرطبة

تتميّز بزيادة في الحرارة، يصاحبها ارتفاع كبير في معدل الرطوبة النسبية، و بكمية الأمطار التي لا تقل عن 750 مم في السنة، و تصل غالبا إلى أكثر من 200 مم في الشهر. كما أن متوسط الفارق الحراري الشهري في المناخ الحار الرطب يُعتبر صغيرا على مدار السنة[8].

---

[6] الوكيل، ش، سراج، م. مرجع سابق. ص 26.

[7] الموسوعة الجغرافية المصغرة، سيادة المناخ المعتدل، http://www.moqatel.com/openshare/Behoth/Gography11

[8] الوكيل، ش، سراج، م. مرجع سابق. ص 28.

3.2. الخصائص المناخية المميّزة للمناطق الحارة و الجافة

1.3.2. الموقع الجغرافي

يحدد المناخ الحار و الجاف في المناطق شبه الاستوائية لإفريقيا، آسيا الوسطى و الغربية، أمريكا الشمالية و الجنوبية و في أستراليا الوسطى و الغربية[9]، و تنحصر بين درجتي عرض 15 درجة و 20 درجة، فوق و تحت خط الاستواء، على كامل محيط الكرة الأرضية، و هي تمتاز بشتاء بارد و صيف حار و جاف[10].

2.3.2. العوامل المناخية

1.2.3.2. الجفاف

يعتبر الجفاف أهم خاصية تميّز المناطق الصحراوية، و هو يعرف بالحالة التي فيها كمية التساقط لا تسمح بنمو النباتات[11]. و يمتاز مناخ المناطق الحارة و شبه جافة، بالجفاف الناجم عن الرياح التجارية التي تهب بانتظام على المنطقة الإستوائية من جهة الجنوب الغربي و الشمال الغربي باتجاه خط الإستواء، و التي تفقد أكبر كمية من بخار الماء، و يكون هذا الجفاف مميّز لبعض الصفات التي لها تأثيرا مباشرا على الراحة الفيزيولوجية للإنسان، و التصميم المعماري مثل ندرة الماء و قلة المساحات الخضراء[12] (صورة 2.2).

2.2.3.2. الاشعاع الشمسي

تكون السماء صافية أغلب أشهر السنة خاصة الحارة منها، مما يجعل ضوء الشمس قويا، مباشرا و حادا، حيث أنه يفوق $900w/m^2$ فوق مساحة أفقية. و عموما فإن الشعاع الشمسي الذي يرد إلى الأرض بدون أي اعتراض أو حاجز، يتسبب في تسخين هذا السطح 70 درجة مئوية خلال النهار، بينما في الليل يحدث ضياع سريع لدرجة الحرارة عن طريق اشعاع الأمواج الطويلة، متسببا في تبريد هذا السطح إلى 15 درجة مئوية[13]. بالإضافة الى الاشعاع المباشر، نجد المنعكس، و الذي يزيد من شدة الإشعاع خاصة و أن المساحات المجاورة العاكسة للشمس جافة و ذات ألوان فاتحة، كما أن السماء أغلب أشهر السنة بدون سحب. و قد أثبتت بعض الدراسات أن الجدران الخارجية للبناية

[9] Givoni. B, L'homme,. L'architecture et le climat, Edition le Moniteur, Paris, 1978, pp. 352.

[10] أناتولي ريمشا، تخطيط و بناء المدن في المناطق الحارة، ترجمة: المنير، د.س، مير للطباعة و النشر، موسكو، 1977، ص. 39.

[11] Dresch, J,. Géographie des régions arides, Presses universitaires de France, pp. 18.

[12] أناتولي ريمشا، مرجع سابق، ص 40.

[13] Givoni. B, Référence précédente, pp. 353.

تستقبل نسب مختلفة من الأشعة الشمسية، و ذلك حسب اتجاه كل واحدة منها. فالمساحة الأفقية مثل الأسقف في المناطق الحارة تستقبل حوالي 20 بالمئة أقل من المجموع الكلي لباقي المساحات العمودية[14](صورة 3.2).

3.2.3.2. درجة حرارة الهواء

درجات حرارة المناطق الحارة و الجافة تتراوح بين 40 درجة و 50 درجة مئوية خلال النهار، و تنخفض في الليل لتصل 15 درجة و 25 درجة مئوية، أي بفارق حراري يعادل 20 درجة مئوية، و هذا ما يميّز مناخ هذه المناطق الحارة خلال فصل الصيف، فدرجة الحرارة في هذه المناطق تغطي موجة كبيرة من التغيّرات و هذا يؤثر مباشرة على العزل الحراري الداخلي للمسكن[15].

4.2.3.2. الرطوبة النسبية

الرطوبة النسبية تتناسب مع درجة حرارة الهواء، و تصل إلى أقل من 20 بالمئة أثناء الليل. و ترتفع نسبة الرطوبة في الهواء عندما تمر التيارات الهوائية القادمة من جهة المسطحات المائية. أما درجة تبخر الماء فهي تقريبا ثابتة، و هي تتغيّر حسب الفصل أو الموقع، و غالبا ما تتراوح بين 5 و 15 مليمتر زئبقي[16].

5.2.3.2. سرعة الرياح

إن الرياح التجارية التي تهب بانتظام على المنطقة شبه الإستوائية من جهة الجنوب الغربي و الشمال الغربي باتجاه خط الاستواء محملة بالهواء الساخن. هذه الرياح تكون في غالب الاحيان ضعيفة في الصباح و ترتفع خلال منتصف النهار لتصل ذروتها في المساء بسبب التبادل للهواء بمحاذاة الارض محدثة الدوامات و العواصف الرملية[17].

[14] Danby, M,. Building design in hot, dry climate, pp. 120.
[15] Givoni. B, Référence précédente. P 353.
[16] Givoni. B, Référence précédente.
[17] أناتولي ريمشا، مرجع سابق، ص 42.

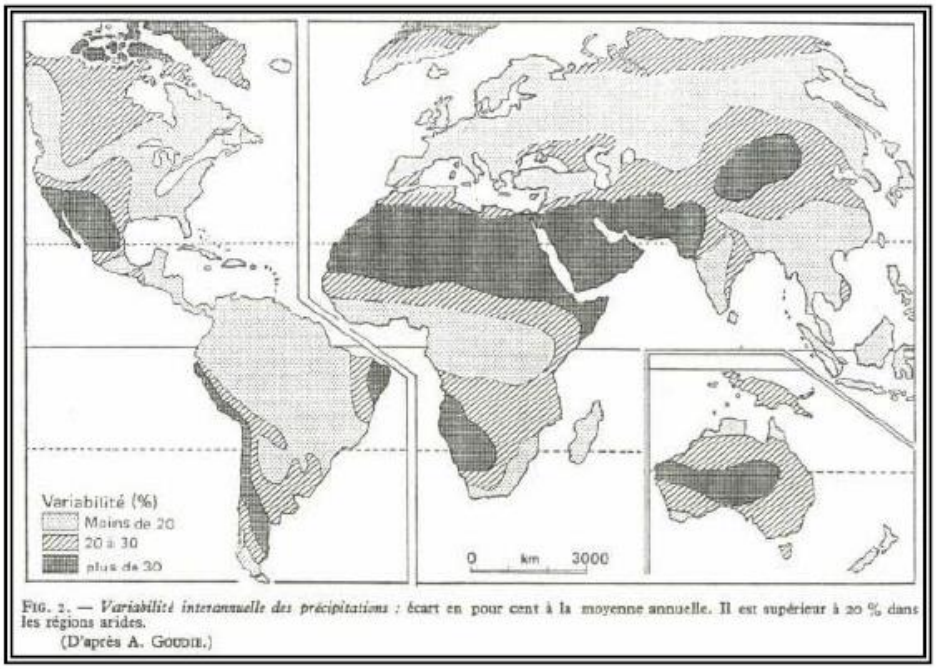
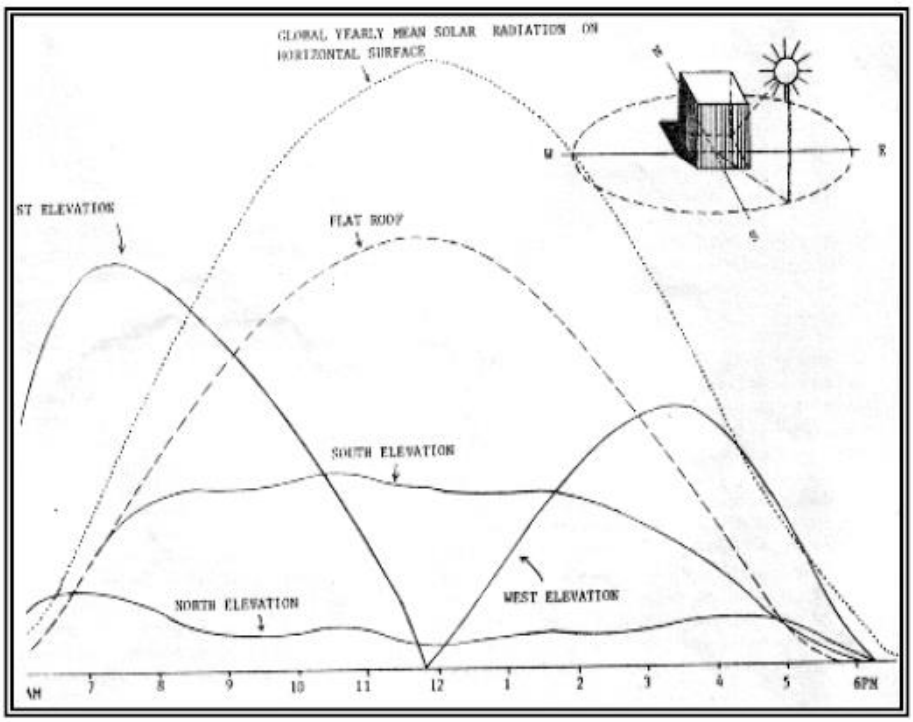


FIG. 2. — *Variabilité interannuelle des précipitations :* écart en pour cent à la moyenne annuelle. Il est supérieur à 20 % dans les régions arides.
(D'après A. GOUDIE.)

صورة 2.2: المعدلات النسبية السنوية للتساقط

المصدر: DRESCH Jean



صورة 3.2: مقارنة كمية الاشعاع الشمسي على الاسطح العمودية
و الافقية بمدينة الخرطوم

المصدر: DANBY Miles

4.2. المناخ المصغر

يعرف المناخ المصغر بمجموع العوامل المناخية لمنطقة ذات توسع جغرافي محدد، و الذي يختلف على المناخ العام للمنطقة ككل. ان مميزات هذا المناخ المصغر ترجع في اغلب الاحيان الى الخصائص الطبوغرافية، الجغرافية و الهيدرولوجية المحلية[18].

يمكن للمناخ المصغر ان يخص اي تجمع حضري كمدينة، قرية او ضاحية او حتى موقع منفرد لمبنى. و قد يختلف المناخ المصغر في خصائصه او معدلاته عن المناخ العام للمنطقة او الاقليم. اما بالنسبة للعمارة فهو يعني المناخ الخاص لموقع بناء أو عدة مباني.

عموما هناك ثلاثة عوامل تخلق المناخ المصغر العام للمنطقة و هي طبوغرافية الموقع أو بالقرب منه (المرتفعات، التلال، الوديان)، سطح الأرض سواء كان طبيعيا أو من صنع الانسان (الغابات، الاشجار، المسطحات المائية، نوع التبليط، درجة حرارة التربة و غيرها) و شكل البعد الثالث للمنطقة (الأسوار، المباني و ما شابه، إسقاط الظل،...)[19].

5.2. الراحة الحرارية

نظرا لما يتميّز به المناخ الحار و الجاف من فارق حراري كبير جدّا بين النهار و الليل، سواء كان ذلك في الصيف أو في الشتاء، فإننا نجد الإنسان يفكر دائما في كيفية تحقيق و خلق جو مناخي مصغر داخل مسكنه يحميه من قسوة البرد شتاء و من شدة الحر صيفا، فشدة الاشعاع الشمسي الذي تتعرض له المباني في المناطق الحارة يؤدي إلى رفع درجة الحرارة الداخلية للمسكن عن طريق التبادلات الحرارية التي تحدث بين الجدران و الهواء الداخلي محدثة تغيرات كبيرة في الجو المصغر الداخلي، فالتحكم في هذا الأخير يكون حسب رغبة الإنسان و متطلباته الفيزيولوجية للراحة الحرارية، حيث يمكنها أن تحقق بطرق اصطناعية مستهلكة للطاقة و مكلفة، فيحين يمكن للمسكن أن يضمن ذلك عن طريق الحفاظ على درجة الحرارة الداخلية حتى تكون نوعا ما مستقرة خلال فترة كبيرة من اليوم، بحيث تكون غير خاضعة للتغيرات المناخية عن طريق بعض الحلول العمرانية التي تضمن استقرار هذا الجو[20].

---

[18] Futura Planet, Climatologie ,Meteorologie ,Climat local, Le microclimat. https://www.futura-sciences.com

[19] الوكيل، ش، سراج، م. مرجع سابق. ص 43.

[20] Givoni. B, Référence précédente. pp. 08.

1.5.2. مفهوم الراحة الحرارية

تعتبر الراحة الحرارية مفهوما معقدا، حيث يستوجب تحقيقها إلتقاء و تقاطع مجموعة كبيرة من المتغيرات البيئية و الفيزيولوجية. و يتم تعريفها بالشروط التي لا تجعل في أي ظرف لأي عائق من العوائق الرئيسية بفرض نفسها على آلية تنظيم الحرارة للجسم البشري، كما أنها تسمح بتحقيق الأجواء المثلى لجهازه الوظيفي. و تعرف الراحة الحرارية كذلك بكونها عملية خلق الجو الذي يجعل جسم الانسان في راحة بمعزل عن التغييرات المناخية الخارجية، و من ثمة فهي تترجم توازن التبادلات الحرارية التي تحدث بين الجسم و محيطه الخارجي[21].

و من جهة أخرى يمكن تعريف الراحة الحرارية بمفهومها العكسي، أي أن الشعور بالراحة الحرارية ناتج عن غياب اللاراحة الحرارية في ظل عدم الشعور بالبرد أو بالحر. و يجد البعض ان اختلاف الشعور بالراحة الحرارية يكون حسب الموقع الجغرافي للفرد و كذا الفترة الزمنية خلال اليوم الواحد، و هما عاملان أساسيان للراحة الحرارية داخل المباني[22]. اذن الراحة الحرارية هي عبارة عن حالة من الرضا تجاه المحيط الحراري. و هي تحقق بتحقيق التوازن الديناميكي الناتج عن التبادلات الحرارية بين الجسم و محيطه[23].

2.5.2. حدود الراحة الحرارية

ان حدود الراحة الحرارية الدنيا و القصوى و التي يبدأ الإحساس بالاراحة خارجها يعتبر تحديده صعب جدّا، لأن الشعور الحسي بالحرارة يختلف من جسم إلى آخر. لكن استطاعت بعض الدراسات أن تحددها في شكل بيانات و مؤشرات حرارية يتم دراستها في مختبرات مهيأة لتسهيل التحكم بها. إن الشعور بالراحة الحرارية مرتبط بالعوامل المرتبطة بالإحساس بالرضا على مستويين، الأول موضوعي و هو ما يتعلق بدرجة الحرارة، الرطوبة و حركة الهواء، و عادة ما تكون مرتبطة ببعضها البعض. أما المستوى الثاني يكون غير موضوعي مرتبط بالعوامل الإجتماعية و الثقافية و الدينية للأشخاص[24].

[21] ASHRAE : American Society of Refrigerating and Air Conditioning Engineers. https://www.ashrae.org/

[22] TELLER. J, Le confort thermique, Université de Liège, 2001, pp. 11.

[23] Liébard, A et De Herde, H, Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques. Concevoir, édifier et aménager avec le développement durable. Observ'ER, 2005, pp. 27a.

[24] Evens, M, Housing, Climate and Comfort , architectural press, London, 1980, pp. 186.

6.2. متطلبات الراحة الحرارية الفيزيولوجية

إن ضمان الراحة الحرارية الفيزيولوجية للفرد في المناخ الحار و شبه جاف ليس بالأمر السهل، حيث يجب ان تتكيّف المساكن مع المؤثرات المناخية خلال فترة الصيف إذا اعتبرنا أن هذه المتطلبات تكون كافية و محققة أثناء الشتاء[25]. فالإحساس بالراحة الحرارية ليس مفهوما مطلقا أو ثابتا، بل هو نسبي يختلف من شخص إلى آخر. فقد حصر بعض الباحثين مثل Olgyay هذا المفهوم في اطار هوامش حسية تختلف من منطقة إلى أخرى، و من شخص إلى آخر.

الراحة الفيزيولوجية للإنسان تحفظ له جسمه و تمكنه من آداء وظائفه كاملة، على الأقل داخل الفضاء الذي يسكنه و يستطيع التحكم فيه. فعلما أن درجة الحرارة لدى الإنسان العادي تعادل 37 درجة مئوية، و بمجرد تعرض هذا الخير إلى عوامل حرارية خارجية سواء كانت منخفضة أو مرتفعة، تتسبب في رفع أو خفض معدل درجة حرارة الجسم، عندها يمكننا أن نتكلم على ما يسمى باختلال التوازن الحراري[26]. حيث أن الجسم يملك ردود فعل مباشرة و منعكسة للحفاظ على توازنه الحراري، و ذلك بواسطة تخلصه من الحرارة الزائدة عن طريق الإشعاع بين الجسم و محيطه، التبادل بالحمل مع الهواء، تبخر العرق على مستوى الجلد نتيجة تلامسه مع تيارات هوائية خارجية و كذلك بواسطة التوصيل بين الجسم و الأشياء الملامسة له. ويبقى استمرار هذا الإحساس متعلقا بمدى صمود هذا الجسم أمام المؤثرات المناخية المحيطة به.

1.6.2. التبادل الحراري بين جسم الإنسان و محيطه

1.1.6.2. التبادل الحراري بواسطة الإشعاع

ينقسم الإشعاع إلى قسمين، القسم الأول هو الإشعاع الشمسي، و الذي يعرف أحيانا بالأشعة ذات الموجات القصيرة، و يأتي مباشرة من الشمس. أما القسم الثاني فهو الإشعاع غير المباشر أو الأشعة ذات الموجات الطويلة[27].

يكتسب جسم الإنسان الحرارة نتيجة تعرضه إلى أشعة الشمس المباشرة، في حين أنه قد يحصل عليها أو يفقدها نتيجة التبادل الحراري بواسطة الأشعة ذات الموجات الطويلة، و التي تُكسب الجسم الحرارة عندما تكون درجة حرارة الأسطح المواجهة له أعلى من درجة حرارته أو درجة ملابسه الخارجية،

[25] Givoni. B, Référence précédente, pp. 354.

[26] سعيد عبد الرحيم، س.ب، العناصر المناخية و التصميم المعماري. جامعة الملك سعود، الرياض، 1994 ص 40.

[27] Danby, M. Building design in hot, dry climate, pp. 119.

و العكس صحيح، حيث أن الجسم يفقد حرارته بواسطة الأشعة ذات الموجات الطويلة عندما تكون درجة حرارته أو حرارة ملابسه الخارجية أعلى من الأسطح المواجهة له[28].

و لهذا فإن معدل التبادل الحراري بواسطة الأشعة ذات الموجات الطويلة بين الإنسان و المناخ المحيط به يعتمد أساسا على درجة حرارة جسم الإنسان و متوسط درجة حرارة الأسطح المواجهة له و معامل الإنبعاث لجسم الإنسان[29].

2.1.6.2. التبادل الحراري بواسطة الحمل

تتم عملية التبادل الحراري بين الإنسان و المناخ المحيط به بواسطة الحمل عندما تلامس جزيئات هواء السطح الخارجي لجسم الإنسان أو تلامس ملابسه الخارجية، حيث يتم التبادل الحراري بينهما. حيث يكتسب الإنسان الحرارة نتيجة لاحتكاكه بالهواء المحيط به إذا كانت درجة حرارة الهواء أعلى من درجة حرارة السطح الخارجي لجسمه، و يفقد الحرارة اذا كانت درجة الحرارة للهواء اقل من درجة حرارة السطح الخارجي لجسمه، و يحدث هذا عندما تلامس جزيئات الهواء جسم الإنسان، فتكتسب حرارة و تمتد و تصير أقل كثافة فتندفع إلى أعلى و تأخذ معها كمية من الحرارة. و تستمر حركة الهواء على هذا المنوال و يُطلق عليها اسم تيارات الحمل الطبيعي[30].

3.1.6.2. التبادل الحراري بواسطة التوصيل

و تحدث عبر السطح الخارجي لجسم الإنسان عند ملامسته المباشرة للأشياء المحيطة به، حيث يحدث تدفق الحرارة من الجسم عندما تكون درجة حرارته أكبر من درجة حرارة السطح الذي يلامسه، و يحدث التدفق العكسي إذا كانت درجة حرارة السطح أكبر من درجة حرارة الجسم. فالحرارة إذا عبارة عن موجات تنتقل من الوسط الأكبر درجة إلى الأقل درجة حرارية، و للجسم دائما وسيلة تتمثل في انعكاسات مباشرة تمكنه من الحفاظ على توازنه الحراري و ذلك في اطار حدود معينة[31].

---

[28] سعيد عبد الرحيم، س.ب، مرجع سابق، ص 43 ،45.

[29] Liébard, A, De Herde, H, Référence précédente.

[30] سعيد عبد الرحيم، مرجع سابق ، ص58.

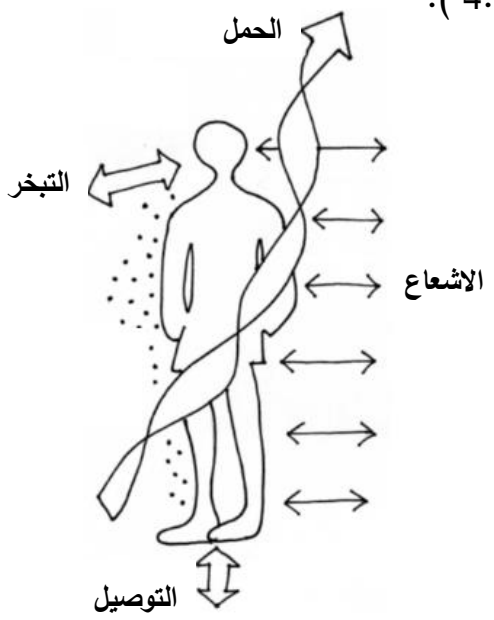
[31] سعيد عبد الرحيم، مرجع سابق، ص 61.

4.1.6.2. التبادل الحراري بواسطة التبخر

عندما يتعرض جسم الإنسان إلى ضغط حراري عالي، يتعذّر عليه الحفاظ على اتزانه الحراري، فإنه يلجأ إلى وسيلة فقدان الحرارة بواسطة التبخر فتتم هذه الأخيرة من جسم الإنسان بطريقتين:

– تبخر العرق من السطح الخارجي لجسم الإنسان (évaporation de sueur)، حيث يحتوي هذا الأخير على العديد من الغدد العرقية التي تقوم بإفراز العرق و هي تُوجد على مستوى الجلد، حيث تقوم بامتصاص الماء و الاملاح من الدم و تنشره على سطح الجسم في شكل عرق. و عندما يتبخر العرق فإنه يحتاج إلى طاقة حرارية للتبخر، التي يتحصل على جزء منها من جسم الإنسان، و بالتالي تنخفض درجة حرارته[32].

– تبخر ذرات الماء من الرئة (évaporation de transpiration)، و التي تعتبر وسيلة من وسائل فقدا الحرارة بواسطة التبخر أثناء عملية الزفير. فعند دخول الهواء إلى الرئة أثناء عملية الشهيق يؤدي إلى تشبع الهواء بالماء و هو في نفس حرارة الأنسجة الداخلية للجسم، و عند الزفير تتبخر ذرات الماء و تؤدي إلى انخفاض في درجة حرارة الهواء في الماء، و من ثمة تنخفض درجة حرارة الأنسجة الداخلية للرئة[33] (صورة 4.2).



صورة 4.2: التبادلات الحرارية لجسم الانسان

المصدر: http://www.habitersaclasse /confort-thermique/ 2016

[32] Liébard, A, De Herde, H, Référence précédente, pp. 27b.
[33] Liébard, A, De Herde, H, Référence précédente.

2.6.2. عناصر تحديد الراحة الحرارية

يشعر الإنسان بالراحة الحرارية عندما يمكن للجو المحيط إزالة حرارة الجسم و رطوبته الزائدة بنفس معدل إنتاجهما. حيث أن البشرة الخارجية هي التي تشعر بالحرارة أو البرودة، و نتيجة لذلك أصبحت الراحة أو اللاراحة تتوقف على درجة حرارة البشرة لكي يشعر الانسان بالراحة التي تتراوح بين 31 درجة مئوية الى 34 درجة مئوية و ذلك تبعا لطبيعة الشخص، و لا يمكن الإبقاء على هذه الدرجة ثابتة إلا بتحقيق الإتزان بين الحرارة التي يكتسبها الجسم من البيئة المحيطة و الحرارة التي تخرج منه[34]. و منه فإن عناصر تحديد الراحة الحرارية تتشكل من مجموعتين، الأولى لها علاقة بالمناخ و أخرى لها علاقة بالشخص.

1.2.6.2. عناصر لها علاقة بالمناخ

1.1.2.6.2. درجة حرارة الهواء

و هي أول عنصر يجب مراقبته، و لا يجب أن تدرس معزولة، فهي لا تستطيع أن تعطينا فكرة محددة للراحة الحرارية بدون دراسة العناصر الأخرى، و عموما فإن الراحة الحرارية نظريا تتأرجح على المجال 18 و 25 درجة مئوية[35]. إذا كانت درجة حرارة الهواء أعلى من درجة حرارة البشرة فإن الحرارة المتولدة من الجسم تجد صعوبة في الخروج و ينتج عن ذلك ارتفاع في درجة حرارة البشرة و نشاط في الغدد التي تفرز العرق، حيث ينتج عند تبخره إحساس بالبرودة الناتجة عن امتصاص الحرارة اللازمة للتبخر[36].

2.1.2.6.2. درجة حرارة الجدران (الحرارة المشعة من الأسطح الداخلية)

و هي مؤشر مهم للراحة الداخلية لمجال ما، لأن هذه الأخيرة تُعطي فكرة عن طبيعة المادة المستعملة في العزل أو العطالة الحرارية (L'inertie thermique). فالجدران غير المعزولة تتسبب في الإحساس باللاراحة، و يكفي الإختيار الحسن لمواد البناء التي يمكن أن تركب جدار ذي معامل ناقلية

[34] الوكيل، ش، سراج، م. مرجع سابق. ص 21.

[35] Liébard, A, De Herde, H, Référence précédente, pp. 28 a.

[36] الوكيل، ش، سراج، م. مرجع سابق. ص 229.

حرارية (Coefficient de conductibilité thermiqhe K)، يُمكّن من الحصول على اختلاف في درجة الحرارة تفوق 05 درجات بين الجدار و الهواء الخارجي[37].

3.1.2.6.2. الرطوبة النسبية (ضغط بخار الماء في الهواء المحيط بالإنسان)

و هي معرفة بنسبة تبخر الماء الموجودة في الهواء على كمية بخر الماء المشبع في درجة حرارة معينة، و للرطوبة النسبية تأثير كبير على نسبة تغيّر الراحة الحرارية التي يمكن أن تتغير من 20 إلى 80 رغم تعلّق الراحة الحرارية بالعناصر الأخرى كذلك[38]. و التأثير الفيزيولوجي لزيادة نسبة الرطوبة عن الحد المحتمل هو الإحساس بالاختناق و فشل البشرة الخارجية في انتقال الماء من داخل الجسم إلى خارجه.

4.1.2.6.2. سرعة الهواء الداخلي

و هي عنصر مهم في تحديد الرفاهية، حيث أنه في درجة حرارة و رطوبة نسبية ملائمة، فإن سرعة الهواء الداخلي هي التي تُمكّن من الإحساس بالراحة. تؤدي حركة الهواء إلى خلق مؤثرات حرارية دون تغيّر لدرجة حرارة الهواء. تُساعد سرعة الهواء الداخلي البشرة على التخلص من الحرارة الزائدة و ذلك بطريقتين حيث تزيد من فقدان الجسم للحرارة بالحمل الحراري. كما تساعد في عملية التبخر لأن الهواء المُتحرك يحمل معه الرطوبة و يحل محله دائما هواء أكثر جفافا.

2.2.6.2. عناصر لها علاقة بالشخص

1.2.2.6.2. نوع النشاط

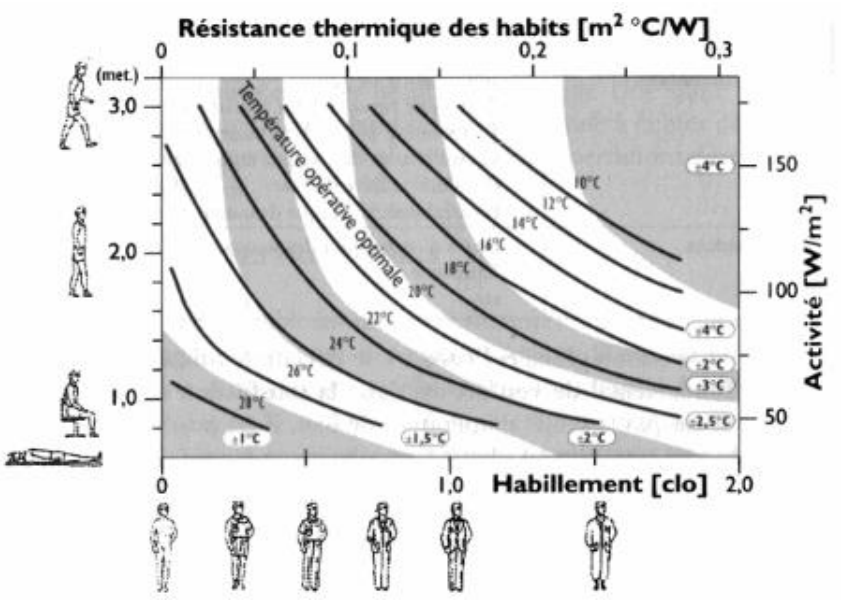
حيث استنتج من تجارب سابقة أن درجة حرارة جسم الإنسان و معدل افرازه للعرق لهما علاقة وثيقة جدا بمدى احساسه بالحرارة، و بما أن هذين العنصرين لهما علاقة قوية بنوعية النشاط الذي يمارسه الشخص، فقد صارت هذه العلاقة أساسية من أجل تحقيق الراحة الحرارية[39].

[37] Liébard, A, De Herde, H, Référence précédente, pp. 28 b.
[38] Mazouz, S, Le confort thermique, cours N° 2, Documents universitaires, 2001, pp.04.
[39] Fanger, O. Thermal Comfort: Analysis and applications in environmental engineering. New York, McGraw Hill. 1970.

2.2.2.6.2. كفاءة العزل الحراري للملابس

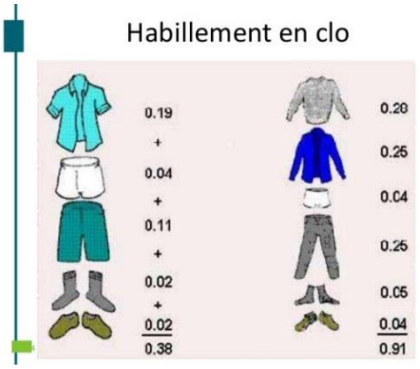
لقد استنبط Gagge و رفقاؤه المصطلح (Icl) و الذي يرمز إلى المعامل الحراري الكلي من جلد الإنسان إلى السطح الخارجي للملابس و هو يعتمد على معامل العزل الحراري للملابس[40].

حيث أنه عند تغطية الجسم بالملابس تقوم بدور العازل الحراري بين الإنسان و بيئته، مما يُغيّر تماما من معدل فقد أو اكتساب الحرارة من البيئة و الملابس، فيُمكن قياس تأثيرها بقياس عزلها الحراري الذي يُعبّر عنه بوحدة قياس Clo[41] (صورة 5.2 و 6.2).



صورة 5.2: تأثير نوع النشاط و كفاءة عزل الملابس في الراحة الحرارية

المصدر:http://www.habitersaclasse /confort-thermique/ 2016



صورة 6.2: الملابس و وحدة قياس العزل الحراري

المصدر : https://fr.slideshare.net

[40] سعيد عبد الرحيم، س.ب، مرجع سابق، ص 61.

[41] سعيد عبد الرحيم، س.ب، مرجع سابق، ص 66.

3.6.2. وسائل تقييم الراحة الحرارية

تعددت الدارسات و التجارب الميدانية لتحديد مجال الراحة الحرارية و وضع أسس علمية لدراسة إحساس الإنسان بالراحة الحرارية و تقويمها و منها تم التوصل إلى العديد من المعايير و المقاييس في هذا الصدد و نجد منها: معيار الإجهاز الحراري، معيار التعرق المتوقع في أربع ساعات، معيار درجة الحرارة المصححة، معيار درجة الحرارة الفعّالة، معيار درجة الحرارة الفعّالة القياسية، معيار درجة الحرارة المتكافئة، خريطة الراحة الحرارية لـ (Olgyay 1963)، الخريطة السيكرومترية (Givoni 1969)، جداول المعالجات المناخية (Mahony 1969)، قياس الراحة لـTerjung، المعادلة البيومتورولوجية لـ[42]Oliver.

1.3.6.2. خارطة الراحة الحرارية Olgyay

يُعتبر Olgyay أول من افترض الإجراءات المنتظمة لتكيّف و ملائمة التصميم المعماري، لخلق التوازن بين حاجات الإنسان و الحالات المناخية. هي صالحة لكل المناطق الحارة، جافة كانت أو رطبة، و في الأماكن التي لا تعلو أكثر من 300 متر فوق سطح البحر، و مع ملابس تعادل 1Clo[43]. تعتمد طريقته على مخطط المناخ الحياتي و تتضمن راحة الصيف و الشتاء، حيث الرسم البياني يشير إلى مناطق الراحة البشرية و علاقتها بكل من بدرجة الحرارة المحيطة، الرطوبة، متوسط درجة الحرارة الإشعاعية (MRT)، سرعة الرياح، الإشعاع الشمسي و التبخر. و هي تقع بين درجتي حرارة 20.5 درجة مئوية و 27.5 درجة مئوية، و رطوبة نسبية تتراوح بين 18 بالمئة و 70 بالمئة[44]. على الرسم البياني لخارطة الراحة الحرارية، تمثل درجة الحرارة على المحور Y، و الرطوبة النسبية على المحور X، و منطقة الراحة في المركز[45]. يُمكنك في الواقع تحديد مجالين من الراحة، مجال راحة للصيف في الأعلى و مجال راحة للشتاء في الجزء السفلي، مع الأخذ في الاعتبار التّكيف الموسمي. الجزء الذي يقع أسفل منطقة الراحة يتطلب الاشعاع (التشميس) لتحقيق الراحة، بينما الجزء الذي يقع أعلى منطقة الراحة يتطلب رياح بسرعة معينة لتحقيق الراحة[46] (صورة 7.2 و 8.2).

---

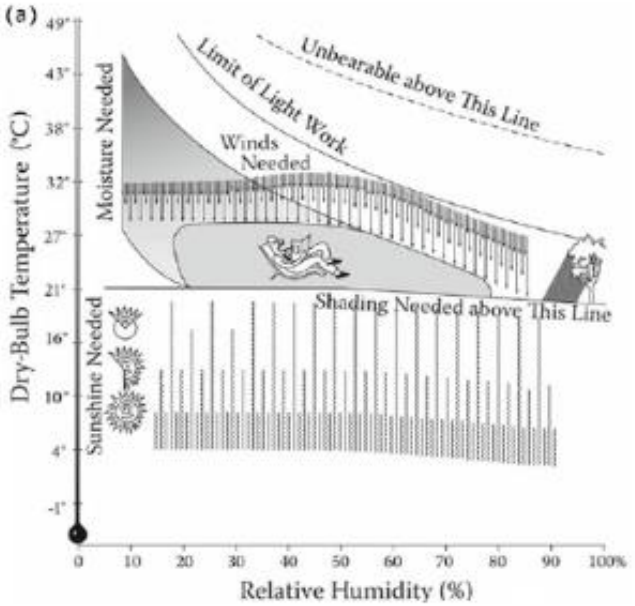
[42] الدميني. ع و حلبوني . غ، معايير الراحة الحرارية للأبنية السكنية في عدد من المدن اليمنية، جامعة دمشق 2009، ص 411.

[43] الوكيل، ش، سراج، م. مرجع سابق. ص 242.

[44] الدميني. ع و حلبوني . غ، مرجع سابق، ص 412.

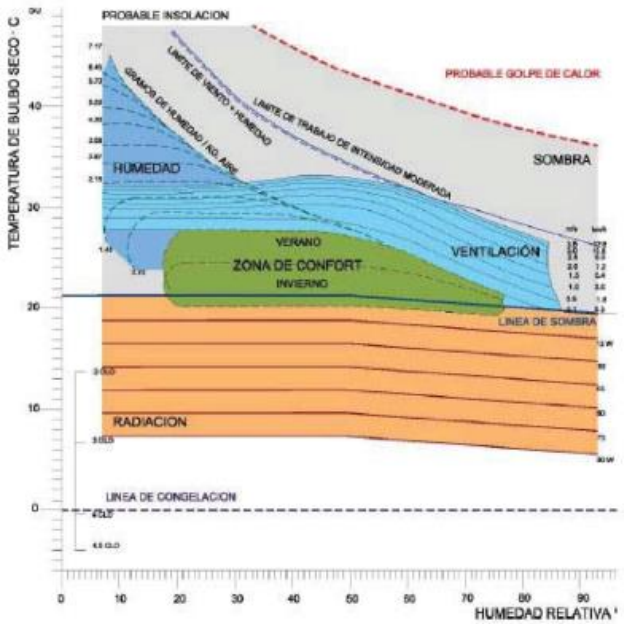
[45] Peron. F, Climate and comfort : Bioclimatic chart, Environmental Building Physics, University IUAV Venise, 2005.

[46] Schiavon. S , Hoyt. T, Piccioli. A , Web application for thermal comfort visualization and calculation according to ASHRAE Standard 55. BUILD SIMUL, Vol. 7, N° 4, 2014, pp. 323 .



صورة 7.2: خارطة الراحة الحرارية لـ Olgyay

المصدر: Schiavon. S , Hoyt. T et Piccioli. A



صورة 8.2: خارطة الراحة الحرارية لـ Olgyay و وسائل التحكم المناخي بها

المصدر: Efimarket.com

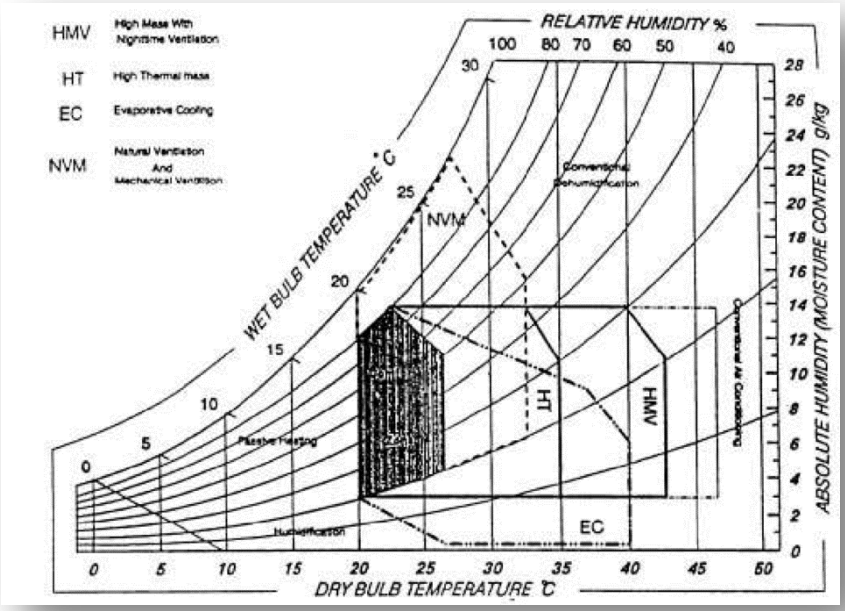
2.3.6.2. المخطط البياني المناخي للمبنى Givoni

هو أداة تساعد على تصميم مبنى يتكيّف مع المناخ و البيئة المحيطة به. يمثل المخطط البياني المناخي على خريطة سيكرومترية (تسمى أيضا مخطط الهواء الرطب). إذا كانت الظروف المناخية للمكان، أين يوجد المبنى، موجودة دائما داخل منطقة الراحة، فإن المبنى لا يحتاج إلى معالجات، لكن سيكون من الضروري الحماية من الشمس و تساقط الأمطار من السقف[47]. أول من صمم هذه المخططات هو Baruch Givoni و استخدمه في مناخ شبه جاف أين العطالة الحرارية مطلوبة في الشتاء والصيف أيضا[48]. وقد تم تقديمها كثيرا من قبل الباحثين الحرصين على إثبات الفعالية البيداغوجية في تفسير الظواهر المرتبطة بالعمارة البيومناخية. هذا المخطط يسمح كذلك بإدراج القيم المتوسطة الشهرية لدرجة حرارة الهواء و الرطوبة النسبية، و خط الخصائص المناخية للموقع. لكن أهم ما يمّيز مخطط Givoni عن غيره، هو أنه أثناء تحليل النتائج يقوم باقتراح بعض استراتيجيات التصميم لحل مشكل تصميمي لبناية ما حتى يحقق الراحة الحرارية دون استعمال طاقات أخرى[49] (صورة 9.2 و 10.2).

في هذا المخطط يتم تمثيل كل من:

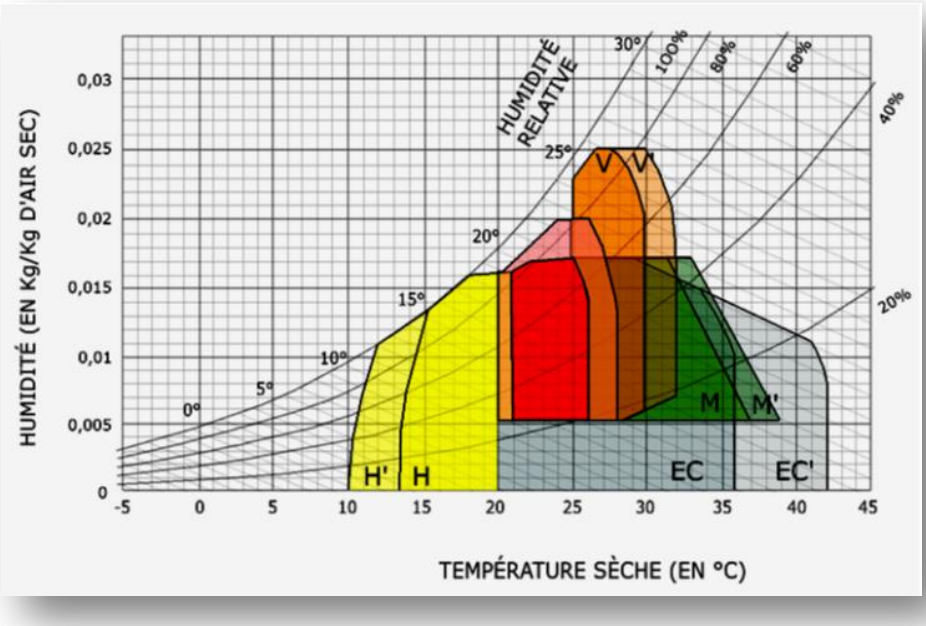
- مجال الراحة الحرارية المرتبطة بالرطوبة و النشاطات الحضرية.
- مجال حالة الرطوبة الحرارية التي يتم تعويضها بالعطالة الحرارية المرتبطة بالإشعاع الشمسي.
- مجال حالة الرطوبة الحرارية التي يتم تعويضها بنظم التبريد السلبي عبر التبخر.
- مجال حالة الرطوبة الحرارية التي تتطلب ترطيب الهواء.
- مجال حالة الرطوبة الحرارية التي يتم تعويضها بالتصميم الشمسي السلبي للمبنى.

[47] Izard. J,L, Kaçala,O, LE DIAGRAMME BIOCLIMATIQUE DU BATIMENT, Laboratoire ABC, Enviro. B.A.T , ENSA-Marseille. pp. 03.
[48] Izard. J,L, Kaçala,O, Référence précédente, pp. 04.
[49] Izard. J,L, Kaçala,O, Référence précédente.



صورة 9.2: خريطة الراحة الحرارية لـ Givoni

المصدر: http://ecofactory.blogspot.com 2008



صورة 10.2: حدود منطقة الراحة الحرارية حسب Givoni

المصدر: Izard. J,L et Kaçala. O

3.3.6.2. جداول المعالجات المناخية Mahoney

تستخدم الجداول لتحليل الخصائص المناخية، التي من خلالها يتم الحصول على مؤشرات التصميم. من هذه المؤشرات يمكن الحصول على صورة أولية للتخطيط، التوجيه، الشكل و هيكل التصميم المستجيب للمناخ. طور Mahoney طريقة بسيطة لمعالجة المعطيات المناخية، التي تتكون من الجداول ذات المراجع المعمارية التي تستخدم كتوجيهات للحصول على مبنى مريح و متكيّف مع الأحوال المناخية، و تضم ستة جداول، أربعة منها تستخدم لإدخال المعطيات المناخية كدرجة الحرارة (المتوسط الشهري لدرجة الحرارة العظمى و الصغرى)، الرطوبة، تساقط اللأمطار و الرياح، مقارنة بين حدود الراحة و المناخ، مؤشرات لربط معطيات الجداول السابقة. أما الجدولين الاخريين مخصصان لبعض التوصيات المعمارية حول الشكل و توجيه المبنى، التموضع، أبعاد الفتحات استنادا على المعطيات المناخية. هذه الطريقة تساعد المهندسين المعماريين لأخذ القرارات الصحيحة في مرحلة الرسومات الأولية[50] (صورة 11.2).

Mahoney Tables for Pondicherry

Table 1

Location : Pondicherry
Longitude : 79°50'E
Latitude : 12°09'N
Altitude : 20 m AMSL

Air Temperature°C

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec
Monthly Mean Max.	28.8	30.6	32.7	34.9	37.6	37.3	35.2	34.5	33.9	31.8	29.2	28.2
Monthly Mean Min.	20.3	21.1	23.1	26	27.8	27.6	26.3	25.8	25.4	24.4	22.5	21
Monthly Mean Range	8.5	9.5	9.6	8.9	9.8	9.7	8.9	8.7	8.5	7.4	6.7	7.2

High : 37.6 Amt : 28.95
Low : 20.3 Amt : 17.3

Relative Humidity %

Monthly Mean Max. (AM)	83	80	77	72	63	58	65	69	73	81	83	84
Monthly Mean Min. (PM)	67	63	64	68	66	59	61	64	69	76	76	71
Average	75	71.5	70.5	70	64.5	58.5	63	66.5	71	78.5	79.5	77.5
Humidity Group	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4

Humidity Group (1) if average RH is below 30%
Humidity Group (2) If average RH is between 30 to 50%
Humidity Group (3) if average RH is between 50 to 70%
Humidity Group (4) if average RH is above 70%

Rainfall

Rainfall (mm)	23.8	6.8	15.1	24.7	51.7	52.6	83.5	124.3	118	267	308.7	139.1

Total Annual Rainfall 1214.6 mm

Wind

Prevailing Wind	NW	NW/W	SW	S/SW	S/SW	W	W	W	W	W	NW	NW
Secondary Wind	NE	E/SE	SE	SE	SE	S	SE	SE	E/SE	E/SE	NE	NE

صورة 11.2: نموذج لاحد جداول Mahoney

المصدر: Mazouz 2001

[50] Mazouz, S, Reference précédente, pp. 12.

7.2. تأثير المناخ الحار و الجاف على الراحة الحرارية الفيزيولوجية

إن الدراسات التي تتناول تحليل العلاقة بين المناخ و شعور الإنسان بالراحة أو عدمها تواجه صعوبات كبيرة، أهمها صعوبة تحديد مفهوم دقيق و محدد للراحة المناخية يتفق عليه جميع الناس و يمكن قياسه و التعبير عنه بطريقة كمية، اضافة إلى الأهمية الكبيرة لبعض العوامل الفسيولوجية و السيكولوجية، كما أن كثرة المتغيرات غير المناخية المتداخلة تُشكّل صعوبة في قياس بعض تلك المتغيّرات أو التعبير عنها ببيانات كمية، و توجد عوامل داخلية و خارجية تُؤثر على شعور الناس بالراحة. من جهة أخرى فإن بعض الظروف المناخية التي تبدو مريحة لبعض الناس قد لا تبدو مريحة لبعضهم الآخر لأن الإحساس بالراحة يختلف من مناخ إلى مناخ آخر و قد يختلف كذلك في المنطقة الواحدة[51].

إن التفهم التام للظواهر المناخية يتطلب دراسة خواص المادة و الطاقة. إذ تتفاعل كل من عوامل الحرارة، الإشعاع، الضغط، نسبة الرطوبة، الرياح و عوامل أخرى متنوعة لتكوين الظروف المناخية التي تؤثر على المناطق القريبة من سطح الأرض.[52] فإضافة إلى التصميم الذي يجب أن يأخذ عناية خاصة خلال كل مراحله حيث يسعى المعماريون إلى تصميم مبنى ثابت لا تؤثر فيه العوامل المحيطة و توفير جو داخلي مريح رغم المتغيرات الخارجة العديدة، فإنه يُساهم في تحقيق الراحة الحرارية عاملان أساسيان و هما مدى قدرة البناية على توفير قدر من الحماية من التقلبات المناخية، و من جهة أخرى قدرة جسم الإنسان على التكيّف و تحمّل ما يحدث من تغيرات التي تطرأ على المناخ[53].

فعندما يكون هناك اختلافا في درجة حرارة الهواء بين الداخل و الخارج، حيث تنتقل الطاقة الحرارية من داخل المبنى إلى محيطه الخارجي شتاء، أو من المحيط الخارجي إلى داخل المبنى صيفا. و هذا يبين مدى تأثير العوامل المناخية الخارجية على الشخص و كذا محيطه المبني من خلال حاجته إلى التبريد أو التدفئة لتحقيق الراحة الحرارية المناسبة لنشاطه اليومي.

---

[51] شحاته، ط، أثر المناخ على راحة الإنسان بمنطقة المدينة المنورة، المجلة الجغرافية العربية، عدد 24، 2004.

[52] حسن، ف، الطاقات الطبيعية و العمارة التقليدية، مبادئ و امثلة من المناخ الجاف الحار، المؤسسة العربية للدراسات و النشر، بيروت، 1988. ص 43.

[53] شحاته ، ط، مرجع سابق.

8.2. مؤشرات حساب الراحة الحرارية

يمتلك الجسم البشري آلية تنظيمية تمكنه من تكييف الفقدان الحراري بالظروف الحرارية للمحيط. هذه الآلية للتنظيم الذاتي تسمح بتحديد منطقة يكون تغّير الإحساس بالراحة الحرارية فيها ضعيف جدا، و هي ما يسمى بنطاق الراحة الحرارية. من أجل ذلك فإنه لكل حالة توجد مجموعة من الظروف التي تحقق الراحة. هذه المعطيات تُمثل إما تخطيطيا باستعمال البيانات السيكومترية، أو بواسطة مؤشر مُوحد يجمع المعايير الستة لعناصر تحديد الراحة الحرارية المذكورة سابقا[54].

من أجل ذلك طور نموذج Fanger* باستعمال معادلات الحرارة المتأرجحة و التجارب السابقة حول دراسة درجة حرارة جلد الإنسان لتحديد الراحة الحرارية على مقياس −3° و +3°. إن هذه المعادلات استعملت لقياس مؤشر PMV (Predecte Mean Vote) الذي يجمع مجموعة كبيرة من عناصر تحديد الراحة الحرارية، كدرجة حرارة الهواء، درجة الحرارة المتوسطة للإشعاع، الرطوبة النسبية، سرعة حركة الهواء بالإضافة إلى نوع نشاط الجسم و كفاءة العزل الحراري للملابس. حيث تُعتبر قيمة الصفر المقدار الأمثل للتعبير عن الحياد الحراري و تحديد نطاق الراحة الحرارية لجسم الانسان و التي تمتد بين حدود $-0.5 < PMV < +0.5$ كقيمة مثلى[55].

و قد قام Fanger بتطوير معادلة أخرى تربط مؤشر PMV بمؤشر نسبة عدم الرضى من حيث الشعور بالراحة الحرارية PPD (Predicte Percentage of Dissatisfied). هذه المعادلة أنشأت على خلفية دراسات أُقيمت على اشخاص في غرفة مهيأة بظروف داخلية مراقبة بدقة و إحكام، و في معزل عن تأثيرات المناخ الخارجي، ثم قام بحساب نسبة الذين شعروا بعدم الرضا و التي تمثل PPD و قام بمقارنتها بمؤشر PMV[56]. حيث كلما ارتفعت النسبة المئوية لـ PPD فوق 10% كلما اقتربت قيمة PMV من حدودها الدنيا و القصوى اي −3 و +3 على الترتيب و عندها يزيد الشعور باللاراحة الحرارية، فاذا كانت درجة الحرارة الفعّالة تتراوح بين 19.8 و 24.2 درجة مئوية فإن نطاق الراحة الحراري يكون بين 20.3 و 24.7 درجة مئوية أي بزيادة أو نقصان 0.5 درجة مئوية[57]. و عموما يمكن لمنطقة الراحة الحرارية المحددة و الشعور بالراحة أن يتأثر بعوامل أخرى كالحالة الصحية، السن أو الحالة البسيكولوجية للفرد. (صورة 12.2)

---

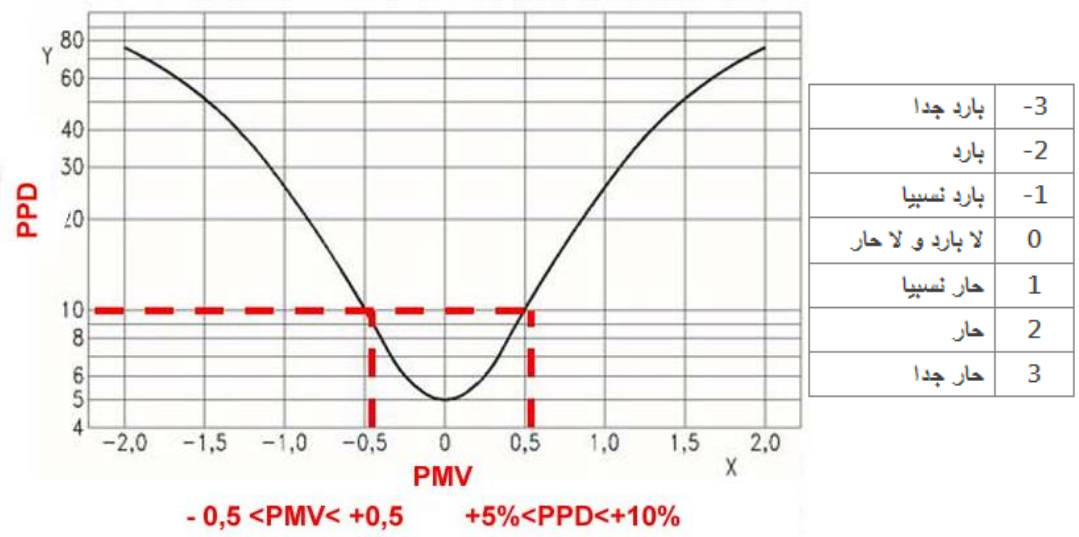
[54] Energie plus, Le confort thermique, https://www.energieplus-lesite.be

* Fanger Povl Ole: (1934-2006) باحث و خبير في مجال الراحة الحرارية و الادراك في البيئة الداخلية، استاذ رئيسي في المركز العالمي للبيئة الداخلية و الطاقة، بالجامعة التقنية بالدنمارك.

[55] Fanger, O. Thermal Comfort: Analysis and applications in environmental engineering. New York, McGraw Hill. 1970.

[56] Khodakarami, J. Knight, I.P, Required and Current Thermal Conditions for Occupants in Iranian Hospitals, HVAC&R RESEARCH· March 2008, 14 (2), pp. 175.

[57] Energie plus , référence précédente



صورة 12.2: بيان لتعيين حدود الراحة الحرارية باستعمال PMV و PPD

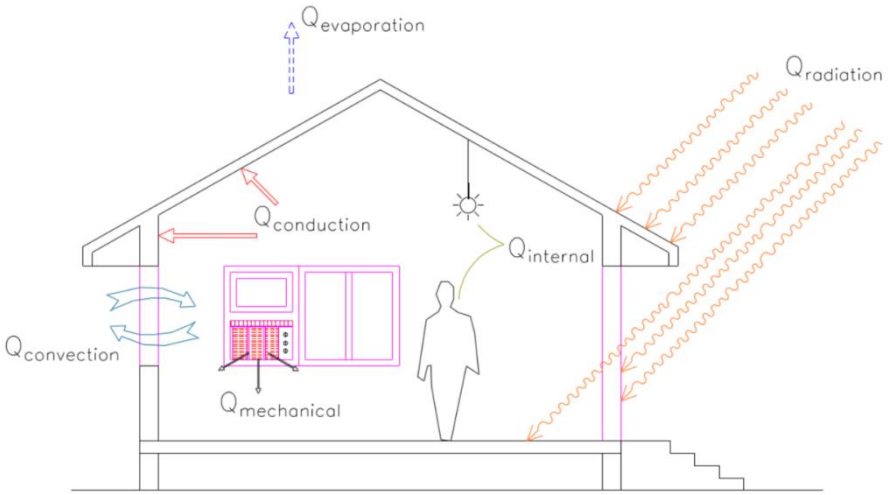
المصدر: INTERNATIONAL STANDARD ISO 7730

9.2. التبادلات الحرارية للمبنى مع المحيط

المبنى عبارة عن مجموعة متعددة من المواد المختلفة التي تكون في اتصال دائم مع المحيط الخارجي و مع درجات الحرارة المتقلبة، حيث تحدث تبادلات حرارية بصفة دائمة. كما يُعتبر المبنى المكان الذي يقضي فيه الإنسان أكثر من 80% من وقته خلال مراحل حياته. فبالإضافة إلى الكفاءة الحرارية التي يجب أن يحققها يجب أن يندمج بطريقة جيّدة مع معيقات المحيط الذي يوجد فيه مع احترامه و الحفاظ عليه و توفير الراحة المثلى لمستعمليه خلال كل فصل. يتكون المبنى من غلاف مشكل من جدران عديدة، كل واحد منها يُعتبر تركيب مجموعة من المواد ذات خصائص مختلفة، التي تمنح للمبنى الخصائص الحرارية. حيث يحدث تبادل حراري ما بين المبنى و البيئة الخارجية عن طريق عدة عوامل مختلفة[58] (صورة 13.2).

و لتحديد هذه العوامل في صورة يسهل حسابها، نحددها في التبادل الحراري بالتوصيل، الحمل، الإشعاع الداخلي و الخارجي، التكثيف و التبخر.

[58] Fuchs, F.M,. Echanges thermiques d'une paroi, Techniques de construction, Novembre/Décembre 2010, pp. 28-29.



صورة 13.2: التبادلات الحرارية بين المبنى و محيطه

10.2. حالات التبادل الحراري للمبنى

1.10.2. التبادل الحراري عن طريق التوصيل *Qc*

تحدث هذه التبادلات خلال الغلاف الخارجي للمبنى إما للداخل أو للخارج، و ذلك حسب الفرق بين درجة الحرارة الداخلية و درجة الحرارة الخارجية، و تكون عن طريق الاتصال المباشر و الانتشار بواسطة حركة جزيئات المادة و التي تسبب الانتقال الحراري. و يُعتبر الانتقال الحراري عبر الحائط أو السقف عن طريق التوصيل من أهم المؤثرات الحرارية على الفراغ الداخلي و مستعمله، لذلك يجب مراعاة هذه الأحمال الحرارية بصورة كبيرة لما لها من تأثير على تحقيق الراحة الحرارية المطلوبة داخل الفراغ (صورة 14.2).

2.10.2. التبادل الحراري عن طريق الحمل Qv

و هو يشمل التبادل الحراري بين داخل و خارج المبنى عن طريق حركة الهواء و تهوية الفراغ الداخلي، حيث يحدث نقل الحرارة بواسطة المواد المائعة كالهواء أو الماء. في المبنى عادة ما يمكن ان يحدث التبادل بالحمل في العديد من المستويات بسبب الهواء الذي يحيط بكل الفراغات، حيث تتسبب الجدران الخارجية المعرضة للرياح خفض درجة الحرارة الداخلية اكثر من الجدران غير المعرضة للرياح (صورة 15.2).

3.10.2. التبادل الحراري عن طريق الإشعاع Qr

يحدث التبادل الحراري عن طريق الإشعاع بطريقتين و هما الإشعاع الشمسي Qs و الإشعاع الداخلي للمبنىQi (صورة 16.2).

1.3.10.2 التبادل الحراري عن طريق الإشعاع الشمسي *Qs*

و هي ذات تأثير مباشر على الغلاف الخارجي للمبنى، و يكون تأثيرها على الأسقف أكبر من الجدران نتيجة تعرض الأسقف لمدة أكبر من الإشعاع الشمسي بعكس الجدران، كما تعتبر الفتحات الخارجية مصدرا كبيرا لانتقال الحرارة بالإشعاع عبر الغلاف الخارجي للمبنى.

2.3.10.2. التبادل الحراري عن طريق الإشعاع الداخلي للمبنى *Qi*

و هي تشمل اكتساب الحرارة من الداخل نتيجة الأجسام المشعة الموجودة داخل المبنى أو الفراغ مثل الأجهزة الكهربائية و أجهزة الإضاءة، و تشمل كذلك الإشعاع الحراري الناتج من جسم الإنسان مستعمل الفراغ نتيجة لقيامه بأنشطة حياته اليومية[59].

4.10.2. التبادل الحراري عن طريق التكثف

يحدث التكثيف على الأجسام عندما تصبح درجة حرارة سطحها عند درجة حرارة نقطة الندى، حيث يحدث تكاثف على سطح الجسم يساعده على فقدان حرارته الموجودة به، حيث يتحول بخار الماء من حالة غازية إلى حالة سائلة مصاحبا لفقد في درجة الحرارة مما يساعد على تبريد المبنى.

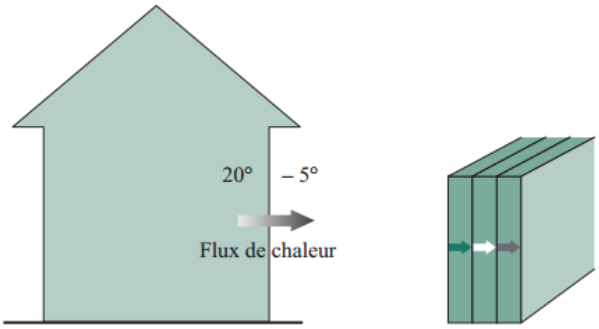
5.10.2. التبادل الحراري عن طريق التبخر *Qe*

إن البخار الناتج عن أي مصدر للمياه داخل المبنى مثل وجود حوض ماء أو نافورة أو البخر من على أسطح العناصر النباتية داخل المبنى، و حتى كذلك البخر الناتج عن العرق الناتج من مستعملي الفراغ، كل ذلك يساعد على تبريد المبنى، نظرا افقد الحرارة أثناء عملية التبخر[60].

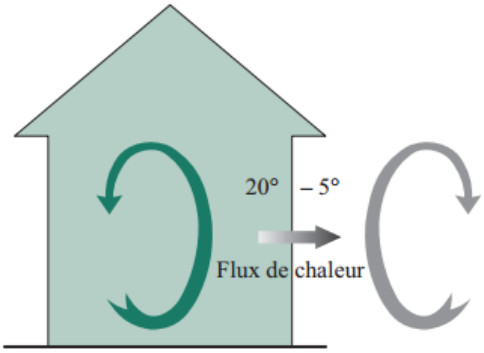
---

[59] العيسوي، م. ع، تأثير تصميم الغلاف الخارجي للمبنى على الاكتساب الحراري و الراحة الحرارية للمستعملين، منهج لعملية التصميم البيئي للغلاف الخارجي للمباني، مذكرة ماجستير في التصميم البيئي، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، 2003، ص. 89.

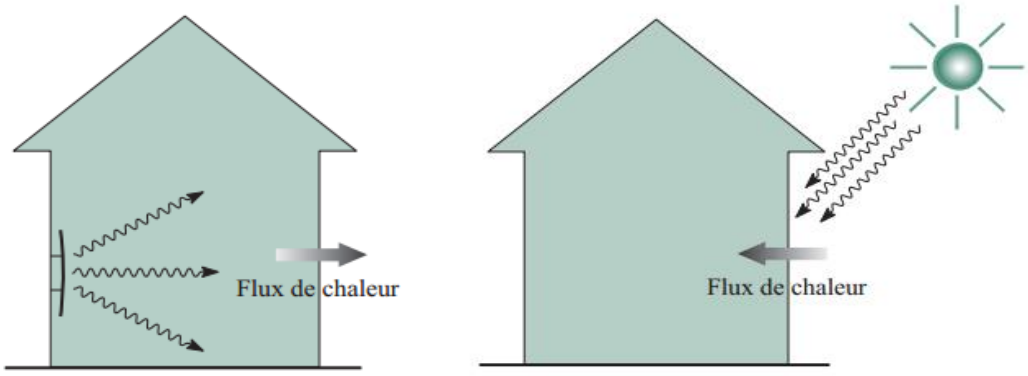
[60] العيسوي، م. ع، المرجع السابق، ص. 90.



صورة 14.2: التبادل الحراري بواسطة التوصيل



صورة 15.2: التبادل الحراري بواسطة الحمل

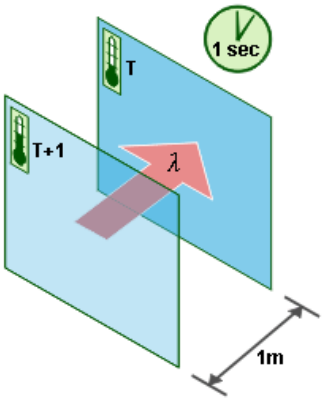


صورة 16.2: التبادل الحراري بواسطة الإشعاع الشمسي و الإشعاع الداخلي

11.2. الخصائص الحرارية لمواد البناء

1.11.2. الناقلية الحرارية La conductivité thermique

الناقلية الحرارية عبارة عن خاصية مميّزة لكل مادة. يرمز لها بـ (λ)، و هي تمثل كمية الحرارة التي تنتشر بالتوصيل الحراري عبر جدار ذو مساحة واحد متر مربع و سمك يصل إلى واحد متر في زمن يقدر بواحد ثانية، و ذلك عندما يكون الفارق الحراري بين سطحي الجدار واحد درجة مئوية. حيث كلما كانت قيمتها مرتفعة كلما كانت المادة المكّونة للجدار ناقلة للحرارة و العكس صحيح[61]. وحدة قياس الناقلية الحرارية هي W/mK (صورة 17.2)



صورة 17.2: تمثيل يوضح مفهوم الناقلية الحرارية للمادة

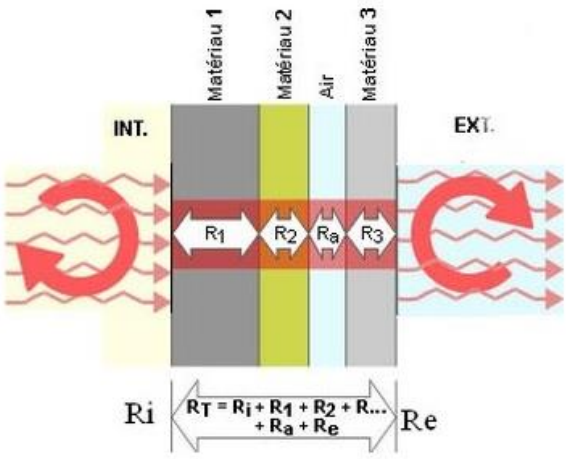
المصدر: énergie plus 2016.

2.11.2. المقاومة الحرارية La résistance thermique

المقاومة الحرارية R تُحدد قدرة العزل للمواد من أجل سمك معطى و معلوم. هذه القيمة تستعمل ضمن قوانين التنظيم الحراري لضمان الكفاءة الحرارية الدنيا لمادة البناء. لحساب المقاومة الحرارية نقوم بقسمة سمك المادة (e) بالمتر على معامل الناقلية (λ)، و تحسب بـ $m^2.C°/W$. كلما كانت قيمة المقاومة الحرارية كبيرة كلما كانت مادة البناء – سواء كانت متجانسة او غير متجانسة – تتميّز بقدرة كبيرة للعزل الحراري[62] (صورة 18.2).

[61] Énergie plus, Outil d'aide à la décision en efficacité énergétique des bâtiments tertiaires, https://www.energieplus-lesite.be/index

[62] Gallauziaux, T, Fedullo, D, Le Grand livre de l'isolation, Solutions thermiques, acoustiques, écologiques et hautes performances. Editions Eyrolles, Paris, 2012. pp. 211.



صورة 18.2: المقاومة الحرارية الكلية لجدار متكون من عدة طبقات

3.11.2. الكتلة الحجمية أو الكثافة La masse volumique

هي تُعبر عن قيمة كتلة المادة في وحدة واحدة من الحجم. تساعد الكتلة الحجمية على معرفة و تقييم آداء مادة البناء تجاه الإنتشار الحراري، حيث كلما كانت قيمتها كبيرة كلما كانت قدرة المادة على تخزين الحرارة كبيرة. يرمز للكتلة الحجمية بـ ρ ، و تعطى بوحدة Kg/m^3 [63].

4.11.2. القدرة الحرارية La capacité thermique

و هي القيمة التي تسمح بتقدير إمكانية المادة لامتصاص أو طرح الطاقة عن طريق التبادلات الحرارية عند حدوث تغيّر في درجة الحرارة. القدرة الحرارية هي الطاقة التي يجب أن يكتسبها أي جسم ليرفع من درجة حرارته بقيمة واحد كالفن، حيث أنه كلما كانت كمية المادة كبيرة كلما كانت قدرته الحرارية كبيرة. يرمز لها بـ C، و تقاس بـ $kWh/m\ C°$ [64].

5.11.2. التحول الزمني Le déphasage

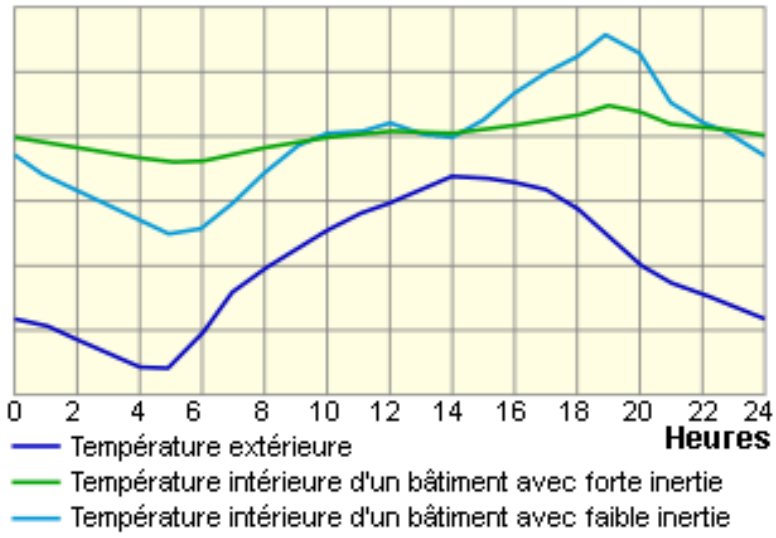
و هو يمثل الزمن الذي يستغرقه تدفق حراري لاجتياز الجدار. يعتبر التحول الزمني معيارا للراحة يُعبّر عن الكفاءة الحرارية الناتجة من مبادئ السكن البيومناخي، حيث يسمح في الصيف من تبطيئ زمن انتقال الحرارة من الخارج إلى الداخل و العكس خلال فصل الشتاء[65].

[63] Énergie plus, Référence précédente.
[64] Pénu, G, la thermique du bâtiment, Dunod, Paris, 2015, pp. 148.
[65] Pénu, G, Référence précédente, pp. 149.

12.2. العطالة الحرارية

تتميّز مواد البناء الثقيلة كالحجارة و الخرسانة و الطين و غيرها بامتلاكها قدرة كبيرة لتخزين الحرارة. حيث يمتص الجدار الحرارة من الهواء الخارجي او الداخلي الأكثر حرارة منه أو تلك المتحولة من الإشعاع الشمسي الوارد إليه، و يقوم بتخزينها بداخله. تعود الحرارة المخزنة إلى الخروج مرة أخرى عندما تُصبح درجة الحرارة الخارجية أقل من درجة حرارة سطح الجدار و ذلك بواسطة الحمل و الإشعاع الحراريين[66] (صورة 19.2).

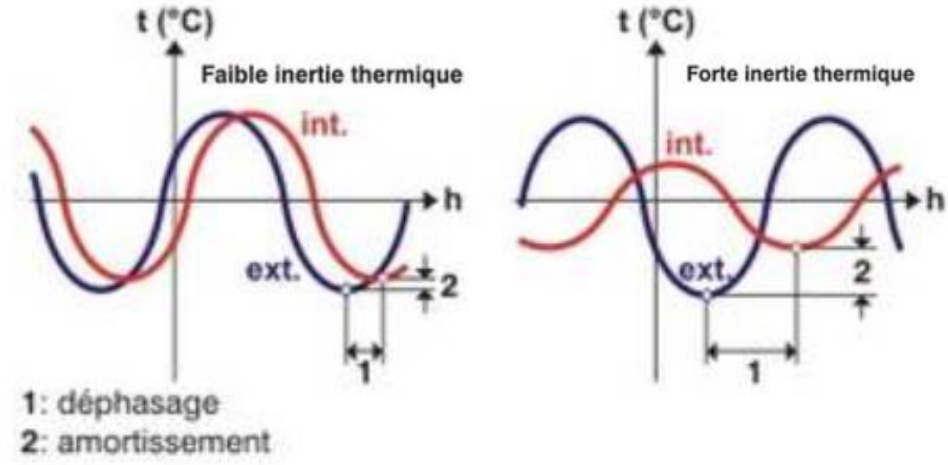
من هنا يمكن تعريف العطالة الحرارية بقدرة المواد على تخزين الحرارة و فقدها شيئا فشيئا. هذه الخاصية مهمة جدّا لضمان راحة حرارية فيزيولوجية داخل المبنى صيفا و شتاء[67]. هذه الخاصية تسمح بالحد من تأثير التغيّر السريع لدرجة الحرارة الخارجة على المناخ الداخلي بواسطة اختلاف التحول الزمني (Déphasage) (صورة 20.2).



صورة 19.2: البيان يوضح تأثير العطالة الحرارية للجدار على درجة الحرارة الداخلية

المصدر: énergie plus 2016

[66] Courgey, S, Oliva, J-P, La conception bioclimatique des maisons confortables et économes, Terre Vivante, 2006, pp. 106.
[67] Énergie plus, Reference précédente.



صورة 20.2: فرق التحول الزمني (déphasage) بين جدارين احدهما بعطالة حرارية قوية و الاخر بعطالة حرارية ضعيفة

المصدر: énergie plus 2016

13.2. الكسب و الفقدان الحراري في المناخ الحار و الجاف

1.13.2. الكسب الحراري

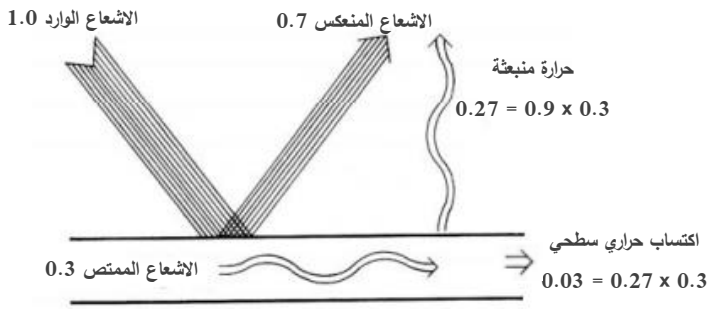
يمكن للحرارة التي يُعتبر الإشعاع الشمسي المصدر الرئيسي لها أن تنتقل إلى داخل المبنى خلال النهار بعدة طرق. و يُعتبر الإنتقال بالتوصيل من أهم الطرق التي يتم فيها انتقال الحرارة الناتجة عن امتصاص الجدران و السقوف للإشعاع الشمسي من خلال مادة البناء. حيث يعتمد معدل انتقال الحرارة على خاصية المقاومة الحرارية لهذه المواد. توجد علاقة قوية بين الإشعاع الشمسي الساقط و المنعكس و الحرارة التي تُمتص أو يُعاد بعثها من جهة و الاكتساب الحراري من جهة أخرى، و ذلك بالنسبة لسطح ذو لون أبيض في مناخ حار و جاف، حيث تَبيّن في هذه الحالة أن 3% من مجموع الطاقة الساقطة تعمل على تسخين المبنى[68].

إذا كانت الفتحات تسمح بوصول الإشعاع الشمسي إلى الداخل، يزداد الكسب الحراري بسبب التسخين المباشر للهواء و الأسطح و الأجسام الداخلية. كما يُمكن اكتساب الحرارة بالتهوية عندما يتدفق الهواء الخارجي الدافئ إلى داخل المبنى حيث يحل محل الهواء الداخلي الأكثر برودة الذي يُحمل للخارج. يعتمد معدل الازدياد الحراري على معدل التهوية. من الأسباب كذلك لاكتساب الحرارة عدد الأشخاص الموجودين داخل المبنى، و التجهيزات المنزلية كالمصابيح و الأدوات الكهربائية (صورة 21.2).

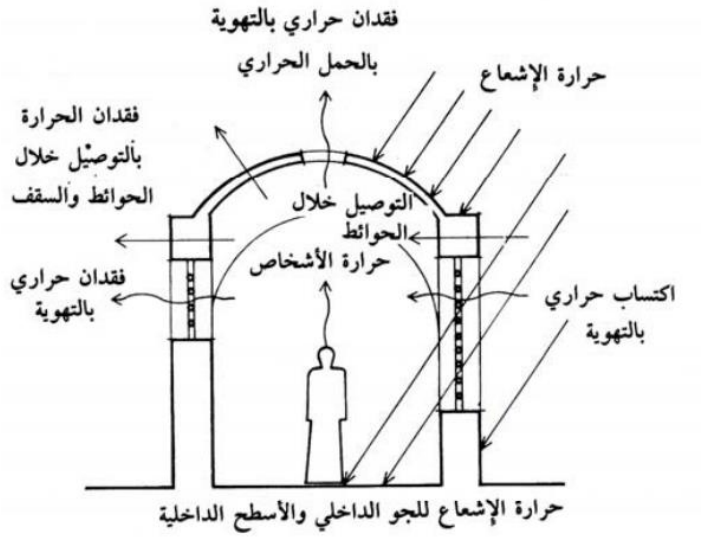
[68] فتحي، ح، مرجع سابق، ص. 62.

2.13.2. الفقدان الحراري

تفقد الجدران الحرارة بنفس الطريقة التي تكتسبها، حيث تفقد الجدران الحرارة بالحمل و التوصيل. كما أن التهوية تُعتبر شكلا آخر من أشكال الفقدان الحراري و ذلك بخروج الهواء الدافئ من خلال فتحة في السقف أو الجدار ليحل محله هواء أكثر برودة من الخارج. و يمكن إبطاء هذه العملية خلال الليل بإغلاق الفتحات الخارجية. كما يُؤدي التبخر الذي يحدث فوق السطح الخارجي للمبنى أو فوق الأجسام الموجودة في داخله إلى تبريد المبنى، مما يجعله مصدرا من مصادر خسران الحرارة، حيث أنه في المناخ الحار و الجاف يمكن أن يكون أثر التبريد بالتبخر كبيرا جدّا (صورة 22.2).



صورة 21.2: اكتساب الحرارة من الاشعاع الوارد الى سطح المبنى



صورة 22.2: رسم توضيحي لأشكال اكتساب الحرارة و فقدانها في المبنى
المصدر: فتحي، ح 1988.

14.2. الإتزان الحراري الديناميكي في المناخ الحار و الجاف

يؤدي وجود الإتزان الحراري داخل المبنى في المناخ الحار و الجاف إلى توزيع منتظم للحرارة بداخله، حيث تعتمد درجة الحرارة الداخلية على كل من درجة الحرارة الخارجية المحيطة و النسبة بين الحرارة المكتسبة و المفقودة. و يمكن تعديل درجة الحرارة الداخلية بضبط مصادر الفقدان و الكسب الحراري. حيث يؤدي التقليل من الفقد الحراري في مبنى معزول حراريا إلى ارتفاع درجة حرارته الداخلية. و يُمكننا في مثل هذا المناخ أن نخفض درجة الحرارة في الداخل باستعمال عدة أساليب منها تظليل السطح الخارجي ، و عدم السماح بنفاذ الإشعاع الشمسي إلى داخل المبنى، زيادة تدفق الهواء البارد، بناء الجدران من مواد ذات معامل ناقلية حراري ضعيف، مع توفير المياه التي يُؤدي تبخرها إلى خفض درجة الحرارة داخليا.

يكون التغيير في الوضع المرتبط بدرجة الحرارة في داخل المبنى بطيئا إذا كان التغيّر في شدة الإشعاع الشمسي و درجات الحرارة الخارجية يحدث ببطيء، و نتيجة لذلك يحدث تغيّر لدرجات الحرارة الداخلية بشكل مستمر و فوري و ذلك حسب معدلات الكسب و الفقدان الحراري المتغيّرة باستمرار. كما أن كتلة المبنى لا تتأثر سريعا بالتغيّرات الخارجية إذا كانت مُشّكلة من مواد ذات عطالة حرارية كبيرة تتطلب زمنا يتراوح بين عدة دقائق و عدة ساعات للاستجابة لأي تغيّر ينتج عن درجة الحرارة. حيث يمكن الاستفادة من مبدأ العطالة الحرارية للتدفئة أو التبريد الديناميكي في مختلف المباني، و ذلك باختيار نوع المادة التي تُبنى منها الجدران و سمك مناسب لها.

15.2. وسائل ضبط الحرارة في جسم الانسان في المناطق الحارة

يخضع جسم الانسان لنفس قوانين الفيزياء التي تخضع لها الأجسام الأخرى، حيث يحتفظ بدرجة حرارة مستقرة مهما اختلف التغيّر في حرارة الهواء الخارجي. كما أن عملية فقد الحرارة و اكتسابها تكون عن طريق التبادلات الحرارية المذكورة سابقا، كالإشعاع الذي ينتقل في الفراغ، التوصيل الحراري من جسم إلى آخر، حمل الحرارة من جسم دافئ إلى الهواء المحيط به[69].

في المناخ الحار و الجاف تزداد حاجة جسم الانسان إلى التخلص من الحرارة الزائدة لضبط حرارة الجسم و المحافظة على التوازن بين كسب الحرارة و فقدانها. يتميّز جسم الانسان بآلية فعّالة تُمكّنه من ضبط درجة حرارته. هذه الآلية لا تتأثر إلا بالظروف المناخية القاسية لفترات زمنية طويلة. إن

[69] فتحي، ح، مرجع سابق، ص. 66.

عمليات التفاعل الحيوي داخل جسم الإنسان تُؤدي إلى إنتاج بعض الحرارة بصورة مستمرة، و حتى أنه في حالة الراحة التامة يستمر إنتاج كمية معينة من الحرارة. و قد يبلغ إنتاج الحرارة الأساسي في جسم الإنسان العادي و البالغ حوالي 73 كيلو كالوري خلال ساعة واحدة، و قد يتضاعف هذا المعدل ثماني مرات لفترة زمنية قصيرة عند القيام بالتمرينات الرياضية العنيفة، إلا أن متوسط الحرارة التي ينتجها جسم الإنسان لا يزيد عن 130 بالمائة من المعدل الأساسي للعمل من قبل شخص جالس، و عن 300 بالمائة للعمل اليدوي الشاق[70]. تُؤثر حركة الهواء تأثيرا هاما على انتقال الحرارة بين الجلد و الهواء الملامس له إذ تؤدي حركة الهواء إلى الزيادة في معدل انتقال الحرارة من الجسم أو إليه. كما تزيد حركة الهواء من معدل فقدان الحرارة بفعل التبخر. و عموما فإن عملية اكتساب الحرارة أو فقدانها من جسم الإنسان إلى محيطه أو العكس و ذلك فيما يتعلق بعمليات التفاعل الحيوي فهي تتم بالإشعاع، التوصيل و التبخر (جدول 1.2).

الالية	عملية الكسب	عملية الفقد
الايض	- انتاج الحرارة الاساسي - الهضم - النشاط - انقباض و انخفاض العضلات للتغلب على البرد	
الاشعاع	- التعرض لإشعاع الشمس المباشر و غير مباشر - بفعل الاجسام المشعة	- الى الهواء المحيط
الحمل	- من الهواء المحيط الذي درجة حرارته اعلى من درجة حرارة الجلد - من الاجسام الاسخن الملامسة للجلد	- الى الهواء المحيط الذي درجة حرارته اقل من درجة حرارة الجلد - الى الاجسام الابرد الملامسة للجلد
التبخر		- ففعل عملية التنفس - بفعل تبخر العرق او الماء فوق سطح الجلد

جدول 1.2: جدول يوضح عمليات فقد و كسب الحرارة في جسم الانسان

المصدر: فتحي، ح 1988

[70] Douglas Harry, K. L,. Physiological conditions in hot climate: introduction for housing conception in hot climate, University of Queensland, 1953.

16.2. خلاصة

إن متطلبات الراحة عديدة و متنوعة لكي يستطيع الإنسان أن يعيش في أحسن الظروف، و من بين هذه المتطلبات تلك الخاضعة للمؤثرات المناخية. و يُعتبر المناخ أحد أهم العناصر التي يحاول الإنسان أن يحمي نفسه منها. ونظرا لما يتميّز به المناخ الحار الجاف من فارق حراري كبير جدّا بين النهار و الليل، سواء كان ذلك في الشتاء أو في الصيف، و الذي يُعتبر اشكالية كبيرة في حد ذاته، فإننا نجد الإنسان يفكر دائما في كيفية تحقيق و خلق جو مناخي مصغر داخل مسكنه يحميه من قسوة البرد شتاء و من شدة الحر صيفا. فالإشعاع الشمسي الذي تتعرض له المباني في المناطق الحارة يؤدي إلى رفع درجة الحرارة الداخلية للمسكن عن طريق التبادلات الحرارية التي تحدث بين الجدران و الهواء الداخلي و التي تخضع لعملية الكسب و الضياع الحراري، مُحدثة تغييرات كبيرة في الجو الداخلي المصغر، الذي يعتبر العالم المصغر لكل فرد، و يكون دائما في حالة تدفق مستمر، حيث أن الاتزان الحراري الذي يحدث، ما هو إلا عبارة عن اتزان ديناميكي يوفر جو مريح نتيجة لتقليص التفاوت في الظروف المناخية الموضعية بحيث لا تتجاوز في أي حال من الأحوال ما تتطلبه راحة الإنسان متمثلة في تسهيل آداء أعضائه لمختلف وظائفها الفيزيولوجية، و ذلك لأن هذا الأخير يخضع لنفس قوانين الفيزياء التي تخضع لها باقي الأجسام، من أجل أن يحتفظ بدرجة حرارة مستقرة مهما اختلف التغيّر في حرارة الهواء الخارجي. ففي مثل المناخ الحار و الجاف تزداد حاجة الاجسام إلى التخلص من الحرارة الزائدة لضبط حرارة الجسم و المحافظة على التوازن بين كسب الحرارة و فقدانها.

من أجل ذلك هناك العديد من الأبحاث و الدراسات التي ساهمت في عملية تقييم الراحة الحرارية و تحديد المعايير و المقاسات و المؤشرات التي تسعى إلى تقليص الإحساس النسبي للراحة الحرارية الفيزيولوجية مثل خريطة الراحة الحرارية لـ (Olgyay 1963)، الخريطة السيكرومترية (Givoni 1969)، جداول المعالجات المناخية (Mahony 1969)، قياس الراحة لـTerjung، المعادلة البيومتورولوجية لـ Oliver-...و غيرها.

الفصل الثالث

استراتيجيات تكيّف العمارة العتيقة مع المناخ الحار و الجاف

"...لا يوجد مبنى مثالي، يصلح لكل بيئة و مناخ في العالم ، لكل موقع ظروفه الخاصة به ، والمبنى يُصمم تبعا لموقعه و المناخ السائد ، فالمعماري يضيف الى الطبيعة ما يتناسب معها ، كأنه ينبع منها ..."

N. Foster

القسم النظري

الفصل الثالث

استراتيجيات تكيّف العمارة العتيقة في المناطق ذات المناخ الحار و الجاف

1.3. مقدمة

يتأثر المبنى بالمناخ المحلي، حيث يُعتبر هذا الأخير من العوامل الرئيسية لتكوين و تشكيل المبنى في الأماكن التي يسودها المناخ الحار و الجاف حيث درجة الحرارة العالية و الرطوبة النسبية المنخفضة جدّا. فرغم التشابه الكبير في أغلب الأنماط المعمارية و العمرانية للعمارة العتيقة الخاضعة لمثل هذا المناخ القاسي، إلا أن كل عمارة لها بعض الخصوصيات و البصمات التي تميّزها عن باقي الأنماط الأخرى، و ذلك حسب الفكر الثقافي الموروث عبر الأجيال و تقاليد كل منطقة. فلو تتبعنا هذه المناطق من أقصى الشرق إلى أقصى الغرب، لوجدنا العديد من الدروس القديمة مجسدة على شكل أساليب و عناصر معمارية، التي اجتهد الإنسان في تصميمها و مازالت فعّالة و صامدة إلى يومنا هذا. في هذا الفصل سوف نتطرق إلى استراتيجيات و عناصر تكيّف العمارة مع المناخ الحار و الجاف و ذلك من خلال دراسة لبعض الأمثلة في أماكن مختلفة. الهدف من هذه الدراسة ليس حصر أو عد هذه الأمثلة بل هو فهم التراث للاستفادة من الخبرة المتناقلة عبر السنين بالرغم من بساطتها و ذلك لتقديم عمارة معاصرة متكيّفة مع المحيط و خاصة أنها اقتصادية من الناحية الطاقوية. حيث تنقسم أساليب تكيّف العمارة مع المناخ الحار و الجاف إلى قسمين. القسم الاول عبارة عن استراتيجيات مطبقة، أما القسم الثاني يتمثل في عناصر معمارية مصممة و مبنية. كما يُعتبر الفناء الداخلي أكثرها انتشارا في المناطق التي يسودها مثل هذا المناخ، إلا أن شكله و أبعاده تختلف من منطقة إلى أخرى. حيث سوف نسلط الضوء على العوامل المؤثرة في ذلك.

2.3. تكيّف العمارة العتيقة مع المناخ الحار و الجاف

1.2.3. استراتيجيات لتكيف مع المناخ الحار و الجاف

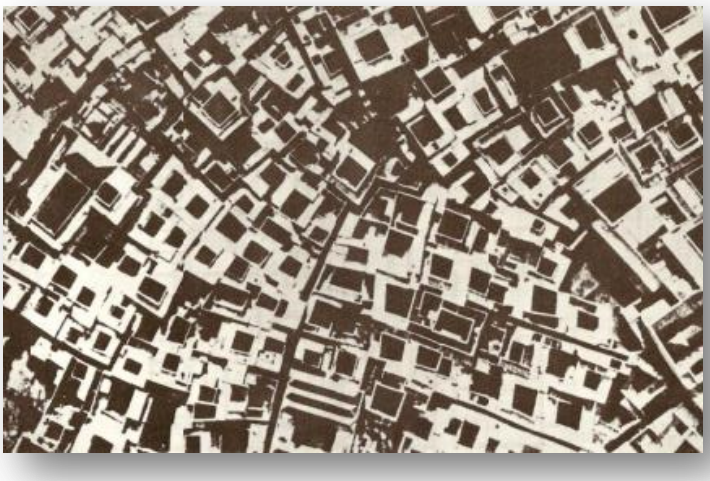
1.1.2.3. التخطيط العمراني و توجيه المحاور الرئيسية

ظهر التأقلم المعماري في المناطق ذات المناخ الحار و الجاف على مستوى التخطيط العمراني، و ذلك بصورة عضوية و تلقائية دون الارتباط المسبق باعتبارات تشكيلية أو معمارية معينة، و إنما ترتبط بالوظيفة و البيئة الطبيعية و الثقافة الاجتماعية السائدة. وقد استطاع التخطيط العمراني للمدن العتيقة من التوصل إلى حلول سليمة كفيلة بتحقيق الحماية من العوامل الجوية شديدة القسوة. حيث أن الحماية من المناخ تبدأ من هذا المستوى، أي أن التوجيه العام للمدن يكون غالبا على المحور شمال جنوب مما يخلق بنايات متجاورة و متلاصقة من الجهة الشرقية و الغربية، حيث تختزل المساحة المعرضة لأشعة الشمس القوية خلال الفترات الصباحية و المسائية في الصيف. كما يوفر التخطيط في البيئة الحارة ذات الإشعاع الشمسي الكبير نمط من ممرات للمشاة آمنة و محمية من هذه الأشعة، مع وجود تدرج متفرع و شجيري بالنسبة للشوارع التي تعتبر ناتج حتمي لتراصف البنايات و ليس العكس[1].

من سمات هذا التخطيط هو أن عرض الشوارع ضيّق جدّا و ملتوي لتقليل المساحات المعرضة للشمس مما يؤدي إلى تظليل أغلب الممرات و بالتالي استقرار حراري و الحفاظ على بقاء الهواء البارد أسفل الشوارع التي يُراعى أن تكون متعامدة مع اتجاه هبوب الرياح السائدة لاحتمال أن تكون مُحملة بالرمال و الأتربة، التي من شأنها أن ترفع درجة الحرارة داخل المباني[2]. كما نسجل وجود بعض الممرات المغطاة في جزء منها تسمى السقيفة في بعض البلدان، و التي تكون باردة و مهواة بالنسبة لباقي الشارع، مما يُسهل الانتقال الخارجي من مكان للآخر دون عناء أو تعب من الأشعة الساطعة خلال الفترة الصيفية الحارة (صورة 3.1 و 2.3 و 3.3).

[1] Izard, J.L et Guyot, A, Archi Bio, Ed. Parenthèses, Paris, 1979, pp. 93.
[2] Abdulac, S, Pinon, P, Maison en pays islamiques : modèles d'architecture climatique, Groupe expansion, A.A, N° 167, Mai-Juin, Paris, 1973, pp. 07.

صورة 1.3: النسيج التقليدي لمدينة تونس مع شبكة الطرقات المتفرعة
المصدر: جميل عبد القادر، عمارة الارض في الاسلام 1992



صورة 2.3: النسيج التقليدي لمدينة مراكش
المصدر: حسن فتحي، الطاقات الطبيعية و العمارة التقليدية 1986

صورة 3.3: الطرقات الضيقة في النسيج التقليدي لمدية طرابلس
المصدر: EUROMED 2007

2.1.2.3. النسيج المتراص و الشوارع الضيقة

تتميّز المدن القديمة للمناطق الحارة بالشوارع و الطرق الملتوية، الضيقة و العميقة التي تنتهي بمجازات محدودة، حيث أن الإرتفاع يكون أكبر من العرض، و ذلك لضمان مساحات كبيرة مضللة خلال أطول فترة زمنية من النهار في فصل الصيف، و التقليل من مدة تعرض الواجهات للشمس إضافة إلى قيامها بتخزين الهواء البارد في الليل و تمنع تسربه مع أول هبوب للريح[3]. و قد ساعدت البيئة الحارة بظروفها الطبيعية و الاجتماعية على خلق نمط معين متلائم معها. حيث أنها دفعت الإنسان إلى التوجه نحو الداخل سواء كان ذلك في المسكن، الحي أو المدينة ككل للحماية من العوامل المناخية[4]. إن العناصر و الأحجام البارزة في الطوابق العلوية تزيد من مساحة الظل، إذ نجد بعض الدروب مغطاة بأكملها ما عدا بعض الأماكن التي تبقى مكشوفة من أجل إنارة و تهوية الطريق. كما يتميّز نسيج المناطق الحارة و الجافة بالتماسك و التضام الكبيرين، لاختزال المساحة الخارجية المعرضة للشمس و ذلك للحماية من الأشعة الحارقة. و تعتبر استراتيجية اعتماد النسيج المتراص في العمارة العتيقة أحسن حل لمشكلة المدى الحراري الكبير الذي تتميّز به المناطق الحارة و الجافة، لتجنب الإكتساب الحراري خلال الفترة الصيفية، و كذا الضياع الحراري في الشتاء. لذلك تكون المساكن محمية و غير متأثرة بالفارق الحراري بين الليل و النهار (صورة 4.3).

صورة 4.3: النسيج المتراص و المتضام للقصر العتيق بغرداية

المصدر: Ravéreau, A, 1997

[3] الدباغ، ج، العمارة و تخطيط المدن في المناطق الحارة، الملتقى الدولي حول الواحات و التنمية المستدامة، قسم الهندسة المعمارية، جامعة محمد خيضر بسكرة، 2000، ص. 361.

[4] الكعبي، ح، تخطيط و بنيوية عمارة الصحراء، المجلة العراقية للهندسة المعمارية، المجلد 6، عدد 01-24، ص. 05.

3.1.2.3. مواد البناء

تُعتبر المواد المحيطة بالعمارة التقليدية في المناطق الحارة و الجافة هامة جدّا من ناحية توفير الوقاية من الحر. و يعتبر الطين أكثر المواد المنتشرة في هذه المناطق، فبالإضافة إلى تكلفته المنخفضة من حيث التشكيل و النقل لأنه موجود بالقرب من مكان البناء، فهو يتميّز بطول البقاء و بعطالة حرارية كبيرة تمنع انتقال درجة الحرارة من الخارج نحو الداخل خلال النهار و بالتالي الحفاظ على الراحة الحرارية داخل المسكن[5]. بالإضافة إلى ذلك فقد استعملت مواد محلية أخرى كالحجارة، الجبس، جذوع النخيل و الأخشاب و غيرها. تختلف تقنيات البناء من منطقة إلى أخرى و يختلف عدد الطوابق في العمارة التقليدية حسب موقعها الجغرافي و المواد المستخدمة في إنشاءها. معظمها من طابقين كما هو في مدن سورية و العراق و شمال أفريقيا، و قد يكون في بعض المناطق أكثر من ذلك مثل اليمن و منطقة الحجاز[6].

2.2.3. عناصر معمارية و تصميمية لتّكيف العمارة مع المناخ الحار و الجاف

1.2.2.3. تصميم المباني

استطاع الانسان الذي يسكن في المناطق التي تمتاز بالحرارة و الجفاف أن يحقق عدة طرق لإدماج مسكنه في محيطه المناخي، و التحكم في تأثيراته غير مرغوب فيها مهما كانت حدتها و قسوتها، فقد استعمل طرق بسيطة و فعالة تختلف من نمط معماري إلى آخر، حسب معطيات البيئة المحيطة به، و التي يمكن أن نعتبرها دروسا معمارية مجربة عاش أحداثها و تجاربها مهندسوها، لنستخلص منها التقنيات و الأساليب الاقتصادية في تصميم عمارة حديثة في إطار التنمية المستدامة. من بين هذه الأمثلة نجد عمارة الأغوار الموجودة بمطماطة و سيوة في شمال أفريقيا. هذه العمارة تمتاز بأقصى تحديد على الإطلاق للمجالات الخارجية في تاريخ العمارة المحلية (صورة 5.3).

في مثل هذه المناطق تكون درجة الحرارة مرتفعة جدّا على مستوى سطح الأرض، مما جعل الناس يغلقون مساكنهم من الخارج و يفتحونها على أفنية داخلية تسمى بالصحن (Patio)، حيث يكون هذا الأخير مكشوفا للسماء. يقلل هذا الوضع من درجة الحرارة بمقدار 10 إلى 20 درجة مئوية في الليل[7].

[5] Steele, J, An architecture for people : The complete works of Hassan Fathy, Paperback, 1997, pp. 14.
[6] Ntefeh, R, Mannon, M, kasem, D, Returning to the heritage in contemporary: Arab architecture in light of sustainability, Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series, Vol 36, No 6, 4102, pp. 380.
[7] Fathy, H, Natural Energie and Vernacular Architecture : principles and examples with Reference to Hot arid Climates, the University of Chucago press,1986, pp. 116.

يُعتبر المسكن ذو الفناء الداخلي أكثر أنماط المساكن المتواجدة في المناطق الحارة و الجافة عبر العالم. حيث أن هذا النوع من العمارة يُعتبر من أحسن الأمثلة التي ندرس من خلالها قدرتها في التكيّف مع المناخ من خلال الحماية من الأشعة الشمسية بواسطة التوجه نحو الداخل و الخصوصية (صورة 6.3). يختلف شكل، حجم و موقع الفناء من منطقة إلى أخرى و ذلك حسب حدة و قسوة المناخ، فقد يكون الفناء كبيرا و موجودا على جانب المسكن في المناطق الأقل حرارة مثل مساكن دمشق و ديار بكر، كما يمكن أن يكون داخلي ذو حجم متوسط مثلما هو الحال في المسكن ذو الفناء الموجود في القصبة، تونس و مراكش. أما المساكن التي تقع في المناطق الحارة جدّا فعادة ما يكون الفناء في الوسط و لكن بحجم أقل مما هو عليه في الأماكن الأخرى مثل مساكن وادي ميزاب[8].

صورة 5.3: العمارة التقليدية في المناطق الحارة و الجافة
على اليمين عمارة تقليدية بواحة سيوة بمصر، على اليسار مساكن مطماطة بجنوب تونس
المصدر: https://www.pinterest.com

صورة 6.3: وسط الدار (الصحن) في المساكن التقليدية المتوسطية
على اليمين بمسكن تقليدي بدمشق، على اليسار صحن بالقصبة بالجزائر
المصدر: https://www.pinterest.com et http://prescriptor.info/la-casbah

[8] Mohsen, M, Solar radiation and courtyard house forms, Edition Pergamon press, 1979, Oxford, pp. 89.

2.2.2.3. معالجة الواجهات

يؤثر المناخ بوجه خاص على الشكل المعماري بطريقة يمكن ملاحظتها بسهولة. حيث تقل نسبة مساحة النوافذ إلى مساحة الجدران كلما اقتربنا من خط الإستواء. ففي المناطق الحارة و الجافة يتجنب الإنسان أشعة الشمس و حرارتها، و يظهر ذلك في خفض مساحة النوافذ و عددها[9]. و من ثمة استوجب تطبيق استراتيجية تصميمية دقيقة لتحقيق التوازن الحراري من جهة و مستوى انارة طبيعية ملائم و موزع بانتظام في آن واحد داخل المسكن[10]. و على العموم فإن عمارة المناطق الحارة و الجافة تتميّز أغلبها بالتراص مما يقلل في عدد الواجهات المطلة على الخارج، و بالتالي، فهي تتسم بالانغلاق الخارجي الكبير لأنها عادة ما تكون مفتوحة من الداخل، أما الفتحات و إن وجدت تكون صغيرة أو متوسطة الحجم و موجهة نحو الشمال أو السماء. كما نسجل وجود نماذج لعمارة عتيقة لا توجد بها واجهات مثل عمارة الأغوار التي اختزل فيها الجزء المعرض للشمس إلى أقصى حد ممكن[11]. (صورة 7.3)

صورة 7.3: قصر ايت بن حدو بورزازات حيث تظهر نسبة مساحة الفتحات قليلة بالنسبة لمساحة الواجهات المعرضة للشمس

المصدر : https://www.hertz.ma/maroc/ksar-ait-ben haddou-de-ouarzazate

[9] Fathy, H, Reference precedente, pp. 34.
[10] Warren, R.H, Daylighing Strategies : Skylighting in Hot Dry Climates, PRE-WEB ARCHIVES, Arid Lands, N° 28, Spring/Summer 1989, pp. 3.
[11] Izard, J.L et Guyot, A, Reference precedente, pp. 100.

3.2.2.3. المشربيات

المشربية عبارة عن عنصر معماري يتشكل في بروز الغرف في الطابق الأول و ما فوقه، يمتد إلى خارج المبنى أو إلى داخل فناء المبنى. تُبنى المشربية من الخشب المنقوش و المزخرف و المبطّن بالزجاج الملون. كلمة مشربية مشتقة من العربية بمعنى شرب ، وتعني في الأصل مكان الشرب. و كانت في الماضي عبارة عن حيّز بارز ذي فتحة منخلية توضع فيه جرار الماء الصغيرة للتبرد بفعل التبخر الناتج عن تحرك الهواء عبر الفتحة[12] (صورة 8.3 و 9.3).

تعتبر المشربية إحدى عناصر العمارة التقليدية الصحراوية في البلاد العربية الحارّة. تستخدم المشربية بكثرة في المناطق الصحراوية الجافة، نظراً للظروف المناخية الصعبة التي تتسم بالحرارة العالية و الجفاف الشديد، و كما أن لها من استخدامات عديدة. قام حسن فتحي بتحديد وظائفها المناخية الخمس كالتالي:

أ- **ضبط مرور الضوء:** يفضل أن تكون قضبان المشربية القربية من مستوى نظر الإنسان قربية من بعضها البعض بحيث تعترض ضوء الشمس المباشر وتخفف من ابهار العين بالتباين بين العناصر المختلفة المكونة للمشربية.

ب- **ضبط تدفق الهواء:** الجزء العلوي يتكون من مشبك عريض يسمح بمرور الهواء الى داخل المجال.

ج- **خفض درجة حرارة تيار الهواء:** الاشعاع الشمسي المباشر سسب رئيسي لإرتفاع درجة الحرارة في المجالات الداخلية، و لتجنب ذلك تستخدم المشربيات التي تعمل على تقليل دخول أشعة الشمس إلى داخل الفراغات المعمارية.

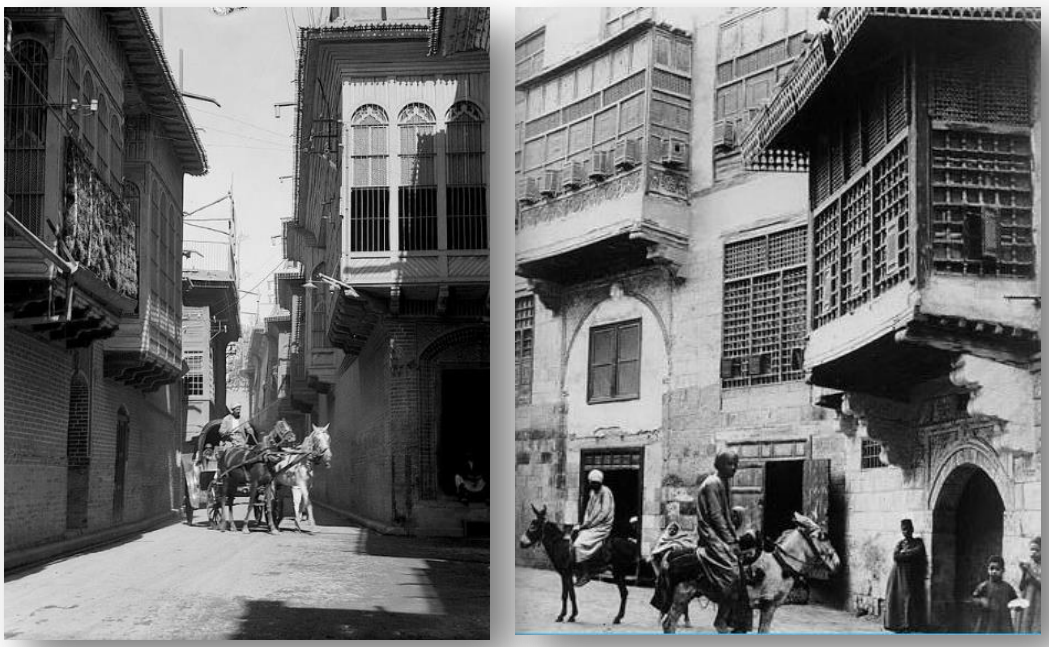
د- **زيادة نسبة رطوبة تيار الهواء:** وضع جرار فخارية ذات مسامية عالية في المشربية، مرور التيار الهوائي فوق هذه الجرار يؤدي إلى تبخر كميات من الماء الموجودة على سطحها وبالتالي يبرد التيار الهوائي، و تسمى هذه الطريقة التبريد التبخري.

هـ- **توفير الخصوصية:** توفر المشربية الخصوصية للساكنين، بحيث تسمح لهم بالرؤية للخارج عبر الجزء السفلي فيما يتدفق الهواء من الجزء العلوي.

[12] Fathy, H, Reference précédente, pp. 93.

صورة 8.3: رسم تخطيطي و منظر خارجي لمشربية عتيقة

المصدر: Ravereau (1997) et Haj, H.M (2009)



صورة 9.3: على اليمين منظر لحي رمسيس العتيق بالقاهرة، حيث تظهر المشربيات المطلة على الشارع في اليسار مشربيات في حارة قديمة بمدينة بغداد.

المصدر: https://www.pinterest.com

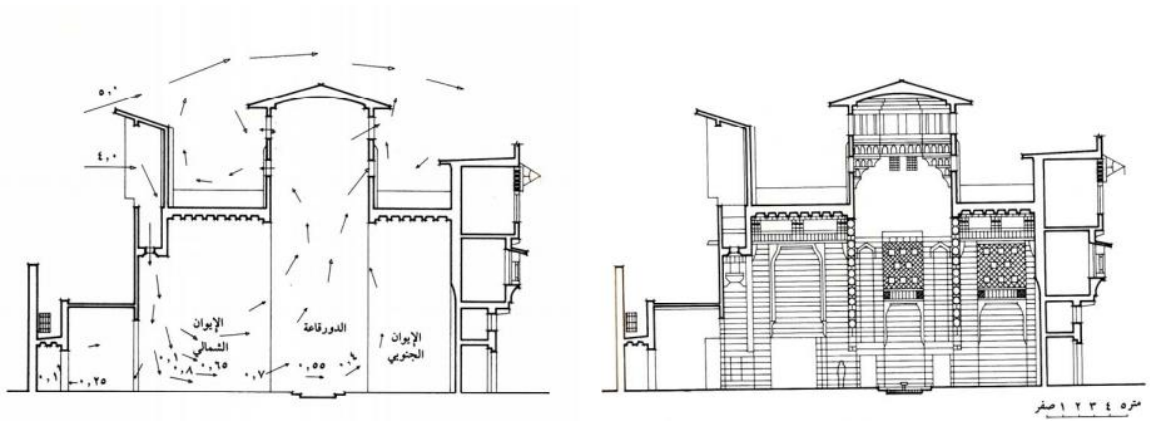
4.2.2.3. أبراج الرياح

يعتبر توفير الإضاءة، التهوية و الاطلالة في آن واحد من أصعب الوظائف التي تقوم بها النافذة في المناطق الحارة و الجافة. فمن أجل التهوية يجب أن تكون النوافذ صغيرة، في هذه الحالة قد تصبح الإضاءة غير كافية. و من أجل الحصول على إضاءة كافية، تصمم النوافذ بمساحة كبيرة، لكن هذا يؤدي إلى دخول تيارات الهواء الساخن من الخارج فترفع درجة الحرارة الداخلية[13]. لتفادي هذه الأشكال ابتكر سكان المناطق الحارة و الجافة عناصر معمارية مناسبة للتهوية في مثل هذا المناخ كالملقف و البادجير.

1.4.2.2.3. الملقف

هو عبارة عن مهوى (shaft) يعلو عن المبنى، و له فتحة مقابلة لاتجاه هبوب الريح السائدة لاقتناص الهواء المار فوق المبنى و الذي يكون عادة أبرد، و دفعه إلى داخل المبنى. بهذه الطريقة يُغني الملقف عن استعمال النوافذ العادية لتوفير التهوية و حركة الهواء. يفيد الملقف كذلك في التقليل من الغبار و الرمال التي تحملها الرياح التي تهب على المناطق الحارة والجافة [14].

عند تصميم الملقف كانت توجيه فتحته باتجاه هبوب الرياح، لأن المبنى الذي يحتوي على الملقف قد يغيّر من اتجاه الرياح السائدة، لذلك كان يستوجب دراسة اتجاه الرياح في المحيط قبل وضع الملقف في المبنى (صورة 10.3).



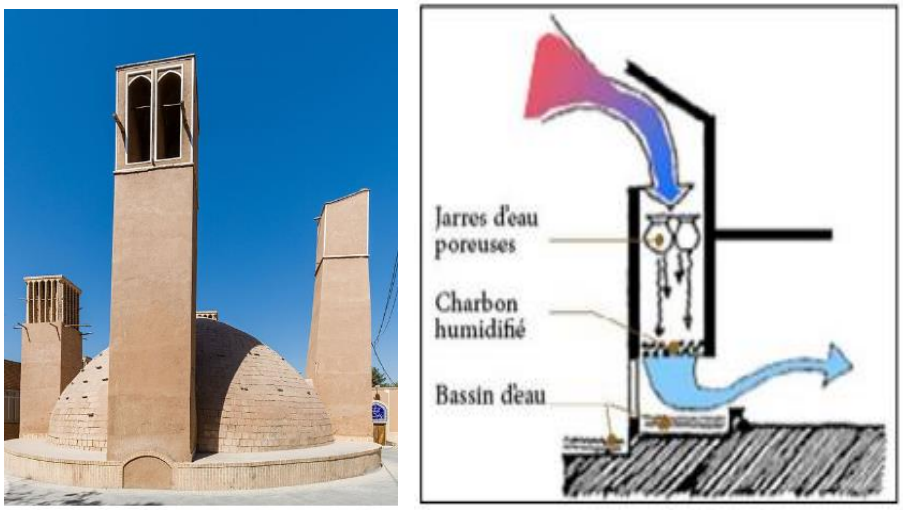
صورة 10.3: مقطع يبين كيفية عمل الملقف و مخرج الرياح على تكوين حركة داخلية للهواء

المصدر: Fathy, H 1986

[13] Fathy, H, Reference précédente, pp. 107.

[14] الوكيل، ش، سراج، م، المناخ و عمارة المناطق الحارة. اصدار عالم الكتب. القاهرة، 1989. ص 162.

يعتمد حجم الملقف على درجة حرارة الهواء في الخارج، عندما تكون درجة حرارة الهواء عند مدخل الملقف متدنية، يجب أن يكون مقطعه الأفقي كبيرا[15]. أما عندما تكون درجة الحرارة الهواء في الخارج غير ملائمة للراحة الحرارية، في هذه الحالة يجب أن يكون المقطع الأفقي صغير بشرط أن يتم تبريد الهواء قبل انتشاره في المجال، حيث تستعمل تقنية الجرة المائية لترطيب الهواء النافذ و تبريده. إن الملقف أصغر من واجهة المبنى، لذا فمساحة سطحه أصغر من أن تحجب ملاقف الأبنية الواقعة خلفها في مواجهة الريح[16] (صورة 11.3).



صورة 11.3: مقطع توضيحي يبين تقنية تبريد الهواء الملتقط بالملقف بواسطة جرات من الماء

المصدر: Haj, H.M 2009

2.4.2.2.3. البادجير

البادجير عبارة عن ملاقف من نوع خاص استعملت في إيران ودول الخليج العربي. أصل الكلمة فارسي و يعني باد أي الهواء و جير بمعني ملتقط[17]. له مهوى مفتوح من أعلاه على أربع جهات وأحياناً على اثنتين فقط، و بداخله قاطعان متعامدان بشكل قطري على ارتفاع المهوى بكامله و ذلك لاقتناص الهواء من أي اتجاه يهب منه، حيث يمتد المهوى إلى الأسفل بالقدر اللازم لوصول الهواء إلى الجالس. بجانب وظيفته في تبريد الهواء، يُستخدم البادجير أيضاً في تبريد خزانات المياه الموجودة تحت الأرض.

[15] فجال، خ. س، دراسة تحليلية لتطوير ملقف الهواء بهدف استعماله في العمارة المصرية المعاصرة، مذكرة ماجستير في العمارة، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة المنيا، 1988، ص 49.

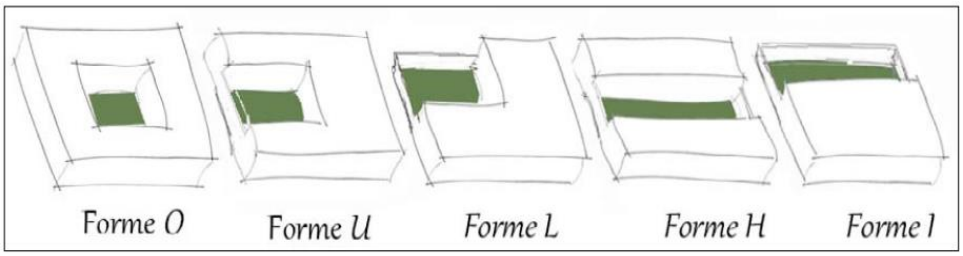
[16] Fathy, H, Reference précédente, pp. 108.

[17] Wikiwand, http://www.wikiwand.com/ar

و يوفر الملقف و البادجير حلا فعّالاً لحجب الأبنية للرياح السائدة، نظراً لصغر حجميهما، و يجب معرفة اتجاه تدفق الرياح في المنطقة قبل تصميم البادجير، و توجيه المدخل باتجاه حركة تدفق الهواء، أين يكون الضغط مرتفع.

3.3. أنماط الفناء الداخلي المفتوح

يختلف شكل، حجم و موقع الفناء في الأماكن الحارة من منطقة إلى أخرى، و ذاك حسب حدة و قسوة المناخ، فهو أكثر انتشارا في منطقة البحر الأبيض المتوسط و في المناطق الحارة بصفة عامة. قد يكون الفناء في جانب المسكن أو في مركزه حيث تكون باقي الفراغات موزعة على جوانبه. و في الغالب لا تُعتبر مركزية الفناء الداخلي بعدية أو هندسية بقدر ما تكون رمزية أو وظيفية. من هذا المنظور يُصنّف Abdulac أنماط الفناء الداخلي إلى خمسة أنواع و ذلك على أساس موقعه داخل المسكن و عدد اتصالاته بالخارج، و قد حددها حسب أشكال الأحرف التالية: O, L, H, I, U [18] (شكل 12.3).



صورة 12.3: رسم توضيحي يبين انماط الفناء الداخلي

المصدر: Abdulac, S 1982

من بين الأشكال الخمسة يوجد شكل واحد يمّلك ثلاثة اتصالات مع الخارج و هو النمط I، بينما الشكلين H و L فلهما اتصالين مع الجهة الخارجية. بينما يملك النمط U اتصال واحد فقط، في حين أن النوع O ليس له أي اتصال مع الخارج. من خلال هذا التصنيف وجد Abdulac أن النوعين الاخيرين يتميزان بالتناظر الهندسي المحوري و أنهما الأكثر انتشارا في المناطق التي يسودها المناخ الحار و الجاف[19]، هذا يعني أن الفناء الداخلي المفتوح مرتبط بشكل واضح بنوع المناخ.

[18] Abdulac, S et all, Traditional Housing Design in the Arab Countries. In Urban Housing, M.B. Sevcenko (ed), Cambridge, Massachusetts: Aga Khan Program for Islamic Architecture, pp. 02-09.
[19] Abdulac, S et all, référence précédente.

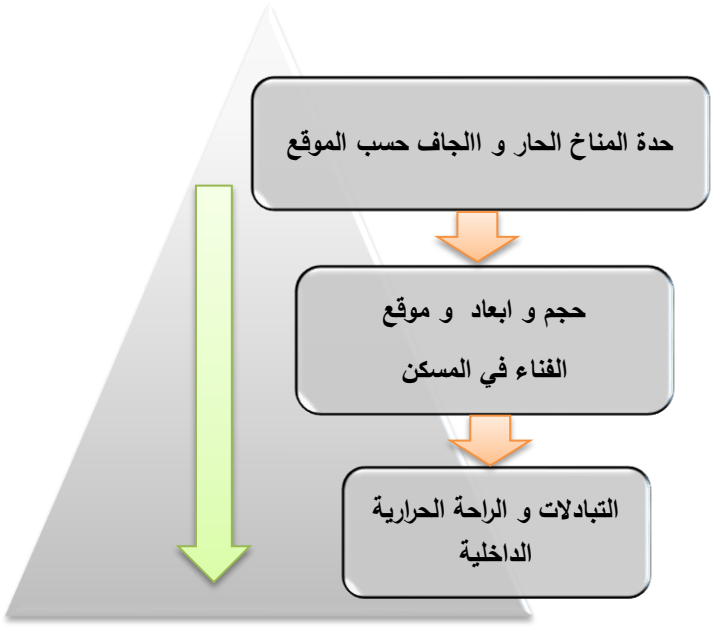
4.3. الدور المناخي للفناء المفتوح داخل المسكن (الصحن) من خلال دراسات سابقة

يتميز الفناء بأهمية وظيفية و مناخية أثارت اهتمام العديد من الباحثين و الدارسين للعمارة المحلية العتيقة أمثال Abdulac, Dunhaam, Al-Azzwi, Mohsen, Muhaisen وغيرهم، من حيث مدى تكيّفها مع المناخ الحار و الجاف، إذ يُعتبر من أحسن الأمثلة التي يمكن أن ندرس فيها التأثيرات المناخية لمختلف الأنماط العمرانية التي اندمجت مع المناخ منذ تصميمها.

فالفناء هو الجزء المكشوف من المسكن و الذي تطل عليه جل الفتحات. و أكثر تحديدا هو الجزء الخارجي للمسكن المخصص للراحة و الأكل و غيرها من أعمال الحياة اليومية الأخرى، حيث أن العمارة القديمة كانت تتميّز بانغلاقها، و تكون مفتوحة داخليا على هذا الفناء، أي أنه يُعتبر الرئة التي تتنفس بها هذه المساكن. يكون هذا الفراغ محاطا بباقي الفراغات الأخرى التي تكون إما مفتوحة عليه أو على فراغات تُطل مباشرة عليه. و يُشكل الفناء الداخلي المفتوح فلسفة تصميمية متطور في المناطق ذات المناخ الحار، و يعد كإنشاء وظيفي مرتبط بعدة جوانب و عوامل منها العامل الروحي الذي يجعل الفرد في علاقة مباشرة بالسماء، العامل الاجتماعي من حيث جمع كل الأفراد في مكان واحد، العامل التنظيمي الفراغي و ذلك لتحكمه في تصميم المنظومة الفراغية ككل و أخيرا العامل المناخي الذي يُعتبر العامل الأساسي و المؤثر في تحديد جميع الأشكال المبنية[20] بما فيها شكل و أبعاد الفناء الداخلي المفتوح.

يتأثر حجم و موقع الفناء بالعوامل المناخية الخارجية، أي حسب حدة المناخ و نوعه، كما أنه يؤثر هو بدوره و من خلال أبعاده في التبادلات الحرارية الداخلية للمسكن أي من حيث تحكمه في الراحة الحرارية عن طريق كفاءة التبادلات الحرارية بين الداخل و الخارج و تحقيق التوازن الحراري بين الكسب و الفقدان الحراريين (صورة 13.3) .

[20] Rapoport, A, Pour une anthropologie de la maison, Edition Dunod, Paris, 1972, pp. 27.

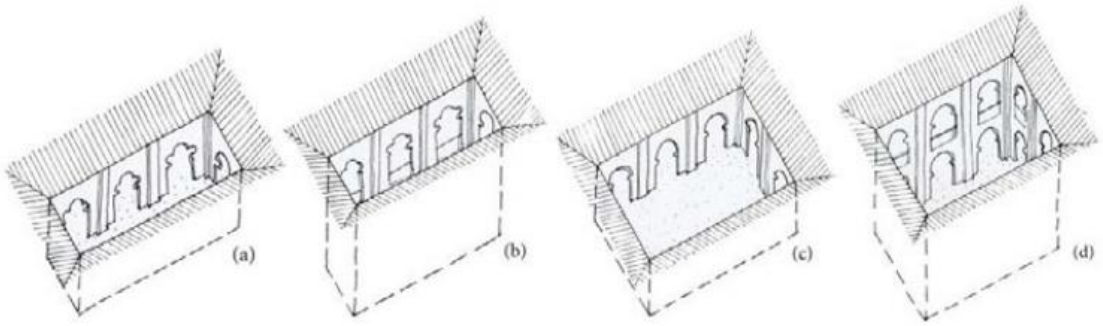


صورة 13.3: الشكل يوضع العلاقة بين المناخ، وسط الدار و الراحة الحرارية

المصدر: الباحثة عن Abdulac 1973

1.4.3. دراسات سابقة حول تأثير المناخ على حجم و ابعاد الفناء الداخلي

يصنف (Reynolds 2002) الفناء إلى أربعة أشكال معتمدا على التصنيف الوصفي للأفنية الموجودة عبر مختلف المناطق الواقعة ضمن المناخ الحار و الجاف التي توجد بها مساكن ذات الصحن الداخلي (صورة 14.3). هذا التصنيف يعتمد على أبعاد الفناء و هي الفناء الواسع، الضيّق، العميق و السطحي[21].

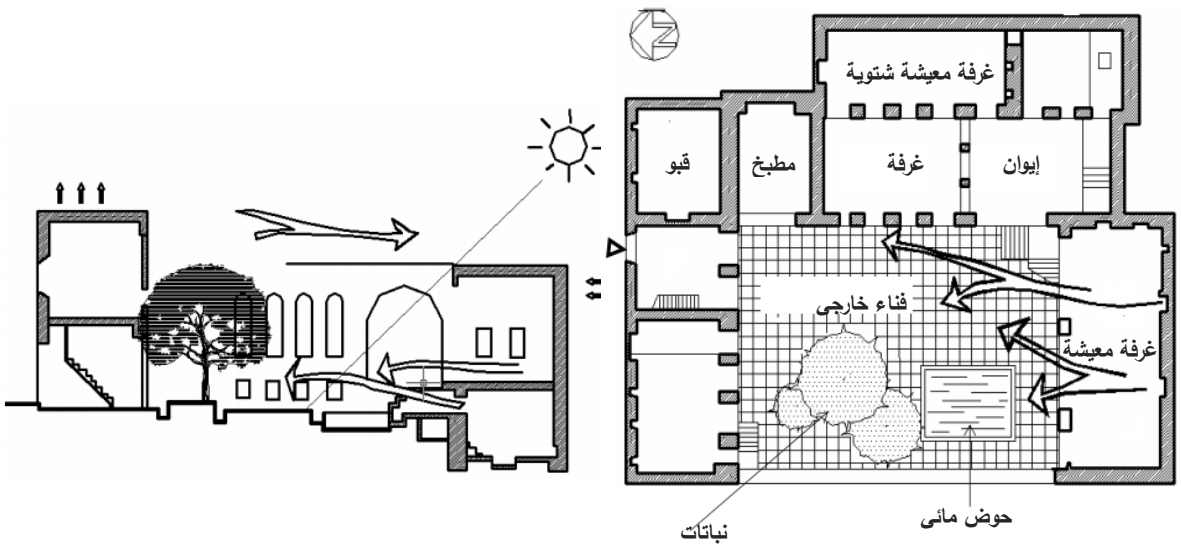


صورة 14.3: تصنيف Reynolds للفناء الداخلي

المصدر: Reynolds 2002

[21] Reynolds, J, Courtyards: Aesthetic, Social, and Thermal Delight, New York: Johan Wiley & sons, Inc., 2002, pp. 265.

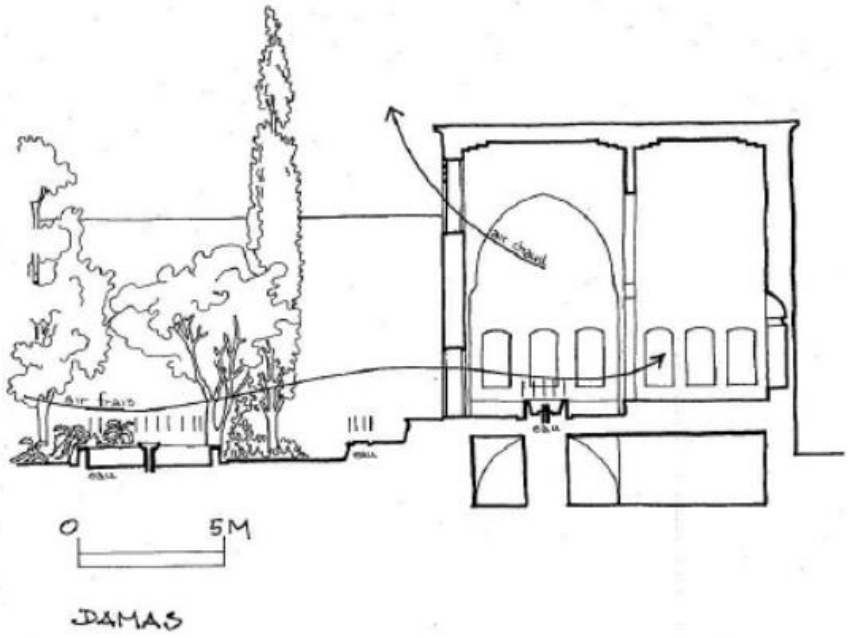
من خلال الدراسة التي قام بها كل (Abdulac et Pinon 1973) لمجموعة من كبيرة النماذج للمساكن ذات الفناء، فقد جاء التصنيف كذلك إلى أربعة أصناف، يتحكم فيها العامل المناخي. حيث يعتمد على حجم الصحن من الكبير المفتوح إلى الصغير المغلق على شكل فتحة أفقية[22]. هذا التصنيف يؤيده أيضا (Mohsen 1979) ، حيث خلُصت أعماله إلى أن حجم الفناء الداخلي تتحكم فيه العوامل المناخية خاصة الإشعاع الشمسي، فكلما كان كبيرا كلما كان الصحن ضيّقا و عميقا، فالمساكن الواقعة في نفس الظروف المناخية تكون أبعاد وسط الدار فيها متشابهة إلى حد كبير[23]. فالساحة الكبيرة الموجودة في المسكن بدمشق و بديار بكر بتركيا تشبه أغلب المساكن ذات الساحات المركزية في المنطقة المتوسطية الحارة صيفا من ناحية تصميمها، حيث نجدها مفتوحة على السماء. و أغلب الفتحات مطلة عليها، و إذا وُجدت فتحات خارجة فهي صغيرة و قليلة، و أكثر ما يميّز هذه الساحات هو كثرة النباتات الموجودة فيها، إضافة إلى الحوض المائي الذي قل ما يغيب في المساكن السورية و التركية[24] (صورة 15.3 و 16.3).



صورة 15.3: مخطط و مقطع لمسكن بفناء كبير ذو جدران عالية، حوض مائي و اشجار لتلطيف الجو و التضليل بديار بكر بتركيا

المصدر: رسم للباحثة عن: Karaman, A 1981

[22] Abdlac, S, Pinon, P, Reference précédente, pp. 08.
[23] Mohsen, M, Solar radiation and courtyard house forms, pergamon press, Oxford, 1979, pp. 89.
[24] Abdulac, S, Les Maisons à Patio : Continuités historiques, adaptations bioclimatiques et morphologies urbaines, ICOMOS, Paris, 2011, pp. 288.



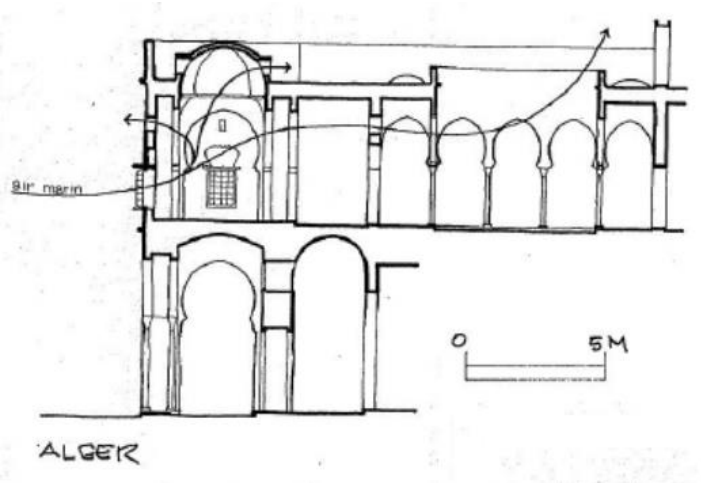
صورة 16.3: مقطع لمسكن بفناء كبير بدمشق

المصدر: Abdulac, S 2011

هذا النوع من المساكن يشبه إلى حد ما تلك الموجودة بشمال أفريقيا، و خاصة المناطق القريبة من البحر الابيض المتوسط أين نجد الصحن يسمح بالقيام بعدة وظائف منزلية خلال النهار، فأشعة الشمس في هذه المناطق أقل حدة، حيثأ درجة الحرارة تكون حوالي 10 درجات مئوية شتاء و 28 درجة مئوية صيفا، و لهذا فإن وسط الدار يمتاز بالاتساع مثل المساكن الموجودة في تونس و الجزائر، و التي عادة ما تكون بطابق أو طابقين. فمثلا في القصبة وسط الدار يكون محاطا برواق مخصص للحركة، و يسمح بحماية الواجهات الداخلية من أشعة الشمس و الأمطار[25] (صورة 17.3).

هذه المساكن عادة ما يغيب منها الحوض المائي و ذلك بسبب الرطوبة الموجودة في الجو باعتبار القصبة تطل على البحر الأبيض المتوسط، حيث تصل نسبة الرطوبة بها في بعض الأحيان إلى 90 بالمئة في بعض الفصول، فوجود مصدر مائي في الفناء (نافورة، بئر أو حوض مائي) يزيد من ارتفاع نسبة الرطوبة في الجو و نتيجة لذلك ينجم الاحساس باللارفاهية (l'inconfort) .

[25] Kessab, T, Evolution du patio dans la maison d'habitation individuelle en Algérie, les cahiers de l'EPAU, Habitat, 7/8, Octobre, 1998, Alger, pp. 52.



صورة 17.3: مقطع لفناء داخلي لمسكن بالقصبة

المصدر: Abdulac, S 2011

أما في المناطق الأكثر حرارة، يمتاز الصحن بالضيق و العلو و العمق، حيث يتكّون المسكن من طابقين أو ثلاثة و هذه الاستراتيجية تسمح بالتنقل داخله من مكان إلى آخر بُغية الحفاظ على الراحة الحرارية للأفراد[26]. كما أن تعدد الطوابق هذا يساهم في التقليص من حجم اشعة الشمس الواردة التي تدخل عبر الفناء، فهو يمتاز بتناسب بُعدي معتبر (Ratio) بين ارتفاعه و عرضه، إضافة إلى دوره الفعال في تهوية المسكن و تبريده في الليل، حيث تهوية الغرف تبقى دائما مُحققة و مضمونة عن طريق هذا الصحن. نجد مثل هذا النوع من المساكن في العراق و بعض قصور جنوب المغرب (صورة 18.3).

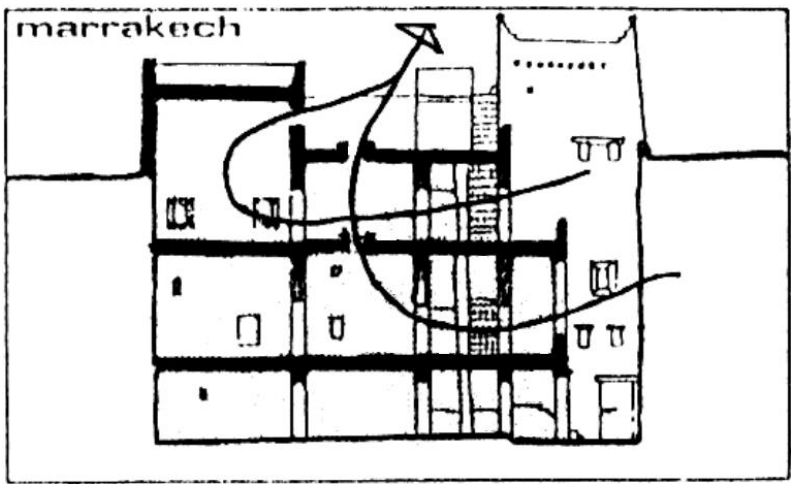
صورة 18.3: مسكن بثلاثة طوابق و بصحن ضيق و عميق في قصور جنوب المغرب

المصدر: Izard 1993

[26] Brown, G.Z, Sun, Wind and Light, hardcover, Mai, UK, 1985, pp. 116.

و في بعض المناطق الأخرى التي تمتاز بمناخ حار جدّا و جاف، يُختصر الصحن إلى فتحة صغيرة في سقف وسط الدار[27] و ذلك للتمكن من استغلال هذا المكان طوال النهار باعتباره حيّز شبه مغلق و محمي من الأشعة الشمسية و درجة الحرارة الخارجية المرتفعة خاصة في الصيف. و هي تُعتبر الفتحة الوحيدة الموجودة في المسكن، و أكبر الفتحات إن وجدت. ففي مراكش مثلا تتموضع الفتحات الأفقية التي تسمى الضواية فوق بعضها البعض و على امتداد عمودي بأسقف وسط الدار، و هذا لخلق نوع من أنواع أقنية التهوية، التي تعمل بالموازاة مع الفتحات الصغيرة الموجودة بالغرف على إحداث تيارات هوائية باردة لطرد الهواء الساخن من داخل المنزل (صورة 19.3).

أما في مساكن وادي ميزاب يوجد الصحن في الطابق الأول، أما الطابق الارضي يشمل سقفه فتحة متوسطة الحجم تدعى الشبّاك، و تكون هذه الفتحة مُدعمة بشباك حديدي للحماية من الأخطار الخارجية كالسرقات و تجنب السقوط من السطح الذي يُستغل للجلوس و النوم ليلا اثناء فصل الصيف. الشبّاك أكبر حجما من الفتحة الموجودة في مساكن مراكش و هذا يرجع إلى وجود صحن مفتوح في الطابق العلوي الذي يحميه من التعريض المباشر إلى الخارج[28](صورة 20.3).

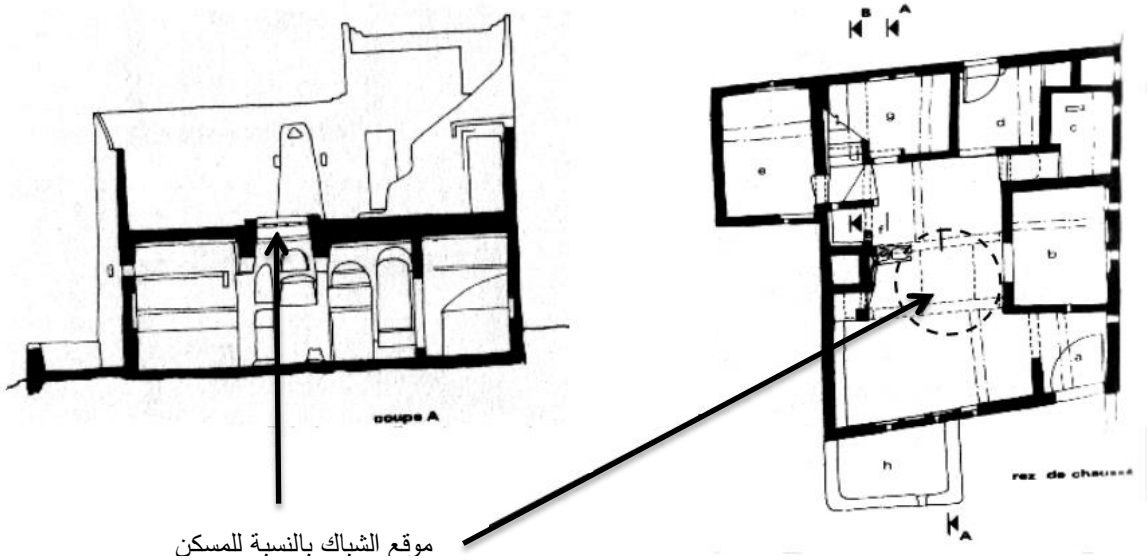


صورة 19.3: مسكن بمراكش حيث تظهر الفتحة الافقية الصغيرة في وسط الدار

المصدر: Moine et Pradeau 1988

[27] Abdulac, S, Pinon, P, pp. 08.

[28] Donnadieu, C, P et Didillon, H,J.M, Habiter le désert- les maisons Mozabites, Pierre Mardaga, Bruxelles, 1986, pp. 75.



صورة 20.3: اختزال الصحن الى فتحة افقية في سقف وسط الدار بغرداية

المصدر: Donnadieu et Didillon 1986

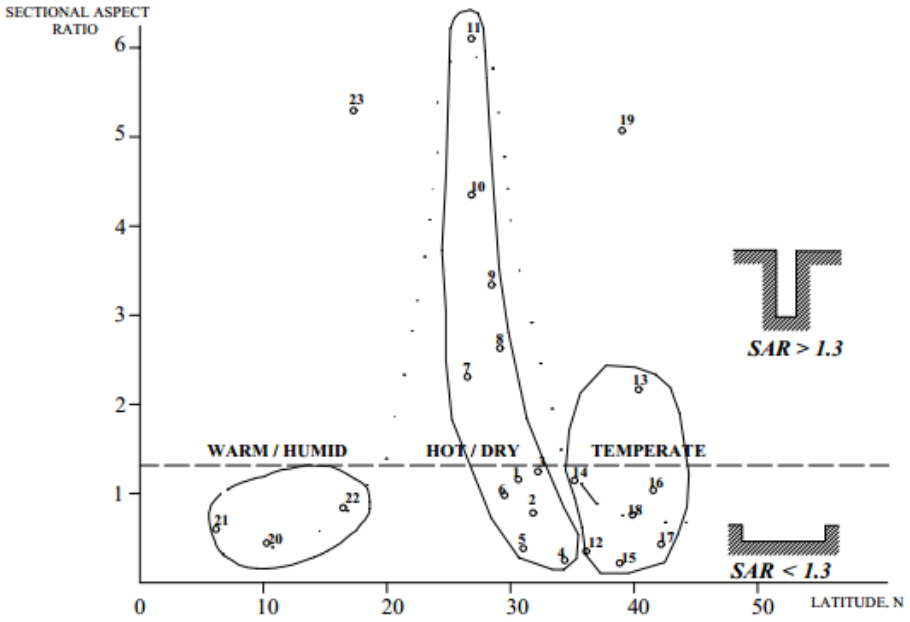
يُؤكد Mohsen في أبحاثه بأنه كلما اتجهنا نحو المناطق الأكثر حرارة و جفافا، كلما ضاق حجم الفناء الداخلي و زاد في العمق (Mohsen 1986). و ما يؤكد نتيجة أبحاثه هي تلك المقارنات التي قام بها الباحث لمجموعة من الأمثلة المختلفة من المساكن ذات الصحون الداخلية المفتوحة في بعض المناطق الحارة، الجافة منها و الرطبة و ذلك على مستوى مواقع جغرافية عرضية مختلفة ممتدة بين 42°25' و 07°30' شمالا كقيمة قصوى و دنيا على الترتيب كما يبينه الجدول (1.3)، و الذي يوضح العلاقة القوية بين كل من نسبة أبعاد الصحن (Ratio)، بين الارتفاع و العرض من جهة و الموقع العرضي الزاوي للمكان (Latitude) من جهة أخرى .

Nature of climate	Site N°	Location	Latitude	Effective Sectional Aspect Ratio
HOT-DRY CLIMATE-LOW ASECT RATIO EXAMPLES	1	Matmata, Tunisia	33°30′N	1.00
	2	Souf, Tunisia	34°33′N	0.68
	3	Herat, Afganistan	34°30′N	1.00
	4	Taos, New Mexico	36°25′N	0.24
	5	San Diego, California	32°53′N	0.30
	6	Tucson, Arizona	32°15′N	0.91
HOT-DRY CLIMATE-HIGH ASECT RATIO EXAMPLES	7	Ur, Mesopotamia	31°00′N	2.00
	8	Baghdad, Irak	33°14′N	2.11
	9	Gherdaia, Algeria	32°29′N	3.33
	10	Ait Benhaddou, Morroco	31°00′N	4.23
	11	Ghadames, Libya	30°00′N	6.00
TEMERATE CLIMATE-LOW ASPECT RATIO EXAMPLES	12	Athenes, Greece	38°00′N	0.35
	13	Rome, Italy	42°25′N	2.40
	14	Tunis, Tunisia	36°59′N	1.23
	15	Pekin, China	40°07′N	0.30
	16	Boston, Mass	42°15′N	1.00
	17	Cambridge, Mass	42°15′N	0.38
	18	Bloomfield, Conn	41°45′N	0.70
TEMERATE CLIMATE-HIGH ASPECT RATIO EXAMPLES	19	New York, N.Y.	40°40′N	4.69
WARM-HUMID CLIMATE LOW ASEPCT RATIO EXAMPLES	20	Skai, Ghana	10°30′N	0.6
	21	Speripe, Ghana	07°30′N	0.7
	22	Playa Fajardo, P.R	18°20′N	0.67
WARM-HUMID CLIMATE HIGH ASPECT RATIO EXAMPLES	23	San Juan, Puerto Rico	18°30′N	5.00

جدول 1.3: الموقع و المتناسبات البعدية (Ratio) للأمثلة 23 عبر العالم

المصدر: الباحثة عن Mohsen 1986

نتائج هذه الدراسة يلخصها الباحث في البيان التالي: (بيان 1.3)



بيان 1.3: بيان المقارنة بين ابعاد الصحن SAR و الموقع الجغرافي العرضي (Latitude)

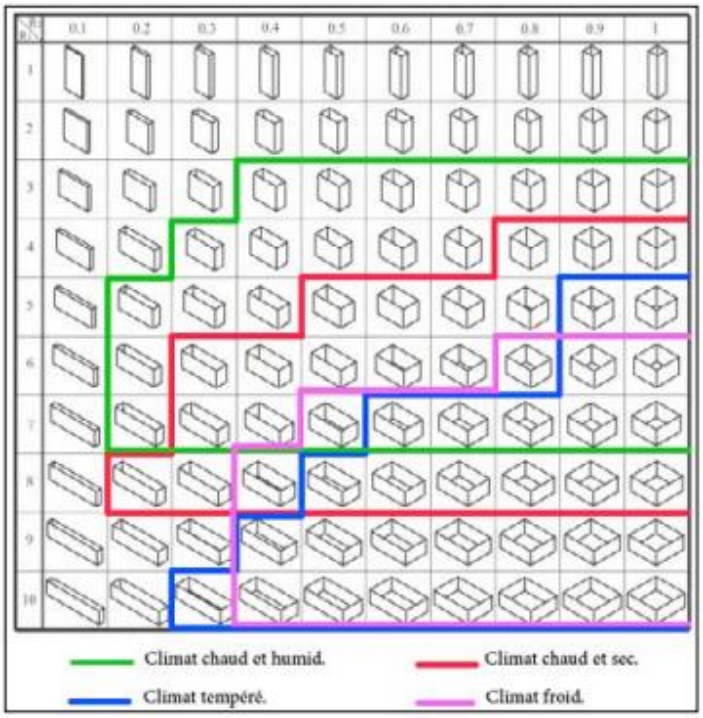
المصدر: Mohsen 1986

النتائج تُبيّن أنه في مناخ المناطق الواقعة بين خطي عرض °30 و °36 شمالا، و التي يسودها المناخ الحار و الجاف نسجل قيّم لنسب كبيرة لارتفاع الصحن على عرضه SAR (Sectional Aspect Ratio)، و نسجل أكبرها على الاطلاق في المناطق الواقعة بين خطي عرض °30 و °33 مثل غدامس، آيت بن حدو، غرداية، بغداد، بلاد ما بين النهرين، مطماطة، سان ديقو و أريزونا حيث تقدر بأكثر من 3.5 و تصغر هذه النسبة كلما اتجهنا شمالا أو جنوبا من هذه المنطقة[29]. و تميّز المناخ الحا رو الجاف بشدة حره و جفافه صيفا، و بشدة برودته شتاء، هو سبب تصميم الصحن بهذا الشكل أي بتناسب بعدي معتبر بين ارتفاعه و عرضه و هذا لتكيّفه مع قسوة كلتا الفصلين. هذا يوصلنا إلى استنتاج علاقة سببية قوية و مباشرة بين معطيات المناخ و حجم الصحن.

يرى (Mohsen 1979) أن الفناء يتكيّف مع قسوة المناخ الحار و الجاف الذي يتميّز بشدة حره صيفا، و بشدة برودته شتاء، و في هذه الظروف القاسية يزداد عمق الفناء و تضيق فتحته العلوية، حيث هذا التصميم يتميّز بتناسب بعدي معتبر بين ارتفاعه و عرضه و هذا لتكيفه مع قسوة كلتا

[29] Mohsen, M, Solar radiation and courtyard house forms, Pergamon press, 1979, Oxford, pp. 89.

الفصلين[30]. اعتمد Mohsen في هذه الدراسة على تحديد كل من القيمتين R1 و R2، حيث R1 هو عمق الفناء ويحسب بقسمة محيطه على ارتفاعه. أما R2، فهو يمثل امتداد الفناء و يحسب بقسمة الطول على العرض. هذه الوحدات استعملت من قبل (Muhaisen 2006) من اجل دراسة مقارنة ابعاد الصحن على توزيع البقع الشمسية و ذلك بالنسبة لأربعة مناطق مختلفة المناخ[31]. نتائج هذه الدراسة بينت أن كمية الاشعاع الشمسي الوارد إلى الفناء ترتفع في الصيف و في الشتاء عندما تكون الفتحة ذات أبعاد صغيرة و مربعة الشكل (صور21.3).



صورة 21.3: تأثير المناخ في ابعاد الفنلء

المصدر: Muhaisen 2006

2.4.3. دراسات سابقة حول تأثير ابعاد الصحن على المناخ الداخلي

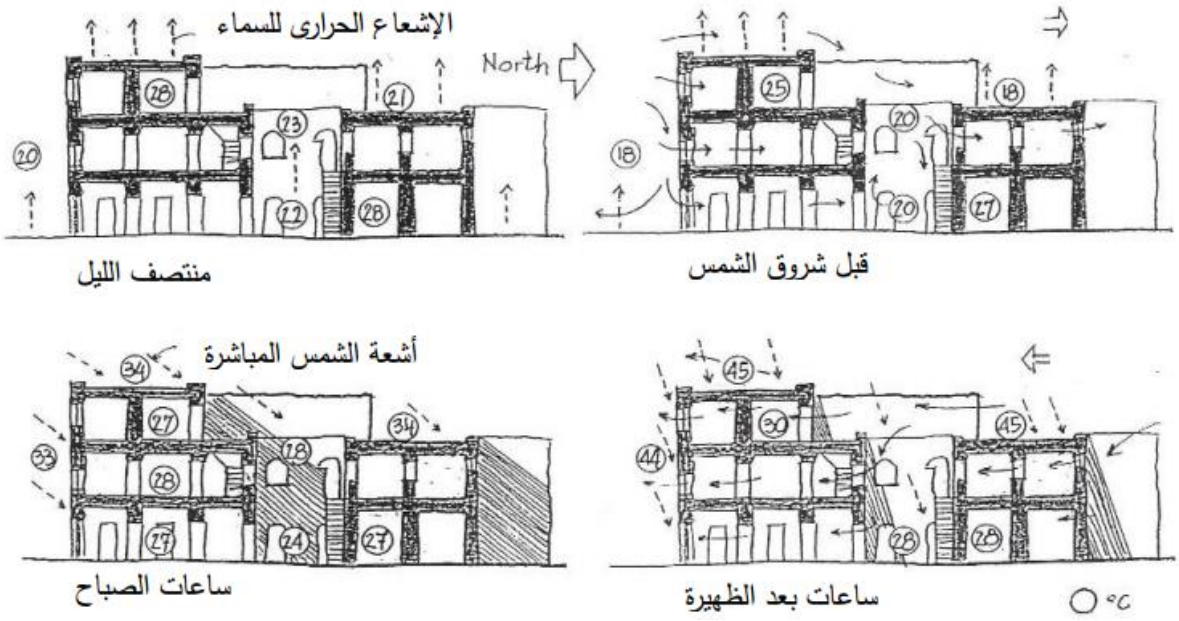
يشكل الصحن الفتحة الوحيدة التي تربط المسكن بمحيطه الخارجي، حيث أن مساحته تحدد الوظائف التي تنجز فيه كما أنه معرض لمختلف العوامل الخارجية كالرياح و الشمس[32].

[30] Muhaisen, A, Shading simulation of the courtyard form in different climatic regions, Building and Environment, Vol. 41, pp. 173.

[31] Hadj, H. M, Investigation sur la qualité des ambiances hygrothermiques et lumineuses des habitats palestiniens, Thèse de doctorat, université de Bordeaux 1, 2012, pp. 111.

[32] وزيري، ي، العمارة الاسلامية و البيئة، الروافد التي شكلت التعمير الاسلامي، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة و الفنون و الآداب، مطابع السياسة، الكويت، 2004، ص 97.

حسب (Reynolds 2002)، الذي أجرى دراسة على ثلاثة نماذج من الصحون المفتوحة بارتفاعات متباينة، و علاقتها بدرجة الحرارة الداخلية. توصل إلي أنه كلما كان الصحن عميقا كلما كانت درجة الحرارة الداخلية منخفضة، و العكس صحيح، حيث أن أبعاد الصحن تؤثر بشكل مباشر في التبادلات الحرارية داخل وسط الدار. وفي دراسة مقارنة بين أفنية بعض المساكن الموجودة بالقاهرة، و حسب (وزيري 2004) بينت القياسات أن درجة حرارة الهواء داخلها أقل من درجة حرارة الهواء الخارجي صيفا. كما توصلت الدراسة إلى أنه توجد علاقة بين زيادة درجة احتواء الفناء و كفاءته كمخزن للهواء البارد. كما أن درجة الحرارة داخل الفناء تكون أقل من درجة الحرارة فوق سطح المسكن حيث يصل الفارق الحراري بينهما إلى 8 درجات مئوية[33]. بالنسبة لـ (الزبيدي و شاهين 2008) فالأداء الحراري للفناء يكون معتمدا على كونه يعمل كمنظم حراري مستفيدا من الفرق الكبير في درجات الحرارة ما بين الليل و النهار، و تكون أماكن الضغط متباينة ما بين الشوارع الضيّقة و المظللة و الفناء الوسطي المفتوح، حيث أنه في بداية النهار يكون الفناء الوسطي مازال محتفظا بالهواء البارد الذي اكتسبه ليلا[34] (صورة 22.3).



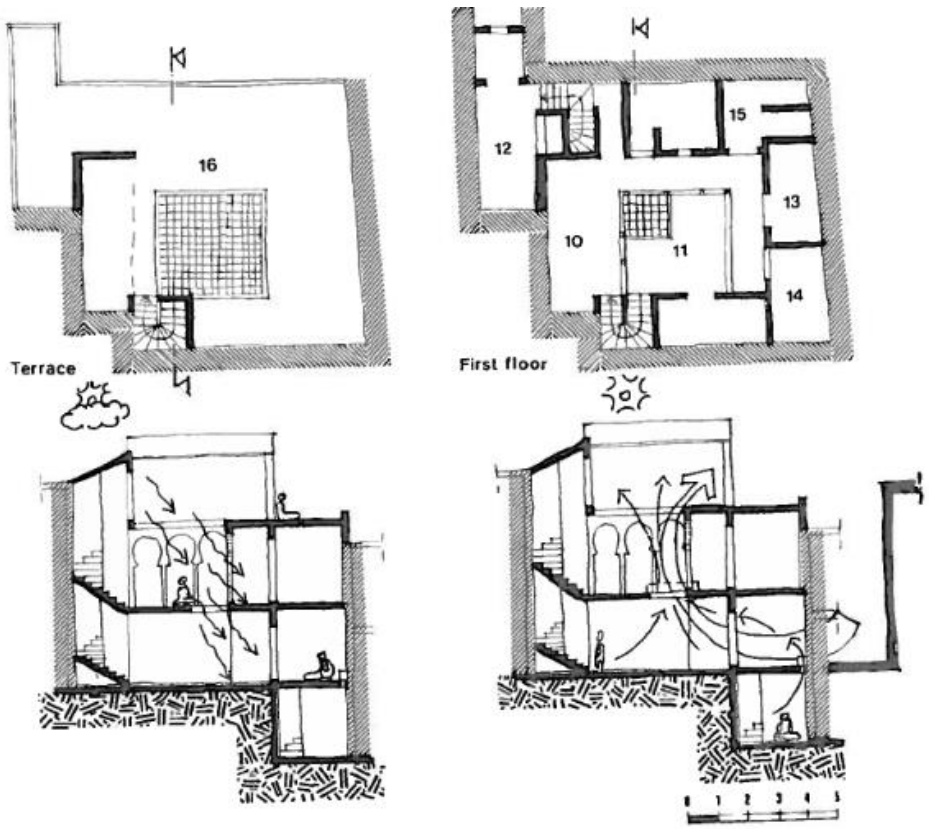
صورة 22.3: الاداء الحراري للفناء الوسطي في المسكن التقليدي

المصدر: الزبيدي، م 2008

[33] وزيري، ي، مرجع سابق، ص 99.

[34] الزبيدي، م، شاهين، ب.، مبادئ الاستدامة في العمارة التقليدية وفق المنظور الاسلامي، المجلة العراقية للهندسة المعمارية، المجلد 4، عدد 12، 2008، ص 84.

(Abdulac 2011) يُبيّن أن انخفاض درجة الحرارة ليلا في أشهر الصيف يؤدي إلى فقدان السطح للحرارة إلى الفضاء عبر الإشعاع، و هو ما يساهم في خفض الضغط الجوي الملامس للسطح، حيث أن هذا الأخير يؤدي بدوره إلى السماح للهواء البارد نسبيا الثقيل الانسياب و النزول إلى داخل الفناء ليزيح الهواء الساخن الخفيف إلى خارجه[35]. هذه العملية تضمن استمرار التهوية، فتلامس الهواء البارد مع الأسطح الخارجية للجدران المطلة على الفناء تُسرّع عملية تخفيض درجة حرارة الغرف، و تلطيف الجو الداخلي باعتبار أن درجة الحرارة ليلا تنتقل من أكبر درجة (داخلية) إلى أقل درجة عبر عملية الإشعاع الليلي (Rayonnement nocturne) للحرارة المُمتصة من طرف الجدران في النهار[36] (صورة 23.3).



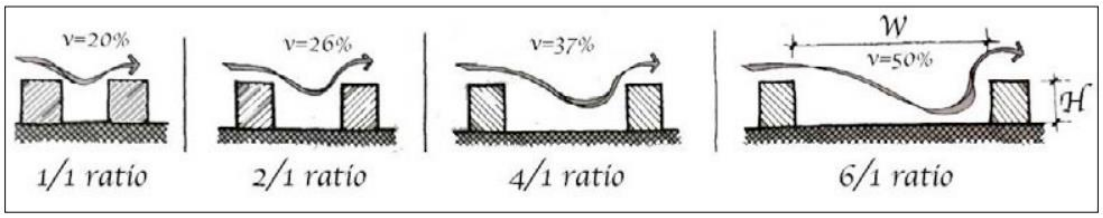
صورة 23.3: الشكل يثبيّن تهوية المسكن طبيعيا عن طريق الشّباك خلال الصيف، التي تبدأ منذ غروب الشمس، بالتالي تبريد المجالات التي اكتسبت حرارة عالية عند تعرضها للأشعة الشمسية

المصدر: Ouahrani 1993

[35] Abdulac, S, Les Maisons à Patio : Continuités historiques, adaptations bioclimatiques et morphologies urbaines, ICOMOS, Paris, 2011, pp. 288.

[36] Ouahrani, D, Light and housing in the desert: Case study of Ghardaia, Department of Architecture and Development Studies, Lund University, Sweden, 1993, pp. 4.

فيما يخص التهوية الطبيعية يرى (Brown 2001 et Konya 1980) بأنه كلما كان الفناء ممتدا في نفس اتجاه الرياح الباردة، كلما تزيد سرعة الهواء و التدفق نحو الداخل[37] (صورة 24.3)



صورة 24.3: تأثير عرض الفناء الداخلي على سرعة الرياح المتوسطة

المصدر: Brown 2001

تُرش الأرضية الساخنة و النباتات بالماء، و نتيجة هذا التلامس يتصاعد بعض البخار، و هذا التبخر يتسبب في تخفيض درجة الحرارة الداخلية للمسكن، و الجدران العالية لهذا النوع من الفناءات الواسعة تحجب بعض أشعة الشمس خلال النهار لتظليل الإيوان و جزء من الفناء.

5.3. خلاصة

إن استراتيجيات تكيّف العمارة العتيقة مع المناخ الحار و الجاف عديدة و متنوعة، حيث يتأثر المبنى بهذا المناخ الذي يُعتبر من العوامل الرئيسية لتكوين و تشكيل المبنى في الأماكن التي يسودها، حيث درجة الحرارة العالية و الإشعاع الشمسي الحاد و الرطوبة النسبية المنخفضة جدّا. هذه الاستراتيجيات جسدتها العمارة العتيقة في شكل عناصر و منها ما هو عبارة عن أساليب موروثة. أما عن العناصر المعمارية تمثلت في استعمال ملقف الهواء و المشربيات و النافورات و الفتحات الصغيرة و الضيقة. أما الأساليب الإنشائية و التصميمية فقد تمثلت في التصميم المنغلق و البناءات المتراصة و استعمال مواد البناء المقاومة للحرارة و غيرها. من جهة أخرى هذا لم يمنع من وجود بعض الاختلافات في النمط المعماري العتيق من منطقة إلى أخرى. لكن الملاحظ هو أن أغلبها يشترك في صفة الانغلاق نحو الداخل. كما أن أهم استراتيجية تصميمية انتهجت في مثل هذا المناخ هو الفناء المفتوح داخل المسكن و الذي يربط الداخل بالمحيط الخارجي. حيث أنه هناك العديد من الدراسات التي أجريت من طرف الباحثين حول هذا الفضاء المعماري و دوره كمعدل حراري بامتياز داخل المساكن العتيقة. حيث حاولنا من خلال هذا الفصل و عن طريق بعض الدراسات السابقة أن نثبت أن أبعاد الفناء

[37] Muhaisen, A, Reference précédente. .

الداخلي أو الصحن تتحكم فيها المعطيات المناخية، و ذلك من خلال أبحاث Abdulac et Pinon (1973 Mohsen 1979 ، Muhaisen 2006، الزبيدي و شاهين 2008 و غيرهم)، حيث كلما كان المناخ جدٌّ حار و جاف كلما كان عمق هذا المجال كبيرا إلى أن يُختزل إلى فتحة صغيرة في سقف وسط الدار، و هي تُمثّل المناطق الواقعة بين خطي عرض °30 و °36 شمالا. كما أن قيّم نسبة ارتفاع الصحن علي عرضه (H/L=SAR) التي تشير الدراسات السابقة إلى أن أبعاد هذا المجال تُؤثر بصفة مباشرة في تحقيق الراحة الحرارية الداخلية، حيث إذا زاد الارتفاع تنخفض درجة الحرارة الداخلية و بالتالي حماية المسكن من الاكتساب الحراري الكبير خاصة خلال فصل الصيف.

الفصل الرابع

تقديم حالة الدراسة – مدينة بسكرة

"...بسكرة ، عروس الزيبان و مدينة النخيل... بوابة الصحراء الجزائرية من الجبهة الشرقية ،معقل العلم و العلماء و محضن الشعر و الشعراء ، ملهمة المبدعين و الفنانين و مقصد السائحين من مختلف الأقطار..."

ع. **الصيد**

القسم النظري

الفصل الرابع

تقديم حالة الدراسة – مدينة بسكرة –

1.4. مقدمة

خلال الفصل السابق وجدنا أنه بالرغم من تأثير النواحي الاجتماعية و الاقتصادية و البيئية المهمة إلا أن التأثير المناخي يُعد من العوامل الرئيسية لتصميم المبنى. إن المناخ الحار و الجاف يؤثر على طبيعة الحياة في المناطق التي يسودها، مما يستدعي محاولة التكيّف معه أو معالجته بدأً بتخطيط المدن إلى أساليب البناء و التصميم. فالمناخ يُعتبر أحد العناصر المؤثرة و المقررة في شكل و تصميم المسكن. إن أساليب تكيّف العمارة مع المناخ الحار عديدة و متنوعة و تختلف من بيئة إلى أخرى، و غالبا ما يكون لها نفس الدور المناخي إلا أنها تختلف في الشكل و الحجم و التسمية.

مدينة بسكرة، التي يسودها مثل هذا المناخ الجاف و الحار، تقدم لنا هي الأخرى إرثا معماريا متكيّفا معه. حيث نجد في أغلب المساكن في الأحياء العتيقة وسط الدار المُزوّد بفتحة أفقية في السقف تُعرف محليا بـ "الروزنة".

في هذا الفصل سوف نتطرق إلى المعطيات النظرية لميدان الدراسة أي مدينة بسكرة و التعريف بها من حيث نشأتها، توسعاتها ، و خصائصها العمرانية و المعمارية بهذا الشكل التسلسلي أي من العام الذي يمثل مجال تطور المدينة عمرانيا إلى الجزء الخاص و هو العنصر المعماري موضوع البحث أي الفتحة الأفقية في النموذجين المسكن الفردي العتيق و الحديث.

2.4. معطيات عامة حول ولاية بسكرة

1.2.4. الموقع

تقع ولاية بسكرة في الجهة الجنوبية الشرقية من الجزائر على سفح جبال الأطلس الصحراوي التي تمثل الفاصل الطبيعي بين جنوب وشمال البلاد، و على ارتفاع متوسط على سطح البحر يقدر بـ 88 مترا و هي مُعّرفة بالموقع على خط العرض 34.51 شمالا و على خط طول 5.44 شرقا[1].

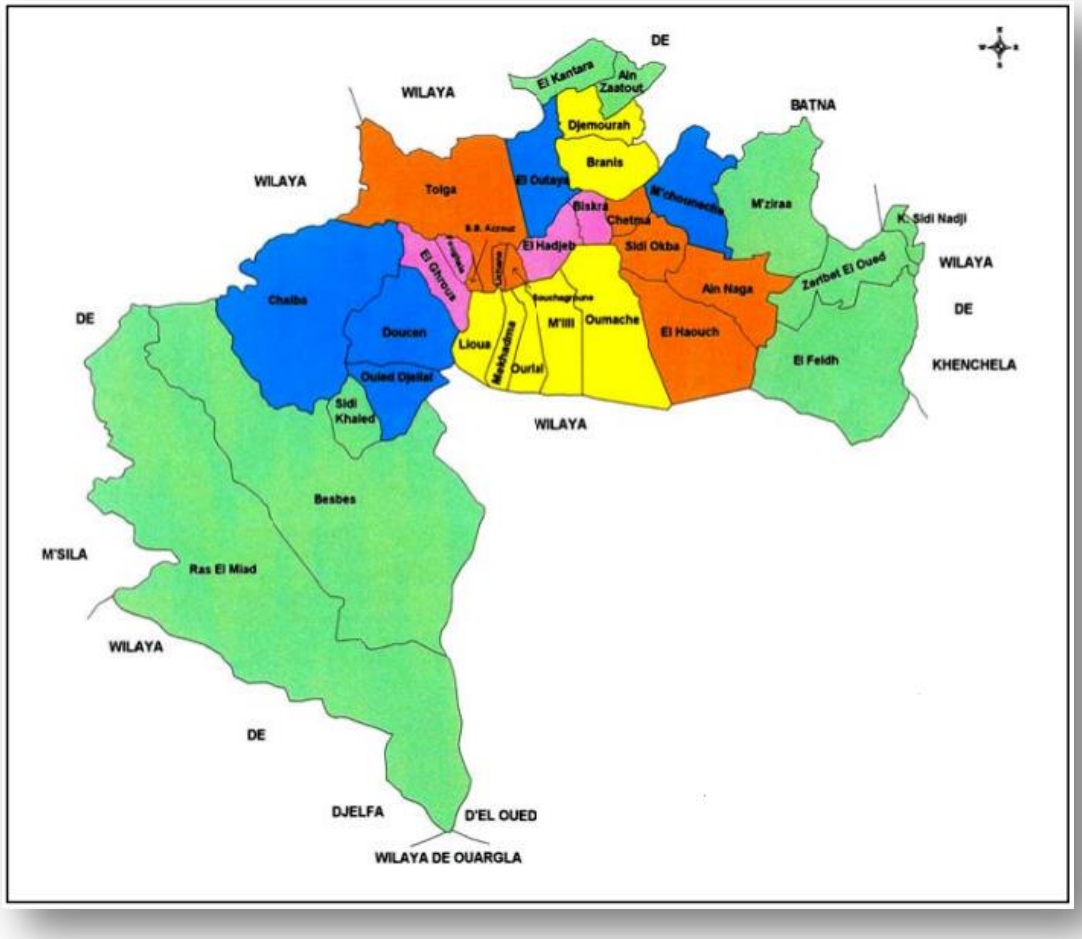
تعد ولاية بسكرة بمثابة همزة الوصل بين الشرق و الغرب و الشمال و الجنوب بفضل موقعها الهام. يحدها من الشمال ولاية باتنة، و من الشمال الشرقي ولاية خنشلة، و من الشمال الغربي ولاية المسيلة، و من الجنوب الغربي ولاية الجلفة، أما من الجنوب ولاية الوادي. تتربع الولاية على مساحة قدرها 21671 كلم2 و تبعد عن عاصمة الولاية الجزائر بـ 400 كلم[2] .

صورة 1.4 : موقع مدينة بسكرة بالنسبة للتراب الوطني

المصدر: Monographie Willaya de Biskra 2013

[1] Coordonnées géographiques et cartographie Biskra, HorlogeParlente, http://www.horlogeparlante.com
[2] Monographie Wilaya de Biskra, Agence Nationale d'Intermédiation et de Région Foncière, 2013, pp. 03.

انبثقت ولاية بسكرة عن التقسيم الإداري لسنة 1974 و تظم حاليا 12 دائرة و 33 بلدية. يُقّدر العدد الكلي لسكان الولاية بـ775797 نسمة (2010)، بمتوسط كثافة سكانية قدره 36 نسمة /كلم2.[3] تتميّز ولاية بسكرة بتنوع تضاريسها، حيث تتمركز الجبال في الجهة الشمالية و التي تتحول بسرعة إلى سهول كلما اتجهنا إلى الجهة الجنوبية من الولاية و تنتهي بسهوب صحراوية شاسعة تنتشر بها الواحات الخصبة[4]. مدينة بسكرة حاليا مقر ولاية تُقارب مساحتها حوالي 2167 كلم2، يحدها من الشمال و الشمال الغربي البرانيس و لوطاية، وجنوبا أوماش و من الشرق و الجنوب الشرقي شتمة و سيدي عقبة ومن الجهة الغربية بلدية الحاجب[5] (صورة 2.4).



صورة 2.4 : الحدود الادارية و بلديات ولاية بسكرة

المصدر: DPAT 2005

[3] الوكالة المعلوماتية، الموقع الرسمي الالكتروني لبلدية بسكرة. http://www.apcbiskra.dz

[4] غرفة التجارة و الصناعة – الزيبان http://www.ccizibans.dz/Biskra

[5] غرفة التجارة و الصناعة – الزيبان، مرجع سابق.

2.2.4. أصل التسمية

بسكرة، سكرة، فيسيرا، ادبسران ...كل هذه الأسماء اختلف العرب و الأجانب حول تسميتها فمنهم من يسميها (فسيبرا) و التي تعني مقر للتبادل التجاري نظرا لموقعها الجغرافي، هناك من يرى أن تسمية "فيسيرا" عربية وقع فيها دمج لإسمي قريتين قديمتين في المنطقة وهما "سبة" و"كرة"[6]. و يرى آخرون أن اسمها ينحدر من تسمية رومانية قديمة (ادبسران) نسبة إلى حمام الصالحين حاليا، و يرى آخر أن إسمها (**سكرة**) نظرا لحلاوة تمورها[7]. و مهما يكن من اختلاف في التسمية فالأمر المؤكد هو عراقة هذه المدينة.

3.2.4. أحداث تاريخية

إن الوجود التاريخي لمدينة بسكرة يعود إلى العهد الروماني، حيث ذكر المؤرخ الإغريقي بلين فيسيرا في كتاباته و كيفيّة انضمامها إلى حكم الإمبراطور أغسطس على قائده كورنليوس بالبيس فيما بين سنتي 19 و20 قبل الميلاد. لقد عرفت المنطقة إبان هذا الاحتلال عدة انتفاضات و مقاومات عنيفة خاصة تلك المقاومة البطولية التي قادها الزعيم البربري تكفرناس تلاه القائد يوغرطة الذي قاوم الجيش الروماني في نوميديا[8]. قد ذكر المؤرخون بأن الإغريق جعلوا منها منطقة تجارية، هذا قبل أن يُستعمروا من طرف الفينيقيين، و استنادا إلى ابن خلدون الذي مكث فيها مرات متتالية في سنة 1382م[9]، و هو يؤكد على أنها كانت موجودة حوالي عام 685 م . حيث كانت بسكرة عاصمة للزاب و مجموعها الزيبان بمعنى الواحات. و قد أكد المؤرخون وجودها أيضا في القرن الرابع للميلاد، و في القرن السابع للميلاد عرفت المنطقة الفتح الإسلامي على أيدي قادة كبار أمثال عقبة بن نافع الفهري و أبي المهاجر دينار و موسى بن نُصيّر. و قد خضعت في تلك الفترة لحكم الولاة المعينين من قبل خلفاء بني أمية بدمشق. ثم أصبحت في حكم الأغالبة، ثم حكم الدولة الفاطمية، ثم حكم الموحدين، إلى أن استحوذ عليها الحفصيون المتمركزون في تونس[10]. و في القرن السادس عشر ميلادي أخذها الأتراك من أيدي الحفصيين، و بقيت تحت الحكم العثماني مثل سائر مدن الجزائر ما يزيد على ثلاثة قرون إلى غاية بداية الغزو الاستعماري الفرنسي و سقوط مدينة بسكرة في 04 مارس 1844، بعدها

---

[6] زردوم، ع، تاريخ بسكرة القديمة، مطبعة المنار، 2003، ص 24.

[7] بلدية بسكرة، الوكالة المعلوماتية، الموقع الرسمي الالكتروني لبلدية بسكرة. http://www.apcbiskra.dz

[8] غانم، م، ص، مقالات حول تراث منطقة بسكرة و التخوم الاوراسية الفترة الرومانية ص 22.

[9] زردوم، ع، مرجع سابق، ص. 49.

[10] صيد، ع، ابحاث في تاريخ زيبان بسكرة، 2000، ص. 14 و 15.

استمر التمرد حتى ثورة الزعاطشة 1849م بقيادة الشهيد البطل بوزيان. و بقيت البلاد تحت الاحتلال الفرنسي إلى غاية 5 جويلية 1962م[11].

3.4. مناخ مدينة بسكرة

بسكرة بحكم موقعها على مشارف الصحراء بمناخ شبه جاف إلى جاف نسبيا، و هذا راجع إلى كون امتداد سلسلة الأطلس من جهة، و جبال الأوراس التي تحمي المدينة من الرياح الآتية من الشمال و الغرب، اضافة إلى طبيعتها الجيومرفولوجية الشبه صحراوية، جعلها تمتاز بمناخ جدُّ قاس هذا ما يُعطي لبسكرة مناخ خاص حيث يكون شديد الحرارة حينا مصحوب عادة برياح "السيروكو" (الشهيلي) كما تتميّز بشتاء بارد جدّا و جاف.

للتساقط صلة وطيدة بالحرارة، فعندما تكون نسبة التهاطل عالية تقل الحرارة و العكس صحيح، و تساقط الأمطار في هذه المنطقة في المدة الممتدة ما بين شهر ديسمبر و أفريل بمعدل يومين في الشهر، كما أن هذه الأمطار عادة ما تكون غير موزعة على مدار أشهر التهاطل، حيث تتسبب أحيانا في أمطار طوفانيية فجائية تُحدث خسائر كبيرة خاصة في فصل الخريف و أوائل فصل الشتاء، و هذا ما يُقلل من فائدة هذه الأمطار، أما في باقي السنة معدل التساقط السنوي ضعيف جدّا، حيث يساوي 14.42 مم، حيث أكبر كمية سُجلت في شهر سبتمبر 24.9 مم و أقلها سجلت خلال شهر جويلية و تقدر بـ 2.8مم. و على العموم، في هذه العشريات الأخيرة عرف تساقط الأمطار تقلص كبير لم يتعدَ (166مم/سنة) (مطار بسكرة 2012) (جدول 1.4) (بيان 1.4).

بالنسبة لدرجة حرارة الهواء فإن المدينة تتميّز بصيف حار و جاف جدّا، و بشتاء بارد و جاف حيث أن درجة الحرارة المتوسطة السنوية تُقدر بـ حوالي 22.3 درجة مئوية، إذ تصل القصوى إلى غاية 39.9 درجة مئوية بشهر جويلية، أما الدنيا فتصل إلى أقل من 8 درجات مئوية و ذلك بشهر ديسمبر و جانفي (مطار بسكرة 2012) (جدول 2.4) (بيان 2.4).

إن نسبة الرطوبة في المناخ الذي يسود منطقة بسكرة ضعيفة جدّا، تقدر بمعدل نسبي سنوي يقارب 42.14% ، حيث سُجلت القيمة القصوى 59.40% في شهر جانفي، و القيمة الدنيا 25.73% في شهر جويلية. (جدول 3.4)

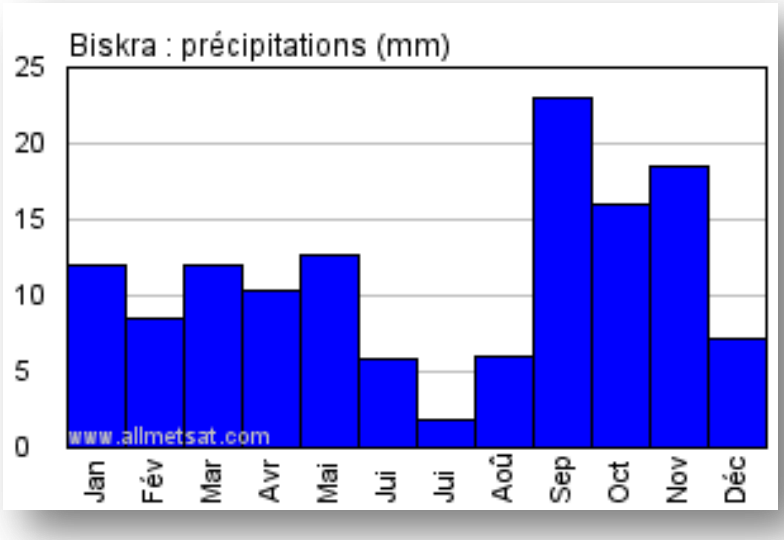
[11] بلدية بسكرة، مرجع سابق.

تهب بمنطقة بسكرة الرياح على مدار السنة بمعدل 4.31م/ثا. حيث سجلت السرعات القصوى خلال شهر أفريل و ماي بمقدار 5.71م/ثا و 3.35م/ثا على الترتيب، أما الدنيا فهي الممتدة بين شهر جويلية و أكتوبر (جدول 4.4). و على العموم فإن الرياح السائدة هي الرياح الشتوية الباردة، التي تهب على المدينة من الجهة الشمالية الغربية بسرعة تقدر بـ 35كم/سا، و الرياح الموسمية الصيفية الساخنة المحملة بالرمال التي تهب من الجهة الجنوبية و الجنوبية الغربية و ذلك في فصلي الربيع و الخريف بسرعة تصل إلى 80كم/سا[12] (مطار بسكرة 2011) (جدول 4.4) (بيان 3.4).

Mois	Jan	Feb	Ma	Avr	Mai	Jui	Jui	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Som
P (mm)	13.7	8.5	13.7	12.7	14.5	6.2	2.8	7.1	24.9	16.8	18.5	8.2	**166**

جدول 1.4 : معدلات التساقط الشهرية و المجموع السنوي لفترة 2002-2012

المصدر: محطة الارصاد الجوية، مطار بسكرة



بيان 1.4 : معدلات التساقط الشهرية لمدينة بسكرة

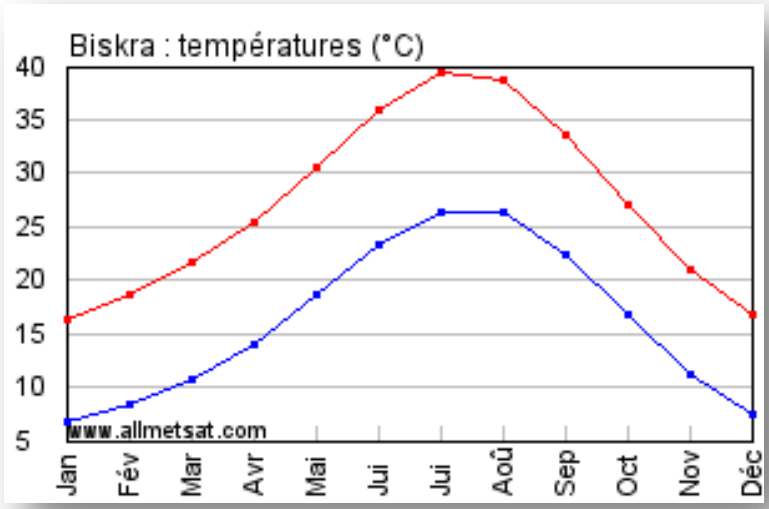
المصدر: http://fr.allmetsat.com

[12] Climat :Biskra, Aéroport de Biskra-Mohamed Khider, Algerie. http://fr.allmetsat.com

Mois	Jan	Feb	Ma	Avr	Mai	Jui	Jui	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Moy
T.max C°	16.8	18.6	21.9	25.5	30.0	38.3	39.6	38.5	33.6	27.7	20.8	17.5	**28.3**
T.min C°	7.00	08.0	11.0	14.2	18.5	23.6	26.8	26.4	22.7	16.9	11.4	8.00	**16.2**
T moy C°	**11.9**	**13.4**	**16.5**	**20.0**	**24.3**	**31.0**	**33.9**	**32.5**	**28.2**	**22.5**	**16.2**	**12.7**	**22.3**

جدول 2.4 : معدلات درجات الحرارة الشهرية و السنوية لفترة 2002-2012

المصدر: محطة الارصاد الجوية، مطار بسكرة



بيان 2.4 : معدلات درجات الحرارة الشهرية لمدينة بسكرة

المصدر: http://fr.allmetsat.com

Mois	Jan	Feb	Ma	Avr	Mai	Jui	Jui	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Moy
Humid relative (%)	59.4	49.5	42.3	38.8	33.8	28.2	25.7	28.7	39.9	46.7	54.4	58.1	**42.1**

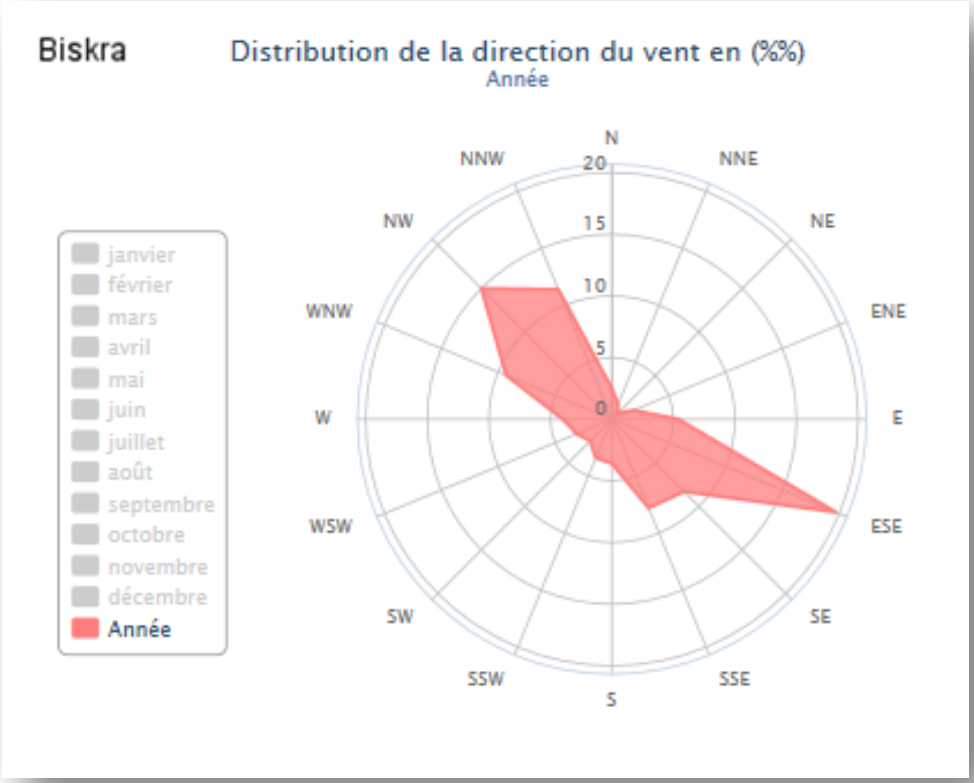
جدول 3.4 : معدلات الرطوبة النسبية الشهرية و السنوية لفترة 2002-2012

المصدر: محطة الارصاد الجوية، مطار بسكرة

Mois	Jan	Feb	Ma	Avr	Mai	Jui	Jui	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Moy
Vitesse Moy (m/s)	4.09	4.46	4.87	5.71	5.35	4.26	3.84	3.59	3.93	3.59	3.96	4.03	**4.31**

جدول 4.4 : معدلات سرعة الرياح الشهرية و السنوية لفترة 2002-2012

المصدر: محطة الارصاد الجوية، مطار بسكرة



بيان 3.4 : اتجاه الرياح السائدة السنوية لمدينة بسكرة

المصدر: محطة الارصاد الجوية، مطار بسكرة

4.4. التطور العمراني لمدينة بسكرة

إن للموقع الجغرافي دورا كبيرا في تطور مدينة بسكرة، فباعتبارها بوابة الصحراء و غناها بمصادر المياه الجوفية، فهي أحد الشرايين الرابطة بين الشمال و الجنوب و نقطة تبادل تجاري بينهما.

1.4.4. المرحلة الرومانية (149 ق.م – 439 م)

تمكن الرومان من احتلال بسكرة أثناء سيطرتهم على كامل بلاد المغرب، و لا يُعرف تحديدا سنة نشأة مدينة بسكرة، و لكن ما هو مؤكد هو أنها وُجدت منذ المرحلة الرومانية، حيث أن الحفريات و الآثار التي وجدت في الجهة الشرقية للمنطقة الحضرية كالعالية، فلياش و آثار الحمّام المعدني داخل الحرم الجامعي تشهد على ذلك[13].

2.4.4. المرحلة الاسلامية (من القرن 7الى القرن 14 م)

إن المدينة التي صُممت من قبل المسلمين أثناء الفتوحات الاسلامية ما بين سنتي 40 و 140 هـ اختفت بأكملها، و هذا حسب ما جاء في كتابات ابن خلدون (332 – 402 هـ). النواة الأولى التي أعطت للمدينة شكلا عمرانيا متميّزا، هي تلك التي كانت في الفترة التركية الثانية منذ حوالي أكثر من 400 عام[14].

3.4.4. المرحلة التركية (1541م –1844م)

1.3.4.4. المرحلة التركية الاولى (1541م – 1680م)

خلال هذه المرحلة كانت المدينة محصنة على أرضية مستوية و مرتفعة داخل غابات النخيل. و قد أقام الاتراك حامية عسكرية لأسباب دفاعية، حيث كانت النواة مُحاطة بخندق مملوء بالماء و الذي كان مصدره الواد. الدخول للمدينة كان من خلال ثلاثة أبواب[15].

2.3.4.4. المرحلة التركية الثانية (1680م – 1844م)

إن تعرض المدينة لزلزال 1680، و الأمطار الطوفانية، و انتشار مرض الطاعون، أدى إلى انفجار النواة الأولى و هجرة السكان من الحصن التركي و استقروا داخل غابات النخيل في تجمعات متراصة، و ممتدة على طول السواقي، مُشكلة أزقة و أحياء ضيّقة، و هي الأحياء السبع: المسيد، باب الضرب، باب الفتح، راس القرية، كرّة، قدّاشة و مجنيش[16] (صورة 3.4).

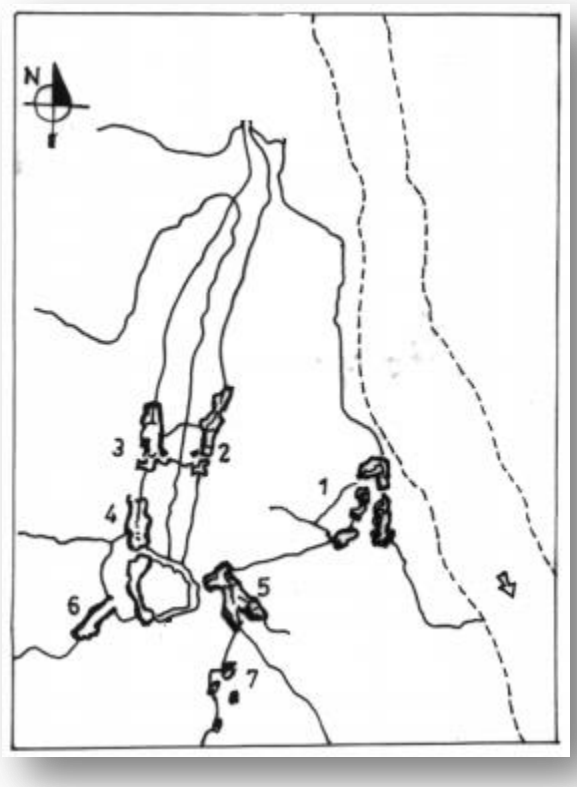
---

[13] مصمودي، ف، مجلة الزيبان ، العدد الثاني ، بسكرة ، الجزائر 1984، ص 12.

[14] زردوم، ع ، مرجع سابق، ص 24.

[15] Agli, N, Analyse et extension du centre-ville de Biskra. EA Villenin, 1988, pp. 53.

[16] Agli, N, Référence précédente, pp. 54.



1. باب الضرب
2. راس القرية
3. سيدي بركات
4. مجنيش
5. لمسيد
6. قداشة
7. باب الفيح

صورة 3.4 : ظهور احياء بسكرة الاولى خلال المرحلة التركية الثانية

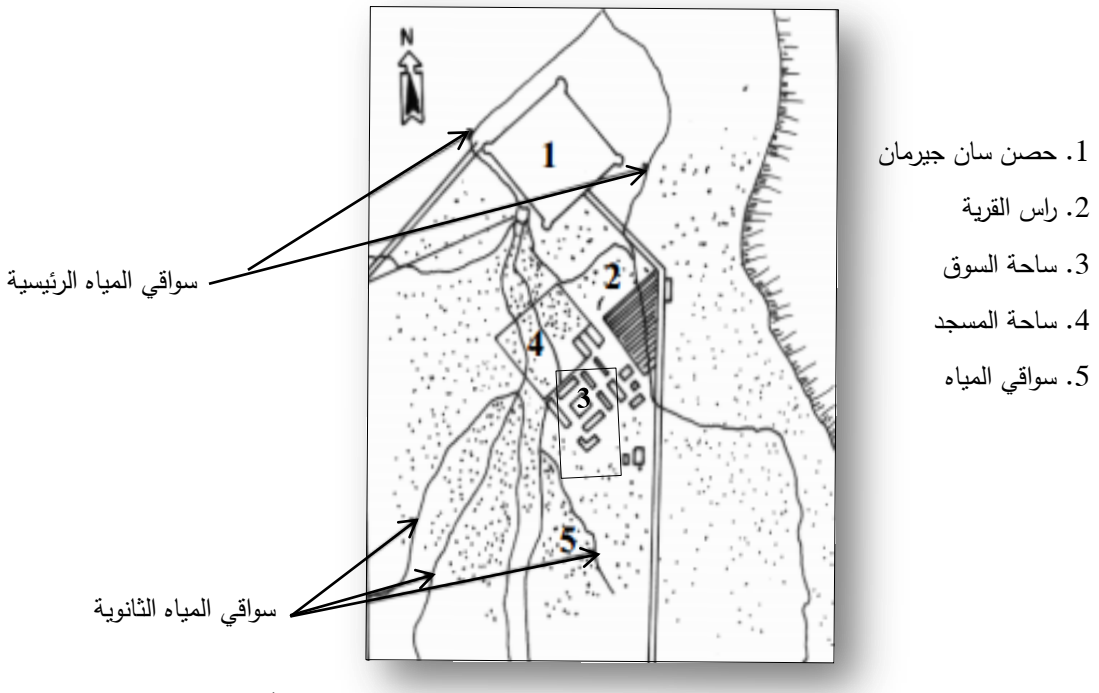
المصدر : Agli.N, 1988

4.4.4. المرحلة الاستعمارية (1844م – 1962م)

1.4.4.4. المرحلة الاستعمارية الأولى (1844م – 1865م)

في هذه الفترة تم انشاء الحصن العسكري سان جيرمان في شمال الواحة مكان الحصن التركي، حيث بدأت مدينة جديدة في الظهور سنة 1847م. تقع هذه المدينة في شمال الواحة و هذا للسيطرة و مراقبة منابع المياه الموجودة في ذلك المكان، و للإنعزال عن السكان المحليين. في 1850م ظهر أول توسع خارج الحصن سان جيرمان[17]. لقد تميّزت هذه المرحلة بوضوح معالم المدينة الاستعمارية الجديدة ذات تنظيم عمراني و معماري مختلف، مصممة انطلاقا من المخطط الشطرنجي و ذلك سنة 1855م.[18] (صورة 4.4).

[17] Agli, N, Référence précédente, pp. 56.
[18] Odilon, N, Géographie de l'Algérie, 2eme éd, imprimerie Dagand, Paris, 1876, pp. 398.

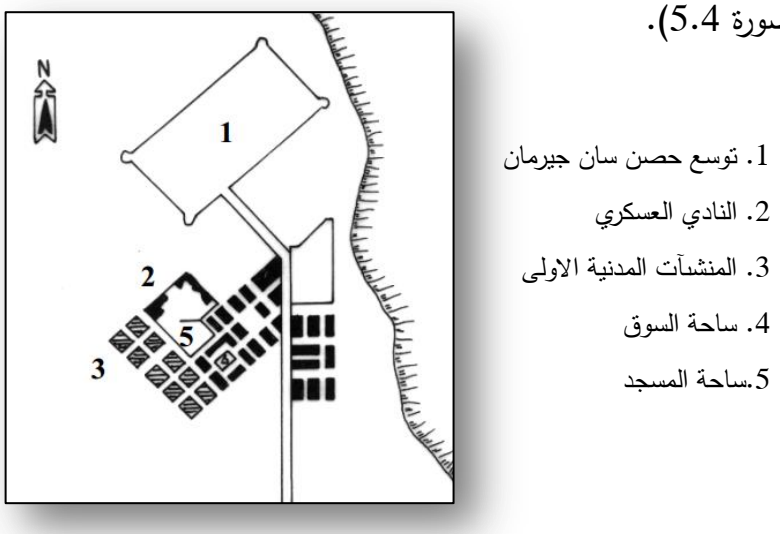


صورة 4.4 : انشاء الحصن العسكري سان جيرمان في شمال الواحة

المصدر: Agli.N, 1988

2.4.4.4. المرحلة الاستعمارية الثانية (1865م – 1932م)

بداية ظهور خط السكة الحديدية، الذي يربط بسكرة بباتنة مع بداية توسع الحي في الجهة الجنوبية. في 1932 ظهور مخطط دارفور (Dervaux) الذي يُعتبر أول مخطط للتهيئة شامل لمدينة بسكرة، و الذي كان يهدف إلى توسع المدينة على كامل الجنوب، و تحويل المدينة إلى منطقة سياحية[19] (صورة 5.4).



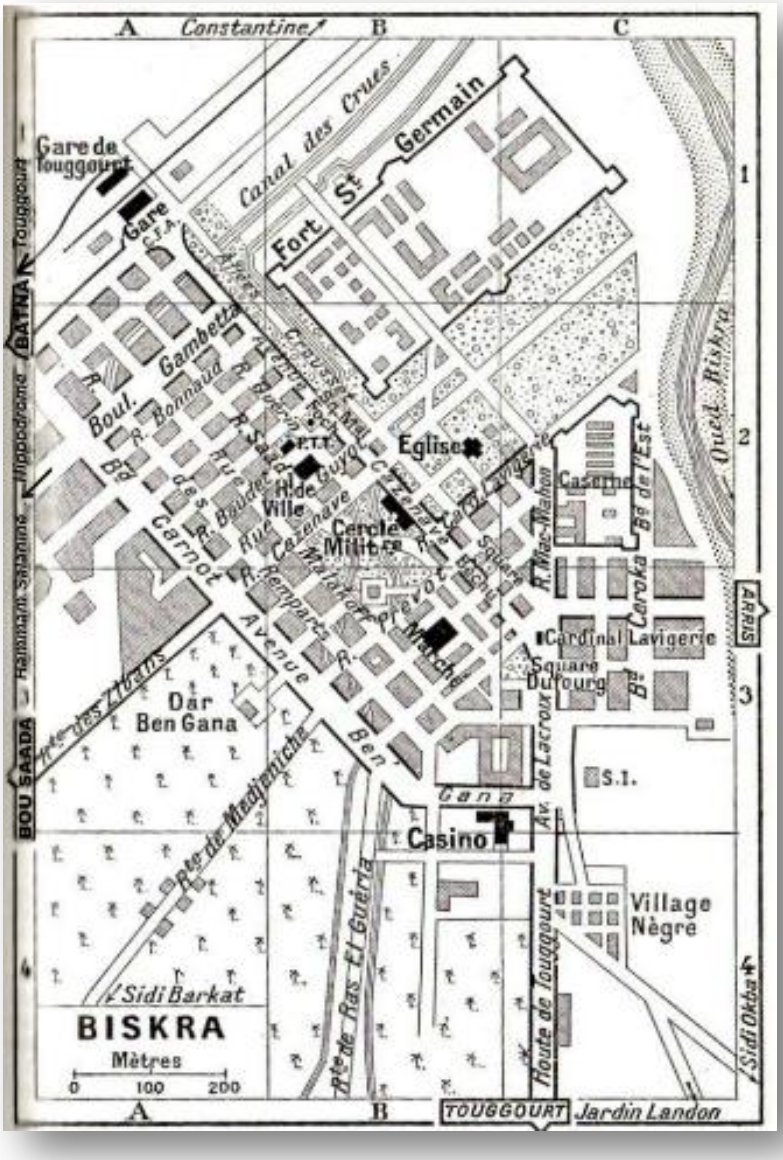
صورة 5.4 : التوسعات الاولى للحي الاستعماري

المصدر: Agli.N, 1988

[19] Alkama, D, Analyses typologiques de l'habitat, cas de Biskra. Thèse de magister, 1995, pp. 154.

3.4.4.4. المرحلة الاستعمارية الثالثة (1932 – 1962م)

ظهور توسعات عمرانية مقارنة بالمراحل السابقة، و ذلك على المحور شمال جنوب و نشأت بعض الأحياء الجديدة مثل الزمالة و شاطوني و العالية الشمالية و الأحياء المحاذية لحافة الواد. و من أهم الشوارع الرئيسية للمدينة الاستعمارية طريق تقرت (حكيم سعدان حاليا)[20] (صورة 6.4).



صورة 6.4 : النسيج العمراني للمدينة خلال المرحلة الاستعمارية الثالثة 1955

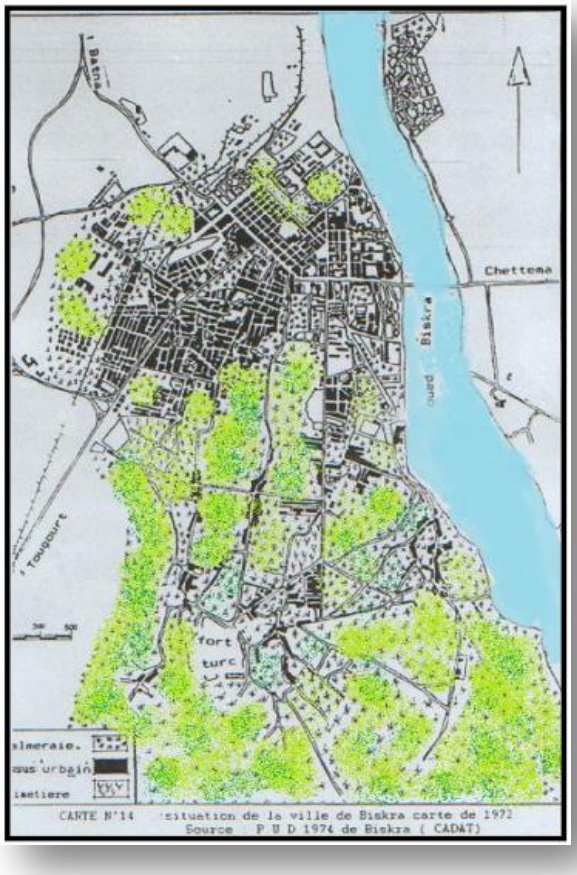
المصدر: Le Guide bleu Hachette, 2012. http//alger.roi.fr

[20] Alkama, D, Référence précédente, pp. 162.

5.4.4. مرحلة الاستقلال (1962م الى يومنا هذا)

1.5.4.4. مرحلة الاستقلال الأولى (1962م – 1974م)

بعد الاستقلال عرفت مدينة بسكرة نموا بمراحل مختلفة، كان أهمها على مرحلتين، الأولى الممتدة بين 1962 و 1974م، و خلالها كانت بسكرة دائرة من ولاية الأوراس. تميّزت هذه المرحلة بغياب أي دراسة توجيهية للتوسع العمراني، و مع النزوح الريفي الكبير الذي عرفته المدينة غداة الاستقلال و بعد فيضان سبتمبر 1969م الذي أحدثت تغيّير جذري في بعض العادات، كتقلص استعمال مواد البناء ذات الأساس الطيني، و بدأ هجر الأحياء العتيقة التي قل عدد بناياتها بسبب الإهمال، و النزوح نحو التجمعات السكانية الحضرية، فتشكل نسيج فوضوي توسع باتجاه خط السكة الحديدية (مكان تواجد ثانوية العربي بن مهيدي حاليا) [21]، مما أدى إلى تشكل إطار جديد لنسيج عمراني غير مُهيكل و لا يخضع لأي قوانين التعمير و البناء، تغلغل داخل الواحات و ذلك على حساب أشجار النخيل مما أدى إلى ضياع المساحات الخضراء شيئا فشيئا. (صورة 7.4).



صورة 7.4 : النسيج العمراني للمدينة خلال مرحلة الاستقلال الاولى 1962-1974

المصدر : CADAT بسكرة

[21] Alkama, D, Référence précédente, pp. 163.

2.5.4.4. مرحلة الاستقلال الثانية (1974م – 1986م)

أما خلال المرحلة الثانية من تطور المدينة العمراني أي منذ 1974م، و بعد أن أصبحت مدينة بسكرة إداريا مقرا لولاية، بعد أن كانت مقرا لدائرة بولاية الأوراس، عرفت نموا ديمغرافيا سريعا جدّا، مما استوجب سنة 1980م وضع برامج هامة لسكنات جماعية و فردية خاصة (ZHUN) في الجهة الشرقية و الغربية للمدينة. و في 1984م صدور مخطط التعمير و التوجيه الثاني (PUD)، فدخلت المدينة سنة 1986م في توسعات كبيرة للنسيج العمراني المخطط و ذلك كالتالي:

- من الجهة الغربية: المنطقة الصناعية و منطقة السكن الحضري الحديث (ZHUN Ouest).
- من الجهة الشرقية: توسع حي العالية، ظهور منطقة الحضائر، الجامعة و (ZHUN Est).
- من الجهة الشمالية: منطقة المرافق الإدارية.
- من الجهة الجنوبية: تدهور حالة النسيج العمراني التقليدي، و اختفاء أغلب المساكن الطينية.

أما في الجهة الجنوبية الغربية فقد سُجل ظهور حي سيدي غزال غير مقنن[22] (صورة 8.4).

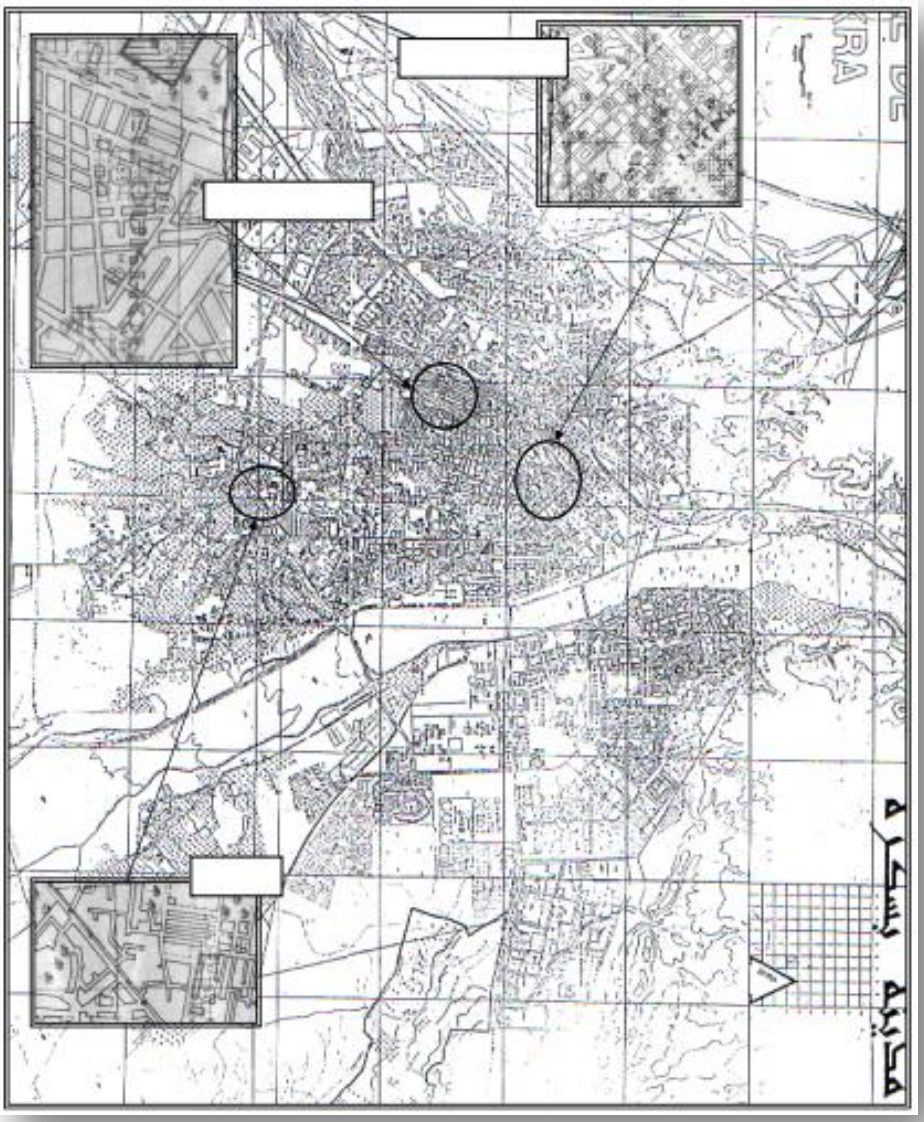
صورة 8.4 : النسيج العمراني للمدينة خلال مرحلة الاستقلال الثانية 1974-1986

المصدر: CADAT بسكرة

[22] Alkama, D, Référence précédente, pp. 162.

3.5.4.4. مرحلة الاستقلال الثالثة (1986م – يومنا هذا)

في بداية التسعينيات بدأ الاعتماد على أدوات التهيئة و التعمير (PDAU et POS)، و عرفت هذه المرحلة دراسات مُقننة، فقد استفادت المدينة من 24 دراسة لمخطط شغل الأراضي (POS)، حيث اكتملت منها 18 دراسة سنة 2005م، و ذلك حسب مُعطيات DPAT [23]. عموما هذه المرحلة اعتمدت على التقسيم بالمناطق، حيث انتجت هذه السياسة العمرانية الجديدة أشكالا للنسيج العمراني يعتمد على التجزئات و السكن الجماعي[24] (صورة 9.4) (صورة 10.4).

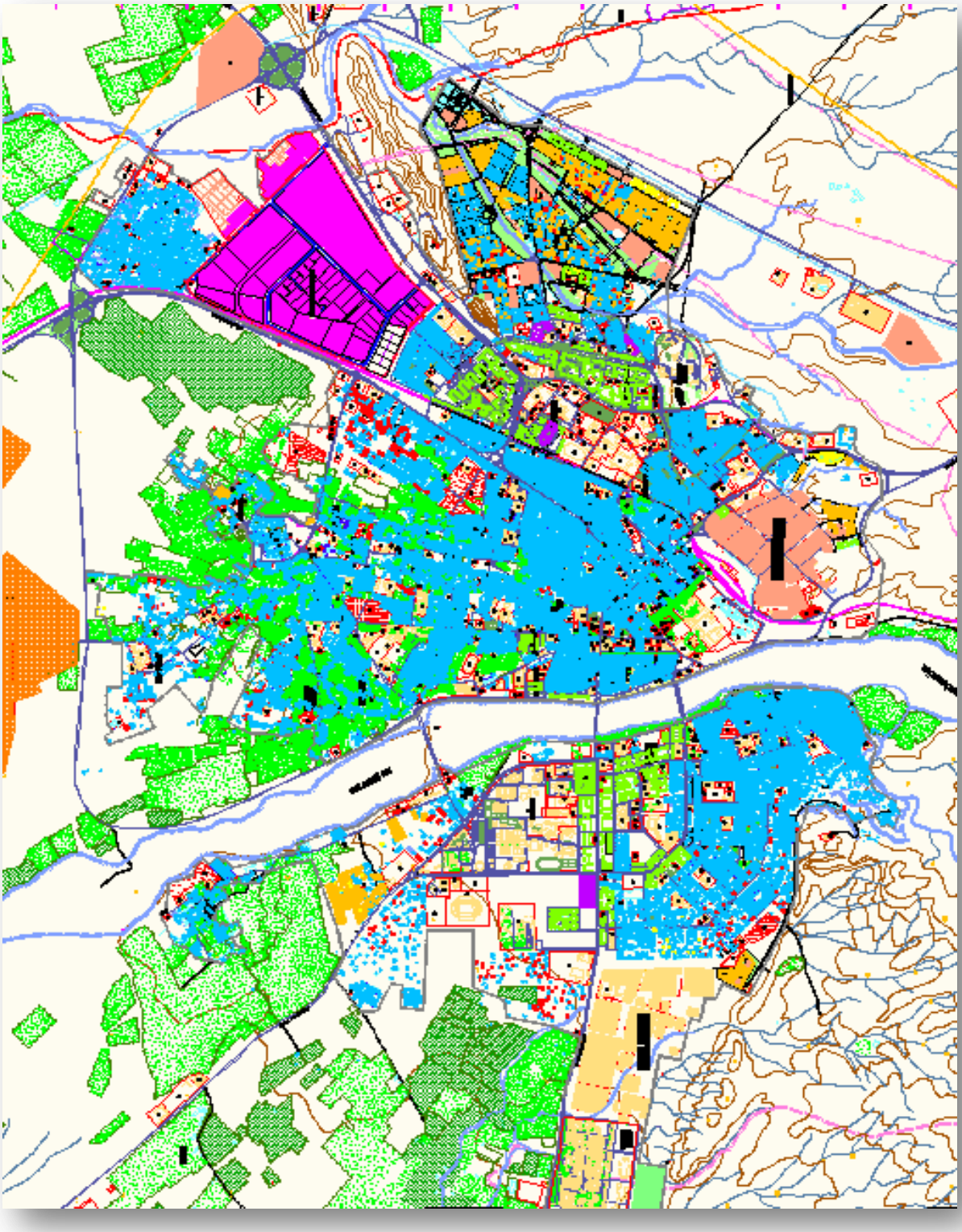


صورة 9.4 : المخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير لمدينة بسكرة 1996

المصدر: U.R.B.A باتنة

[23] Sriti, L, Architecture domestique en devenir. Formes, usages et représentations. Cas de Biskra. Thèse de doctorat en sciences en Architecture, 2013, pp. 240.

[24] Alkama, D, Analyses typologiques de l'habitat, cas de Biskra. Thèse de magister, 1995, pp. 154.



صورة 10.4 : مراجعة المخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير لبلدية بسكرة

المرحلة الاولى، النسخة الرقمية 2008

المصدر: U.R.B.A باتنة

5.4. أنواع النسيج العمراني لمدينة بسكرة

إن التوسعات العمرانية التي شهدتها مدينة بسكرة عبر مختلف الفترات الزمنية التي مرت بها قبل و بعد الاستعمار الفرنسي، انتجت أنماطا معمارية مختلفة و متباينة الخصائص، لا تزال شاهدة حتي اليوم على تاريخ تطور المدينة، و أهمها النسيج القديم للمدينة العتيقة الذي ظهر وسط غابات النخيل خلال الفترة التركية، و مساكن النسيج الشطرجي الذي انتجته السياسة العسكرية للاحتلال الفرنسي، و بعدها التوسعات الحديثة الواسعة العشوائية، ثم التوسعات المخططة على مراحل زمنية مختلفة لفترة ما بعد الاستقلال[25].

1.5.4. النسيج العمراني العتيق

يُوجد في الجهة الجنوبية لمدينة بسكرة، وسط غابات النخيل، الذي عرف توسعا كبيرا على حساب هذه الاخيرة. النسيج العتيق يتمّيز بوجود الشوارع الضيقة ، الملتوية و المحدودة. المباني من الطين و هي متراصة و ومتراصفة و على علو طابقين في الأغلب. أهم الأحياء المُشكلة اليوم للنسيج العتيق هي المسيد، باب الضرب، باب الفتح، راس القرية، كرّة، قدّاشة و مجنيش[26] (صورة 11.4 و 12.4).

2.5.4. النسيج العمراني الاستعماري

لقد جاء النسيج الاستعماري مخالفا تماما للنسيج المحلي، حيث أنه ذو وحدة بسيطة و متكررة، تظهر بشكل مربعات متباعدة عن بعضها بشوارع واسعة تفتح إليها المساكن، و عادة ما تكون بطابقين، و هذا الأمر كان يُراد منه التميّز عن الأهالي، حيث أن مساكن الفترة الاستعمارية كانت تشبه إلى حد كبير المساكن الأوروبية من حيث بانفتاحها الكبير على الخارج، و نجده في الشمال و الشمال الغربي للمدينة (شارع اول نوفمبر)، إضافة إلى النسيج الذي ظهر على طول المحور شمال جنوب (شارع حكيم سعدان)، و الذي جاء مماثلا إلى حد كبير للنسيج الاستعماري مثل أحياء الضلعة الشمالية، مصطفى بن رمضان، الزمالة، شاطوني و التي عرفت توسعات كبيرة و عشوائية بعد الاستقلال أدت إلى ظهور أحياء حديثة[27] (صورة 13.4 و 14.4).

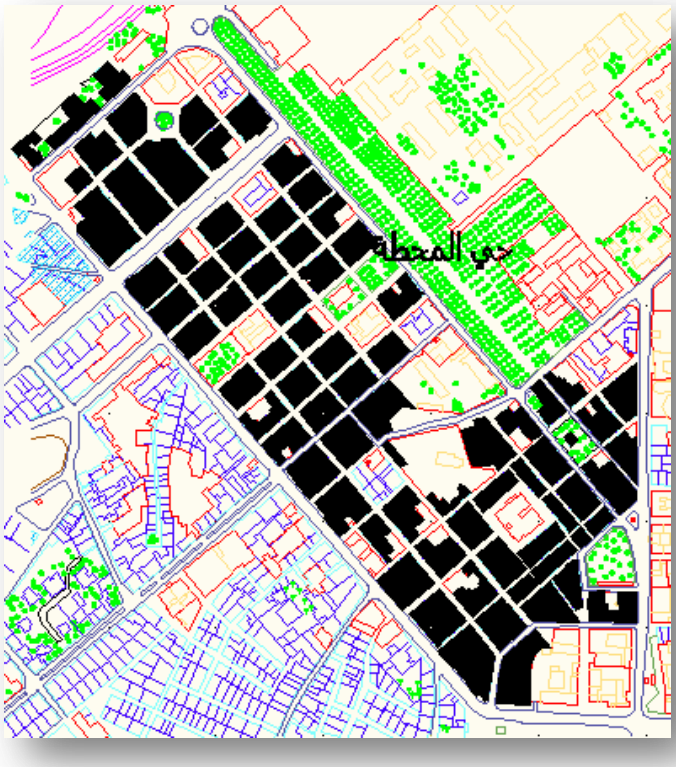
[25] Alkama, D, Référence précédente, pp. 167.
[26] Sriti, L, Potentialité architecturales et bioclimatique de l'habitat autoconstruit. Thèse de magister, 1996, Bisktra, pp. 111.
[27] Sriti, L, Référence précédente, pp. 112.

صورة 11.4 : نموذج للنسيج العمراني العتيق لحي باب الضرب، مجنيش و رأس القرية

المصدر: عن المخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير– النسخة الرقمية

صورة 12.4 : صورة من حي مجنيش

المصدر: الباحثة 2016



صورة 13.4 : النسيج العمراني الشطرنجي الاستعماري

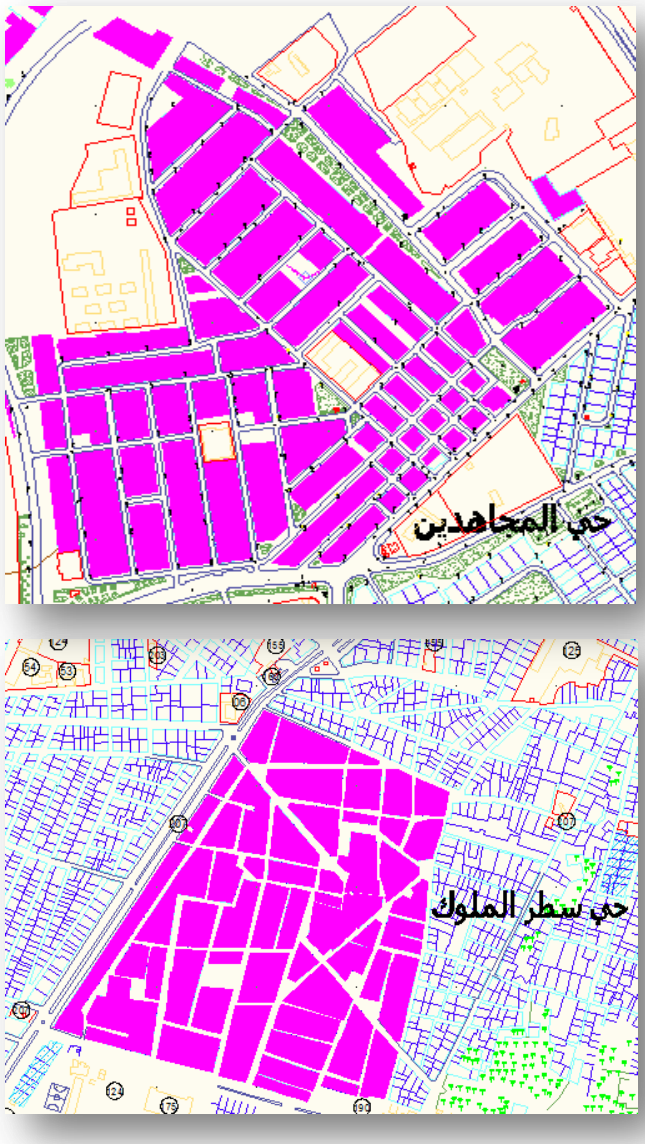
المصدر: تصميم الباحثة عن المخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير– النسخة الرقمية

صورة 14.4: صورتين من حي المحطة ذو الطابع المعماري الاستعماري ملتقطتين من نفس المكان في اتجاهين مختلفين و متعامدين، على اليمين في اتجاه حديقة خمسة جويلية (جنان البايلك) على اليسار في اتجاه محور اول نوفمبر

المصدر: الباحثة 2016

3.5.4. النسيج العمراني الحديث

عرف النسيج العمراني الحديث توسعات كبيرة و سريعة سيما و أنها وجدت أمامها مساحات شاسعة في الجهة الغربية (وراء السكة الحديدية)، عرفت فيها المدينة نموا عشوائيا سريعا، أدى إلى ظهور أحياء جديدة، أصبحت فيما بعد من أكبر الأحياء إكتظاظا بالمدينة. هذا النسيج يتمّيز في بعض الحالات باتخاذه اتجاهات عشوائية و مختلفة. إن نمط المساكن يختلف تماما عن النمط المعماري القديم، حيث نجد الجزيئات ضيقة خاصة في جوانبها المطلة على الشارع و عميقة الى الداخل، كما تتسم الشوارع بالاتساع و هذا بدافع الاستعمال الميكانيكي و التجاري لها[28] (صور 15.4 و 16.4 و 17.4).



صورة 15.4 : النسيج العمراني لبعض التوسعات الحديثة للمدينة

المصدر: تصميم الباحثة عن المخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير – النسخة الرقمية

[28] Sriti, L, Référence précédente, pp. 113

صورة 16.4 : صورة من حي المجاهدين

المصدر: الباحثة 2016

صورة 17.4 : صورة من حي خبزي

المصدر: الباحثة 2016

6.4. المميّزات المعمارية للنسيج القديم لمدينة بسكرة

يتمّيز النسيج المعماري العتيق بمدينة بسكرة بنفس الخصائص المعمارية، و ذلك في كل الأحياء المشكلة له، فهو ذو تنظيم إنطوائي يتميّز بانغلاقه من الخارج و انفتاحه على نفسه في الداخل، أين نجد وسط الدار الذي يحتوى على فتحة أفقية في السقف تدعى محليا بالروزنة[29].

[29] الديب، ب، البيئة العتيقة (بسكرة القديمة) دروس معمارية، عمرانية و كفاءة اجتماعية. مجلة جامعة دمشق للآداب و العلوم الانسانية، ص 277 عدد 02، 2001.

أغلب المساكن متكونة من نفس المجالات كالسقيفة، غرفة الضيوف، الغرف، المطبخ، الحمام، السطح و الحوش بالنسبة للسكنات التي يوجد بها أشجار النخيل و وسط الدار الذي يُعتبر المجال المُهيكل للتنظيم الفراغي[30]. أغلب المساكن ذات طابق أرضي و سطح نصفه مغطى (غرف أو مخازن)، الفتحات من الخارج قليلة و ضيقة. الجدران سمكها كبير أي ما بين 45 و 60 سم، و هذا لأغراض إنشائية و مناخية[31]. (صورة 18.4) و من أهم الفراغات المشكلة للمسكن العتيق بمدينة بسكرة نجد:

1. رواق المدخل
2. سقيفة
3. وسط الدار
4. بيت النوم
5. بيت الضيافة
6. مخزن
7. مطبخ
8. مرحاض
9. سطح
10. روزنة

صورة 18.4 : مثال عن خلايا سكنية عتيقة بحي لمسيد

المصدر: الديب بلقاسم 2001

[30] Addad, M.C, Les leçons de l'architecture traditionnelle, Séminaire international, Espace oasien et développement durable, Biskra, 2000, pp. 190.
[31] Addad, M.C, Référence précédente, pp. 184.

1.6.4. السقيفة

و هي المجال الانتقالي الذي نجده بمجرد دخولنا المسكن، أي بعد باب المدخل مباشرة، يلعب دورا أساسيا في حجب الرؤية المباشرة من الخارج نحو الداخل، كما لا يستطيع الزائرون رؤية أهل المسكن المتواجدين بوسط الدار و هم يقضون حاجاتهم اليومية، و هذا بدافع عنصر الحشمة الذي يميّز الحياة الاجتماعية للمنطقة. هذا العنصر موجود بكثرة خاصة بحي سيدي بركات و باب الضرب و بصورة أقل منه بحي قداشة و المسيد[32].

2.6.4. وسط الدار

و هو الفراغ الاجتماعي الذي يضمن الاتصال بين كل أفراد العائلة، فهو يحتل قلب المسكن مدعما بعنصر معماري محلي هدفه مناخي بالدرجة الأولى و هو الروزنة و التي تأتي عادة فوقية لضمان التهوية و الاضاءة الطبيعيين بمعزل عن أشعة الشمس، و خصوصا في الفصول الحارة[33]. جل الممارسات اليومية تُجرى في هذا الفراغ الذي يُعتبر فراغا معيشيا ناجحا إلى أقصى الحدود في تكّيفه مع نمط معيشة الأسرة في هذه المدينة و المعطيات المناخية ، فهو يتميّز بالانغلاق نظرا لشدة الحر و الاشعاع الشمسي الحاد الذي تعرفه مدينة بسكرة صيفا. و يُعتبر وسط الدار أكبر الفراغات داخل المسكن، حيث تكون باقي الغرف محيطة به، و في أغلب الاحيان نجد به سلما يوصل إلى السطح.[34]

3.6.4. السطح

تختلف وظيفة السطح مع اختلاف الفصول، فهو المتنفس الوحيد لسكان المدينة القديمة في الفترة الليلية طيلة أشهر الصيف الحارة، حيث ينتقل مكان النوم من الغرف الداخلية السفلية إلى الاسطح، التي تكون قد بردت بعد أن رُشت بالماء عدة مرات خلال فترات عديدة من النهار خاصة في المساء، حيث أن بخار الماء المتصاعد يُخرج معه الحرارة المخزنة في السقف جراء التقاطه لأشعة الشمس القوية و الحادة لمدة طويلة من النهار[35]. أما في اشهر فصل الشتاء، فيُعتبر السطح أحسن الأماكن

---

[32] زريبي، ن ،الديب، ب، بن الشيخ الحسين م. ف، دروس معما رية عمرانية و كفاءة اجتماعية ،المجال االصحراوي و التنمية المستدامة، الملتقى الدولي، جامعة بسكرة، 2000، ص 354.

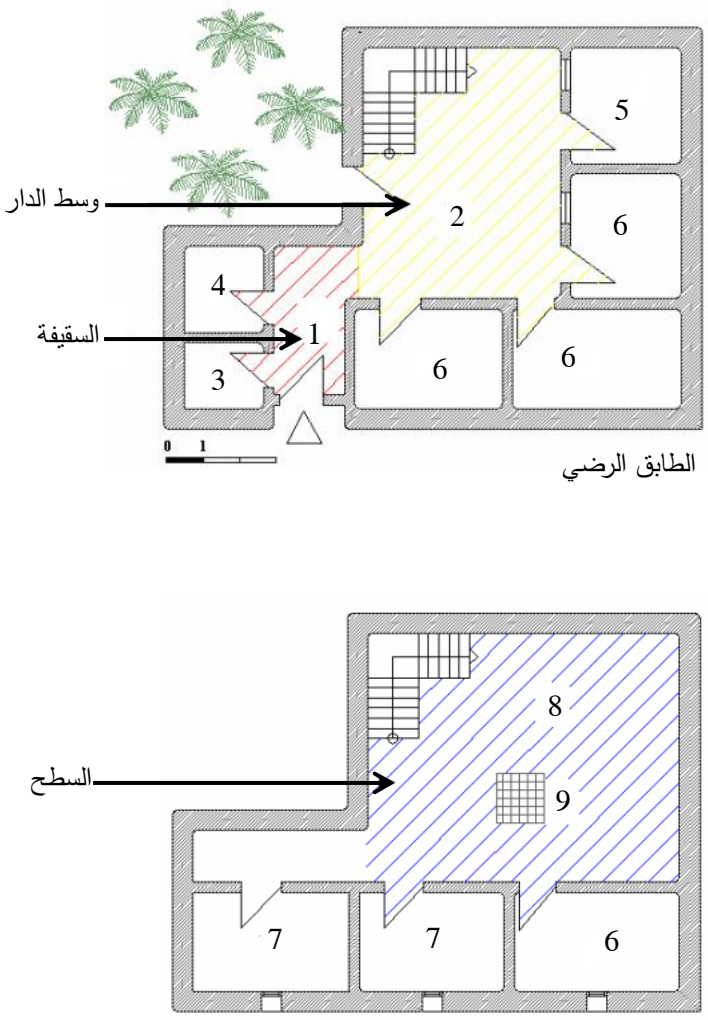
[33] ماضوي، م، الدور المناخي للروزنة بالمسكن الفردي بمدينة بسكرة، مذكرة ماجستير في الهندسة المعمارية، 2004، ص 72.

[34] زريبي، ن ،الديب، ب، بن الشيخ الحسين م.ف، مرجع سابق، ص 355.

[35] ماضوي، م، مرجع سابق ص 73.

للتمتع بأشعة الشمس الدافئة، و تجفيف الملابس و التمور و تخزينها، لهذا يحتوي السطح في الغالب على غرفة أو غرفتين للخزين[36].

إن هذه الفراغات الثلاثة تُعتبر أهم المجالات المُهيكلة في تصميم المسكن العتيق، و هذا نظرا لتكررها في أغلب مخططات البيوت الموجودة في الأحياء المكونة للنواة القديمة لمدينة بسكرة (صورة 19.4).



1. سقيفة
2. وسط الدار
3. مرحاض
4. بيت الضيافة
5. مطبخ
6. غرف
7. مخزن
8. سطح
9. روزنة

صورة 19.4 : مثال عن مجالات مسكن عتيق بحي لمسيد

المصدر : الباحثة عن: Addad, M.C 2000

[36]Addad, M.C, Les leçons de l'architecture traditionnelle, Séminaire international, Espace oasien et développement durable, Biskra, 2000, pp, 190.

7.4. التعريف بحي باب الضرب (حالة الدراسة)

يُعتبر حي باب الضرب (أو الدرب) أحد أقدم الاحياء المشكلة للنواة القديمة للمدينة و أعرقها، و هو يقع جنوب مدينة بسكرة. يحده من الشمال نسيج عمراني لحي لمسيد، و من الجنوب أرض شاغرة و ثكنة عسكرية و جزء من حي لبشاش، و من الشرق غابات النخيل و وادي سيدي زرزور، أما من الغرب غابات النخيل و نسيج حي برج الترك. يتربع على مساحة إجمالية تقدر بـ 139.9 هكتار[37] (صورة 20.4). يشمل هذا الحي مجموعة من عدة أحياء صغيرة، أهمها حي علب بوعصيد من الجهة الشرقية، و حي الرقيقة من الجهة الغربية، و جزء من حي لبشاش جنوبا. أما من الناحية الطبوغرافية، فإنه يتميّز بانبساط أرضيته، حيث ينحصر ارتفاعها بين 91.42م و 99.66م على مستوى سطح البحر، أي بانحدار من فئة 0 إلى 5%. تأخذ المساحات الخضراء توزيعا نقطيا عبر مجال الدراسة و تُشكل نسبة كبيرة من الفضاء المجالي و ذات مردود عالي، و هي تحتل نسبة 37.82"% من المساحة الاجمالية للحي، تُغذيها شبكة السواقي الموجودة و الممتدة داخل غابات النخيل و خاصة بعلب بوعصيد و وسط باب الضرب، و التي تزود الثروة النخيلية بمياه السقي عن طريق الآبار الموجودة بطول 1699.35م. إن تواجد غابات النخيل تلعب دورا كبيرا في توفير مناخ محلي و التقليل من المؤثرات الجوية المختلفة[38] (صورة 21.4 و 22.4).

صورة 20.4 : النسيج العمراني لحي باب الضرب

المصدر: تصميم الباحثة عن المخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير – النسخة الرقمية

[37] مديرية العمران، دراسة اعادة تنظيم و تهيئة حي باب الضرب، الملف النهائي المنجز من طرف مكتب الدراسات المعمارية و العمرانية و البيئة عريوات، إ ، مكتب المناقشة و الدراسة، بلدية بسكرة ، 2006، ص 07.

[38] مديرية العمران ، مرجع سابق، ص 11.

صورة 21.4 : صورة تبيّن غابات النخيل في حي باب الضرب

المصدر: الباحثة 2016

صورة 22.4 : صورة تبين انتشار اشجار النخيل داخل مساكن حي باب الضرب

المصدر: الباحثة 2016

بالنسبة للسكان، فقد بلغ عددهم حوالي 7797 نسمة، و ذلك حسب إحصاء 2001، يتوزعون عبر مختلف أرجاء حي باب الضرب. يُشكل هذا الحجم السكاني حوالي نسبة 4.19% من إجمالي سكان مدينة بسكرة البالغ عددهم 185668 نسمة حسب تقديرات سنة 2001م[39].

أما بالنسبة للمساكن الموجودة بالحي فكلها مساكن فردية (عتيقة و حديثة)، قدر عددها بـ 1470 مسكن، منها 967 مسكن مشغول و 218 مسكن شاغر و البقية في طور الانجاز، و هي تتوزع بكثافة سكنية تقدر بـ 10.50م/هـ، حيث تُعتبر ضعيفة نوعا ما بالنسبة للمساحة الاجمالية لحي باب الضرب التي تقدر بـ 139.9005 هكتار. و يعود ذلك إلى وجود غابات النخيل و بمساحات متفاوتة من منطقة إلى أخرى. و قياسا بإجمالي مساكن مدينة بسكرة و حسب نتائج الديوان الوطني للإحصاء لسنة 1998 فإن مساكن حي باب الضرب تشكل 5.99% من مجموع مساكن مدينة بسكرة[40].

8.4. الخصائص العمرانية و المعمارية لحي باب الضرب

1.8.4. الخصائص العمرانية لحي باب الضرب

يغلب على حي باب الضرب حاليا النسيج العمراني التقليدي، و هو امتداد لحي باب الفتح و حي علب بوعصيد و جزء من حي لبشاش، و في بعض المناطق المبعثرة داخل الحي و المتداخلة مع غابات النخيل التي تحكمت في إعطائه شكله النهائي غير المنتظم. يتميّز هذا النسيج بالدروب الصغيرة المحدودة، التي تتفرع من الممرات الملتوية الضيقة، و التي تتفرع بدورها من المحاور الرئيسة للنسيج العمراني (محور شرق–غرب و محور شمال–جنوب) (صور23.4، 24.4 و25.4). تظهر البنايات التي تُعد النواة الأولى في تشكيل هذا النسيج على شكل كتلة واحدة صماء لا يزيد ارتفاعها على طابق أرضي و طابق أول، ذات واجهات عمرانية بسيطة بأبواب و نوافذ قليلة و ضيقة. الكثير منها في حالة رديئة أو مهدمة كليا بفعل التآكل الناجم عن العوامل المناخية، و منها ما أعيد تلبيسها من الخارج بالإسمنت لإعطائها صورة حديثة أو لحمايتها من التدهور(صورة 26.4). مواد البناء تقليدية مشكلة أساسا من الجريد و الطين و جذوع النخيل، و الحجارة أحيانا. سمك جدران البنايات يصل إلى 50 سم، كما تُستعمل في بعض الأماكن تقنية عمرانية تقليدية تتمثل في السقيفة و التي مازالت شاهدة على القيمة التاريخية لهذا النسيج (صورة 27.4).

[39] مديرية العمران ، مرجع سابق ، ص 19.

[40] نفس المرجع السابق ، ص 18.

كما نسجل وجود النسيج العمراني الحديث، و هو تواصل جديد للنواة الأولى تلبية لاحتياجات السكان على حساب الثروة النخيلية ذات المردود الجيّد، و بطرق عشوائية، ما عدا في بعض الأماكن مثل الجهة الشرقية، أين نلاحظ أن البنايات الفردية تأخذ شبكة شطرنجية تتعامد فيها الشوارع غير المعبدة. تشكل الزاوية القائمة القاعدة الاساسية في تصميم جل البنايات. هذا النسيج يُعتبر دخيلا على حي باب الضرب، فهو غير منسجم مع النسيج التقليدي إضافة إلى كونه توسع على حساب أشجار النخيل[41].

صورة 23.4 : صورة تبين درب محدود بحي باب الضرب
المصدر: الباحثة 2016

صورة 24.4 : صورة تبين شارع رئيسي حكيم سعدان (امتداد محور شمال–جنوب)
المصدر: الباحثة 2016

[41] مديرية العمران ، مرجع سابق ، ص 20.

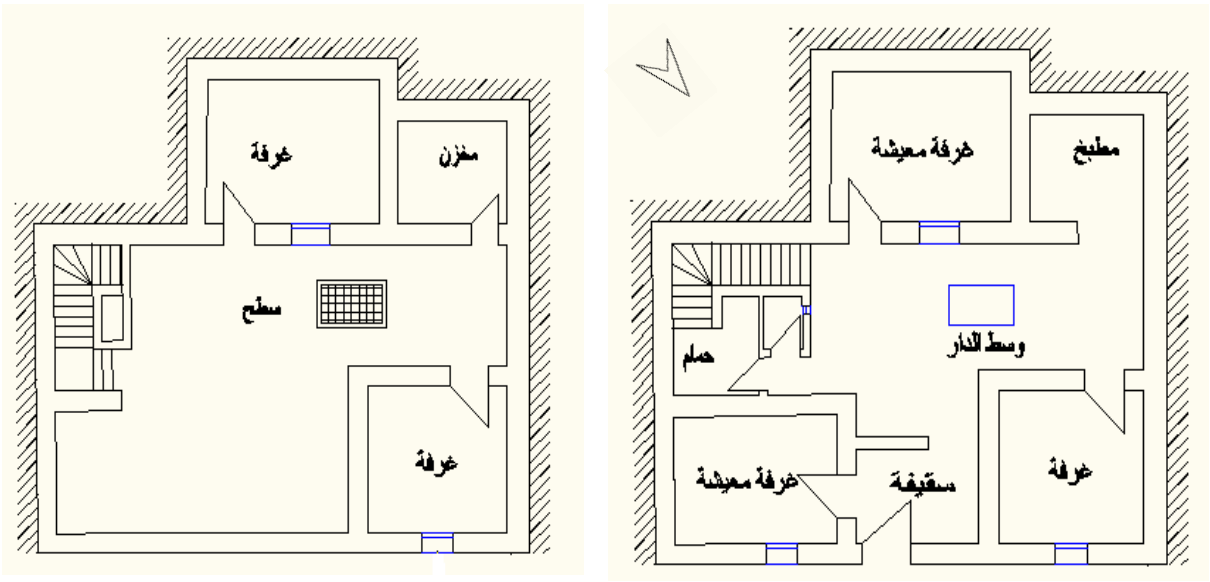
صورة 25.4 : صورة لاحد الشوارع الضيقة بحي باب الضرب
المصدر: الباحثة 2016

صورة 27.4 : صورة تبين الواجهات الصماء
و مواد البناء المستعملة
المصدر: الباحثة 2016

صورة 26.4 : صورة تبين الحالة المتدهورة
لبعض المساكن الطينية
المصدر: الباحثة 2016

2.8.4. الخصائص المعمارية لحي باب الضرب

تتمّيز البنايات بحي باب الضرب بنفس الخصائص التي يتسم بها النسيج العتيق الموجود بمدينة بسكرة ككل. فرغم ما مسها من تغييرات كالتلبيس الإسمنتي الخارجي، إضافة إلى تكبير بعض النوافذ، إلا أنها بقيت تحمل مواصفات المساكن التقليدية المبنية بالطين و جذوع النخيل و الجدران السميكة الحاملة، حيث أنها تأخذ شكل غير منتظم و متلاصقة بطريقة منسجمة[42]. المدخل الرئيسي معزول عن الداخل بواسطة السقيفة التي تعطي حرية أكبر في استغلال الجزء الداخلي الخاص من المسكن. التنظيم الفراغي مركزي في أغلب الأحيان، حيث تتوضع المجالات حول وسط الدار الذي يكون عادة أهما و أكبرها مساحة، يسمح بالتواصل بين أفراد الأسرة الواحدة، كما أن أغلب الاعمال اليومية تتم فيه (صورة 28.4). السطح جزء مهم جدّا في المسكن العتيق بباب الضرب، فهو المجال الخارجي المفتوح الذي يسمح بالتواصل بين الداخل و الخارج و يستعمل في الشتاء للاستفادة من أشعة الشمس الدافئة نهارا، و في الصيف للنوم ليلا[43].



صورة 28.4 : مخطط لمسكن عتيق يقع جنوب حي باب الضرب
(ملك لعائلة عيواج)
المصدر: رفع معماري و رسم الباحثة 2016

[42] مديرية العمران ، مرجع سابق ، ص 33.
[43] ماضوي، م ، مرجع سابق، ص 83.

يُعتبر وسط الدار المصدر الوحيد و الأساسي للإضاءة و التهوية الطبيعيتين للغرف الداخلية و ذلك بواسطة الروزنة الموجودة في سقفه (صورة 29.4).

صورة 29.4 : صورة لوسط الدار مع روزنة في سقفه
المصدر: الباحثة 2016

9.4. عنصر حالة الدراسة الروزنة (الفتحة الافقية)

1.9.4. التعريف بالروزنة

الروزنة عبارة عن تسمية بسكرية محليّة، تشبه إلى حد كبير الشّباك الموجود بمساكن بني ميزاب بغرداية، إلا أنها أقل حجما منه. فهي فتحة أفقية في سقف وسط الدار مفتوحة مباشرة على السماء، تُغطى فقط عند الحاجة، و هي مدعمة بشبكة حديدية لتفادي السقوط من الأعلى و توجد في أغلب المساكن العتيقة و بعض المساكن المعاصرة (صورة 30.4 و 31.4).

صورة 30.4 : صورة للروزنة من الداخل
المصدر: الباحثة 2016

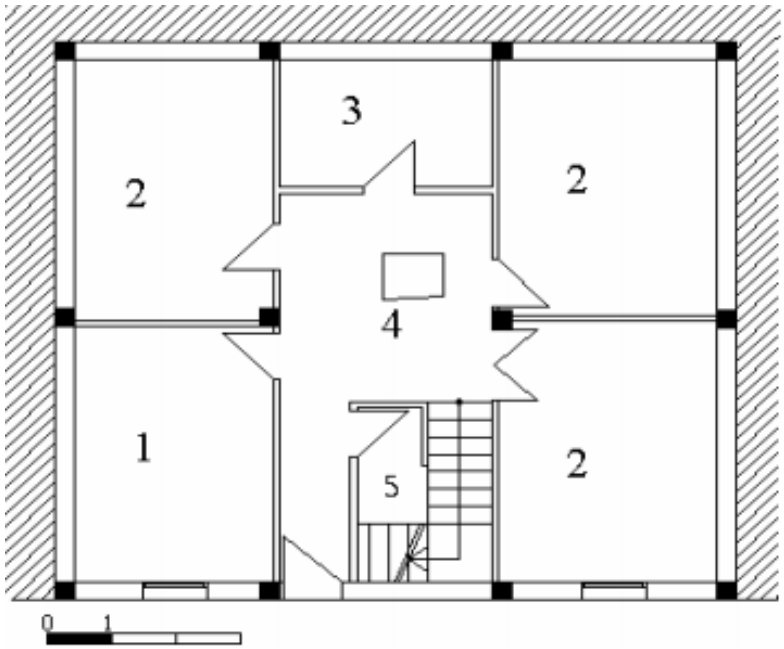
صورة 31.4 : صورة للروزنة من السطح
المصدر: الباحثة 2016

يولي أصحاب هذه البيوت أهمية كبيرة لهذه الفتحة، فهم يتعاملون معها بطريقة مميّزة، و خلال فترت مختلفة من النهار صيفا أو شتاء. فتجدهم يغطونها و يفتحونها حسب حاجاتهم للتهوية و للإضاءة الطبيعيتين، التدفئة أو للحماية من البرد و الأمطار الغزيرة و غيرها، فهي تلعب دورا مناخيا أساسيا (صورة 32.4).

صورة 32.4 : صورة تبين وسط الدار مضاء من الروزنة
المصدر: الباحثة 2016

2.9.4. الروزنة عنصر معماري إنشائي في المساكن الفردية الحديثة

لقد سجلنا وجود الروزنة في أغلب المساكن العتيقة بمدينة بسكرة، و خاصة تلك التي بقيت محافظة على خصائصها التصميمية، حيث أنها و في بعض الأحيان تكون الفتحة الوحيدة الموجودة به. و على غرار البيت العتيق، فإننا لاحظنا بأن هناك محاولة الحفاظ على الروزنة في بعض المساكن الحديثة أيضا (صورة 33.4). فقد يكون ذلك مقترنا بمحاولة استرجاع هوية الطراز المعماري العتيق، لما يتميّز به من عناصر و خبرة تصميمية مكتسبة، أو لوظيفة ما قد تكون مناخية كما هو عليه الحال في المسكن العتيق. سواء كان هذا أو ذلك، فالشيء الأكيد هو أن هذا العنصر المعماري كان موجودا و لايزال. فهو يفرض علينا دراسته و تحليله من كل الجوانب حتى نتوصل إلى أسباب انتقال استعماله في بعض المساكن الحديثة[44] . (صورة 34.4 و35.4)



صورة 33.4 : مخطط لمسكن فردي حديث يقع بحي خبزي
يحتوي على روزنة في وسط الدار
المصدر: رفع معماري و رسم الباحثة 2002

[44] ماضوي، م، مرجع سابق، ص 76.

صورة 34.4 : صورة تبين مسكن حديث به روزنه
المصدر: الباحثة

صورة 35.4 : صورة من السطح لنفس الروزنة
المصدر: الباحثة

10.4. خلاصة

من خلال هذا الفصل تطرقنا ألى التعرف على مجال الدراسة العام أي المسكن الفردي بمدينة بسكرة، و كذا تحديد عنصر الدراسة الأساسي و هي الروزنة.

فباعتبار بسكرة مدينة عريقة تاريخيا، مرت عليها فترات زمنية مختلفة تعرضت فيها المدينة الى عدة احتلالات، و ذلك لما كانت تزخر به من ثروة فلاحية و غابات النخيل التي تتخللها بساتين الأشجار المثمرة و السواقي و الوديان. هذه المراحل تركت بصمتها معكوسة على الأنماط المعمارية و الُنسج العمرانية المتباينة الموجودة بها كالنسيج العتيق، النسيج الاستعماري و المعاصر، حيث كل واحد منها له مميزات و مواصفات خاصة به. من جهة أخرى فالمدينة تمتاز بمناخ شديد الحرارة و الجفاف، مما صنفها ضمن المناطق الجافة و الحارة، كما جعل من نمطها المعماري المحلي متكيّفا مع معطيات هذا النوع من المناخ.

فبسكرة القديمة، التي تعد النواة الأولى للنسيج المعماري المتشكل خلال الحقبة التركية الثانية، بقيت في بعض الأماكن محافظة على نمطها العمراني و المعماري المتميّزين، خاصة من ناحية التصميم الداخلي. فرغم ما طالها من تغييرات خارجية إلا أنه في أغلب البيوت العتيقة يوجد بعض أشجار النخيل، و التي رغم تقلص مساحتها إلا أنها بقيت متجمعة في شكل نقطي بين مجموعة من السكنات. كما أن التنظيم الفراغي المركزي حول وسط الدار الذي يحتوي على الروزنة، ما يزال شاهدا على عراقة هذا الإرث المعماري المتميّز.

هذا العنصر المعماري موجود كذلك في المساكن الفردية المعاصرة في بعض الأحياء الحديثة لمدينة بسكرة، و هذا ما يُشكل محور بحثنا ، إذ سنبحث عن سبب وجودها، و مقارنة دورها بالدور الذي تلعبه نظيرتها في المساكن العتيقة، و هذا انطلاقا من دراسة و تحليل الاختلافات الجوهرية الموجودة بينهما بالاعتماد على العمل الميداني الذي سوف يُقربنا و يعرفنا أكثر فأكثر من هذا الموروث المعماري المحلي العتيق.

الفصل الخامس

منهجية البحث و خطة العمل التطبيقي

"...الحكمة في هذه الحياة ليست في التعثر، إنما في

القيام بعد كل مرة نتعثر فيها..."

N. Mandela

القسم التطبيقي

الفصل الخامس

منهجية البحث و خطة العمل التطبيقي

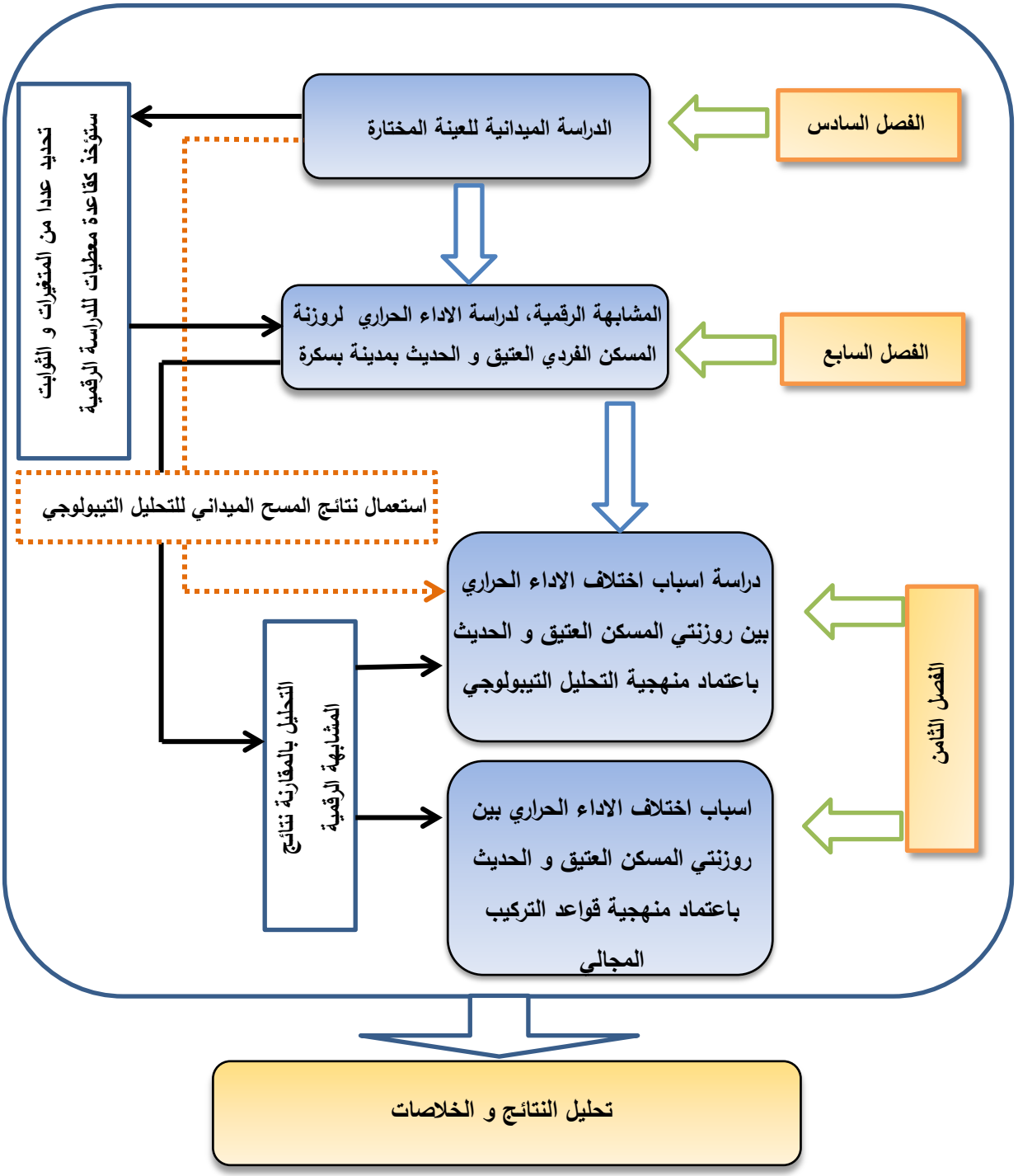
1.5 مقدمة

لتنظيم و ترتيب معلومات أي بحث علمي يستوجب ذلك اتباع منهجية بحثية معينة، لها دور في وضع أسس الدراسة و استنتاج المعارف منها. كما أن اختيار المنهجية المتبعة يرجع إلى نوع البحث و مجالات تطبيقه.[1] إن ما سبق ذكره في فصول الجزء النظري يُعتبر أرضية معلومات تساعدنا على ولوج الجزء التطبيقي بمجموعة متكاملة من المفاهيم الأساسية المستنتجة من الخبرات السابقة، حيث اعتمدنا فيها على استخدام المنهج التاريخي الذي يُؤكد الأهمية النسبية للتفاعلات المختلفة التي توجد في الأزمنة الماضية و تأثيرها في حل مشكلات معاصرة على ضوء خبرات الماضي (م، الفرماوى 2009). إن الهدف الأساسي من هذا الفصل هو شرح المنهجية التي اتبعناها لدراسة الأداء الحراري للروزنة في المسكن الفردي الحديث بمدينة بسكرة، و مقارنته بأدائها الحراري في المسكن العتيق، و من ثمة يتضح لنا جليا بأن المنهج الأساسي المتبع في الدراسة هو منهج المقارنة. من جهة أخرى و باعتبار أن العنصر المعماري حالة الدراسة ، أي الروزنة (الفتحة الافقية) في المسكن الفردي للنموذجين الحديث و العتيق، عبارة عن شيء مرئي، ملموس، نستطيع قياسه، وصفه و اخضاعه للتجربة، فإننا سوف نعتمد في بحثنا على عدة منهجيات أخرى من شأنها أن تنظم النتائج المتحصل عليها قبل اخضاعها للتحليل و للمقارنة.

[1] علبي،ع، المنهج المقارن مع دراسات تطبيقية، مؤسسة مجد للطباعة، بيروت، 2006، ص 13.

2.5. خطة عمل القسم التطبيقي

يحتوي الجزء التطبيقي على ثلاثة فصول، و هي الفصل السادس، السابع و الثامن. تكون خطة العمل في هذا الجزء من البحث كالتالي: (صورة 1.5)



صورة 1.5 : تمثيل بياني يوضح خطة عمل الجزء التطبيقي

3.5. التعريف بالمنهجيات المتبعة في البحث

1.3.5. مناهج بحثية ذات السياق العام

1.1.3.5. المنهج المقارن: (Méthodologie comparative)

المقارنة تعني المقايسة بين ظاهرتين أو أكثر، و يتم ذلك بمعرفة أوجه الشبه و الاختلاف. و المنهج المقارن هو منهج دراسي يُستخدم للمقارنة بين مجموعة من المعارف، و يعود استخدامه إلى الدراسات الاجتماعية، و يُعرف أيضا بأنه من أحد الأدوات الدراسية التي تسعى إلى وضع مجموعة من المقارنات التي تبُين نقاط الاتفاق و نقاط الاختلاف الواردة في المنهج. من بين أهم أهداف المنهج المقارن، المساعدة في فهم المؤلفات الدراسية من خلال توزيعها على ملخصات للمقارنة تشمل الجوانب المتشابهة، و المختلفة منها و استنتاج العلاقات و الروابط بين عناصر المقارنة[2].

إن هذا المنهج يتبع مجموعة من الخطوات، أهمها تحديد موضوع المقارنة و الذي يُعتبر الخطوة الأولى من خطوات المنهج المقارن التي تعتمد على دور الباحث في التعّرف على الموضوع المنهجي الذي سيقوم بإعداد المقارنة حوله، و التي تعتمد على أخذ عيّنة محددة من المجتمع من أجل تطبيق المقارنة عليها[3]. و من الأهداف كذلك وضع متغيّرات المقارنة، التي هي عبارة عن صياغة مجموعة من المتغيّرات التي تحتوي على نقاط تتشابه، و تختلف معا و تعتمد على صياغة علاقات افتراضية بينها، مما يُساهم في دراستها بوضوح[4]. تفسير بيانات موضوع المقارنة يعتبر المرحلة التي تعتمد على فهم الباحث للبيانات التي استعان بها في تطبيق هذا المنهج، للوصول إلى الخطوة النهائية. و في الأخير، إن خطوة الحصول على نتائج المقارنة تعتبر خلاصة أو مجموعة من النتائج التي يحصل عليها الباحث بعد تطبيق المقارنة، التي يستخدمها في مجالات مختلفة[5].

على الرغم من أن المنهج المقارن هو منهج مستقل بحد ذاته و لكن معظم دراسات المقارنة لا يمكن أن تتم دون الاعتماد على مناهج أخرى مساندة مثل المنهج التحليلي. حيث أن الكثير من الباحثين

---

[2] علبي،ع ، مرجع سابق، ص 132 .
[3] عريفج، س و اخرون، مناهج البحث العلمي و اساليبه، 1982، ص 56.
[4] علبي،ع ، مرجع سابق، ص 132 .
[5] بن واضح، هـ ، مطبوعة محاضرات في منهجية اعداد بحوث الدراسات العليا، جامعة محمد بوضياف المسيلة، 2016، ص 29.

يقيمون دراساتهم على منهج يُطلق عليه المنهج التحليلي المقارن، و ذلك دلالة على اعتماد المقارنة على بيانات تحليلية، و يُمكن أن يعتمد على المنهج التاريخي و التجريبي للمقارنة[6].

من بين سلبيات المنهج المقارن هو أنه لا يمكننا ضبط المتغيرات المختلفة و التحكم بها كما هو الحال في المنهج التجريبي، و ذلك بسبب تداخلها و تشابكها مع بعضها البعض، و بالتالي يصعب عزلها و السيطرة عليها، لذلك فإن المنهج المقارن لا يوصل لنفس دقة النتائج التي يُمكن تحقيقها[7].

2.1.3.5. منهج المسح الميداني: (Méthodologie de l'enquête sur terrain)

هو من أقدم الطرق المستعملة في البحث العلمي و أكثرها. و هو الذي يعتمد على جمع البيانات ميدانيا بوسائل و طرق متعددة، ويتضمن الدراسة الكشفية و الوصفية و التحليلية و منهج دراسة الحالة. و هو ينصّبُ على دراسة حالة وحدة معيّنة فردا فردا كلٌ على حدى، أو وحدة اجتماعية، و يرتبط باختبارات و مقاييس خاصة[8].

يعد المنهج المسحي أحد فروع المنهج الوصفي. تبدأ خطواته بوضع خطة للبحث، التي تبدأ بسؤال يعتقد الباحث بأن أفضل إجابة له تتم باستخدام المنهج المسحي، و هو سؤال يتعلق عادة بسلوك يمكن الحصول على بيانات له عن طريق التقرير الذاتي للأفراد، كما لا بد من تحديد مجتمع الدراسة، و أسلوب جمع البيانات[9]. بعدها تبدأ مرحلة المعاينة، حيث يُحدد فيها حجم العينة، و أسلوب المعاينة ليتمكّن من تعميم النتائج. ثم بناء الأدوات و تتمثل في الاستبيان و المقابلة و بعض أدوات القياس حسب الحالة. في المرحلة الأخيرة يقوم الباحث بإجراء الدراسات المسحية الميدانية، حيث يعمل على التحقق ميدانيا من صلاحيات أدوات الدراسة و طرق تطبيقها. و أخيرا تأتي مرحلة معالجة البيانات و تتضمن ترميز البيانات، و التحليل الإحصائي، تفسير النتائج و اعداد التقرير النهائي للبحث[10]. من المميّزات الإيجابية لبحوث المسح الميداني هو القدرة الكبيرة على تغطية وحدات كثيرة من المجتمع المدروس باستخدام أسلوب العينة في أغلب الأحيان، كما تتميّز بتناولها لظواهر معاصرة مازالت تحدث، يجعل منها ذات فائدة و نفع كبيرين للمجتمع محل الدراسة. و من سلبيات هذا المنهج هو أن

---

[6] صليبا، ج، اساليب البحث العلمي، منشورات عويدات، بيروت، 1987، ص 497.
[7] عليان، ر، م. غنيم، ع، م، منهاج و اساليب البحث العلمي بين النظرية و التطبيق، 2000، ص 57.
[8] بن واضح، ه، مرجع سابق، ص 25
[9] عريفج، س، و اخرون، ص 67.
[10] Vilatte, Jean-C, Méthodologie de l'enquête par questionnaire, Université d'Avignon, 2007, pp. 06.

نتائجه مرتبطة بعدة أمور، منها دقة العينة المختارة و مدى جودة أدوات جمع البيانات مثل الاستبيان و غيره و طرق تحليلها[11].

من بين أهم الأدوات المستخدمة في المنهج المسحي، الاستبيان و المقابلة. فالاستبيان هو أحد وسائل البحث العلمي المستعملة على نطاق واسع من أجل الحصول على بيانات أو معلومات تتعلق بحالة الدراسة.

و تأتي أهمية الاستبيان كأداة لجمع المعلومات بالرغم مما يتعرض له من انتقادات، كونه اقتصادي في الوقت و الجهد إذا ما قُورن بالمقابلة و الملاحظة. فالاستبيان يتألف من مجموعة من الفقرات يقوم كل معني بالإجابة عليها بنفسه، دون مساعدة أو تدخل من أحد[12]. يُمكن تصنيف الاستبيان حسب نوعية الإجابة المطلوبة إلى أربعة أنواع، و هي الاستبيان المغلق، الاستبيان المفتوح، الاستبيان المغلق المفتوح و الاستبيان المصور.

المقابلة هي الأخرى وسيلة مهمة في العمل الميداني، فهي عبارة عن استجواب، محادثة أو حوار موجه بين الباحث و شخص أو أشخاص آخرين من جهة أخرى، بغرض جمع المعلومات اللازمة للبحث. و الحوار يتم عبر طرح مجموعة من الأسئلة من طرف الباحث، التي يتطلب الإجابة عليها من الأشخاص المعنيين بالبحث[13]. تُصنف المُقابلات حسب درجة الحرية الممنوحة للمبحوث، و من هذا المُنطلق يمكن تصنيفها إلى ثلاث أنواع، المقابلة غير الموجهة، المقابلة نصف موجهة و المقابلة الموجهة[14].

3.1.3.5. المنهج التجريبي: (Méthodologie expérimentale)

و هو يقوم على التجربة تحت شروط معينة، بمعنى التدخل في مجرى الظواهر للكشف عن فرض من الفروض أو التحقق من صحته، حيث يستخدم قياس المتغيّرات المختلفة، للوصول إلى معرفة القوانين التي تكشف عن العلاقات القائمة بين الظواهر[15]. يتميّز المنهج التجريبي عن غيره من المناهج بدور كبيير للباحث، لا يقتصر فقط على وصف الوضع الراهن للحدث أو الظاهرة بل يتعداه إلى تدخل

[11] Lugen, M, Petit guide de méthodologie de l'enquête, Université libre de Bruxelles, pp. 05
[12] Lugen, M, Reference précédente.
[13] عليان، ر، م. غنيم، ع، م، مرجع سابق، ص 83.
[14] Poisson, M, Les différents types d'entretien, Département des instituts de formation de Nantes 2008, pp. 05.
[15] عليان، ر، م. غنيم، ع، م، مرجع سابق، ص 50.

واضح و مقصود من قبل الباحث، بهدف إعادة تشكيل واقع الظاهرة أو الحدث من خلال استخدام اجراءات أو إحداث تغييرات معينة و من ثم ملاحظة النتائج بدقة و تحليلها و تفسيرها[16].

إن تصميم و اختيار التجربة يتطلب درجة عالية من المهارة و الكفاءة، لأنه يتوجب فيه حصر جميع العوامل و المتغيّرات ذات العلاقة بالظاهرة المدروسة و كذا تحديد العامل المستقل المراد التّعرف على دوره و تأثيره في الظاهرة و ضبط العوامل الأخرى. كذلك يشتمل تصميم التجربة على تحديد لمكان و زمان إجرائها و تجهيز واضح لوسائل قياس النتائج و اختبار صدقها.

في حال تطبيق المنهج التجريبي لابد من تحديد نوعين من المتغيّرات بشكل دقيق و واضح و هما المتغّير المستقل (variable indépendante)، و هو العامل الذي يريد الباحث قياس مدى تأثيره في الظاهرة المدروسة و عادة ما يعرف باسم المتغيّر أو العامل التجريبي. أما المتغيّر الثاني فهو المتغيّر التابع (variable dépendante) و هو نتاج العامل المستقل في الظاهرة[17]. عادة ما يلجأ الباحث إلى استبعاد و ضبط تأثير العوامل الأخرى على الحدث قيد الدراسة، لكي يُتيح المجال للعامل المستقل وحده بالتأثير على المتغيّر التابع.

يقوم المنهج التجريبي على الملاحظة الدقيقة و المضبوطة، وفق خطة واضحة، تُحدد فيها المتغيّرات المستقلة و التابعة، و لكي يتحقق ذلك لا بد من مراعاة مجموعة من أسس تطبيق مثل هذا المنهج، هو تحديد و تعريف دقيق لجميع العوامل التي تُؤثر في المتغيّر التابع، و كذا ضبط محكم و دقيق لجميع العوامل المُؤثرة في المتغيّر التابع، ثم تكرار التجربة ما أمكن ذلك للتأكد من صحة النتائج .

من ايجابيات المنهج التجريبي أنه يُعطي نتائج دقيقة، حيث يقوم الباحث بالتعامل مع عامل واحد و يثبت العوامل الأخرى يساعده في اكتشاف العلاقات السببية بين المتغيّرات بسرعة و دقة أكثر. من جهة أخرى هذا المنهج يسمح بتكرار التجربة في ظل نفس الظروف، مما يساعد على تكرارها من قبل الباحث نفسه أو باحثين اخرين للتأكد من صحة النتائج. اما سلبيات هذا المنهج فهو صعوبة التحكم في جميع المتغيّرات و العوامل التي تؤثر في الظاهرة أو الحدث نظرا لصعوبة حصرها و تحديدها، إضافة إلى التحيّز الذي يبديه الباحث أو الأشخاص الذين تجرى عليهم التجربة، خصوصا إذا كان

[16] عليان، ر، م. غنيم، ع، م، مرجع سابق ، ص 50.
[17] نفس المصدر السابق، ص 52.

هؤلاء يعرفون مسبقا هدف التجربة مما يجعلهم يتكلفون في سلوكياتهم و يبتعدون عن سلوكهم الطبيعي فينعكس سلبا على نتائج التجربة[18].

2.3.5. مناهج بحثية ذات السياق الخاص (مجال العمارة)

1.2.3.5. المنهج التيبولوجي: (Méthodologie Typologique)

هو المنهج الذي يهتم بتحديد أو دراسة مجموعة من الأنواع، من أجل تسهيل تحليل، تصنيف و دراسة الحقائق المعقدة. كما أن مصطلح تيبولوجيا يرمز أحياناً إلى قائمة أنواع خاصة بميدان دراسة معينة[19]. و مفهوم النمط هو ذلك الذي يسمح بدراسة العناصر المكونة لمجموعة ما. حيث أنه سبق أن ذُكر في أعمال (S. Muratori) و قد عُرّف في وقت لاحق من قبل (G. Caniggia) على أنها عملية متأصلة في دراسة الحالات التجريبية[20].

تُعتبر منهجية تحليل الأنماط (التيبولوجيا) واحدة من أنجح الطرق لمعرفة بنية و أشكال التراث المبني. فهي تعتمد طريقة لترتيب العناصر ذات الأشكال المختلفة التي تُكّونها، فتسعى إلى تحديد الفئات التي تسمح بتنظيم و ايجاد الشكل الحقيقي للكتلة من خلال تحديد النظام النمطي الأساسي، أو النظم الإنشائية التي تُكَون علاقات نموذجية بين العناصر. يمكن ربط هذه السمات بوظيفة ما أو منطقة جغرافية معيّنة أو فترة تاريخية، و غالباً ما تتداخل كلها مع بعضها[21]. إن البحث عن تحديد النوع أو النمط هو عملية متأصلة في بناء المعرفة في الهندسة المعمارية. فانطلاقا من أن المعرفة المنطقية تُبنى من صور الإنتاج الواقعي للعمارة، فإن المعرفة العلمية تُجَسّدُ بالدراسة التيبولوجية[22].

أُعتُمدت هذه المنهجية ضمنياً في أوروبا منذ القرن السادس عشر، حيث وُضعت لها النظريات في نهاية القرن الثامن عشر، و أُعيد استعمالها في دراسات المسح الميدانية الاجتماعية أو الجغرافية في مطلع عام 1900، و قد رُفضت التيبولوجيا من طرف التيار الحديث ثم أُعيد اكتشافها في الخمسينات، مع رُؤية جديدة للمورفولوجيا العمرانية[23]. من هذا المنطلق فإن التيبولوجيا المعمارية تنتمي في نفس الوقت إلى المشروع المعماري، من حيث الدقة التي تركّز عليها على مستوى

---

[18] نفس المصدر السابق ، ص 51.

[19] TLFI, Dictionnaire Le Trésor de la langue francaise informatisé, 2012.

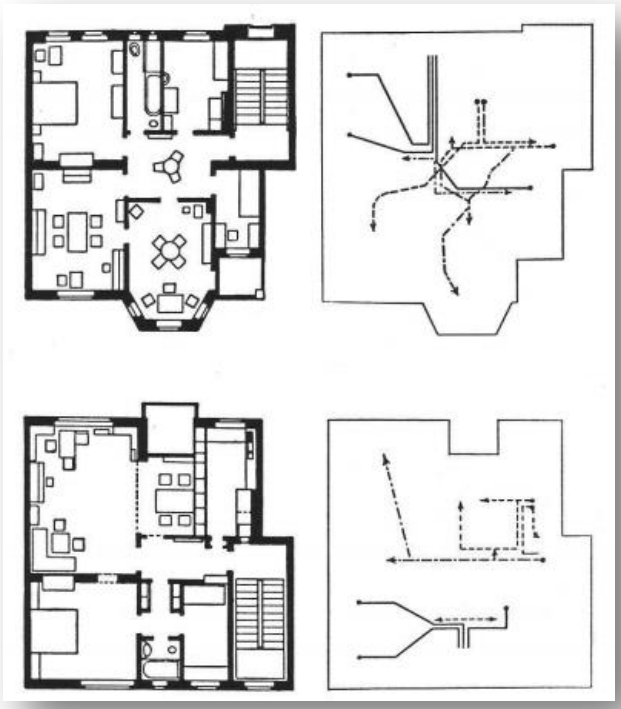
[20] عليان، ر، م. غنيم، ع، م، مرجع سابق ، ص 52.

[21] CROIZE, J-C, FREY, J- P, PINON, P, Recherches sur la Typologie et les types architecturaux, 1989, pp.04.

[22] J-C CROIZE, J- P FREY, P PINON, Reference precedente, pp. 06.

[23] J-C CROIZE, J- P FREY, P PINON, Reference precedente, pp. 08.

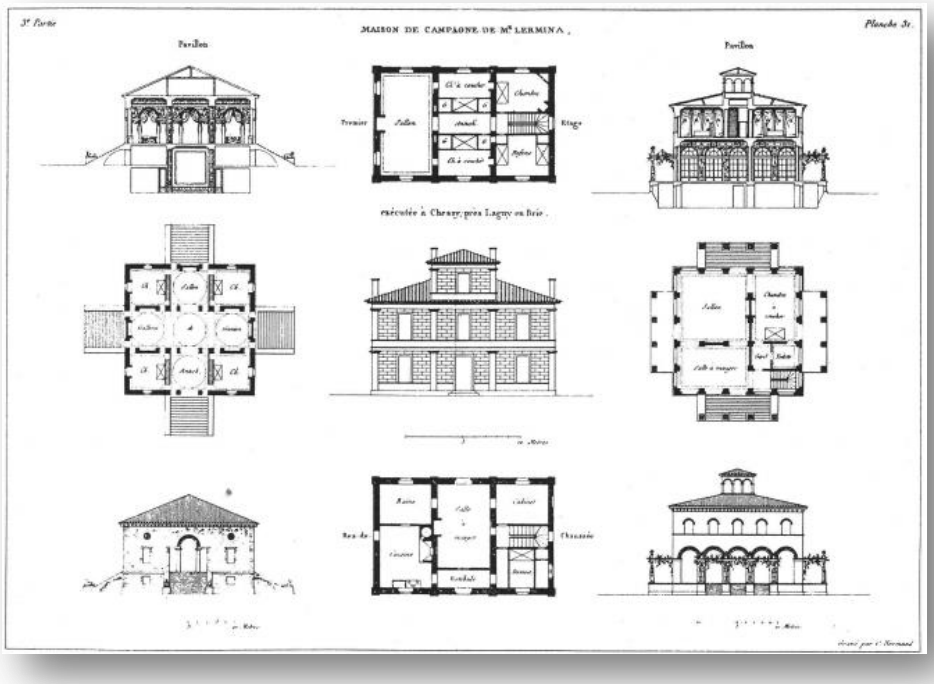
المخططات و الواجهات، و إلى النظرية المعمارية من حيث النُظُم التي توظفها[24]. إن التيبولوجيا المعمارية تُقدم ذخيرة من المعطيات الأولية التي تحوي أي مشروع معماري. حيث أنها تفتح مجال للحلول خلال مراحل التصميم، و تُبين الحدود بين الإلهام و التقليد[25]. كما أن التيبولوجيا عبارة عن دروس لأنها تعطينا مجموعة من التصنيفات، و تُعّرف النظم الخاضعة لها و ليس فقط تسلسلها الرُتبي (Hiérarchisation). إذا فهي من جهة تُعتبر سند للدراسة النظرية و التاريخية للعمارة، و من جهة أخرى فإنها حتميا تُعتبر وسيلة للنقد، لأنها تستطيع أن تختبر درجة شرعية المراجع حسب الموقع، الثقافة، العادات الاجتماعية و الإنتاج الاقتصادي و غيرها. هي تبحث خاصة على أهم المميّزات التوزيعية، البعدية، الانشائية، التاريخية و الأسلوبية، التي تسمح و تحدد أوجه التشابه، المقارنة و المرجعية[26]. علما أن هذه الخصائص هي نفسها التي تعتمدها الدراسة النمطية في استخراج و تصنيف مختلف العناصر المعمارية[27]. (صور 2.5 و 3.5 و 4.5)



صورة 2.5 : تحليل و مقارنة للخصائص توزيع المجالات بين مسكن تقليدي و شقة معاصرة

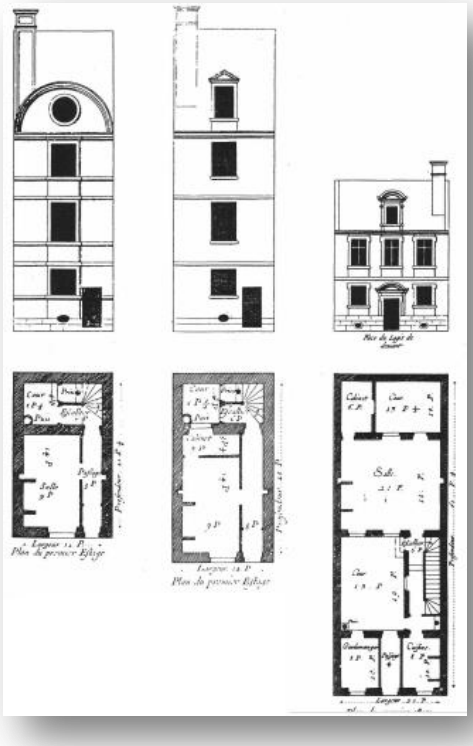
المصدر: Lamuniere, Jean-Marc 1988

[24] Lamuniere, J-M, Le classement typologique en architecture, Revue trimestrielle de la section romande de l'association Suisse pour l'Habitat.1988, pp. 06.
[25] Référence précédente.
[26] Lamuniere, J-M, Référence précédente, pp. 07.
[27] Référence précédente, pp. 11.



صورة 3.5 : تحليل و مقارنة للخصائص الانشائية لمساكن ريفية

المصدر: Lamuniere, Jean-Marc 1988



صورة 4.5 : تحليل و مقارنة للخصائص البعدية للمخططات و عناصر الواجهة

المصدر: Lamuniere, Jean-Marc 1988

2.2.3.5. منهجية قواعد تركيب الفضاء: (Approche de la space syntax)

تعد منهجية قواعد تركيب الفضاء وسيلة لوصف و تحليل و قياس العلاقات التركيبية للتنظيم الفضائي للأبنية و الهياكل الحضرية بشكل نوعي و كمي. وهي نتائج مجموعة من البحوث التي أُجريت حول العلاقات بين المتغيرات الاجتماعية و الأنماط الفضائية المختلفة[28]. حيث طورها البروفيسور (Bill Hillier) رفقة الباحثة (Julienne Hanson) في بداية الثمانينات في لندن. تُعتبر هذه النظرية بكونها العنوان العام الذي أُعطي لمجموعة من النظريات، التقنيات و الأدوات التي تسعى إلى إقامة روابط بين التمثيلات الفراغية و الأحداث الاجتماعية[29]. وتستند إلى نظريات في علم الاجتماع و البيئة بافتراض أن الفراغ المعماري و الحضري هو نتاج لتفاعلات اجتماعية و ثقافية و غيرها التي تتجسد فيزيائيا و حسيا بالفراغات المعمارية و العمرانية. و تعتمد هذه النظرية على إعادة قراءة المجالات الداخلية و الخارجية بناء على مفاهيم و معادلات و حسابات رياضية، بتحويل العلاقات الفراغية إلى علاقات رياضية تأخذ بعين الاعتبار موقع الفراغ بالنسبة للمنظومة الفراغية ككل ضمن المبنى المعماري الواحد أو ضمن النسيج الحضري للمدينة[30]. و قد تم تطوير النظرية منذ سنة 1976، حيث كانت المعادلات الرياضية و المعلومات تخضع للتحليل بطريقة يدوية، و مع منتصف الثمانينات و بتقدم علوم الكمبيوتر أُمكن رقْمنة النظرية الكترونيا[31].

رغم أنه تم إنشاءها في البداية لدراسة الهندسة المعمارية، إلا أنه و منذ ذلك الحين و هي تُطبق في تحليل المجال العمراني كذلك[32]. إن أهم الأعمال التي تحدثت عن نظرية قواعد تركيب الفضاء هي كتاب The social logic of space (Hillier, Hanson 1984). ثم Space in the machine (Hillier 1995). و كذا كتاب Decoding Homes and Houses (Hanson 1998)، هذه الأعمال تشرح الأسس المنطقية التي تستند إليها النظرية[33].

لقد عززت هذه النظرية تحولا معرفيا في فهم و قراءة المجال المصمم من خلال اقصائها للأبعاد و الجغرافيا، و تركيزها على المنطق العقلاني و الطوبولوجي. إن هذا التحول يعتمد أساسا على

---

[28] الكركجي ، م، م، اثر خصائص التنظيم الفضائي و البصري لأبنية المتاحف في تشكيل انماط الزيارة، المجلة العراقية للهندسة المعمارية، مجلد 08، 2012، ص 133.

[29] Ostwald, M-J, The Mathematics of Spatial Configuration: Revisiting, Revising and Critiquing Justified Plan Graph Theory. Nexus Network Journal 13, 2011, pp. 445.

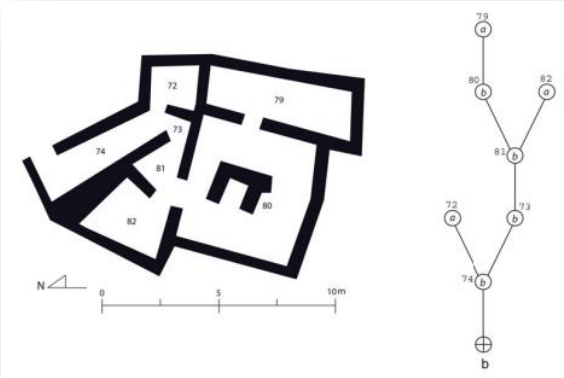
[30] لونارد، اخبار العمارة العالمية: منظومة الحيز الفراغي، احدث نظرية في بريطانيا لقراءة و تحليل الفراغ الحضري. مجلة الجزيرة الالكترونية. عدد 10810 ، شهر ماي 2002. www.al-jazirah.com

[31] لونارد، مرجع سابق

[32] Ostwald, M-J, Référence précédente.

[33] Ostwald, M-J, Référence précédente, pp. 446.

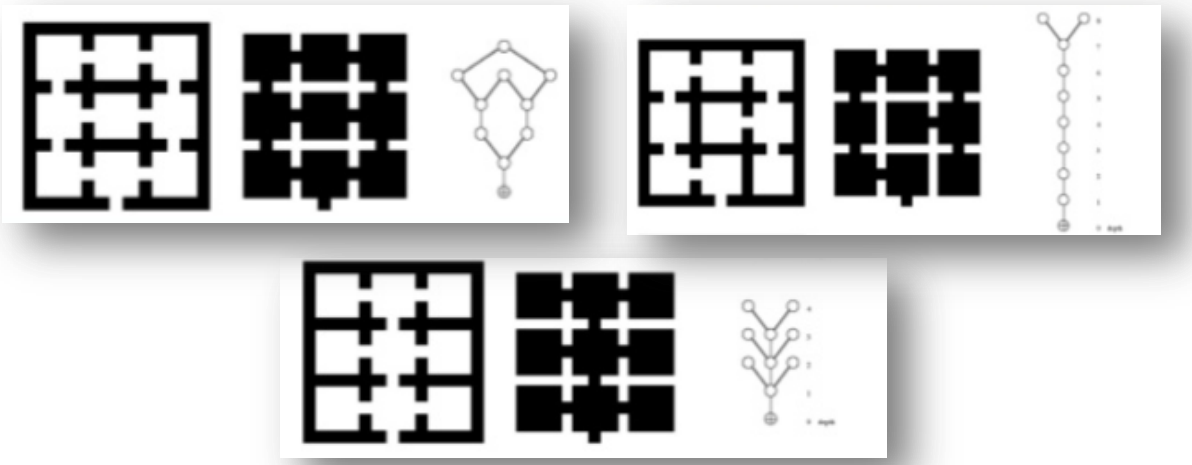
تحويل الفراغ المعماري إلى سلسلة من الرسومات البيانية الطوبولوجية التي تسمى ببيان المخطط المبرر (Justified plan graph) و التي يتم تحليلها بحسابات رياضية (Graph analysis)، ثم ترجمتها بلغة نظرية الرسوم البيانية (Graph theory) حسب خصائصها الهندسية، العمرانية، الاجتماعية أو الفراغية[34]. (صورة 5.5)



صورة 5.5 : تمثيل بيان المخطط المبرر (Justified plan graph)

المصدر: Quentin Letesson 2014

حيث أن (Hillier) لاحظ أنه لو كانت لدينا منظومة فراغية ما ضمن مبنى معين ذو شكل مربع، فإن العلاقات الفراغية لهذه المنظومة لا تختلف فحسب باختلاف المنافذ المباشرة بين الفراغات المختلفة، بل إن القيّم الرياضية للفراغات بالنسبة لعلاقتها بباقي المنظومة تخضع لاختلافات جوهرية أيضا. وبتمثيل الفراغات ببيان المخطط المبرر (JPG) فإن ذلك يمكن من إدراك التباين بين المنظومة الفراغية المختلفة بالعين المجردة بكل سهولة[35].(صورة 6.5)



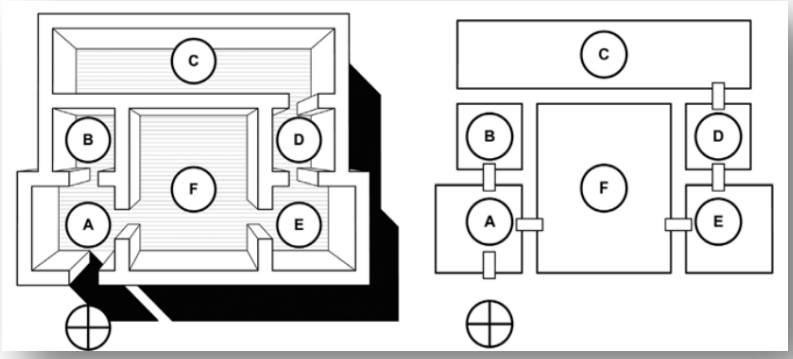
صورة 6.5 : تمثيل بيان المخطط المبرر لمنظومات فراغية متباينة ذات نفس الشكل

المصدر: Hillier, Space in the machine, 1995

[34] Sailer, K, Architectural space as network, physical and virtual communities, conference, Leiden Pays-Bas, 17-21 décembre 2012.

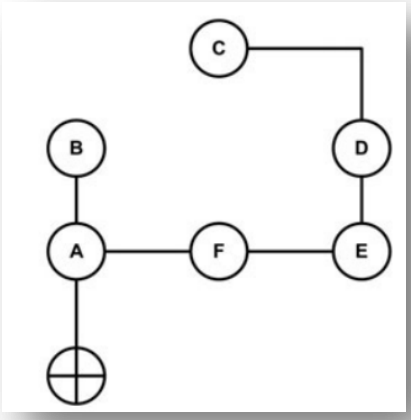
[35] LEOPOLD, C, VISUAL METHODOLOGIESFOR DESIGNING: 15th International conference on geometry and graphics. MONTREAL, CANADA. 2012.

يعتمد تطبيق نظرية قواعد تحليل الفراغ على مقاربتين أساسيتين، و هما المقاربة النوعية أي مرحلة إنشاء بيان المخطط المبرر (JPG)، ثم المقاربة الكمية و هي مرحلة التحليل الرياضي لهذا البيان. إن أول خطوة من مراحل إنشاء بيان المخطط المبرر هي تحديد الخريطة المحدبة (plan convexe) التي تعتبر خطوة مهمة للانتقال من المخطط التصميمي إلى المخطط المبرر، حيث يقوم بترجمة المخططات المعمارية على شكل بيان يوضح ترتيب خصائصها مع الحفاظ على حجم و مواقع الغرف و توجيها و اظهار جميع المنافذ فيما بينها. (صورة 7.5) بعد تحديد الخارطة المحدبة للمخطط المعماري، يُرسم عليها مباشرة بيان تمهيدي يُسجل وُجود المجال و يُبيّن إذا كان متصلاً بمجال آخر أو بالخارج. هذا التمثيل مكون من مجموعة من العقد (Nœuds) متصلة فيما بينها بخطوط تمثل الاتصال الفراغي بين المجالات سواء كان أبواباً، فتحات أو سلالم[36]. (صورة 8.5)



صورة 7.5: مرحلة تمثيل المخطط المعماري بخريطة محدبة

المصدر: Michael J. Ostwald 2011



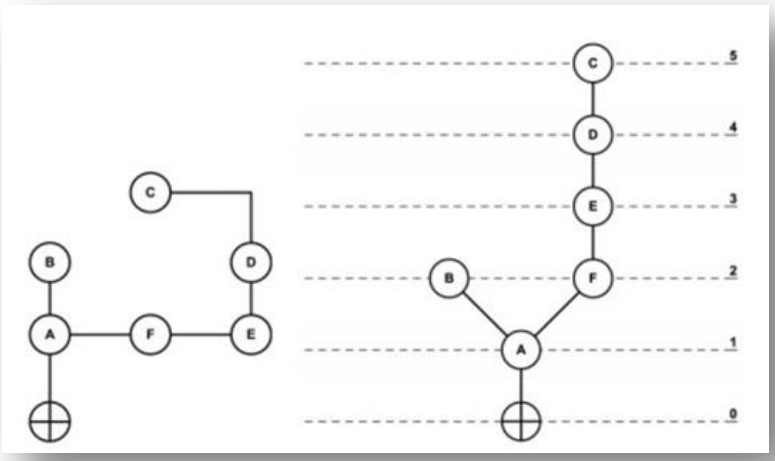
صورة 8.5 : المخطط التمهيدي المكون من مجموعة من العقد تمثل موقع المجالات و الخطوط التي تمثل الصلة بينها(Connections)

المصدر: Michael J. Ostwald 2011

[36] Ostwald, M- J, Référence précédente, pp. 445.

يعتمد المخطط المبرر على ترتيب البيان حسب العمق النسبي (Profondeur Relative) للعقد، انطلاقا من عقدة الانطلاق الممثلة للمجال الخارجي و التي تُأخذ كقاعدة مرجعية للبيان (JPG)، ويسمى كذلك الجذر (Root) حسب مصطلحات Hillier، و الذي يُمثَّل بدائرة صغيرة تحوي علامة التعامد (⊕)[37]. تُعّرفُ قيمة العمق الخاصة بمجال ما، بعدد الفراغات التي يجب المرور بها للوصول للفراغ المدروس انطلاقا من نقطة المرجع (المجال الخارجي). و هذا يبرر أنه كل المجالات التي تحمل نفس قيمة العمق يجب أن تُمثل على نفس الخط الأفقي الوهمي حتى نتحصل على بيان مكون من مجموعة من العقد موضوعة على خطوط مستقيمة متوازية و ذلك حسب قيمة العمق الخاصة بها.

يُبنى البيان المبرر حول سلسلة من الخطوط الأفقية المتوازية الوهمية، مرقمة بأرقام تصاعدية تبدأ من خط الصفر الذي يشير إلى المجال الخارجي. كل خط منها يُمثل مستوى فاصل بين المجالات، و من ثمة فإن كل الفراغات التي لها علاقة مباشرة بالخارج الواقعة على السطر الأول تحمل نفس قيمة العمق[38]. ثم يأتي رسم العقد الممثلة لمجالات الصف الثاني المتصلة مباشرة بمجالات السطر الأول و التي تحمل كذلك نفس العمق بالنسبة لعقدة المرجع، و هكذا حتى تنتهي كل العقد و يتشكل بذلك المخطط المبرر انطلاقا من الخريطة المحدبة[39]. (صورة 9.5)

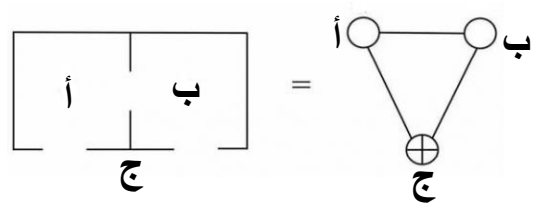


صورة 9.5 :تمثيل لمخطط البيان المبرر

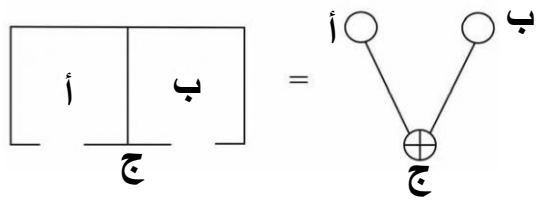
المصدر: Michael J. Ostwald 2011

[37] Boutabba. H, Spécificités spatiales et logiques sociales d'un nouveau type d'habitat domestique du Hodna oriental. Le type "Diar Charpenti", Thèse de doctorat en sciences. 2013, pp. 337.
[38] Ostwald, M- J, Référence précédente, pp. 451.
[39] Letesson, Q, Du phénotype au génotype. Analyse de la syntaxe spatiale en architecture minoenne, Presse universitaire de Louvain, Thèse de doctorat, 2009, pp. 06.

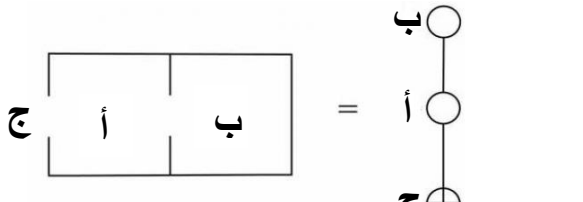
حسب Hillier و Hanson، فإن التحليل النوعي للنظرية يعتمد على متغيرين ظاهرين في بيان المخطط المبرر و هما علاقة التناظرية و اللاتناظرية (symétrie/asymétrie) من جهة، حيث أن حدود المجالات تعتبر فواصل فيزيائية. و من جهة أخرى نجد علاقة التوزيعية و غير التوزيعية (distributive/non distributive) أين تُأخذ حدود المجالات كنقاط للعبور بينها[40]. فباعتبار أ، ب، ج، د فراغات ممثلة في بيان المخطط المبرر لمخطط ما فيمكننا تمييز حالات العلاقات التالية:



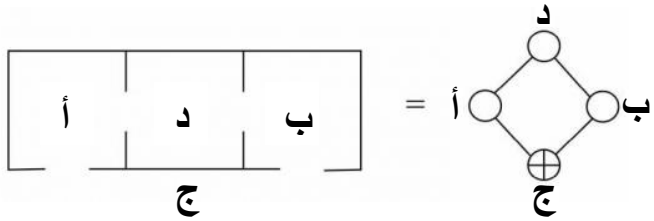
الحالة 1: أ و **ب** يمثلان علاقة تناظرية و توزيعية بالنسبة لـ **ج**.



الحالة 2: أ و **ب** يمثلان علاقة تناظرية و غير توزيعية بالنسبة لـ **ج**.



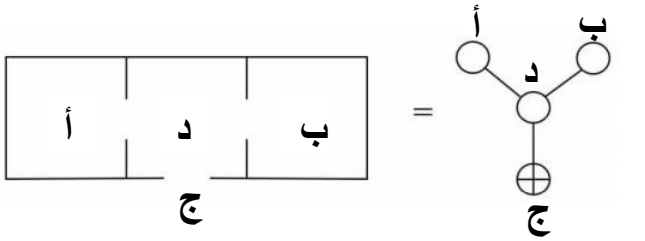
الحالة 3: أ و **ب** يمثلان علاقة لاتناظرية و غير توزيعية بالنسبة لـ **ج**.



الحالة 4: أ و **ب** يمثلان علاقة تناظرية بالنسبة لـ **ج**.

أما **د** فهي في علاقة لا تناظرية مع أ و **ب** بالنسبة لـ **ج**.

الجملة ككل تعتبر توزيعية.



الحالة 5: **د** في علاقة لا تناظرية و غير توزيعية مع أ و **ب** الذين يبقيان متناظران بالنسبة لـ **ج** أو **د**.

[40] [40] Letesson, Q, Référence précédente, pp. 07.

بعد تحديد المخطط المبرر، يمكن تحليله رياضيا، حيث أن التحليل بالمقاربة النوعية لا يعطي نتائج دقيقة و ملموسة، لأجل ذلك فإن التحليل بواسطة نظرية قواعد تركيب الفراغ يميل إلى المقاربة الكمية عن طريق مجموعة من المعادلات الحسابية التي تسمح بترجمة الملاحظات السابقة بمعطيات رقمية أكثر دقة في التحليل، و بالتالي تسهيل المقارنة بين منظومات فراغية مختلفة[41]. من أهم العلاقات الرياضية المستعملة في الحساب نجد:

- العمق الكلي (La profondeur Totale TD): وهو يمثل مجموع الاتصالات بين عقدة ما و باقي العقد. و يحسب بجمع حواصل ضرب عدد العقد في كل مستوى (n_x) في الرقم الذي يحمله هذا المستوى و يحسب بالعلاقة التالية[42]:

$$TD = (0 \times n_x) + (1 \times n_x) + (2 \times n_x) + \cdots (X \times n_x)$$

- معدل العمق (La profondeur Moyenne MD): و هو القيمة المتوسطة للعمق لعقدة ما من المخطط المبرر. و يحسب بقسمة العمق الكلي على عدد الفراغات (K) ناقص واحد، أي بعدم احتساب المجال المعني، و هو يحسب بالعلاقة التالية[43]:

$$MD = \frac{TD}{(K-1)}$$

- اللاتناظر النسبي (العمق النسبي):(profondeur relative ou Asymétrie Relative RA)

تعتمد قيمة العمق النسبي على تحديد القيمتين TD و MD، و تساعد على معرفة قيمة تكامل أو عدم تكامل الفراغات (Intégration ou Ségrégation). و تكون بقيم محصورة بين 0.0 و 1.0 و هذا ما يُسهل عملية المقارنة بين منظومات فراغية مختلفة حتى لو كانت مختلفة في عدد المجالات المركبة لها أي قيمة K. تحسب قيمة اللاتناظر النسبي بالعلاقة الرياضية التالية[44]:

$$RA = \frac{2(MD-1)}{K-2}$$

[41] Letesson, Q, From building to architecture: The rise of configurational thinking in Bronze Age Crete, ACADEMIA, www.academia, 2014.
[42] Ostwald, M-J, Référence précédente, pp. 452.
[43] Ostwald, M-J, Référence précédente.
[44] Ostwald, M-J, Référence précédente, pp. 453.

– التكامل (intégration i): و هو من مقاييس الشمولية التي تُعبر عن العلاقة بين أي نقطة في النظام مع جميع أجزاء النظام. و تمثل مقلوب اللاتناظر النسبي، حيث يُمكن اعتماد هذا الاخير باعتباره يمثل نفس القيمة. يحسب التكامل بالعلاقة التالية[45]:

$$i = \frac{1}{RA}$$

– قيمة التحكم (Valeur de contrôle CV): هي تعبر على درجة التأثير التي يحدثها فراغا ما في المنظومة التصميمية. كما يُعرّفها Klarcvist على أنها قياس للحركية الموضعية، التي تُحدد الدرجة التي تجعل من فراغ ما مُتحكمًا في العبور مباشرة إلى الفراغات المجاورة له (عبور حتمي من الفراغ المعني). و تحسب بالعلاقة التالية[46]:

$$CV(a) = \sum_{D(a,b)=1} \frac{1}{Val(b)}$$

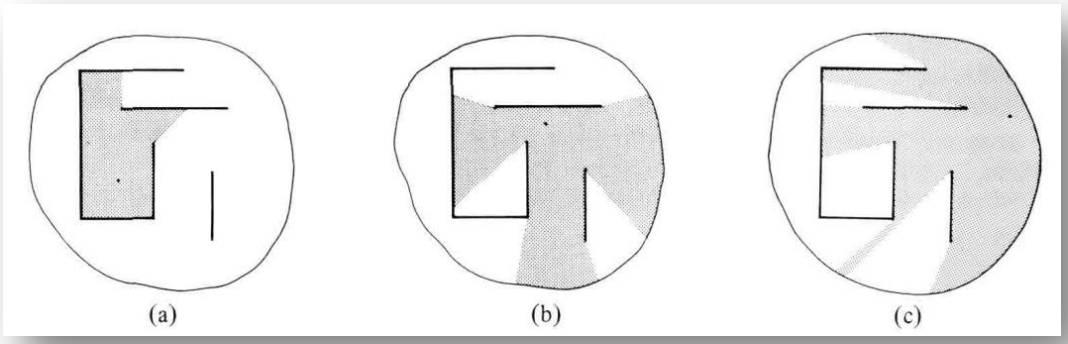
تُعتبر القيّم السابقة الذكر قيما أساسية لدراسة الخصائص التركيبية لأي منظومة فراغية، حيث تصبح مجسدة بطريقة كمية تُسهل من قراءتها و مقارنتها. و قد تم تسهيل الدراسة التطبيقية بتصميم برنامج يسمى AGRAPH طُور من طرف Oslo School of Architecture. فهو يسمح بحساب الخصائص القاعدية للمجالات إضافة إلى رسم بيان المخطط المبرر.

من أجل تدعيم كل ذلك فإنه بالإمكان تحديد الخصائص المميّزة للفراغات و رُأيتها مباشرة على مخطط المنظومة المعمارية الخاص بها، و ذلك من خلال مخطط الرؤية (Visibitity Graph)[47].

لقد تم إنشاءه من طرف الباحث Benedikt، و هو يعتمد على تحديد مجالات الرؤية لبعض النقاط من مخطط المبنى، إضافة إلى دراسة الخصائص المميّزة لها. إن العملية تتمثل في تعريف حدود مختلف المناطق البصرية داخل المبنى من أجل الحصول على مخطط يُبيّن حقول الرؤية يسمى بـ Isovist field[48] (صورة 10.5). من خلال هذه المخططات، يرى Benedikt أنه يمكنها أن تعطينا

45 Ostwald, M- J, Référence précédente, pp. 455.
46 Ostwald, M- J, Référence précédente, pp. 456.
47 Alkurukchi, M. M, The effect of spatial and visual configuration of museums in the formation of visiting patterns. (A comparative study between Iraqi and International museum buildings). Mosul University, Journal of Architecture, pp. 134.
48 Benedek M L, To take hold of space : isivists and isovist fields. School Of Architecture, University of Texas, USA, 1979, pp. 50.

نظرة عن استغلال الأفراد للمجالات داخل المبنى، و أن تغيّر حقل الرؤية من مجال إلى آخر يخبرنا عن نقاط القوة المقررة و المتحكمة في باقي النقاط الأخرى ضمن المنظومة المعمارية ككل[49] .



صورة 10.5 :تمثيل لمجال الرؤية الخاصة بنقاط مختلفة من نفس المخطط

المصدر: Benedikt M.L 1979

لقد صمم Turner برنامج حاسوب يسهل عملية الحصول على مخطط الرؤية (Graph visibility) و يُمّكن من تحليل العلاقات البصرية و الحركية للمنظومات الفضائية المختلفة. هذا البرنامج يُدعى Depthmap.[50] يعتمد هذا البرنامج في عمله على مخطط المبنى من فئة ملف اوتوكاد، ثم يقوم باحتساب العديد من المقاييس منها التكامل البصري (Visual Integration)، الاتصالية البصرية (Visual Connectivity) و الوضوحية (Intelligibility)[51] (صورة 11.5).

صورة 11.5: مخطط الرؤية لنقاط مختلفة يبين المجالات ذات أكبر قيمة للتحكم

المصدر: Quentin Letesson 2014

[49] Quentin Letesson, Du phénotype au genotype, Analyse de la syntaxe spatiale en architecture mioenne, Presse universitaire de Louvain, Thèse de doctorat, 2009, pp. 25.
[50] Alkurukchi, Miqdam A. M, Référence précédente, pp. 133.
[51] Alkurukchi, Miqdam A. M, Référence précédente, pp. 134.

4.5. أدوات البحث العلمي المستعملة في ميدان الدراسة

تُعتبر عملية اسقاط الدراسة النظرية على دراسة حالة معينة تحتاج إلى منهج مناسب و غالبا في مجال العمارة نستعمل أسلوب دراسة الحالة و هذا الأخير له أدواته الخاصة به. (ربحي مصطفى عليان، عثمان محمد غنيم، 2000) و تعتبر عملية تحديد الأداة التي سوف يستخدمها الباحث في إجراء عملية البحث من أهم الخطوات في تصميم البحث. إن الأدوات التي تستخدم في الدراسة الميدانية لجمع البيانات حول موضوع البحث متعددة منها الملاحظة، المقابلة، الاستبيان و الوثائق كأخذ الصور و رفع المخططات ميدانيا، و مهما كانت أداة جمع البيانات فإنه يجب أن تتوافر فيها خصائص الصدق و الثبات و الموضوعية التي تُوفر الثقة اللازمة بقدرتها على جمع بيانات لاختبار فرضيات الدراسة[52].

1.4.5. الملاحظة

تُعد الملاحظة واحدة من أقدم وسائل جمع المعلومات، حيث استخدمها الإنسان الأول في التعرف على الظواهر الطبيعية و غيرها من الظواهر، ثم انتقل استخدامها إلى العلوم بشكل عام و إلى العلوم الاجتماعية و الانسانية بشكل خاص. تعد الملاحظة إحدى وسائل جمع المعلومات المتعلقة بسلوكيات الفرد الفعلية و مواقفه و اتجاهاته و مشاعره. و تعطي الملاحظة معلومات لا يمكن الحصول عليها أحيانا باستخدام الطرق و الوسائل الأخرى.[53] كما تُعرف الملاحظة بأنها عملية مراقبة أو مشاهدة لسلوك الظواهر و المشكلات و الأحداث و مكوناتها المادية و البيئية، و متابعة سيرها و اتجاهاتها و علاقاتها، بأسلوب علمي، منظم، مخطط و هادف بقصد التفسير و تحديد العلاقات بين المتغيّرات و التنبؤ بسلوك الظاهرة و توجيهها.[54]

2.4.5. المقابلة

المقابلة عبارة عن وسيلة شفوية لجمع البيانات، فهي حوار يقوم بين الباحث (المقابل)، و الشخص الذي تتم مقابلته (المستجيب) وجها لوجه. يشرح الباحث الغرض من المقابلة ثم يسجل الإجابة بكلمات المستجيب. فالمقابلة عبارة عن استبيان شفوي. حيث يقوم الباحث بتسجيل كل الاجابات على

[52] عليان، ر، م. غنيم، ع، م، مرجع سابق ، ص 81.
[53] نفس المرجع السابق، ص 112.
[54] نفس المرجع السابق، ص 114.

الإستمارات. و هي تنقسم إلى قسمين، المقابلة الفردية و المقابلة الجماعية. يقوم الباحث بإعداد المقابلة إعدادا دقيقا، مع مراعاة قواعد وأسس طرح الاسئلة.

3.4.5. الإستبيان

هو عبارة عن مجموعة من الأسئلة المدونة ورقيا أو رقميا بهدف الحصول على معلومات لظاهرة معينة، و يتم إرسالها إما عن طريق البريد العادي أو ترسل عبر البريد الالكتروني أو توضع في موقع علي شبكة المعلومات أو تسلم مباشرة للفرد المعني بالدراسة.[55] و على عكس المقابلة، فإن الاستبيان يتميّز بكونه يترك حرية أكبر للمستجوب في الإجابة دون أية تأثيرات من قبل الباحث[56]، إضافة إلى أنه مربح للوقت و الجهد، خصوصا إذا كان رقميا، مما يُؤخذ على الاستبيان و جود بعض الأسئلة الغامضة التي قد تحتاج إلى تفسير، مما قد يُجبر المستجوب على عدم الإجابة عليها، كما يُشترط توخي الموضوعية و الأمانة العلمية في جمع بيانات الدراسة، سواء كانت تتفق مع وجهة نظر الباحث أم لا.[57] و من بين أهم مراحل إنشاء الاستبيان نجد[58]:

- تحديد موضوع المسح الميداني (L'objet de l'enquête).
- وضع الأهداف و الفرضيات الخاصة بالمسح.
- تعيين جمهور و مكان المسح.
- تحديد العينة.
- تحرير نص الاستبيان.

4.4.5. جمع الوثائق

يستخدم الباحثون الوثائق أو المصادر المختلفة التي تضم المعلومات. و تقدم هذه الوثائق أو المصادر الكثير من المعلومات المهمة، خاصة في المراحل الأولى التي يسعى خلالها الباحث إلى تكوين خلفية نظرية عامة عن المشكلة أو موضوع الدراسة. و أهم مميّزات الوثائق المستعملة في البحوث هو أن تكون انتاجا أصيلا، و أن يمكن التثبت من أصله (مؤلفه، مصدره و تاريخه).[59]

---

[55] بختي، إ ، طرق جمع البيانات، جامعة ورقلة، ض 02. http://bbekhti.online.fr/trv-pdf/collect-de-données

[56] نفس المرجع السابق، ص 03.

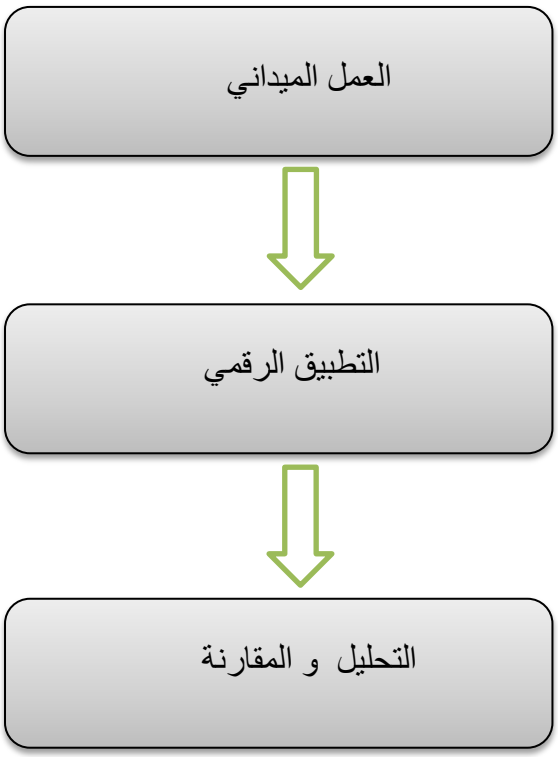
[57] Issam Mohamed A.M, Guide for preparing research and scietific studies, Scientifc Research and Foreign Affairs Centre, Sudan university for science and technology, 2015, pp 72.

[58] Vilatte, J-C, Méthodologie de l'enquête par questionnaire, Université d'Avignon, 2007, pp 08.

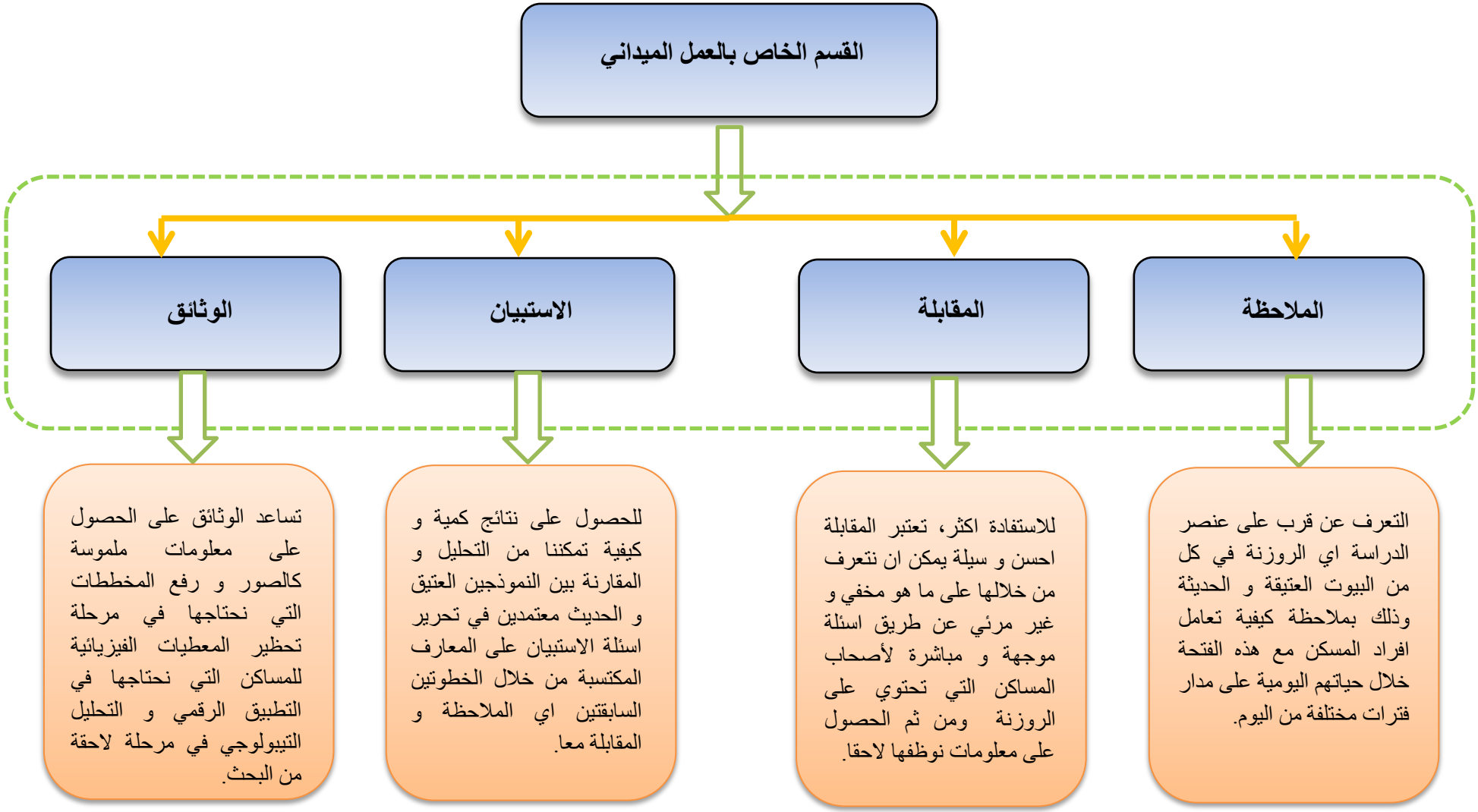
[59] عليان، ر، م. غنيم، ع، م، مرجع سابق ، ص 119.

5.5. آلية تطبيق المنهجية و خطة البحث (العينة المدروسة)

تتكون خطة البحث من ثلاثة أقسام رئيسية (شكل 12.5)، و هي على التوالي، قسم العمل الميداني، التطبيق الرقمي، و قسم التحليل و المقارنة. فالجزء الأول متعلق بمرحلة جمع مختلف المعلومات و الوثائق الخاصة بالبحث من ميدان الدراسة بالاستعانة بأدوات البحث العلمي المستعملة في المسح الميداني، و هي الملاحظة الدقيقة للعنصر محل الدراسة عن طريق الزيارات المتكررة الى المساكن العتيقة و الحديثة التي تحتوي على روزنة، و منها مساكن العينة المختارة كذلك. إضافة إلى المقابلة الشخصية ذات الأسئلة الموجهة مع أصحاب هذه المساكن، ثم الاستبيان، و أخيرا أخذ الوثائق الضرورية للدراسة كالرفع المعماري و التقاط الصور. (صورة 13.5)



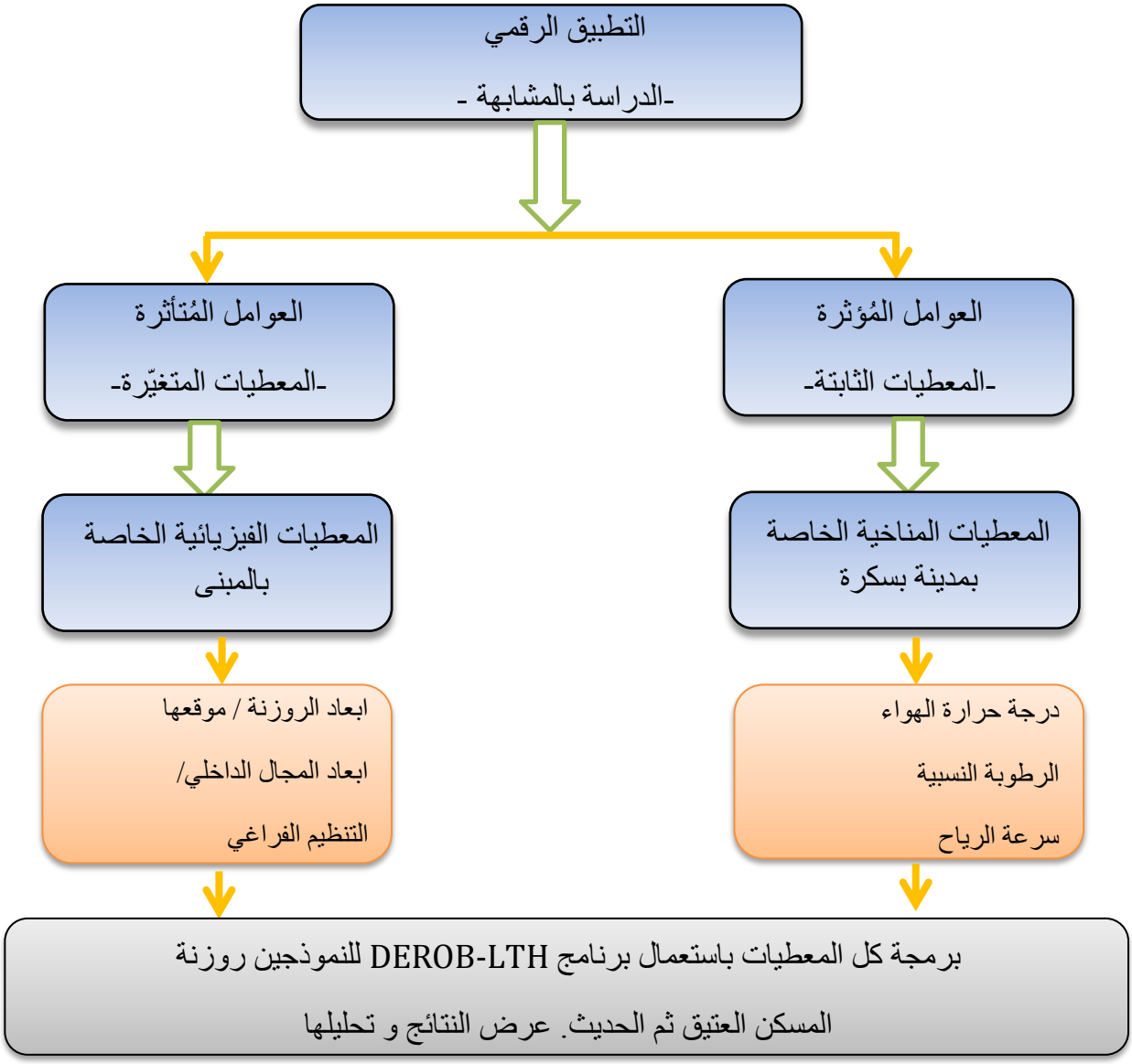
صورة 12.5 : تمثيل بياني يوضح تسلسل مراحل العمل التطبيقي



صورة 13.5 : تمثيل بياني يوضح مراحل العمل الميداني و

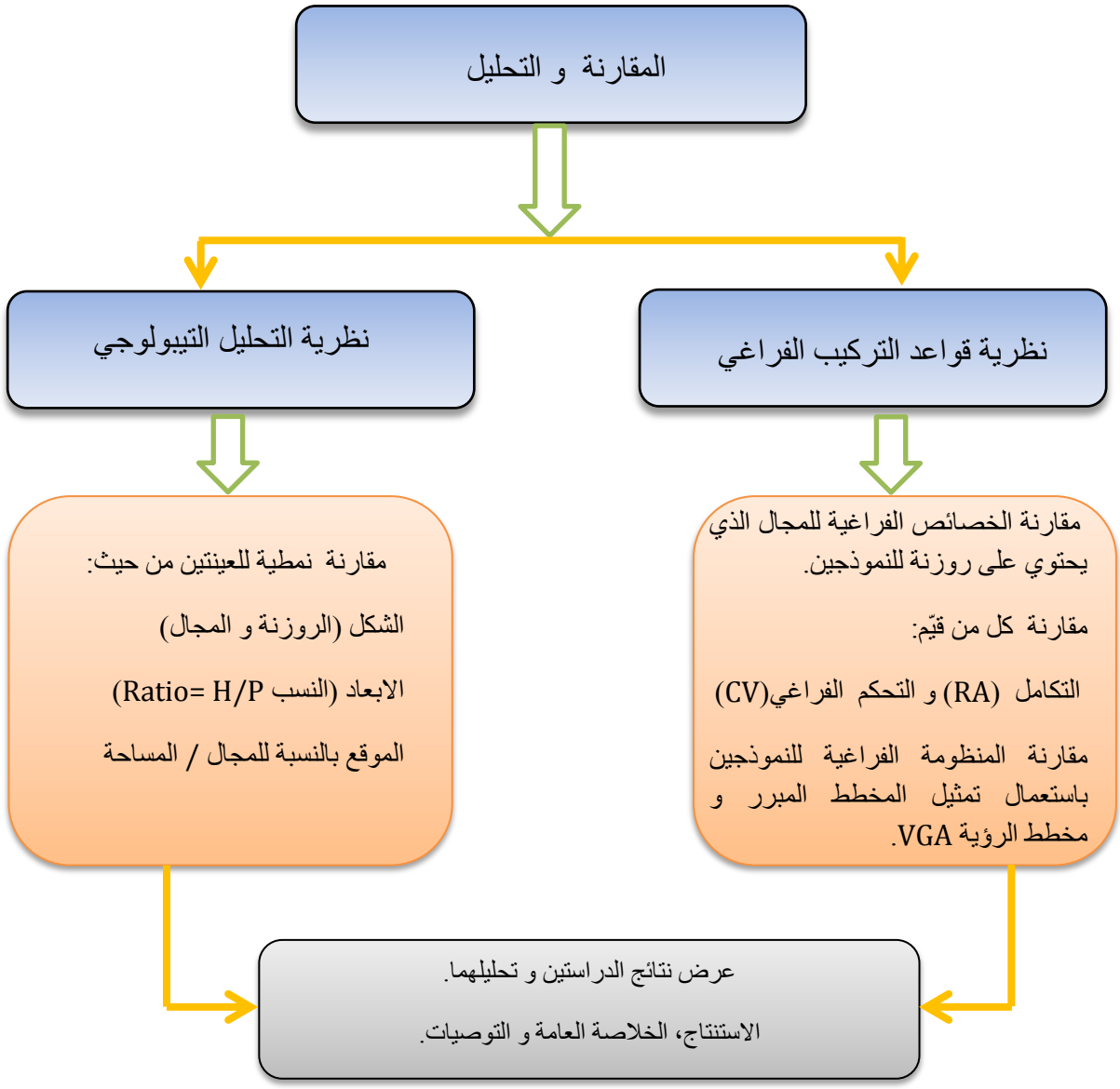
الاهداف المنتظرة من كل مرحلة

الخطوة الثانية هي التطبيق الرقمي، و ذلك بعد تحديد كل المعطيات اللازمة لهذه المرحلة من خلال العمل الميداني السابق، و هي المعطيات المتعلقة بالمبنى، المعطيات المناخية و تلك الخاصة بحدود الراحة الحرارية لمدينة بسكرة. و رغبة كذلك في الوصول إلى نتائج كمية تُثبت الافتراضات العلمية عن طريق التجربة المشابهة للواقع، و للتعرف على العلاقات السببية للظواهر الناتجة. في حالة دراستنا هذه نستطيع بواسطة التطبيق الرقمي أن نثبت إمكانية تحكم الروزنتين العتيقة و الحديثة في درجة الحرارة داخل المسكن و مدى فعاليتها و الاختلافات الموجودة بينهما. (صورة 14.5)



صورة 14.5 : تمثيل بياني لمحتوى مرحلة التطبيق الرقمي و أهدافها

بعد الحصول على النتائج الرقمية، نمر بعدها إلى مرحلة التحليل و ذلك لأن التطبيق الرقمي يعطينا نتائج كمية دقيقة حسب المعطيات الفيزيائية التي يتم إدخالها لبرنامج المشابهة، لكنه لا يعطينا أسباب هذه النتائج. و للحصول على فهم الظواهر جيّدا يجب علينا اعتماد منهجية المقارنة باعتماد النظريتين، قواعد تركيب الفضاء و التحليل التيبولوجي لكل من النموذجين المدروسين لكل من المسكن العتيق و الحديث. (صورة 15.5)



صورة 15.5 : تمثيل بياني لمحتوى مرحلة المقارنة و التحليل

6.5. خلاصة

من خلال الفصل الخامس استطعنا أن نضع خطة العمل التي سوف نتبعها في الجزء التطبيقي لهذا البحث، إضافة إلى التعريف بمختلف المنهجيات التي سوف نتبعها. حيث أن الجزء التطبيقي مشكل من ثلاثة فصول، نهدف من خلالها إلى تسليط الضوء على كيفية اختبار الفرضيات البحثية المذكورة سابقا خلال الفصل التمهيدي.

إن أهم المنهجيات المتبعة هي المنهج المقارن، باعتبار أن محور الدراسة العام يرتكّز على المقارنة بين أسباب الاختلاف في الدور المناخي للروزنتين العتيقة و الحديثة. تندرج تحت هذا المنهج بعض المناهج الأخرى التي تقربنا أكثر من موضوع الدراسة، و أهمها منهج المسح الميداني الذي يستوجب استخدام وسائل البحث العلمي الميدانية المعروفة كالملاحظة، المقابلة، الاستبيان و جمع الوثائق المختلفة.

في حالة دراستنا هذه، فإن منهج المسح الميداني يُعتبر الدراسة التطبيقية الأولى. فهو وسيلة أساسية لجمع قدر كاف من المعلومات الكيفية و الكمية، و أهمها الرفع المعماري لعينة المساكن المدروسة العتيقة و الحديثة إضافة، إلى التقاط الصور و جمع البيانات الخاصة بالروزنة كالأبعاد، الموقع بالنسبة للسقف و مواد البناء و غيرها. هذه المعلومات بعد دراستها و تحليلها، نستطيع أن نستنتج منها المعطيات الفيزيائية للدراسة التطبيقية الثانية أي المشابهة الرقمية. تُعطينا هذه الاخيرة نتائج كمية نستطيع مقارنتها بكل سهولة بين النموذجين المدروسين، لكنها لا تستطيع أن تعطينا الأسباب، فالدراسة التحليلية وحدها التي تمكننا من ذلك. و لأجل ذلك اعتمدنا على منهجيتين معروفتين كثيرا بتطبيقهما في مجال العمارة و خاصة عندما يكون الأمر يتعلق بدراسة المقارنة. هاتين المنهجيتين هما المنهج التيبولوجي و منهجية قواعد التركيب الفراغي، و اللتان تعتمدان كذلك على نتائج المسح الميداني السابق.

الفصل السادس

عرض و تحليل نتائج العمل الميداني

"...ليس هناك ما لا يمكن إصلاح أمره بالتصميم الجيد و حسن الانتقاء. كمهندس، طالما أملك القدرة و الوسيلة لإراحة الناس، فإن الله لن يغفر لي مطلقاً أن أرفع الحرارة داخل البيت 17 درجة مئوية متعمَّدا."

حسن فتحي

القسم التطبيقي

الفصل السادس

عرض و تحليل نتائج العمل الميداني

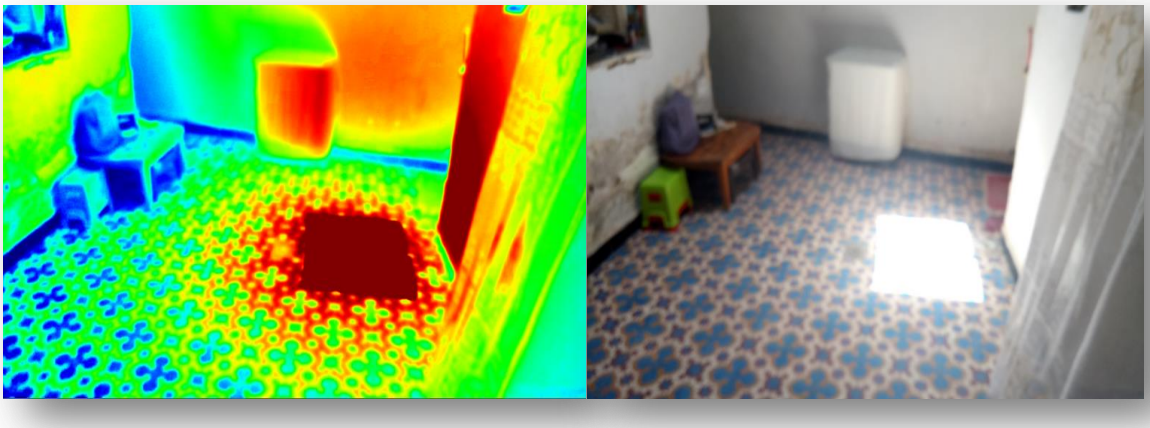
1.6. مقدمة

يعتبر العمل الميداني أحد أهم و أقدم المناهج المتبعة في البحث العلمي، و الذي يعتمد على الدراسة المسحية بكل أدواتها. يهدف هذا المنهج إلى جمع البيانات ميدانيا بوسائل و طرق متعددة تُمكننا من خوض مراحل البحث المتبقية انطلاقا من المعلومات المتحصل عليها. خلال هذا الفصل سوف نقوم بعرض نتائج هذه الدراسة. فبعد تقديم و التعّرف على العينة و حجمها، نقدم أولا المعلومات التي تحصلنا عليها ميدانيا من خلال الاتصال المباشر بالحالة المدروسة سواء كانت مادية أو بشرية (الافراد و السكنات)، و ذلك باستعمال أدوات البحث العلمي المعروفة كالملاحظة في عين المكان للظواهر و المقابلة مع مستعملي المجال إضافة إلى الاستبيان الذي سوف نقوم بعرض نتائجه، تحليلها و مقارنتها بين النموذجين ثم استخلاص النتائج. بعدها نقدم الوثائق التي قمنا بجمعها لمساكن حديثة و عتيقة تحتوي على روزنة، كالصور و المخططات باستعمال تقنية الرفع المعماري في أغلب الحالات، و ذلك رغم الصعوبات التي واجهتنا خلال القيام بهذا العمل. إن كل هذه البيانات و الوثائق التي سنعرضها خلال هذا الفصل تعتبر قاعدة و خزان معلومات، التي تمكنا من تعيين نماذج المشابهة الرقمية و كذا تحديد الثوابت و المتغيرات الضرورية لذلك. و من جهة أخرى هذه النتائج سوف نقوم باستغلالها خلال الدراسة بالمقارنة عن طريق التحليل التيبولوجي و قواعد التركيب المجالي التي سنعرضها خلال الفصول القادمة من البحث.

2.6. نتائج الدراسة المسحية

1.2.6. الملاحظة

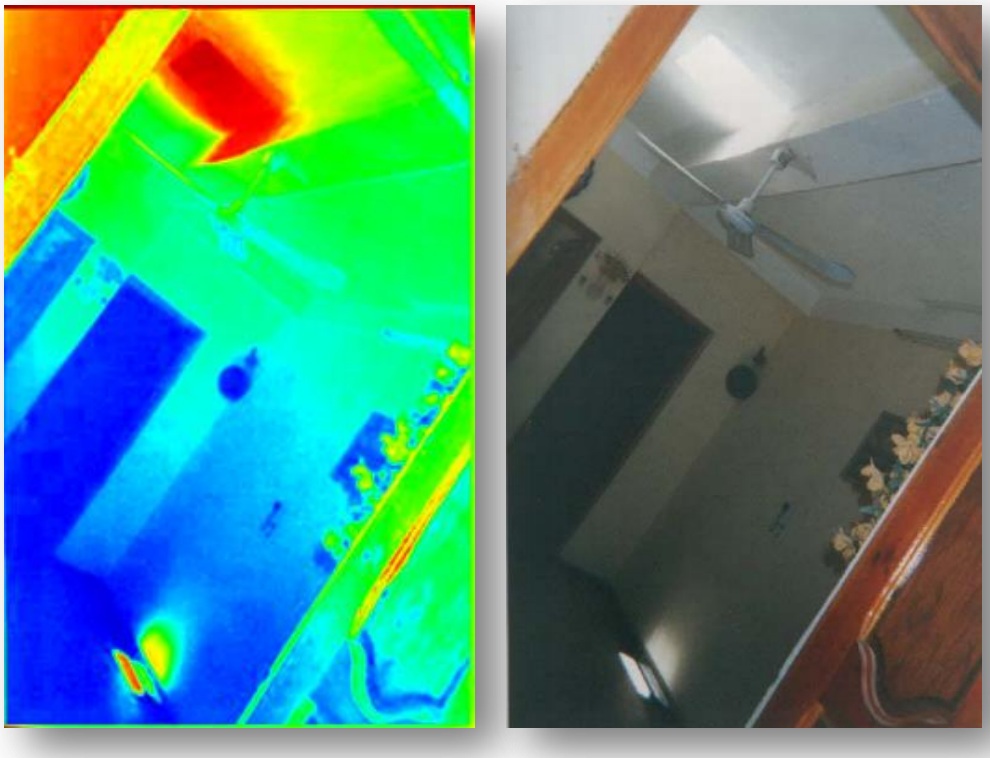
بعد تحديد عينة الدراسة و حجمها، و التي هي عبارة عن عينة عشوائية مُمَثلة من ضمن المساكن التي تحتوي على روزنة في السقف، في الحي العتيق باب الضرب و ذلك لتواجدها في أغلب مساكن هذا الحي، أما عينة المساكن الحديثة التي تحتوي على روزنة فقد كانت هي كذلك عشوائية لكن من أحياء حديثة مختلفة لصعوبة وجودها متجمعة في مكان واحد، حيث اخترنا حي الضلعة، حي السايحي و حي الدالية. لقد اعتمدنا في بداية دراستنا الميدانية على الملاحظة بشكل كبير و ذلك بعد تحديد هدفها، مجالها، مكانها و زمانها. و لأجل ذلك فقد قمنا بزيارات عديدة إلى بعض المساكن التي يوجد بها روزنة في السقف بل و أكثر من ذلك فقد مكثنا في بيت عتيق به روزنة لأحد الاقرباء لمدة أكثر من خمسة و عشرين يوما خلال فترة الصيف (من 21 جويلية الى 14 اوت) و ذلك لمشاهدة و مراقبة مدى تأثير هذه الفتحة في الحياة اليومية لأصحاب هذه المساكن. لقد لاحظنا اهتماما و قدرا كبيرا يبديه أصحاب هذه المساكن في تعاملهم مع الروزنة خلال حياتهم اليومية. فهم يقومون بتغطيتها و كشفها حسب الحاجة للإضاءة الطبيعية، التهوية، الحماية من الرياح المُحملة بالرمال أو الامطار الغزيرة. كما أنهم يتجمعون تحتها في الصباح للقيام بأهم الوظائف خاصة الدقيقة التي تتطلب إضاءة جيدّة كالطبخ، العجن، الخياطة باليد أو باستعمال الماكنة، القراءة و غيرها. أما عند الزوال و حينما تكون أشعة الشمس عمودية و قوية جدّا تبدا درجة الحرارة في الخارج بالارتفاع (صورة 1.6)، عندها يصعد أحد أفراد البيت إلى السطح و يقوم بتغطيتها بوضع صفيحة حديدية أو خشبية عليها مما يجل المجال الداخلي أي وسط الدار في ذلك الوقت أكثر ظلمة و برودة لعدم اتصاله بالخارج، فيصبح المكان ملائم لأخذ القيلولة أو لمشاهدة التلفاز في هدوء تام، حيث تقل الحركة الناتجة عن النشاطات الصباحية. و مع بداية انخفاض ارتفاع الشمس، تصبح الاشعة مائلة على مستوى السطح العلوي للمسكن، تُكشف الروزنة فتدخل بعض الاضاءة و التهوية الطبيعيتين. أما في الليل، عندما تنخفض درجة الحرارة الخارجية، يُفتح باب المسكن الخارجي قليلا فيتحرك الهواء بينهما ليحمل الحرارة الزائدة من الداخل إلى الخارج، حيث يدخل الهواء البارد من الباب الخارجي ليطرد الهواء الساخن الخفيف للصعود إلى الأعلى و الخروج عبر الروزنة. في هذه الأثناء يُرش السطح بالماء عدة مرات لتبريده عن طريق امتصاص الحرارة المخزنة داخل البلاطة بواسطة عملية التبخر التي تلعب دورا كبيرا في خفض الحرارة الداخلية و يُصبح السطح جاهزا للجلوس أو حتى التجمع و للنوم ليلا.



صورة 1.6 : من خلال الصورة الحرارية لوسط الدار بمسكن عتيق نستطيع ملاحظة تحكم الروزنة في حرارة المجال الداخلي من خلال الاشعة الشمسية النافذة و بالتالي التحكم في مختلف النشاطات اليومية في الداخل.

المصدر: الباحثة 2016

أما بالنسبة للمساكن الحديثة التي قمنا بزيارتها، لاحظنا في البعض منها وجود أكثر من روزنة واحدة (موزعة علي طابق أو اثنين) و أن أغلب الوظائف اليومية لا تكون تحتها مباشرة، و يرجع ذلك إلى وجود أماكن أخرى مخصصة لكل وظيفة أكثر إضاءة و تهوية لاتصالها بالخارج من خلال فتحات الواجهة كالمطبخ و غرف النوم و الدراسة، و غالبا ما يكون المجال الذي يحتوي على الروزنة عبارة عن رواق للحركة و ليس للتجمع (صورة 2.6). لكن التعامل مع الروزنة في هذه المساكن يشبه كثيرا التعامل معها في المساكن العتيقة، فسكان البيوت الحديثة يقومون كذلك بتغطيتها و بكشفها حسب الحاجة للإضاءة و التهوية الطبيعية خلال اليوم أو للحماية من الرياح المحملة بالأتربة أو من خطورة الأمطار الغزيرة الطوفانية رغم ندرتها.



صورة 2.6 : من خلال الصورة الحرارية نستطيع ملاحظة تحكم الروزنة في حرارة المجال الداخلي من خلال الاشعة الشمسية النافذة و بالتالي التحكم في مختلف النشاطات اليومية في الداخل.
المصدر: الباحثة 2016

إن الملاحظة الدقيقة عن قرب للروزنتين الحديثة و العتيقة جعلنا نميّز اختلافات كبيرة و واضحة من الناحية الإنشائية لكلاهما، أي من ناحية الشكل، الحجم، و طريقة البناء، حيث سوف نقوم بعرض الحالة الإنشائية لكل نموذج معتمدين في ذلك على الصور التي التقطناها في عين المكان.

1.1.2.6. الحالة الانشائية للروزنة في المسكن العتيق

إن جل المساكن العتيقة الموجودة بحي باب الضرب بمدينة بسكرة القديمة، و التي لم يتم تغيّر تصميمها الداخلي (اي بقيت محافظة على طابعها التقليدي)، لاحظنا أن أغلبها يحتوي على روزنة، و أن أغلب هذه الروزنات ذات أشكال منتظمة إما مربعة أو مستطيلة و لا تأخذ أشكالا أخرى، و مبنية بطريقة متقنة، حيث أنها توجد كلها بوسط الدار الذي يعتبر أهم حيّز في المسكن العتيق، و هذا لما يحتله من موقع و مساحة داخل المسكن، كما أنها ذات مساحة كبيرة مقارنة بتلك الموجودة في المسكن الفردي الحديث. (صورة 3.6 و 4.6)

صورة 3.6 : الصورتان تمثلان روزنتين عتيقتين ذات شكل منتظم و تصميم مندمج بطريقة جد مدروسة في سقف وسط الدار بالمساكن العتيقة

– الصورتان مأخوذتان من داخل المسكن (وسط الدار) –

صورة 4.6 : صورة روزنة لمسكن عتيق ذات شكل منتظم و مساحة كبيرة، تقع بوسط الدار

– الصورة مأخوذة من سطح المسكن –

2.1.2.6. الحالة الإنشائية للروزنة في المسكن الحديث

من خلال الملاحظة الميدانية لبعض المساكن الفردية الحديثة التي تحتوي على روزنة، و جدنا أن بعضا منها وليس كلها يمتاز بشكل غير منتظم و منها ما كانت تتميّز بتصميم عشوائي و غير متقن، و البعض منها تم إنشائها بعد بناء المسكن (أي بعد انجاز السقف)، و أغلبها عبارة عن فتحات نوعا ما صغيرة إذا ما قُورنت بروزنة المساكن العتيقة. (صورة 5.6 و 6.6)

صورة 5.6 : صورة روزنة لمسكن حديث حيث يظهر تسليح الكمرات الثانوية مكشوف للخارج بسبب الانشاء غير مدروس للروزنة في الطابق الاول لهذا المسكن

صورة 6.6 : صورة روزنة لمسكن حديث مفتوحة بطريقة عشوائية فوق جدار فاصل داخلي لإدخال الاضاءة الى مجالين مختلفين في ان واحد. كما نلاحظ الشبكة اللاحمة للبلاطة مكشوفة للخارج

2.2.6 المقابلة المباشرة

بعد اعداد استمارة المقابلة إعدادا دقيقا، و حرصا منا للحصول على أكبر قدر ممكن من المعلومات من أشخاص عاشوا مدة طويلة في بيوت في سقفها روزنات سواء كانت عتيقة أو حديثة، أين اعتمدنا على صيغة المقابلة الشخصية الموجهة ذات الاسئلة المفتوحة لبعض السكان لإعطائهم بعض من حرية التعبير، ساعدتنا كثيرا في التعرف على جزء من الامور التي كنا نجهلها عن الروزنة. منها أن عجوز كبيرة في السن في إحدى المقابلات، أكدت لنا أن الروزنة كانت تستعمل قديما كذلك في تبريد مياه الشرب و ذلك بربط القربة بحبل مربوط بالشباك الحديدي الذي يغطي الروزنة و تركها تتدلى إلى الاسفل في طريق مرور التيار الهوائي البارد الموجود تحت الفتحة حيث يصبح الماء باردا جدّا و كأنه أُخرج من الثلاجة. إضافة إلى هذه المعلومة استطعنا أن نجمع من خلال المقابلة معلومات كثيرة سهلت علينا التعرف على الفتحة أكثر فأكثر. و في مقابلة لسيدة تقطن في مسكن حديث بحي السايحي (المحاذي للسكة الحديدية قرب حي 1000 مسكن) تقول فيها بأن الروزنة لم تكن موجودة قبل ستة سنوات (أي قبل 2013 تاريخ اجراء المقابلة) و أنها اضطرت إلى فتحها بسبب نقص التهوية و الإضاءة الطبيعية الناتج عن بعض التغييرات التصميمية داخل المسكن، حيث أنها سقّفت الساحة الخلفية (مصدر الاضاءة و التهوية السابقة) و تم تحويلها إلى غرفة بسبب ضيق المساحة الداخلية بعد أن قامت بتزويج أحد أبناءها. إن هذه الشهادات ما هي إلا عيّنة صغيرة من نتائج المقابلة التي هي بمثابة الاستبيان الموجه. فإذا كان الاستبيان يوصلنا إلى نتائج كميّة فإن المقابلة تعطينا نتائج كيفيّة غالبا ما تتسم بالموضوعية و الحقيقة.

3.2.6 الاستبيان

من خلال الملاحظة و المقابلة استطعنا أن نكتسب أرضية من المعلومات حول هذه الفتحة الأفقية التي ساعدتنا في تحرير الاستبيان الخاص بالدراسة. و هو عبارة عن مجموعة من الاسئلة وجهت لخمسة و عشرون مستجوبا من أصحاب المساكن العتيقة و الحديثة في آن واحد و قد قُسمت إلى خمسة أقسام كالاتي:

القسم الأول: و هو الجزء الخاص بالشخص المجيب و عائلته.

القسم الثاني: أسئلة متعلقة بالمسكن الذي يحوي الروزنة، (الجداول 1.6- 2.6- 3.6- 4.6- 5.6- 6.6)

القسم الثالث: أسئلة متعلقة بالروزنة في حد ذاتها، (الجداول 7.6- 8.6- 9.6- 10.6- 11.6- 12.6- 13.6- 14.6)

القسم الرابع: أسئلة حول المجال الذي توجد به الروزنة، (الجداول 15.6- 16.6- 17.6)

القسم الخامس: أسئلة متعلقة بالدور الذي تلعبه الروزنة حسب أصحاب المسكن، (الجداول 18.6- 19.6- 20.6- 21.6- 22.6)

و قد حرصنا على عرض نتائج الاستبيان للمسكن العتيق و الحديث، ثم قمنا بتحليلها و المقارنة بينهما، و فيما يلي نعرض النتائج حسب ترتيبها في الاستبيان.

1.3.2.6 نتائج الاستبيان

1.1.3.2.6 القسم الأول (أسئلة خاصة بالمستجوب)

إن أغلب المستجوبين من الشباب و الكهول الدين يسكنون في مساكن بها روزنة و الذين تتراوح أعمارهم بين 25 و 55 سنة موزعين بين الإناث و الذكور بالنسب التالية 75% و 25% على التوالي.

2.1.3.2.6 القسم الثاني (أسئلة خاصة بالمسكن)

- الحالة العقارية للمسكن

	مسكن عتيق	مسكن حديث
ملك خاص	21	17
كراء	04	08
المجموع	25	25

جدول 1.6: نتائج الحالة العقارية للعينة المختارة العتيقة و الحديثة

- عدد الطوابق

	طابق واحد	طابقين	ثلاثة طوابق	أكثر من ثلاثة طوابق
مسكن عتيق	6	19	/	/
مسمن حديث	10	09	04	02

جدول 2.6: نتائج دراسة عدد الطوابق بالعينتين

- مادة البناء

	حجارة	طين	لبنات اسمنتية	آجر	غير ذلك
مسكن عتيق	/	25	/	/	/
مسكن حديث	/	/	17	04	02

جدول 3.6: نتائج دراسة مادة البناء للعينتين

- مدة شغل المسكن

	من سنة إلى 5 سنوات	من 5 إلى 10 سنوات	أكثر من 10 سنوات
مسكن عتيق	02	11	12
مسكن حديث	05	14	06

جدول 4.6: الجدول يبين مدة شغل المساكن المدروسة

-المجالات المركبة لكل طابق

عدد	مسكن عتيق				مسكن حديث			
الطوابق	أول	ثاني	ثالث	رابع	أول	ثاني	ثالث	رابع
البهو	04	/	/	/	17	10	03	/
السقيفة	21	/	/	/	/	/	/	/
رواق	/	/	/	/	14	6	5	/
وسط الدار	25	/	/	/	15	01	/	/
غرفة استقبال	23	/	/	/	23	05	/	/
مطبخ	25	/	/	/	21	04	/	/
حمام	18	/	/	/	16	08	/	/
مرحاض	23	02	/	/	25	10	03	/
مرآب	04	/	/	/	11	/	/	/
غرفة	09	16	/	/	20	25	/	/
شرفة	/	/	/	/	/	08	02	/
فرندا	/	/	/	/	02	/	/	/
ساحة	03	/	/	/	03	/	/	/
سطح	25	/	/	/	17	/	/	/

جدول 5.6: المجالات المشكلة لكل طابق في العينات المدروسة

- طبيعة تصميم المسكن

	مسكن عتيق	**مسكن حديث**
مخطط المسكن منجز من قبل مكتب دراسات	/	03
مسكن مصمم و منشأ ذاتيا من قبل أصحابها	15	16
إعادة بناء مسكن على أساس تصميم تقليدي	/	02
مسكن لا تُعرف طبيعة تصميمه	10	04

جدول 6.6: نتائج الحالة التقنية للعينتين

3.1.3.2.6 القسم الثالث (أسئلة حول الروزنة)

- عدد الروزنات الموجودة بالمسكن

عدد الروزنات	مسكن عتيق	مسكن حديث
روزنة واحدة (01)	25	19
روزنتين (02)	/	05
أكثر من 02	/	01

جدول 7.6: نتائج دراسة عدد الروزنات في المساكن المدروسة

- الطابق الذي توجد به الروزنة

	الأول	الثاني	الثالث	غير ذلك
مسكن عتيق	25	/	/	/
مسكن حديث	14	09	02	/

جدول 8.6: دراسة موقع الروزنة بالنسبة للطوابق

- فترة انشاء الروزنة بالنسبة للمسكن

	مسكن عتيق	مسكن حديث
في نفس فترة بناء المسكن	20	04
بعد بناء المسكن	/	18
لا يعرف متى تم انشاءها	05	03
غير ذلك	/	/

جدول 9.6: نتائج احصاء فترة انشاء المسكن في العينتين

– وجود الروزنة في مخطط المسكن

	نعم	لا
مسكن عتيق	/	25
مسكن حديث	/	25

جدول 10.6: نتائج دراسة وجود الروزنة في في المخطط

– شكل الروزنة

	مربع	مستطيل	شبه منحرف	غير ذلك
مسكن عتيق	04	19	02	/
مسكن حديث	07	10	06	02 غير منتظم

جدول 11.6: دراسة شكل الروزنة في العينات المدروسة

4.1.3.2.6 القسم الرابع (أسئلة خاصة بالمجال الذي يحتوي الروزنة)

– المجال الذي توجد به الروزنة

	مسكن عتيق	مسكن حديث
البهو	/	05
السقيفة	/	/
رواق	/	07
وسط الدار	25	09
غرفة استقبال	/	/
مطبخ	/	04
غرف نوم	/	/
مراب	/	/

جدول 12.6: نتائج احصاء نوع المجالات التي توجد بها الروزنة

- موقع الروزنة بالنسبة للمجال الذي توجد به

	مسكن عتيق	مسكن حديث
في الخلف	02	04
في الأمام	01	08
في الجانب	/	07
في الوسط	22	06

جدول 13.6: دراسة موقع الروزنة بالنسبة للمجال الموجودة به

- الجو الداخلي للمجال المحتوي على الروزنة (مغطاة و غير مغطاة)

	عند التغطية				بدون تغطية			
	مضاء	مظلم	مهوى	غير مهوى	مضاء	مظلم	مهوى	غير مهوى
مسكن عتيق	/	25	/	25	25	/	25	/
مسكن حديث	/	25	02	23	25	/	25	/

جدول 14.6: نتائج دراسة حالة المجال المحتوي على الروزنة

5.1.3.2.6 القسم الخامس (أسئلة خاصة بدور الروزنة)

- سبب إنشاء الروزنة حسب آراء المستجوبين

	مسكن عتيق	مسكن حديث
حل مشاكل وظيفية	/	04
حل مشاكل مناخية	25	21
غير ذلك	/	/

جدول 15.6: نتائج سبب انشاء الروزنة في العينتين

– سبب المشاكل التي أوجدت من أجلها الروزنة

	مسكن عتيق	مسكن حديث
توجيه غير ملائم	/	01
نقص المساحة في المسكن	/	18
لا توجد امكانية الفتح على الخارج	25	06

جدول 16.6: دراسة نوع المشاكل التي انشات من اجلها الروزنة في العينتين

– في حالة لها دور مناخي

	إضاءة طبيعية	تهوية طبيعية	تبريد الهواء صيفا	تشميس شتاء
مسكن عتيق	25	25	25	25
مسكن حديث	25	17	19	04

جدول 17.6: دراسة حالة الدور المناخي للروزنة

– تأثير دور الروزنة على باقي أحياز المسكن

	مسكن عتيق	مسكن حديث
نعم (لها تأثير)	19	08
لا (ليس لها تأثير)	06	17

جدول 18.6: نتائج دراسة تأثير الروزنة على باقي المجالات الاخرى

– ضرورة وجود الروزنة في المسكن

	وجود الروزنة ضروري		وجود الروزنة غير ضروري	
	نعم	لا	نعم	لا
مسكن عتيق	25	/	/	25
مسكن حديث	23	02	04	21

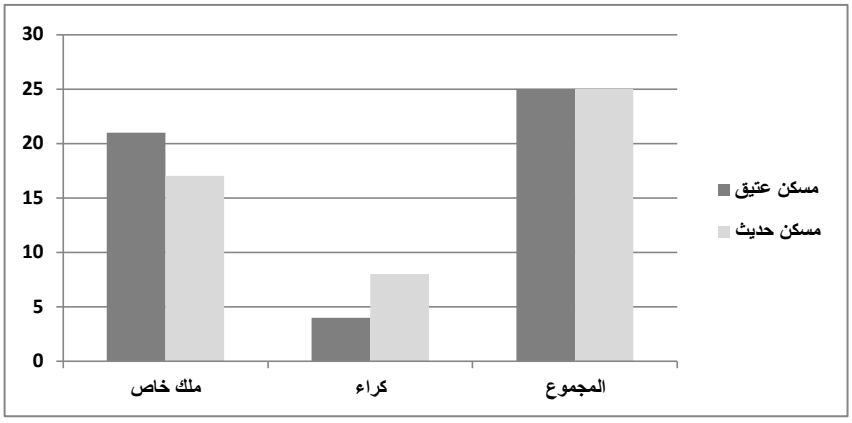
جدول 19.6: دراسة ضرورة وجودها في المسكن

2.3.2.6 تحليل نتائج الاستبيان

- ❖ لقد حرصنا على أن يكون عدد المساكن المختارة متساوي بين العتيق و الحديث، حتى نستطيع بسهولة مقارنة النسب المئوية المحصل عليها فإذا كان عدد المساكن الإجمالي يُمثل 100% فإن العتيق يُمثل 50% و الحديث 50%.
- ❖ كل المساكن المدروسة و المحتوات على روزنة هي مساكن فردية بالنسبة للنموذجين و ذلك بنسبة 100%، من هنا نستنتج أن الروزنة غير موجودة في المساكن الجماعية و النصف جماعية و ذلك بسبب عدم الملكية الفردية للسقوف المشتركة.

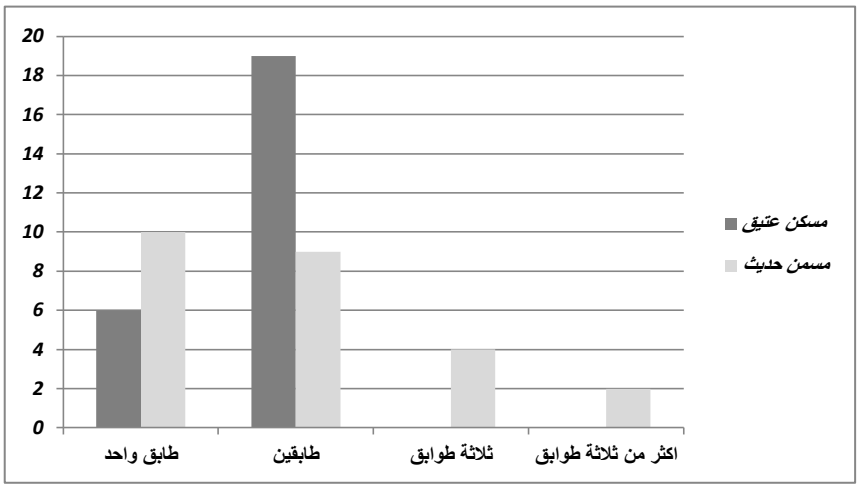
أسئلة خاصة بالمسكن

- ✓ أغلب المساكن العتيقة هي ملك لأصحابها، حيث سجلنا فقط أربع حالات لعائلات مستأجرة و هي نسبة 16% من مجموع المساكن العتيقة. أما الحديثة فوجدنا 68% منها عبارة عن مُلك خاص و 32% مستأجرة، أي أنه في كلتا الحالتين المساكن المحتوية على روزنة تتميّز بالملكية الخاصة. بينما لم نُسجل أي حالة مُلك حكومي (بيان 1.6).



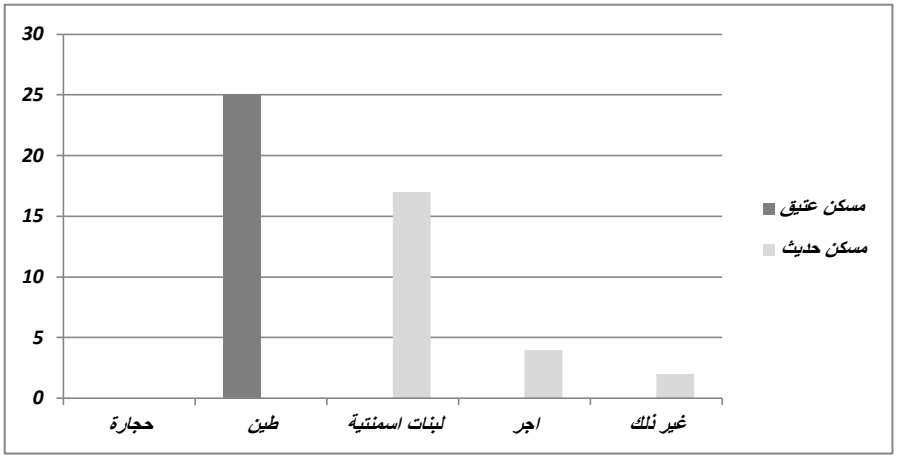
بيان 1.6: بيان مقارنة نتائج الحالة العقارية للعينة المختارة العتيقة و الحديثة

- ✓ جُل المساكن العتيقة لا تحتوي على أكثر من طابقين و ذلك بنسبة 76%، هذا بسبب مادة البناء التي لا تسمح بأكثر من ذلك. بينما في المساكن الحديثة فنجد عدد الطوابق يفوق الطابقين في بعض الأحيان. لكن 70% من المساكن الحديثة تحتوي على الروزنة في الطابقين الأولين، و أغلبها مساكن مازالت في طور الإنجاز بالنسبة للطوابق العلوية (بيان 1.6).



بيان 2.6: بيان مقارنة نتائج دراسة عدد الطوابق بالعينتين

- ✓ المساكن العتيقة كلها مبنية بالطين بهيكلة متكونة من جدران حاملة، بينما الحديثة فهي تتنوع بين اللبنات الإسمنتية و الآجر بهيكلة عمود–كمرة.

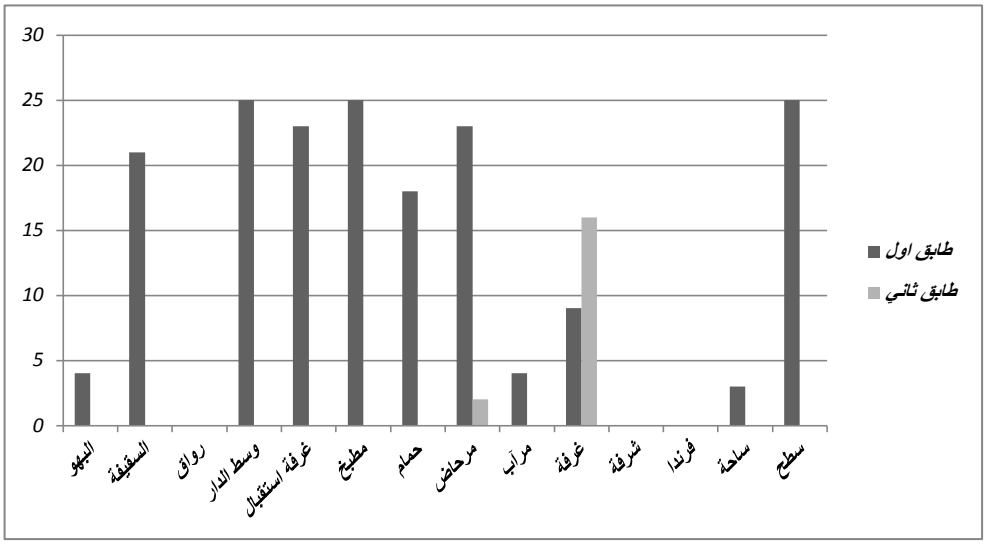


بيان 3.6: بيان مقارنة نتائج دراسة مادة البناء للعينتين

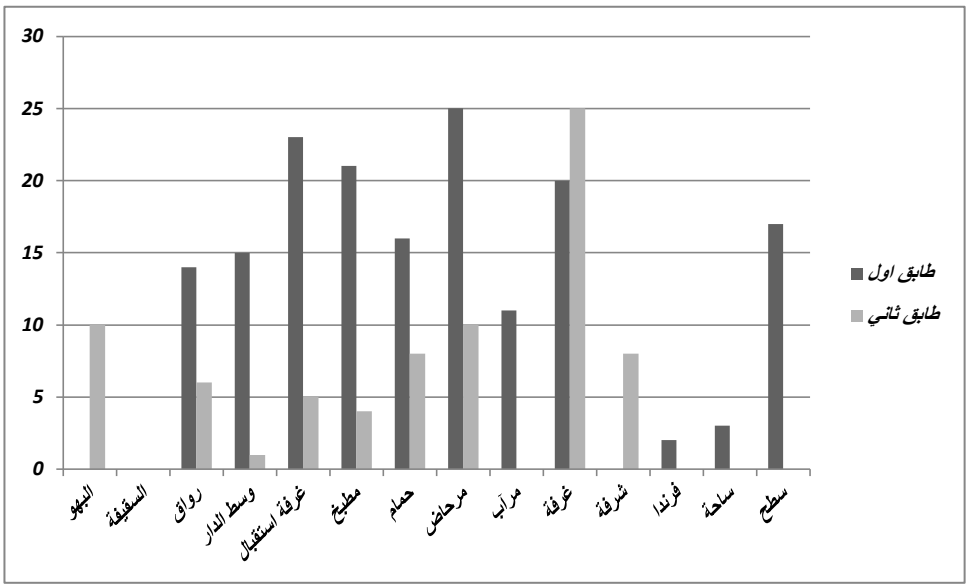
- ✓ المساكن العتيقة تتراوح مدة الإقامة بها إلى أكثر من 10 سنوات مُمثلة بنسبة 48% و ذلك بحكم قدمها و انتقالها من جيل إلى جيل العائلة الواحدة عبر التوارث. أما الحديثة فنجد بها النسبة الكبيرة مُمثلة بـ 56% لأقل من فترة 10 سنوات و ذلك لكونها مبنية حديثا، مستأجرة أو مشتراه من فترة وجيزة.

بيان 4.6: البيان يوضح المقارنة يبين مدة شغل المساكن المدروسة

- ✓ في المساكن العتيقة نجد أن الطابق الأرضي يضم جميع الفراغات، وهذا ما يجعل جل النشاطات اليومية تحدث فيه، خاصة في وسط الدار. بينما في المساكن الحديثة الفضاءات تتوزع على طابقين أو أكثر و رواق الحركة يُعتبر أكثر الفراغات تكرارا.

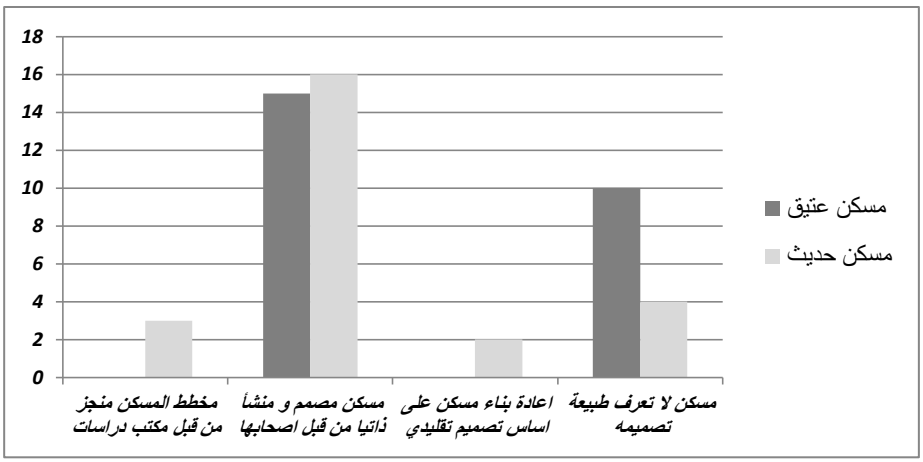


بيان 5.6: بيان يُبين المجالات المشكلة لكل طابق في العينة العتيقة



بيان 6.6: بيان يُبين المجالات المشكلة لكل طابق في العينة الحديثة

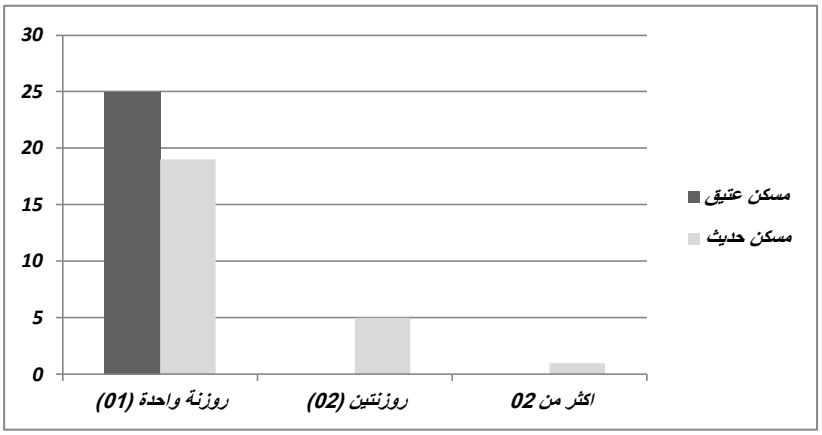
- ✓ بالنسبة للمساكن المُنجزة وفقا لمخطط مدروس و مُصمم من قبل مكتب دراسات، فلم نسجل سوى ثلاثة حالات فقط بالنسبة لمجموع المساكن و هي كلها حديثة. أما أكبر نسبة تُقدر بـ كل من 60% و 64% للمسكن العتيق و الحديث على التوالي، و هي عبارة عن مساكن ذات تصميم و إنشاء ذاتي من قبل أصحابها، يتلاءم مع رغباتهم الشخصية و متطلباتهم الإجتماعية، خاصة من حيث عدد الغرف. أما بالنسبة للمساكن التي لا تعرف طبيعة تصميمها فهي مُمثلة بنسبة 40 و 60 بالنسبة للمساكن العتيقة و الحديثة على التوالي و ذلك راجع إلى أن سكانها ليسوا بالأصليين.



بيان 7.6: نتائج مقارنة الحالة التقنية للعينتين

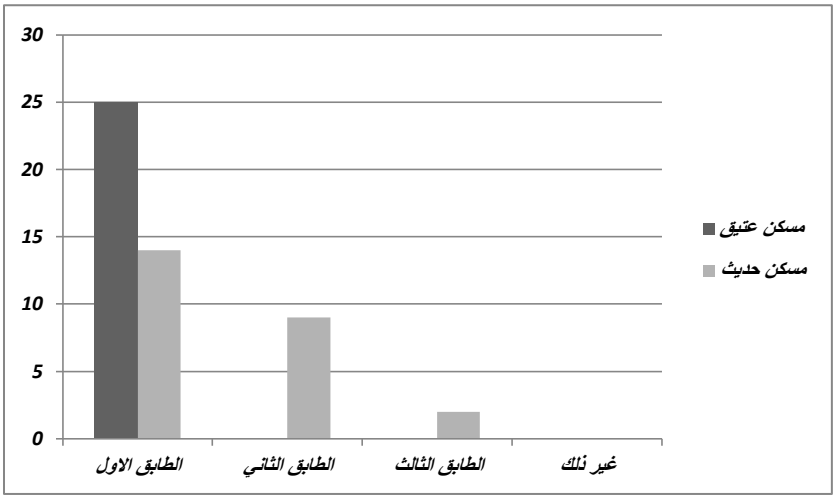
أسئلة حول الروزنة

كل المساكن العتيقة بها روزنة واحدة فقط، بينما المساكن الحديثة فقد وجدنا بها بعض الحالات أين سجلنا وجود أكثر من واحدة و أغلبها إثنان، أما في طابقين مختلفين أو في سقف واحد متجاورتين.



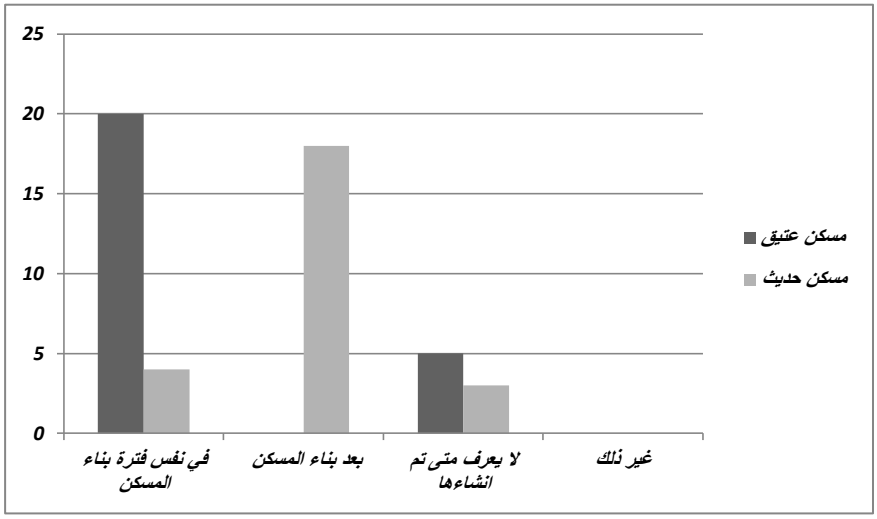
بيان 8.6: نتائج مقارنة عدد الروزنات في المساكن المدروسة

- ✓ نسبة كاملة من المساكن العتيقة توجد روزناتها في سقف الطابق الأرضي، بينما في المساكن الحديثة فتوجد في الطوابق الأخرى كذلك.



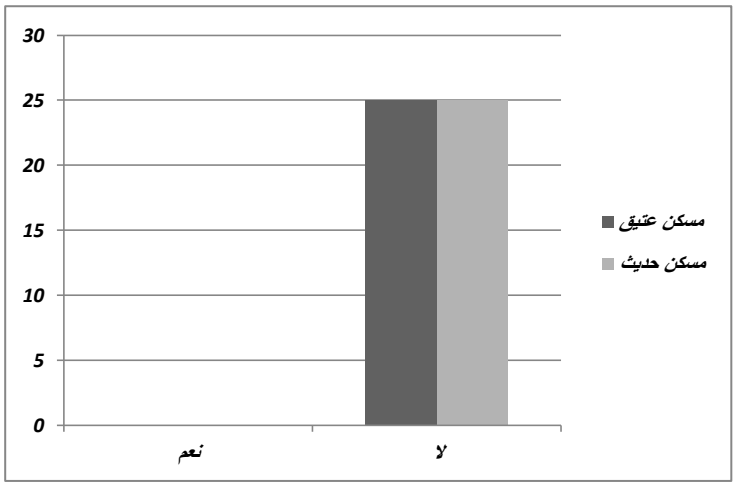
بيان 9.6: دراسة و مقارنة موقع الروزنة بالنسبة للطوابق

- ✓ الروزنة في المساكن العتيقة أُنشات مع المسكن، أي في نفس فترة بناءه، أما الروزنة في المسكن الحديث أُنشات بعد بناء المسكن و ذلك مُمثل بنسبة 72 و هذا يُعتبر اختلافا جوهريا بين الروزنتين.



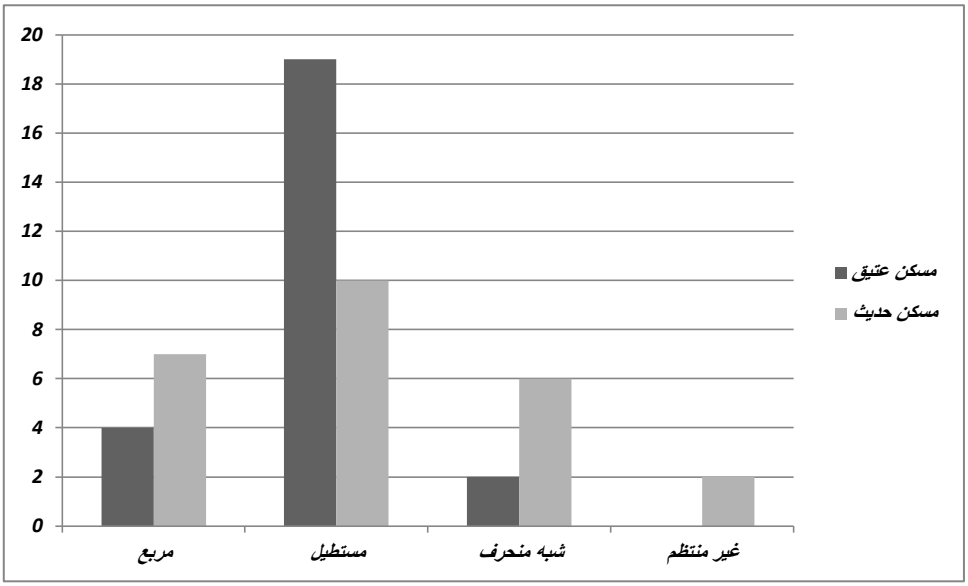
بيان 10.6: نتائج مقارنة فترة انشاء المسكن في العينتين

- ✓ بالنسبة للنقطة المتعلقة بوجود الروزنة في مخطط المسكن فلم نُسجل أية حالة حتى بالنسبة للمساكن التي صمم مخططها من قبل مكاتب للدراسات. فالروزنة موجودة ميدانيا و غير موجودة تخطيطيا.



بيان 11.6: مقارنة نتائج دراسة وجود الروزنة في المخطط

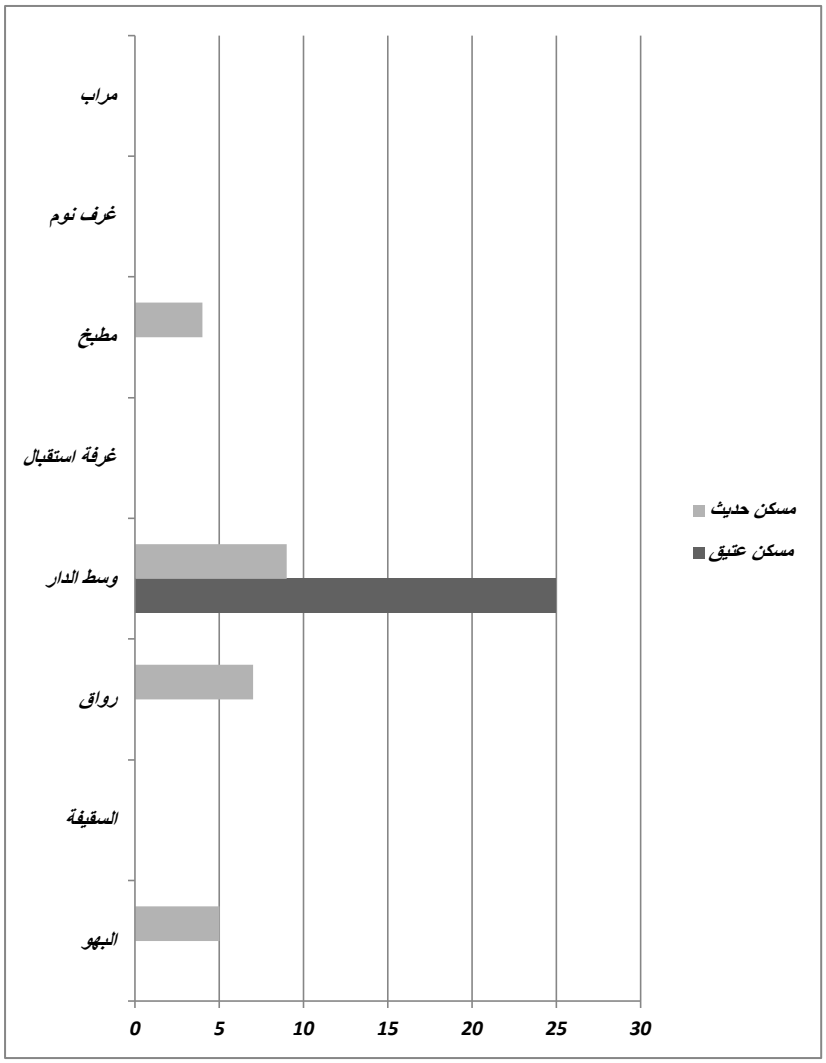
- ✓ أكثر الأشكال التي تأخذها روزنة المسكن العتيق هو الشكل المستطيل، إضافة إلى أنها تتسم بالاتساع مقارنة بالحديثة أين نجدها تتنوع بين المربع و المستطيل و الشبه منحرف.



بيان 12.6: دراسة و مقارنة شكل الروزنة في العينات المدروسة

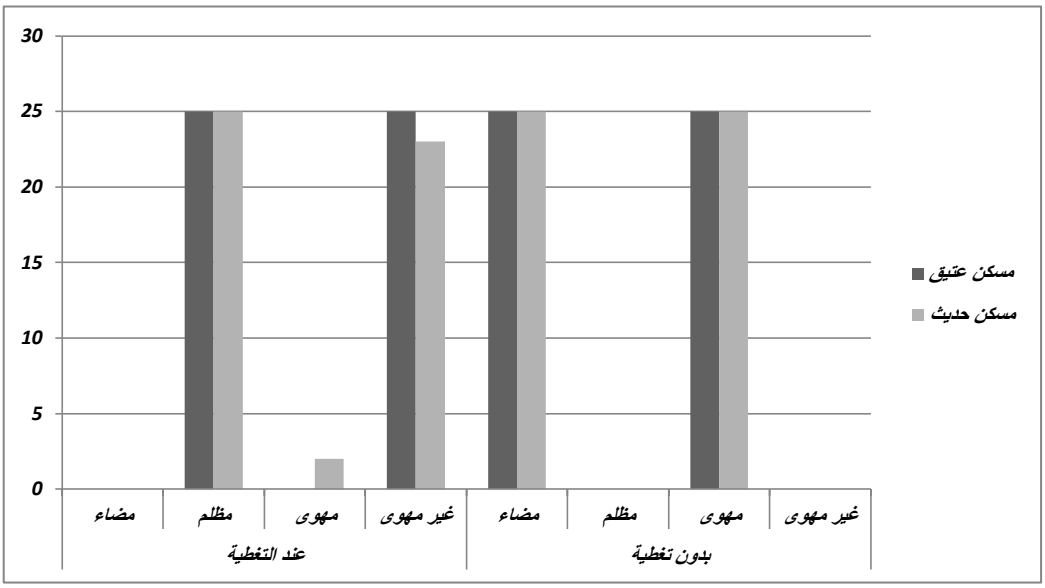
اسئلة خاصة بالمجال الذي يحتوي الروزنة

- ✓ في عينة الإستبيان المختارة وجدنا أن الروزنة في المسكن العتيق يغلب عليها الموقع الوسطي، و هو يُمثل نسبة 88 حتى و إن لم تكن في المركز تماما. ذلك بسبب اتساع وسط الدار الذي تتمركز فيه نشاطات عديدة. فموقعها هذا يسمح بانتشار منتظم للإضاءة و التهوية الطبيعيتين. أما في المساكن الحديثة فإن أغلب الروزنات تتخذ مكانا جانبيا.



بيان 13.6: مقارنة نوع المجالات التي توجد بها الروزنة

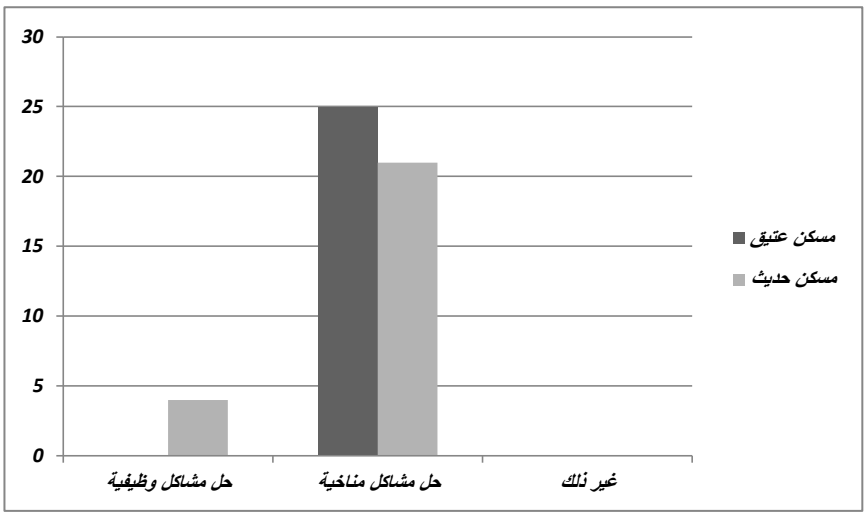
- ✓ بالنسبة لحالة الجو الداخلي للمجال المحتوي على الروزنة و هي مغطاة، يكون مظلما و غير مهوى مع عدم نفوذ الأشعة الشمسية إلى الداخل خلال النهار، و ذلك بالنسبة للمسكنين، بينما عندما تُكشف يُؤدي ذلك إلى إنتشار الضوء الطبيعي.



بيان 17.6: مقارنة دراسة حالة المجال المحتوي على الروزنة

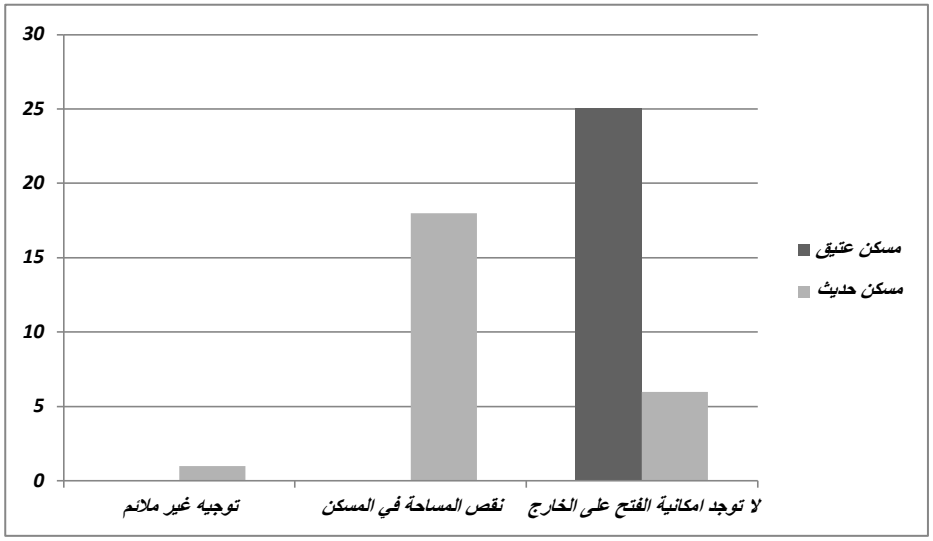
اسئلة خاصة بدور الروزنة

- ✓ اما عن سبب إنشاء الروزنة فقد وجدناه حسب آراء المستجوبين، مناخي محض بالنسبة لكل من المسكنين، غير أن الإختلاف الوحيد بينهما هو أنه في المسكن العتيق خطط مباشرة لهذا الدور منذ بداية تصميم المسكن، بينما في المساكن الحديثة فإن 16 منها أوجدت لحل مشاكل مناخية ناجمة عن تغييرات وظيفية فراغية ظهرت بعد بناء المسكن.



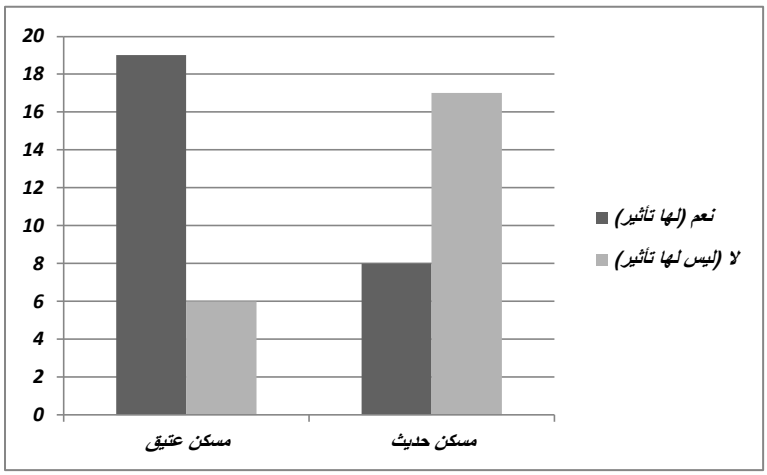
بيان 18.6: مقارنة نتائج سبب انشاء الروزنة في العينتين

✓ على عكس المسكن الحديث، فإن المسكن العتيق يُعتبر مُنغلق على نفسه لأسباب اجتماعية و مناخية أدى بالمسكن العتيق إلى اعتماد الفتح الأفقي على الخارج عن طريق هذه الفتحة.



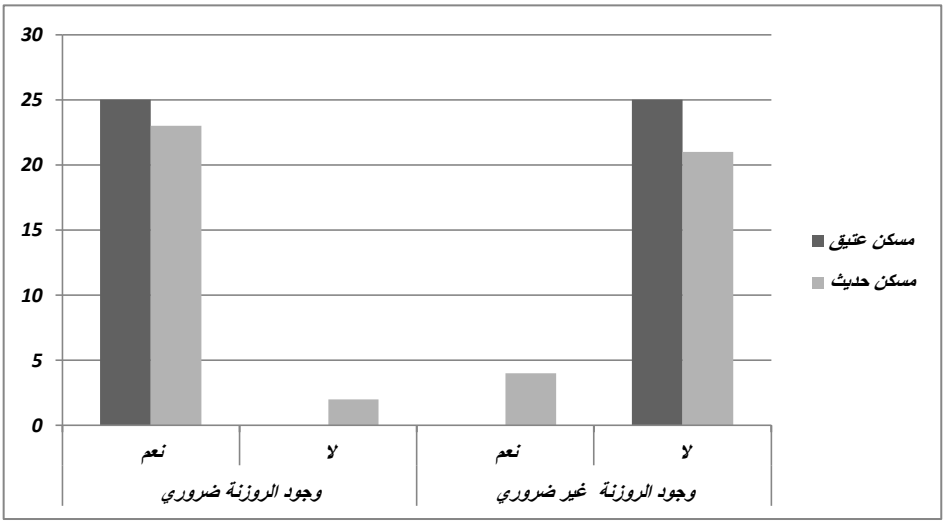
بيان 19.6: مقارنة سبب إنشاء الروزنة في العينتين

إن الدور المناخي الذي تتميّز به روزنة المسكن العتيق يمتد إلى باقي الأحياز الأخرى و هذا لانفتاح هذه الفراغات على وسط الدار بواسطة نوافذ و أبواب داخلية واسعة و هذا ما جعل 76 منها يؤكدون هذا التأثير. إضافة إلى حجم الروزنة الذي يُعتبر نوعا ما كبيرا على ما هو عليه في المسكن الحديث، حيث سجلنا فقط 32 من المساكن التي يمتد فيها تأثير دور الروزنة إلى باقي الفراغات الأخرى، و من هنا يمكن القول أن بعض روزنات المساكن الحديثة هي فتحات موضعية قليلة التأثير على الفراغات المجاورة لها.



بيان 20.6: مقارنة دراسة تأثير الروزنة على باقي المجالات الاخرى

- ✓ اما بالنسبة لأصحاب المساكن التي تُوجد بها روزنة، فجُلهم يفضلون ضرورة وجودها في كل من النمطين و هم لا يفكرون في إزالة مستقبلية لها و هذا يُبيّن مدى تمسك هؤلاء بهذا العنصر المعماري العتيق.



بيان 21.6: مقارنة ضرورة وجودها في المسكن

3.6 الإستنتاجات

من خلال هذه التحاليل المختلفة لنتائج الملاحظة، المقابلة و الإستبيان و الذي حرصنا على أن يمس جوانب عديدة للمسكن المحتوي على روزنة للنموذجين العتيق و الحديث بمدينة بسكرة، يمكن استخلاص عدة معلومات أساسية و مهمة و لو بنسب متفاوتة من الصحة و هذا طبعا من الخصائص التي تتميّز بها دراسة جمع المعلومات بواسطة الاستبيان. إن هذه المعلومات ستساعدنا في دراستنا الباقية خلال الفصول القادمة. و من بين أهم هذه الاستنتاجات نجد ما يلي:

- الروزنة موجودة فقط في المساكن الفردية.
- وجود اختلافات عديدة من الناحية الفيزيائية بين النوعين العتيق و الحديث.
- التصميم الذاتي للمساكن الحديثة جاء حسب متطلبات اجتماعية خاصة كالإكثار من الغرف مما جعلها تمتاز بمجالات ضيّقة و مغلقة، مما أدى إلى ظهور بعض المشاكل المناخية كانعدام كل من التهوية، التشميس و الإضاءة الطبيعية، هذا ما أدى بأصحابها إلى البحث

عن البديل الذي يعوض الفناءات و الساحات المفتوحة على السماء و النوافذ المفتوحة على الواجهة بفتحة أفقية (الروزنة)، لا تتطلب واجهة و لا تشغل مساحة كبيرة.

- الأسباب التي أدت إلى استعمال الروزنة مُرتبطة بعاملين أساسيين، ففي المسكن العتيق، اضافة إلى طبيعة الحياة الاجتماعية نجد حدة المناخ الحار و شدة الأشعة الشمسية يتطلبان كذلك انغلاقا تاما للمسكن على نفسه للحماية من تأثيراتها السلبية.
- روزنات المسكن العتيق مندمجة بطريقة جدٌّ مدروسة في التصميم أما الحديثة فبعضها مصمم بعد بناء المسكن، هذا يعني أنه لم يكن دائما مخطط لها.

4.6 مخططات الرفع المعماري و الصور

1.4.6 حجم العينة

إن إحصاء السكنات الفردية التي تحتوي على روزنة في الأحياء المدروسة غير موجود، و لهذا من الصعب تحديد نسبة هذه الأخيرة من مجموع السكنات الفردية الموجودة بالمدينة ، و من ثمة فإن عينة الدراسة سنأخذها عينة عشوائية مُمثلة لمجموع السكنات الموجودة في الأحياء المعنية بالدراسة، و باعتبار أن نسبة التقارب في المواصفات كبيرة جدّا بين العينة و المجتمع الأصلي (باقي السكنات ذات الروزنة العتيقة و الحديثة)، يمكن أخذ عدد محدد و معبر عن الواقع، فقد قمنا برفع مخططات لعشرة مساكن فردية عتيقة بحي باب الضرب، و عشرة مخططات لمساكن فردية حديثة تحتوي على روزنة في السقف موزعة على الاحياء المذكورة سابقا و هي كالتالي: ثلاثة منها تقع بحي الضلعة، اثنان تقع بحي الدالية و خمسة من حي السايحي. و من جهة أخرى، فقد حرصنا على أن تكون المساكن من النمطين متقاربة في بعض الخصائص كالمساحة الإجمالية، عدد الطوابق، عدد الروزنات في السقف و المساكن كلها ذات جوار من جهتين أو ثلاثة و ذلك لغرض تقليل و حصر العوامل المؤثرة في المقارنة . فيما يلي سوف نقوم بعرض بعض المخططات المنجزة بواسطة الرفع المعماري من النموذجين الحديث و العتيق إضافة إلى بعض الصور.

2.4.6 وثائق المسح الميداني للمساكن العتيقة و الحديثة

1.2.4.6 بالنسبة للمساكن العتيقة

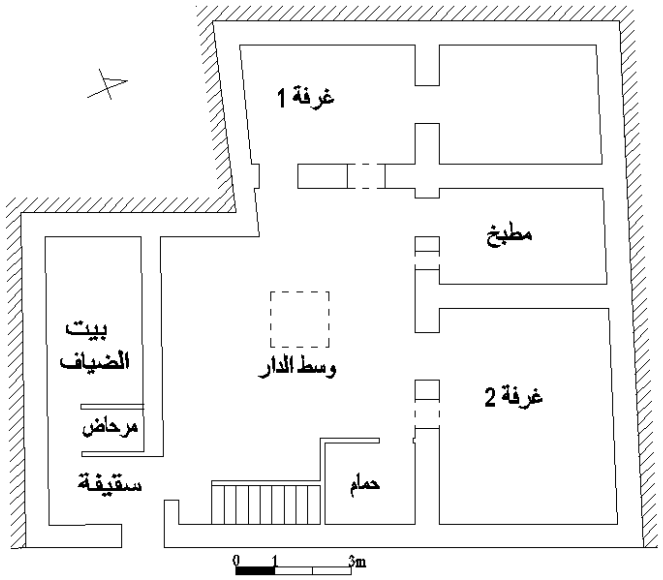
1.1.2.4.6. الموقع

تقع المساكن الفردية العتيقة التي قمنا برفعها بأحد الأحياء القديمة لمدينة بسكرة، و هو حي باب الضرب، الذي يقع في الجهة الجنوبية الغربية للمدينة (صورة 7.6). يُعتبر هذا الحي واحدا من الأحياء السبعة التي تشكلت خلال المرحلة التركية الثانية عقب اختفاء الحصن التركي.

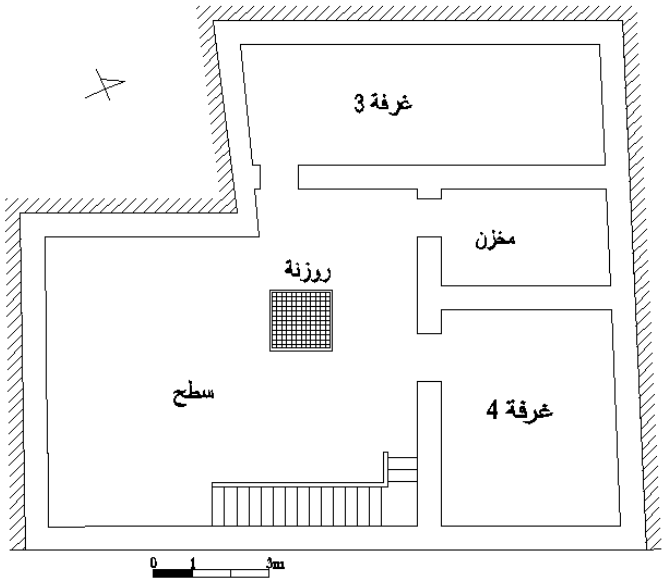
صورة 7.6 : صورة لمخطط موقع المساكن العتيقة المدروسة بالنسبة لحي باب الضرب
المصدر: الباحثة عن المخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير – النسخة الرقمية

2.1.2.4.6. المخططات

1.2.1.2.4.6. النموذج الأول: متكون من طابقين، يسكنه ثمانية أفراد. المسكن ذو واجهة واحدة موجهة إلى الجنوب الشرقي، مساحة الارضية تقارب 100.50م². يحتوي في الطابق الأول على المجالات التالية: سقيفة، وسط الدار به روزنة مفتوحة نحو السطح، بيت الضياف، مرحاض، حمام، مطبخ و غرفتين. أما في الطابق الأول فيوجد غرفتين و مخزن و سطح. (صورة 8.6)



الطابق الارضي

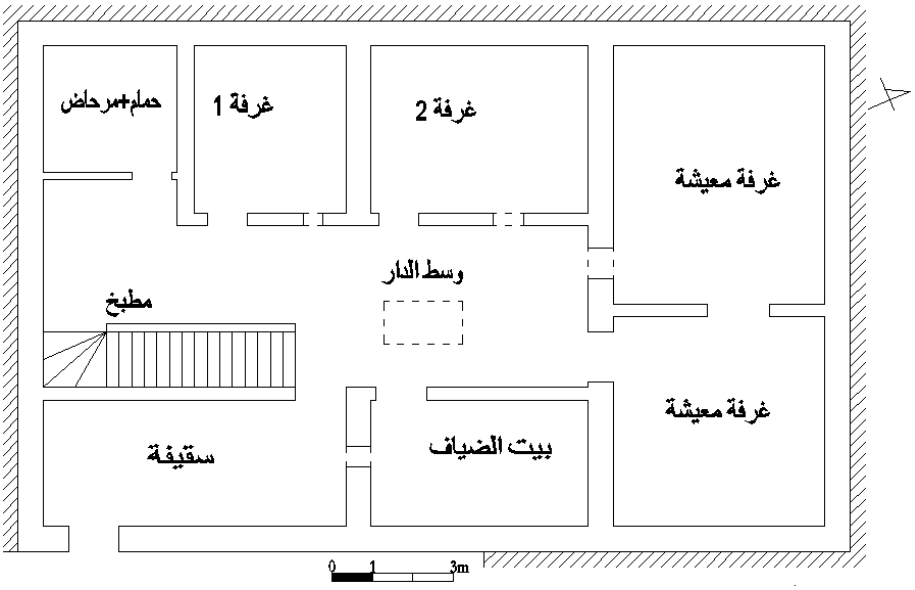


الطابق الاول

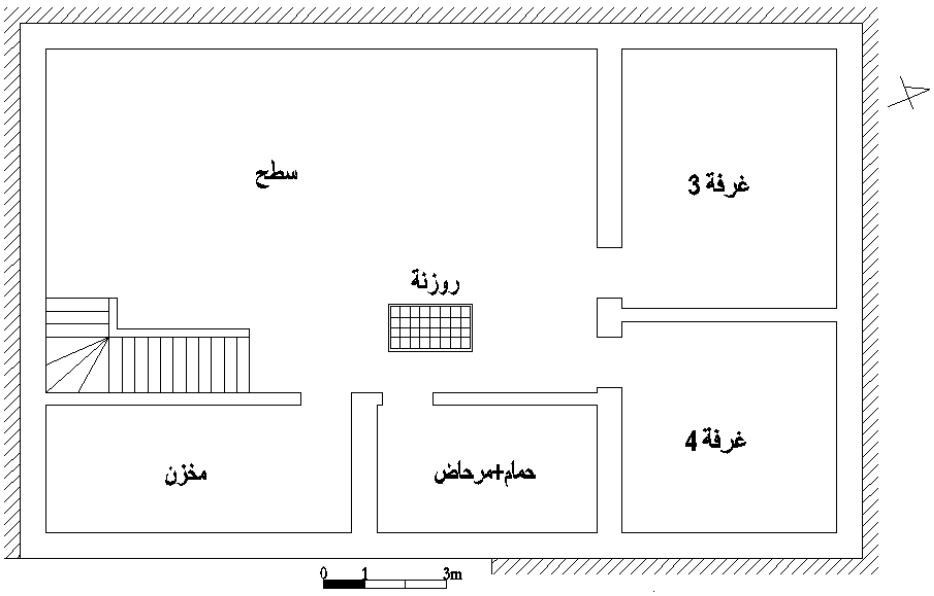
صورة 8.6 : مخطط الطابق الارضي و الطابق الأول للمسكن رقم 01

المصدر: الباحثة

2.2.1.2.4.6. النموذج الثاني: متكون من طابقين، عدد أفراد العائلة ستة، المسكن ذو واجهة واحدة موجهة إلى الجنوب الشرقي، مساحة الأرضية تقارب 150م². يحتوي في الطابق الأول على المجالات التالية: سقيفة، وسط الدار به روزنة مفتوحة نحو السطح، بيت الضياف، غرفة معيشة، حمام مع مرحاض، مجال للطبخ و غرفتين. أما في الطابق الأول فيوجد غرفتين، حمام مع مرحاض و مخزن و سطح كبير. (صورة 9.6)



الطابق الارضي

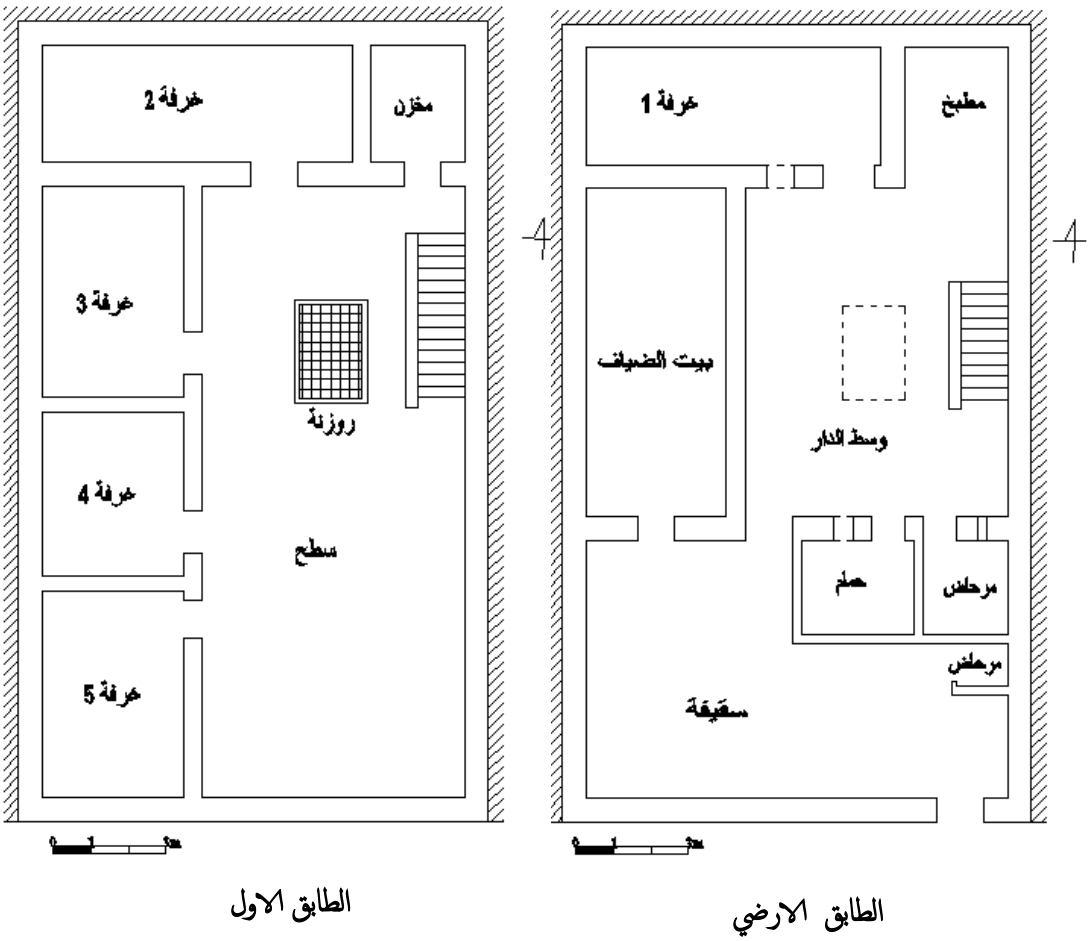


الطابق الاول

صورة 9.6 : مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول للمسكن رقم 02

المصدر: الباحثة

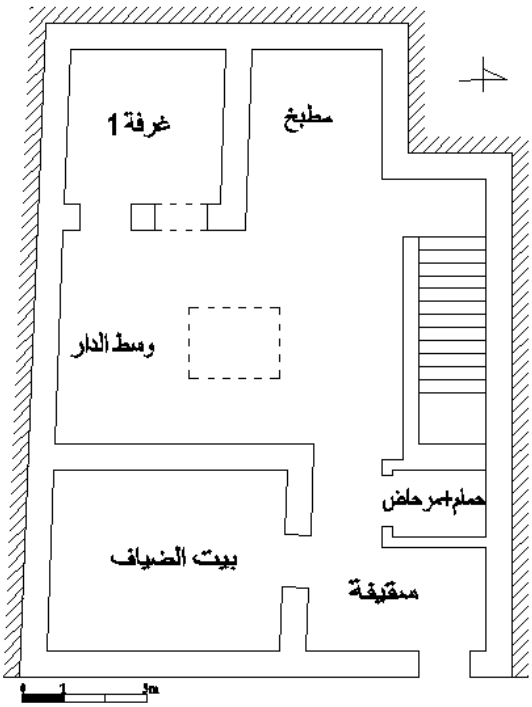
3.2.1.2.4.6. النموذج الثالث: متكون من طابقين، تسكنه عائلتين متكونتين من ثمانية أفراد اجمالا، و هو ذو واجهة واحدة موجهة إلى الجنوب، مساحة الأرضية تقارب 145م². يحتوي في الطابق الأول على المجالات التالية: سقيفة عند المدخل، وسط الدار به روزنة مفتوحة نحو السطح، بيت الضياف، ، حمام، مرحاض، مرحاض للضيوف، مطبخ و غرفة. أما في الطابق الأول فيوجد أربعة غرف، مخزن و سطح. (صورة 10.6)



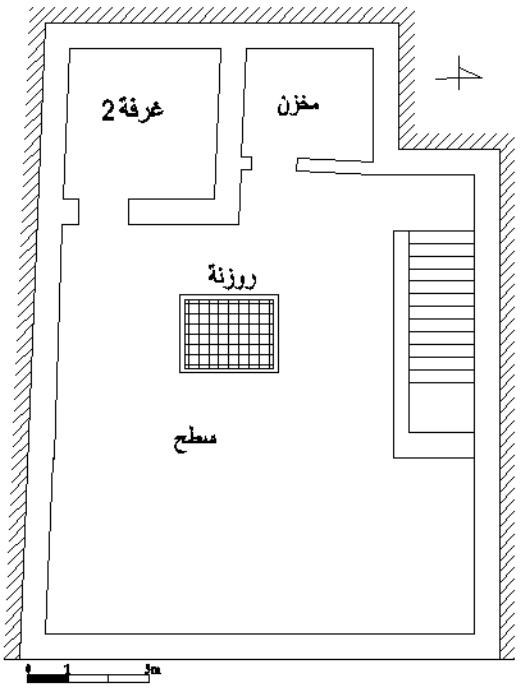
صورة 10.6 : مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول للمسكن رقم 03

المصدر: الباحثة

4.2.1.2.4.6. النموذج الرابع: متكون من طابقين، تسكنه عائلة ذات ستة افراد، ذو واجهة واحدة لجهة الشرق، مساحة الارضية 110م². يحتوي على المجالات التالية: سقيفة، وسط الدار به روزنة، بيت الضياف، مرحاض، حمام، مطبخ و غرفة في الطابق الأرضي. أما في الطابق الأول فيوجد غرفة ثانية، مخزن و سطح مستغل. (صورة 11.6)



الطابق الارضي

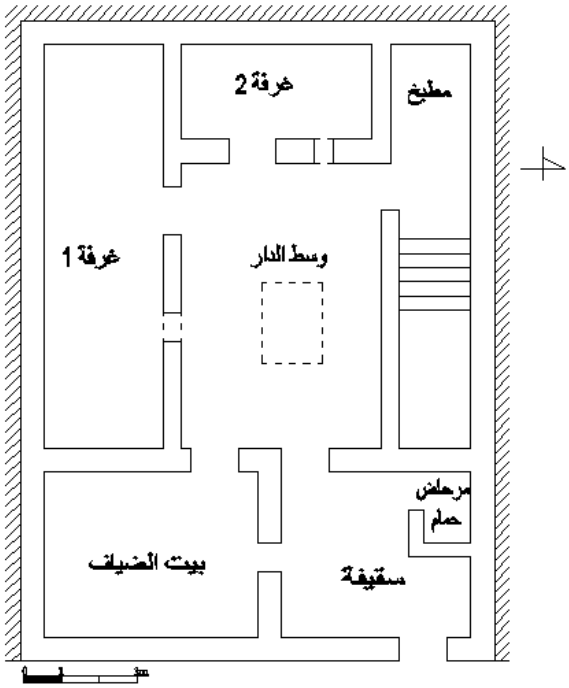


الطابق الاول

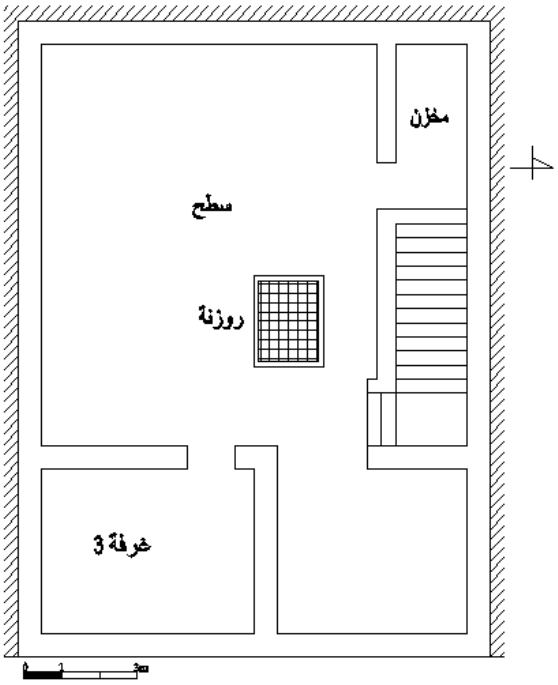
صورة 11.6 : مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول للمسكن رقم 04

المصدر: الباحثة

5.2.1.2.4.6. النموذج الخامس: المسكن متكون من طابقين، عدد أفراد العائلة ثماية، ذو واجهة واحدة نحو الجهة الشرقية، مساحة الأرضية 135م². و هو يحتوي على المجالات التالية: سقيفة، وسط الدار به روزنة، بيت الضياف، مرحاض، حمام، مطبخ و غرفتين في الطابق الارضي. أما في الطابق الأول فيوجد غرفة و سطح مكشوف و مستغل. (صورة 12.6)



الطابق الارضي

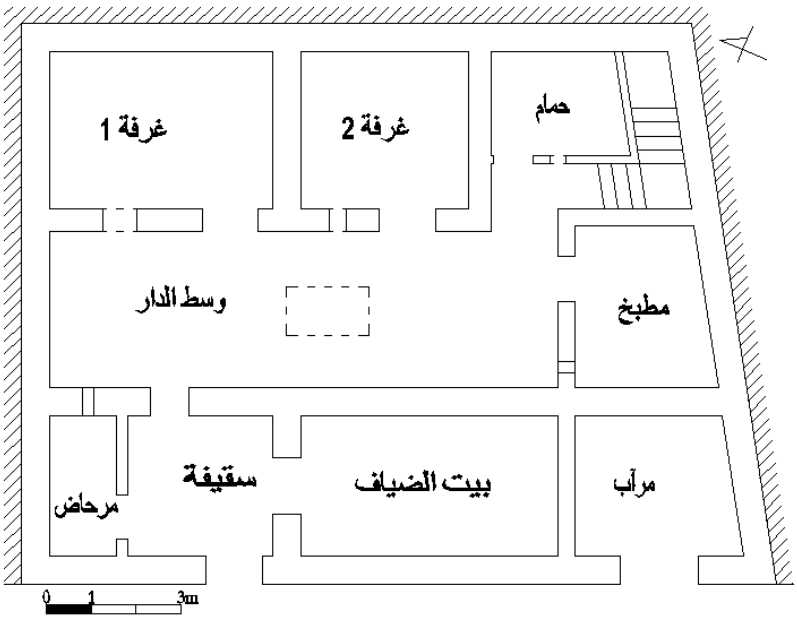


الطابق الاول

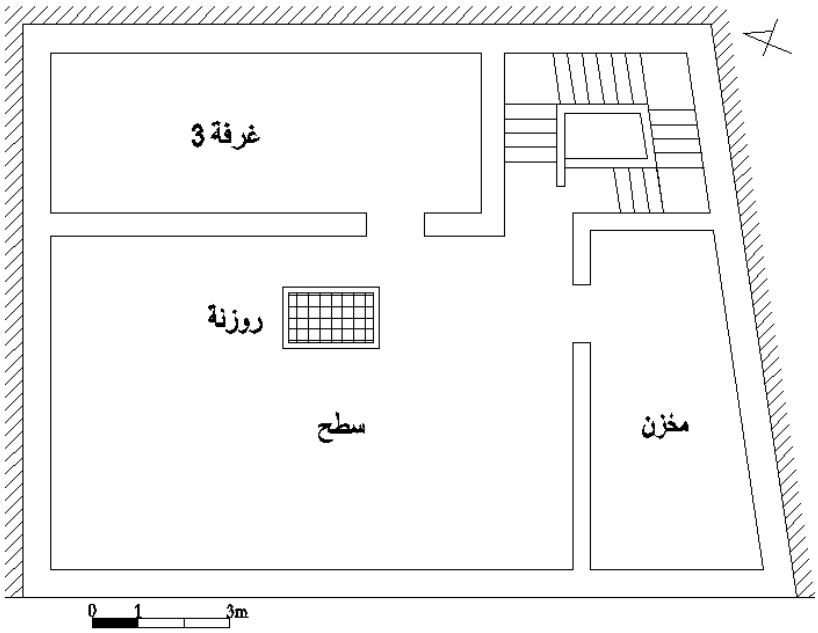
صورة 12.6 : مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول للمسكن رقم 05

المصدر: الباحثة

6.2.1.2.4.6. النموذج السادس: متكون من طابقين، عدد أفراد العائلة إحدى عشر فردا، موجه نحو الغرب، مساحة الأرضية 130م². يحتوي على المجالات التالية: سقيفة، وسط الدار به روزنة، بيت الضياف، مرحاض، حمام، مطبخ ، غرفتين و مرآب في الطابق الارضي. أما في الطابق الأول فيوجد غرفة و مخزن و سطح. (صورة 13.6)



الطابق الارضي

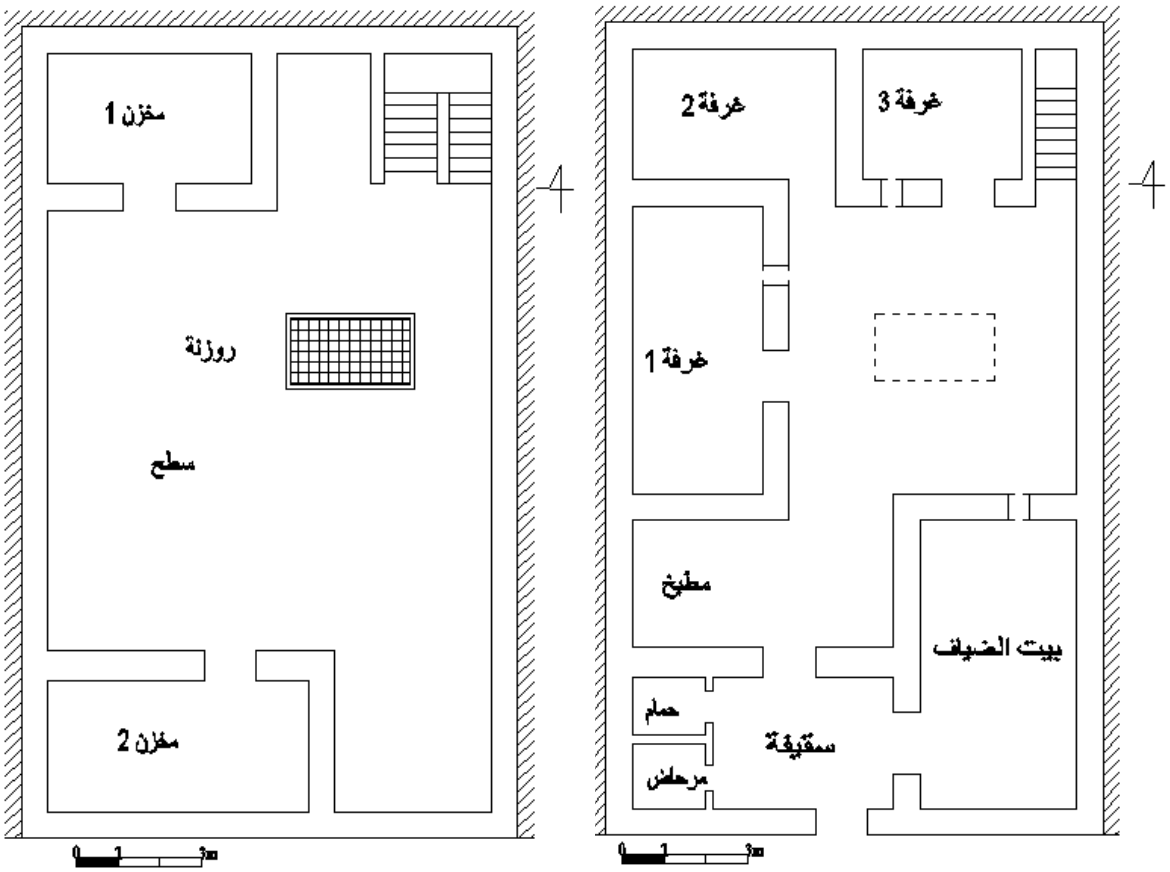


الطابق الاول

صورة 13.6 : مخطط الطابق الأرضي و الطابق الأول للمسكن رقم 06

المصدر: الباحثة

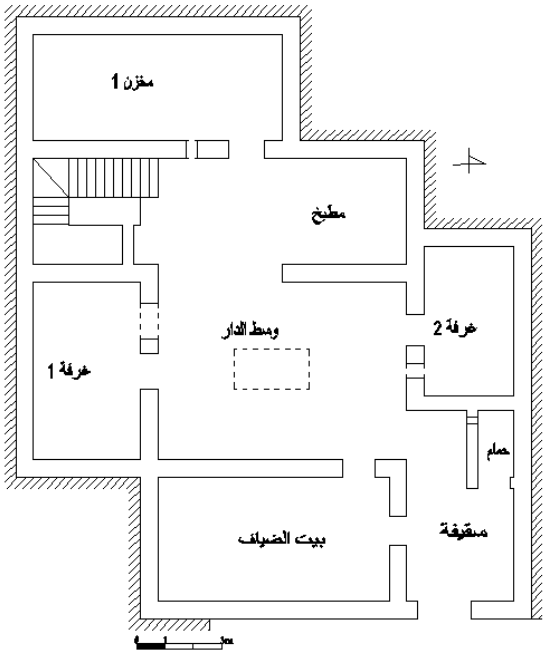
7.2.1.2.4.6. النموذج السابع: مُتكون من طابقين، تسكنه عائلين متكونتين من تسعة أفراد. المسكن ذو واجهة واحدة نحو الجنوب، مساحة الأرضية 145م². يحتوي في الطابق الأرضي على المجالات التالية: سقيفة، وسط الدار به روزنة في السقف، بيت الضياف، مرحاض، حمام، مطبخ و ثلاثة غرف. أما في الطابق الأول فيوجد مخزنين و سطح. (صورة 14.6)



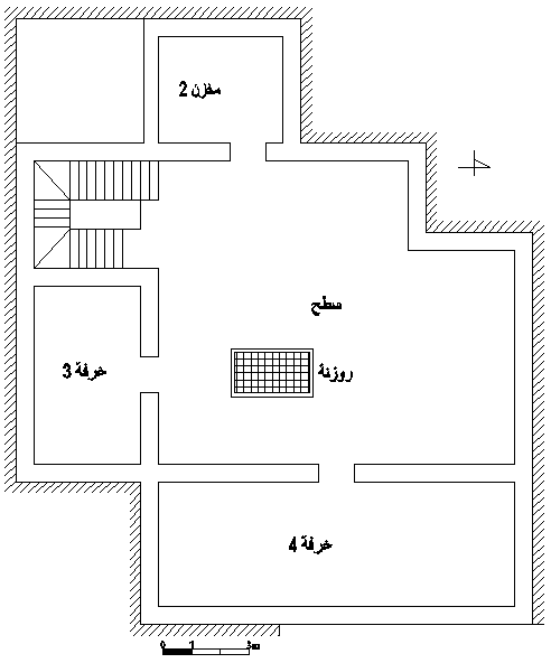
صورة 14.6 : مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول للمسكن رقم 07

المصدر: الباحثة

8.2.1.2.4.6. النموذج الثامن: متكون من طابقين، تسكنه عائلة واحدة متكونة من ثمانية أفراد موجه نحو الشرق، مساحة الأرضية 190م². يحتوي على المجالات التالية: سقيفة، وسط الدار به روزنة، بيت الضياف، مرحاض، حمام، مطبخ، غرفتين و مخزن في الطابق الأرضي. في الطابق الأول فيوجد غرفتين و مخزن ثان و سطح. (صورة 15.6)



الطابق الارضي

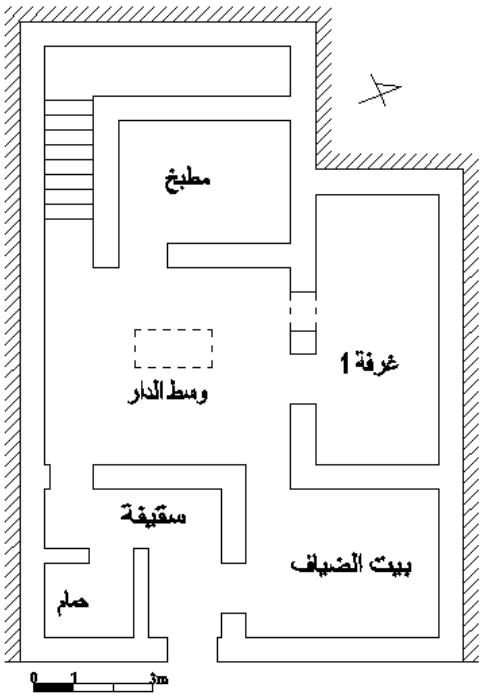


الطابق الاول

صورة 15.6 : مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول للمسكن رقم 08

المصدر: الباحثة

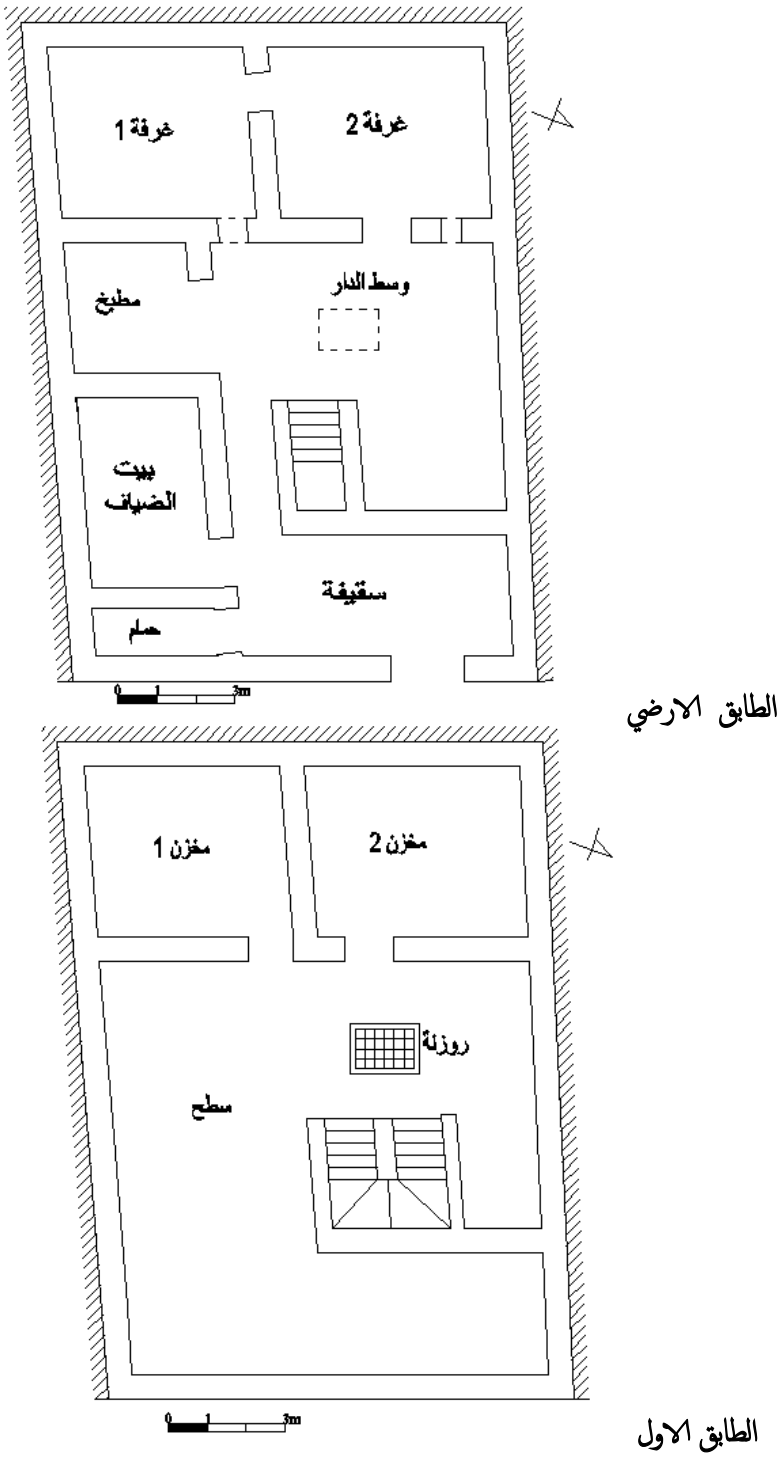
9.2.1.2.4.6. النموذج التاسع: المسكن متكون من طابقين، تقطنه عائلة واحدة تتكون من تسعة أفراد. موجه نحو الجنوب الشرقي، مساحة الأرضية 108م². في الطابق الأرضي يحتوي على المجالات التالية: سقيفة، وسط الدار به روزنة، بيت الضياف، مرحاض، حمام، مطبخ و غرفة. أما في الطابق الأول فيوجد غرفة و مخزن و سطح. (صورة 16.6)



صورة 16.6 : مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول للمسكن رقم 09

المصدر: الباحثة

10.2.1.2.4.6. النموذج العاشر: هو مسكن متكون من طابقين، العائلة التي تسكنه عدد أفرادها عشرة أفراد، ذو واجهة واحدة نحو الشمال الشرقي، مساحة الارضية 130.40م². يحتوي في الطابق الأرضي على المجالات التالية: سقيفة، وسط الدار به روزنة، بيت الضياف، مرحاض، حمام، مطبخ مفتوح على وسط الدار، و غرفتين. أما في الطابق الأول فيوجد مخزنين و سطح. (صورة 17.6)

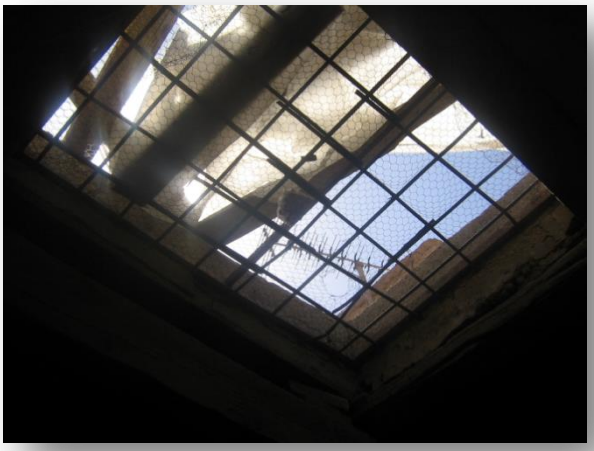


صورة 17.6 : مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول للمسكن رقم 10

المصدر: الباحثة

3.1.2.4.6. صور بعض الروزنات لبعض النماذج العتيقة

صور بعض الروزنات الموجودة في المساكن العتيقة. (صورة 18.6)

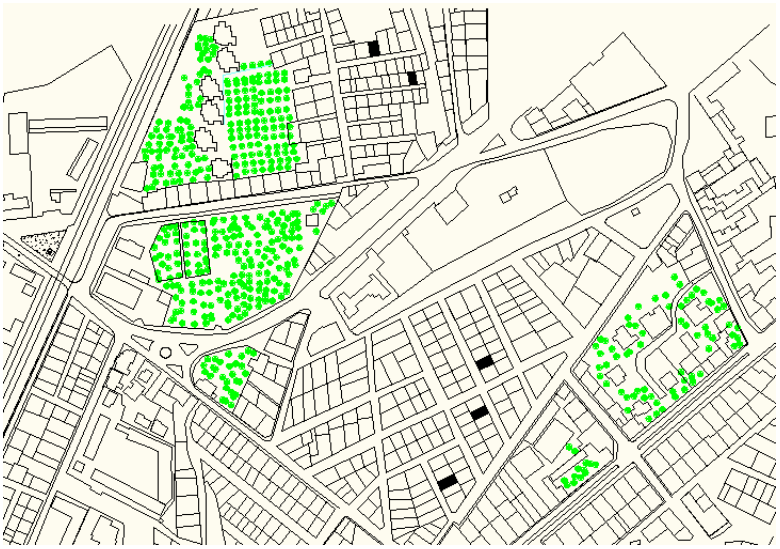


صورة 18.6 : صور لروزنة المسكن العتيق. المصدر: الباحثة

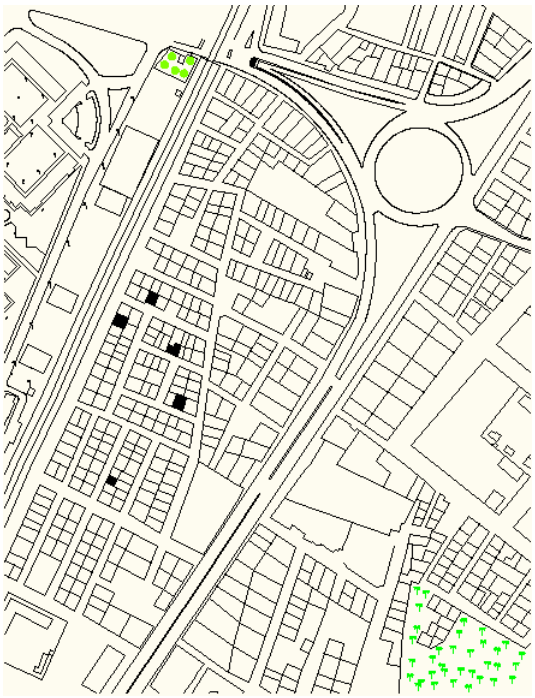
2.2.4.6 بالنسبة للمساكن الحديثة

1.2.2.4.6. الموقع

تقع المساكن الفردية الحديثة التي قمنا برفعها بأحياء مختلفة لمدينة بسكرة، و هي حي السايحي، الدالية و حي الضلعة و هي أحياء تقع بوسط المدينة و قريبة من بعضها البعض(صورة 20.19.6).



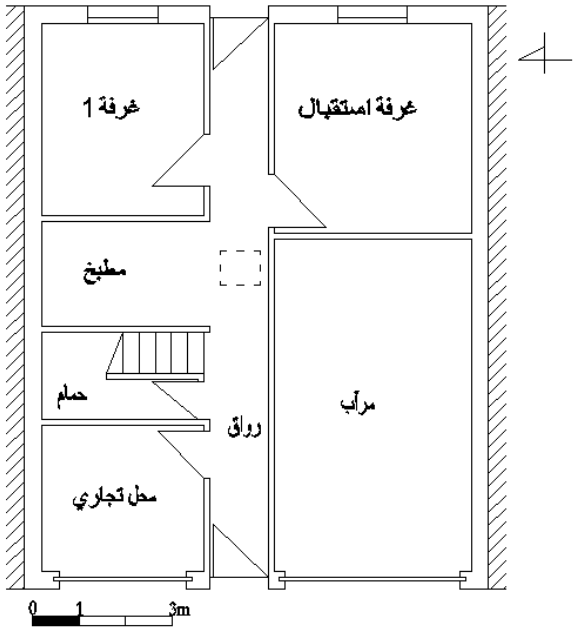
صورة 19.6 : صورة لمخطط موقع المساكن الحديثة المدروسة بالنسبة لكل من حي الضلعة و الدالية
المصدر: الباحثة عن المخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير – النسخة الرقمية



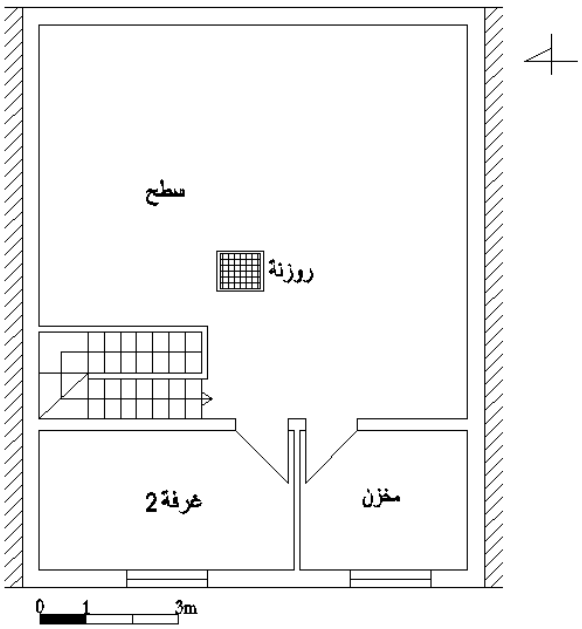
صورة 20.6 : صورة لمخطط موقع المساكن الحديثة المدروسة بالنسبة لحي السايحي
المصدر: الباحثة عن المخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير – النسخة الرقمية

2.2.2.4.6. المخططات

1.2.2.2.4.6. النموذج الأول: يقع بحي الدالية، تسكنه عائلة واحدة متكونة من خمسة أفراد، يحتوي على طابق أرضي و سطح في طور الإنجاز ، و هو ذو واجهتين متقابلتين موجهتين نحو الشرق و الغرب. مساحة الأرضية 80.00 م². يحتوي في الطابق الأرضي على المجالات التالية: محل تجاري، قاعة استقبال، غرفة، حمام و مرحاض، مرآب، مطبخ و رواق. أما في الطابق الأول فيوجد غرفة و مخزن. (صورة 21.6)



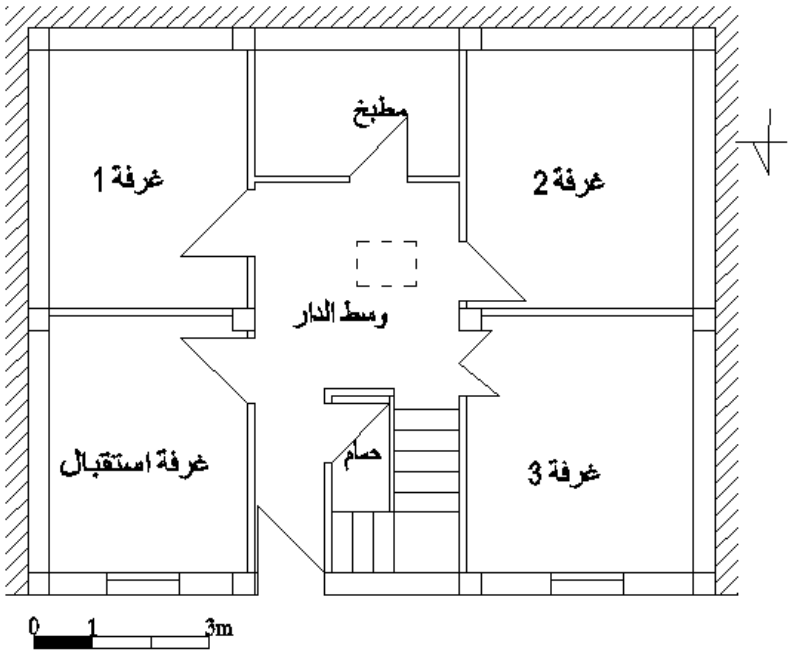
الطابق الارضي



الطابق الاول

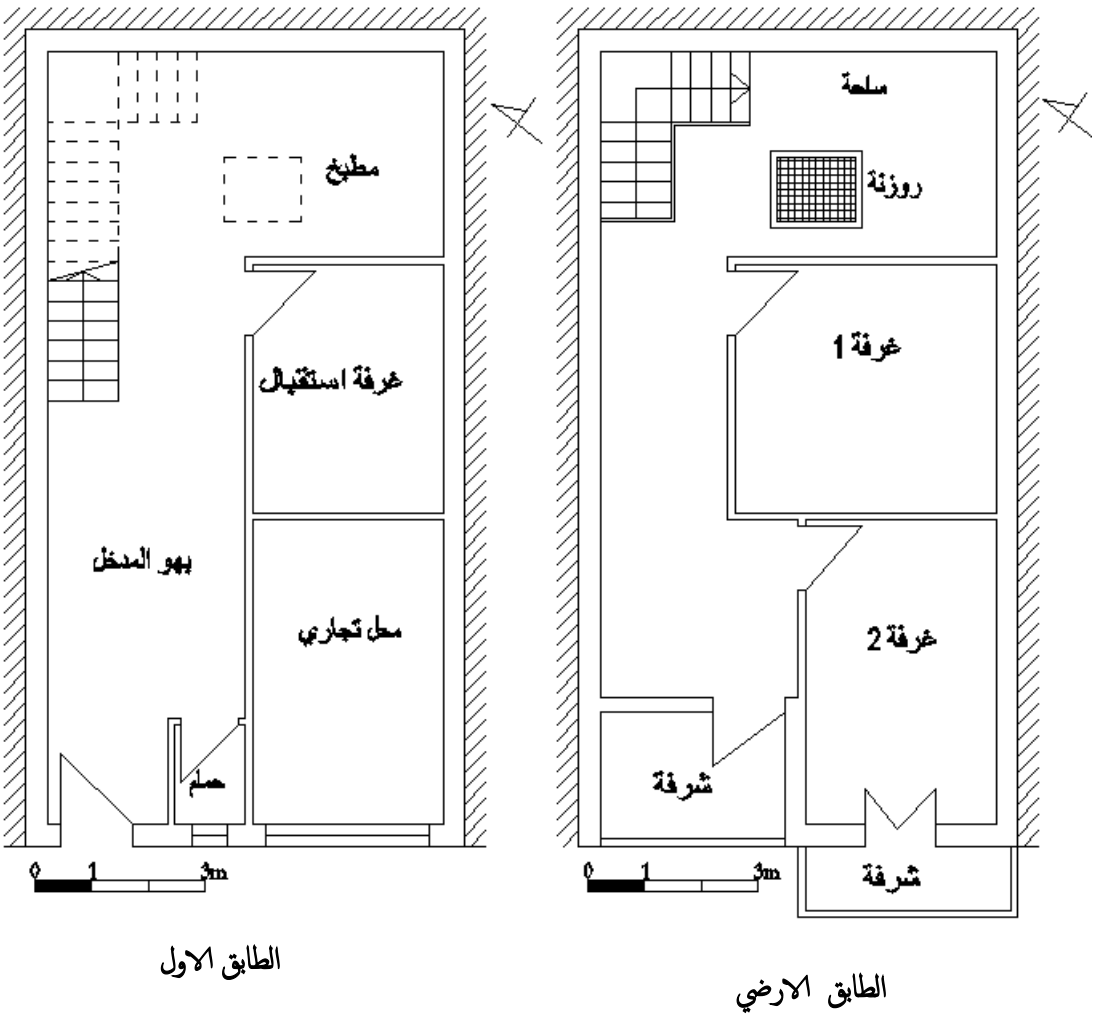
صورة 21.6 : مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول لنموذج حديث رقم 01
المصدر: الباحثة

2.2.2.2.4.6. النموذج الثاني: يقع بحي السايحي، تسكنه عائلتين متكونتين اجمالا من تسعة أفراد، يحتوي على طابق أرضي و سطح ، و هو ذو واجهة واحدة موجهة نحو الشمال، مساحة الأرضية 72.40 م². يحتوي في الطابق الأرضي على المجالات التالية: وسط الدار الذي يحتوي على روزنة في السقف، قاعة استقبال، ثلاثة غرف، حمام و مرحاض، مطبخ. أما في الطابق الأول فيوجد سطح مستغل. (صورة 22.6)



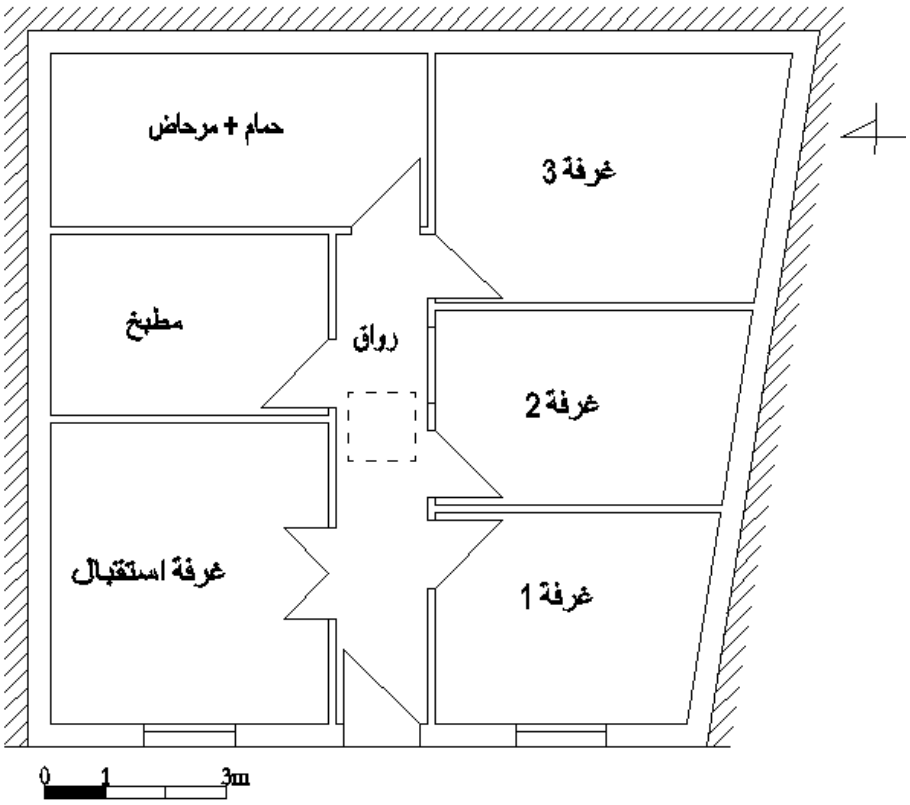
صورة 22.6 : مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول لنموذج حديث رقم 02
المصدر: الباحثة

3.2.2.2.4.6. النموذج الثالث: يقع بحي الضلعة، تسكنه عائلتين متكونتين إجمالا من سبعة افراد، يحتوي على طابقين و سطح ، و هو ذو واجهة واحدة موجهة نحو الشمال الغربي، مساحة الأرضية 71.30 م². يتميّز المسكن بالضيق و العمق. يحتوي في الطابق الأرضي على المجالات التالية: بهو المدخل، محل تجاري، قاعة استقبال، حمام و مرحاض و في الداخل يوجد مطبخ مزود بفتحة الروزنة في سقفه. أما في الطابق الأول فيوجد غرفتين وشرفة إضافة الى ساحة الروزنة الموجودة فوق المطبخ. (صورة 23.6)



صورة 23.6 : مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول لنموذج حديث رقم 03
المصدر: الباحثة

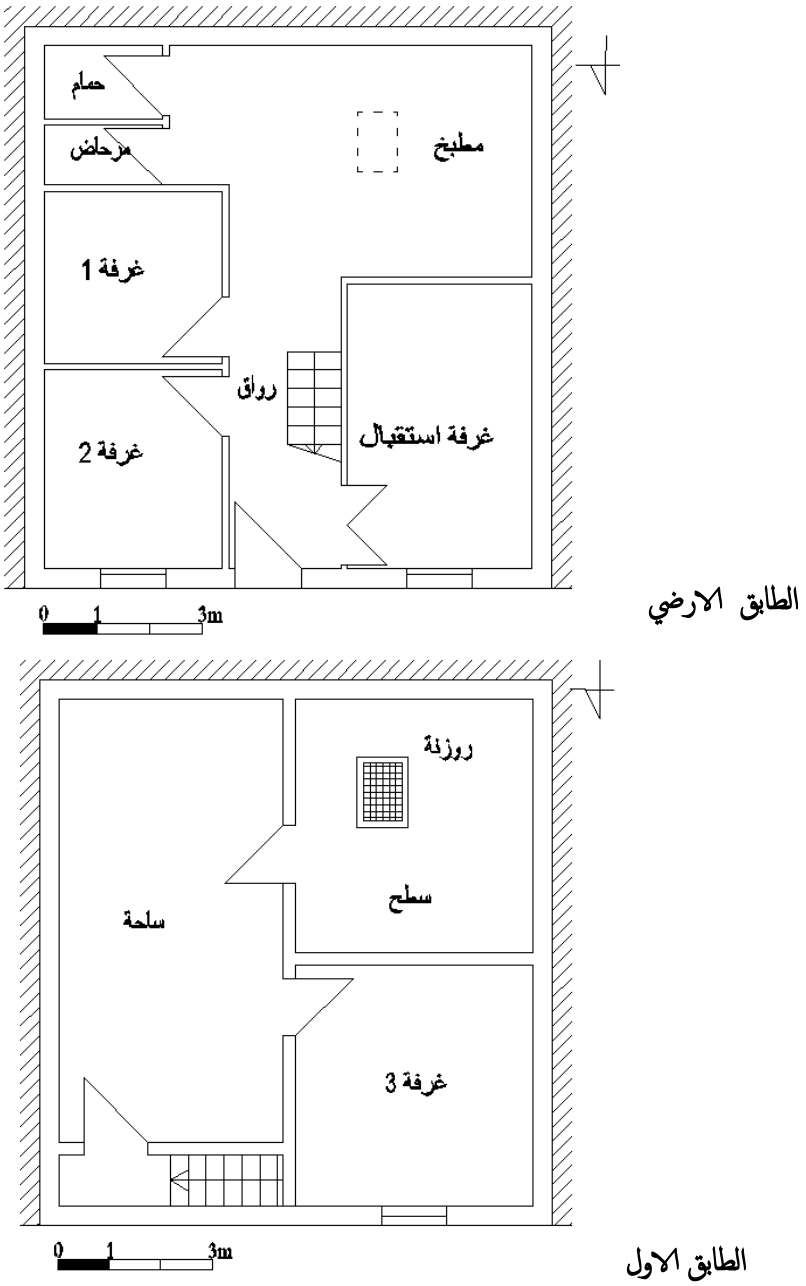
4.2.2.2.4.6. النموذج الرابع: يقع المسكن بحي السايحي، تسكنه حاليا عائلة واحدة متكونة من ثمانية افراد، يحتوي على طابق أرضي ، و هو ذو واجهة واحدة موجهة نحو الغرب، مساحة الارضية الاجمالية تقدر بـ 92.60 م². يحتوي النموذج في الطابق الأرضي على المجالات التالية: قاعة استقبال، ثلاثة غرف، حمام و مرحاض، مطبخ و رواق به روزنة في السقف. أما الطابق الأول فلم يتم انجازه بعد، حيث سيكون السلم فوق الحمام و المرحاض (حسب ما أكده لنا صاحب المسكن). (صورة 24.6)



الطابق الارضي

صورة 24.6 : مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول لنموذج حديث رقم 04
المصدر: الباحثة

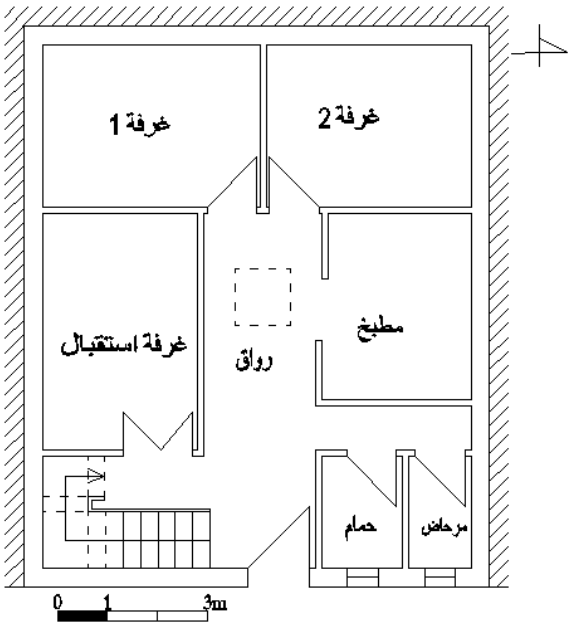
5.2.2.2.4.6. النموذج الخامس: يقع المسكن في الجهة الشمالية بحي السايحي، تسكنه عائلة واحدة متكونة من ثمانية أفراد، يحتوي على طابق أرضي و سطح ، و هو ذو واجهة واحدة من الجهة الشمالية، مساحة الأرضية 70 م². يحتوي في الطابق الأرضي على المجالات التالية: قاعة استقبال، غرفتين، حمام و مرحاض، رواق و مطبخ في آخر المسكن توجد في سقفه روزنة. أما في الطابق الأول فيوجد غرفة، ساحة و سطح مستغل. (صورة 25.6)



صورة 25.6 : مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول لنموذج حديث رقم 05

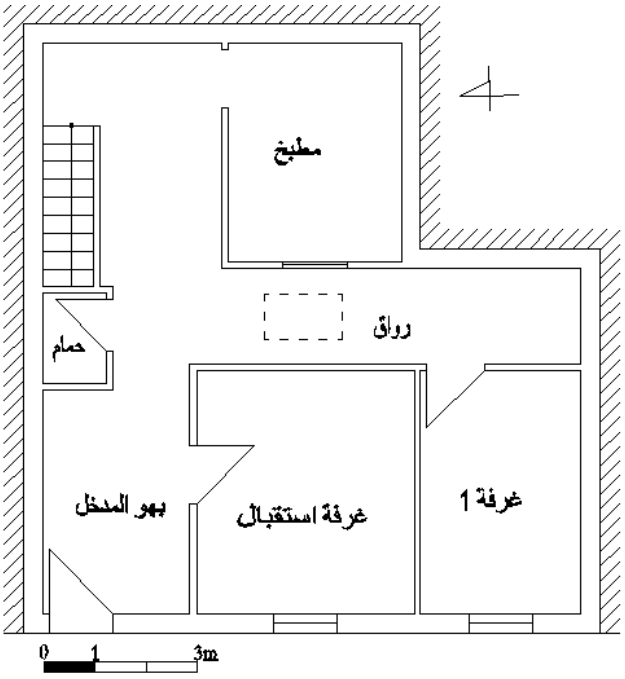
المصدر: الباحثة

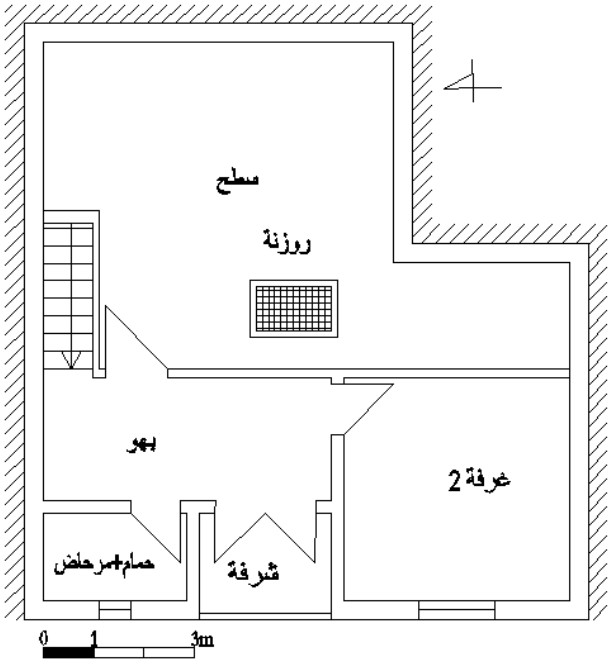
6.2.2.2.4.6. النموذج السادس: يقع بحي الدالية، تسكنه عائلة واحدة متكونة من خمسة أفراد، يحتوي على طابق أرضي و سطح ، و هو ذو واجهة واحدة موجهة نحو الجهة الشرقية، مساحة الأرضية 70.50 م². يحتوي في الطابق الارضي على المجالات التالية: قاعة استقبال، غرفتين، حمام و مرحاض، مطبخ و رواق به فتحة الروزنة في سقفه. أما في الطابق الأول يوجد سطح مستغل في طور الإنجاز و مخزن. (صورة 26.6)



صورة 26.6 : مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول لنموذج حديث رقم 06
المصدر: الباحثة

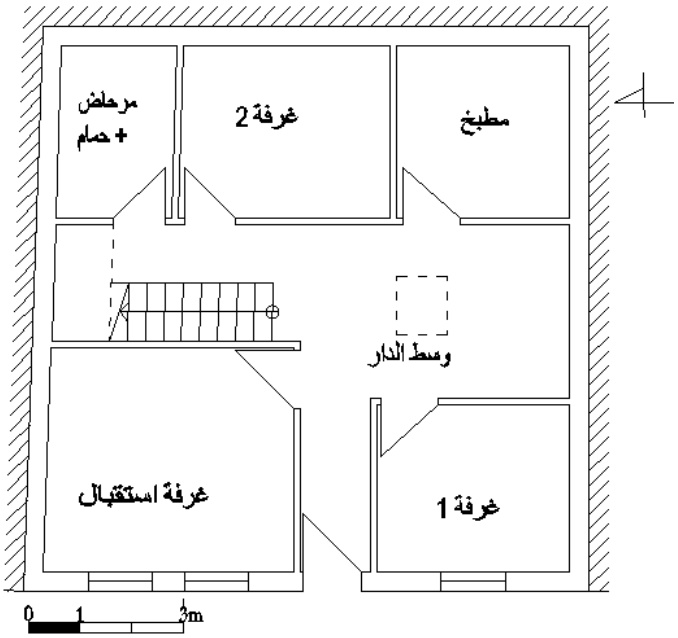
7.2.2.2.4.6. النموذج السابع: يقع المسكن بحي السايحي، تسكنه عائلة واحدة متكونة من أربعة أفراد، يحتوي على طابق أرضي و سطح ، و هو ذو واجهة واحدة موجهة نحو الغرب، مساحة الأرضية 80.70 م². يحتوي في الطابق الأرضي على المجالات التالية: قاعة استقبال، بهو المدخل، غرفة، حمام و مرحاض، مطبخ و رواق في سقفه توجد روزنة، أما في الطابق الأول يوجد غرفة، حمام، شرفة و سطح مُستغل. (صورة 27.6)



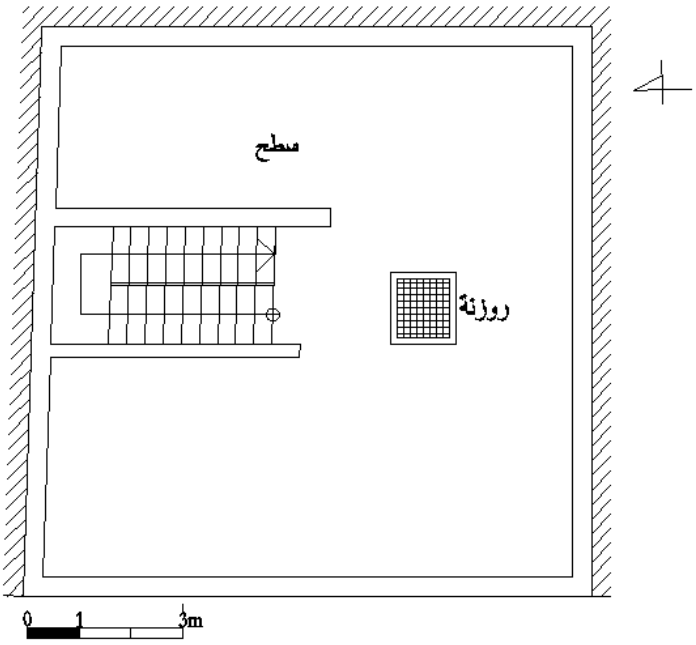


صورة 27.6 : مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول لنموذج حديث رقم 07
المصدر: الباحثة

8.2.2.2.4.6. نموذج الثامن: يقع المسكن بحي السايحي، تسكنه عائلة واحدة متكونة من سبعة أفراد، يحتوي على طابق أرضي و سطح ، و هو ذو واجهة واحدة من الجهة الغربية، مساحة الأرضية تقدر بـ 72.40 م². يحتوي في الطابق الارضي على المجالات التالية: قاعة استقبال، غرفتين، حمام و مرحاض، مطبخ و وسط الدار به روزنة في سقفه .اضافة إلى سطح في طور الإنجاز. (صورة 28.6)



الطابق الارضي

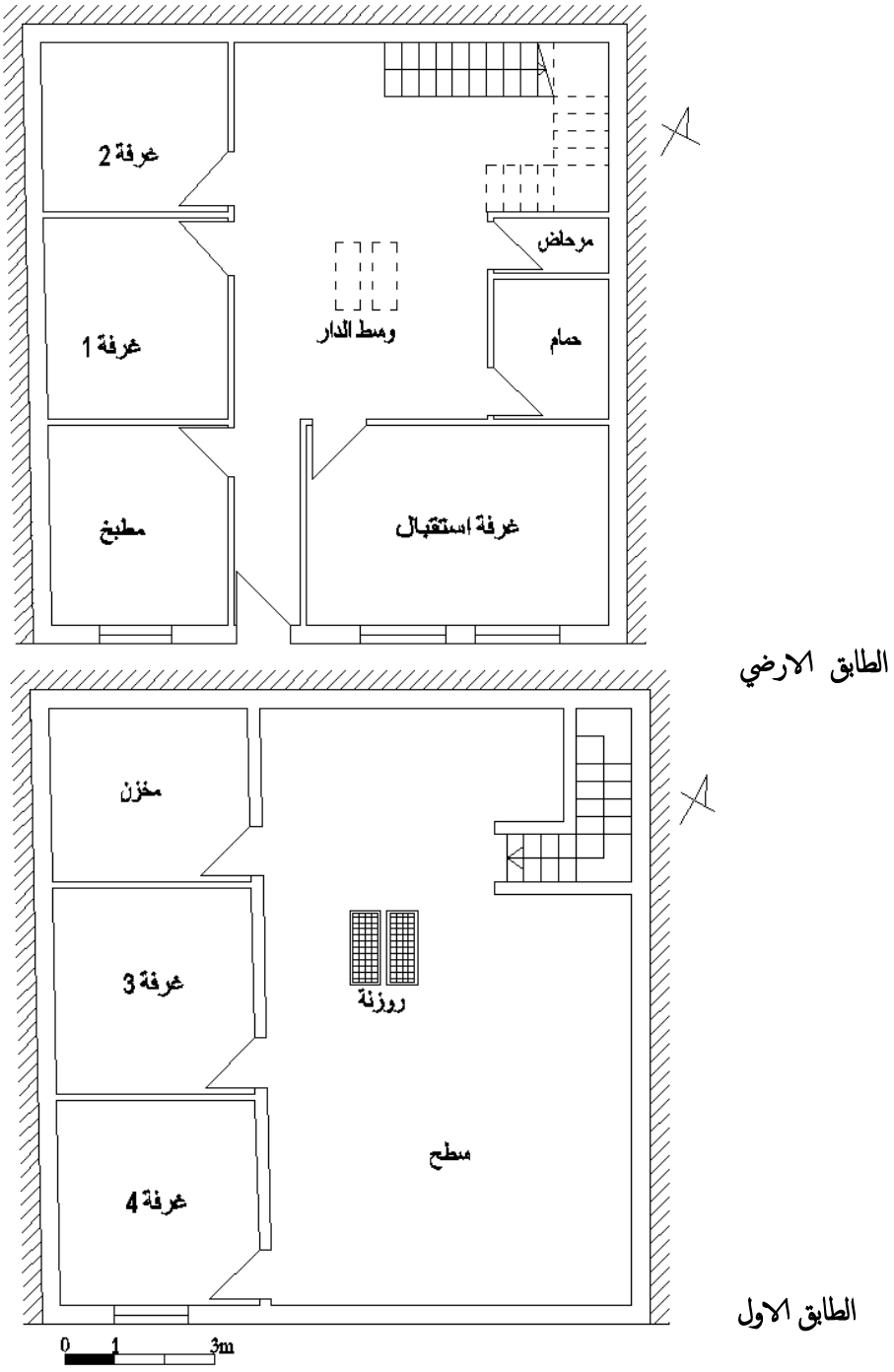


الطابق الاول

صورة 28.6 : مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول لنموذج حديث رقم 08

المصدر: الباحثة

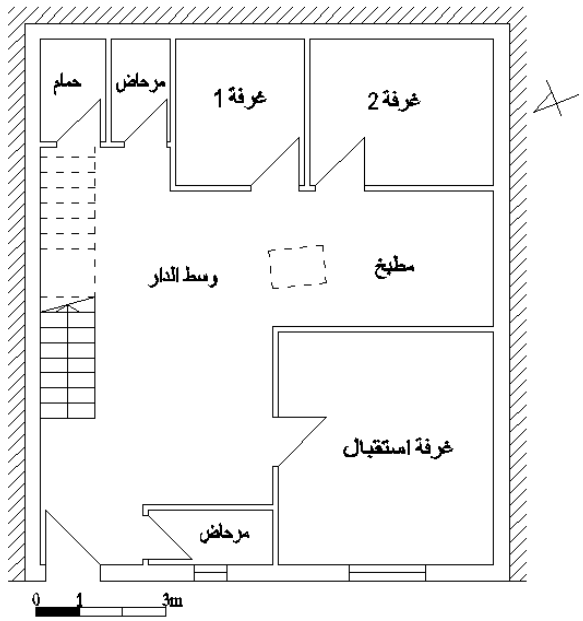
9.2.2.2.4.6. النموذج التاسع: يقع بحي الضلعة، تسكنه عائلتين متكونتين من خمسة أفراد، يحتوي على طابق أرضي و سطح ، و هو ذو واجهة واحدة جنوبية شرقية، مساحة الارضية 79.20م². يحتوي في الطابق الأرضي على المجالات التالية: قاعة استقبال، غرفتين، حمام و مرحاض ، مطبخ و وسط الدار الذي توجد في سقفه روزنتين صغيرتين. أما في الطابق الأول فيوجد غرفتين و مخزن غير مكتملتين. (صورة 29.6)



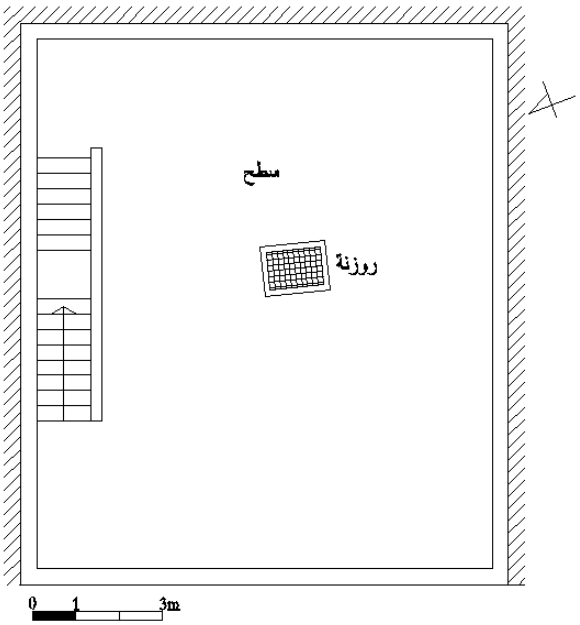
صورة 29.6 : مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول لنموذج حديث رقم 09

المصدر: الباحثة

10.2.2.2.4.6. النموذج العاشر: يقع المسكن بحي الضلعة، تسكنه عائلة واحدة متكونة من ثمانية أفراد، يحتوي على طابق أرضي و سطح ، و هو ذو واجهة واحدة شمالية غربية، مساحة الأرضية تقدر بـ 100.15 م². يحتوي في الطابق الأرضي على المجالات التالية: قاعة استقبال، غرفتين، حمام و مرحاضين، وسط الدار الذي يوجد به المطبخ و في سقفه روزنة. أما في الطابق الأول فيوجد سطح مستغل. (صورة 30.6)



الطابق الارضي



الطابق الاول

صورة 30.6 : مخطط الطابق الارضي و الطابق الاول لنموذج حديث رقم 10

المصدر: الباحثة

3.2.2.4.6. صور بعض الروزنات للنماذج الحديثة

صور بعض الروزنات الموجودة في المساكن الحديثة. (صورة 31.6)

صورة 31.6 : : صور لروزنة المسكن الحديث. المصدر: الباحثة

5.6. خاتمة

إن عدم ظهور الروزنة في مخططات المساكن الحديثة المنجزة وفق دراسة هندسية من قبل مكاتب الدراسات رغم وجودها في الواقع، فسره لنا هؤلاء في مقابلة مع بعض أصحاب هذه المكاتب إلى أن هذه الفتحة لا تُقبل من طرف المصالح المختصة بمراقبة العمران و البناء، و هذا ما جعلها تختفي من المخطط قبل المصادقة عليه تقنيا (خوفا من رفض ملف طلب رخصة البناء)، ثم تظهر أثناء بناء المسكن، و هذا الأمر حتما له أسبابه التي حاولنا معرفتها خلال لقاء آخر مع أحد إطارات هذه المصلحة، و الذي أرجع بدوره عدم قبولها لسبب عدم و جودها ضمن مجمع القواعد العامة للبناء و التعمير، علما أن هذه الفتحة و إن لم تُدرج ضمن مواد هذه القواعد العامة للتهيئة و التعمير المتعلقة بالفتحات (الفصل الثاني المادة رقم 35)، فإن هذه الأخيرة لم تمنعها. لكن عدم وجود دراسة تضبط القواعد الإنشائية لهذه الفتحة و التي تضمن لها دورا مناخيا فعالا، هو سبب إهمالها.

فبالرغم من كون الروزنة فتحة أفقية معترف بها كعنصر إنشائي ذاتي و شعبي عتيق كثير الإنتشار للإضاءة و تهوية المسكن طبيعيا، إلا أن الأمر ليس كذلك بالنسبة لقوانين البناء، وهذا راجع إلى وجود ما يحقق ذلك مثل الساحات الداخلية المفتوحة، و نسبة تواجد الفتحات المُطلة على الخارج، و التي تُقدر مساحتها الإجمالية ثمن (8/1) مساحة الغرف على الأقل. إن هذه الدرجة من الإنفتاح في المسكن، و إن كانت معقولة بالنسبة للمناطق الشمالية للوطن حيث المناخ الحار و الجاف أقل قسوة و حدة خاصة خلال الصيف. إن درجة الانفتاح في مخططات المساكن الحديثة بمدينة بسكرة يزيد من تعرض المسكن إلى كميات كبيرة من الإشعاعات الشمسية، التي تتسبب بدورها في خلق جو من اللاراحة الحرارية، و هذا يتعاكس تماما مع خاصية البنايات المتراصة و المتلاصقة في النُسُج العتيقة التي تتلاءم إلى حد ما مع طبيعة المناخ المحلي.

بالنسبة للعينات المدروسة للنموذجين العتيق و الحديث يظهر جليا وجود تباينا في الحالة الإنشائية لكل منهما، و ذلك من حيث مواد البناء، المنظومة الفراغية للنموذجين، موقع الروزنة في البيت، حجمها و شكلها. إن هذه الاختلافات تقودنا إلى البحث عن تأثير هذه الأخيرة على دورها الحراري من خلال المشابهة الرقمية التي سوف نتطرق إليها في الفصل الموالي.

الفصل السابع

الدراسة الرقمية للأداء الحراري لروزنة المسكن العتيق و الحديث

" ...المعرفة ليست المعلومات، فمصدر المعرفة الوحيد

هو التجربة و الخبرة...."

A. Einstein

القسم التطبيقي

الفصل السابع

الدراسة الرقمية للأداء الحراري لروزنة المسكن العتيق و الحديث

1.7. مقدمة

من خلال ما توصلنا إليه في الفصول السابقة، وجدنا أن الروزنة عنصر معماري واسع الانتشار في البيئة العتيقة، و مازال يستعمل في المساكن الفردية الحديثة، غير أن هذه الأخيرة وجدنا أنها تختلف عن الأولى في عدة جوانب انطلاقا من التصميم المعماري للمسكن الموجودة به. لكن رغم ذلك فإن وجود الروزنة في المساكن الفردية بمدينة بسكرة له علاقة مباشرة بنوع المناخ الذي يسود المنطقة أي المناخ الحار و شبه جاف. و للتمكن من معرفة تقييم هذه العلاقة و مدى تحكم هذا العنصر في الراحة الحرارية التي نحسها داخل المجال الذي توجد به عن طريق تحكمها في توزيع درجات الحرارة الداخلية، قمنا في مرحلة أولى باتباع منهجية تجريبية لروزنة المساكن العتيقة، تتعلق بمشابهة نظرية رقمية تتدخل فيها مجموعة من الثوابت و المتغيرات تتعلق بكل من المناخ، متطلبات الراحة الحرارية، أبعاد و شكل الروزنة و ابعاد المجال الموجودة به، معتمدين في ذلك على نتائج العمل الميداني الذي عرضناه خلال الفصل السابق. تعتمد هذه الدراسة التطبيقية في جزئها الأول على دراسة مدى تحكم كل من روزنة المسكن العتيق و الحديث في توزيع درجات الحرارة داخل المجال الذي تُوجد به . أما في الجزء الثاني للدراسة سوف نقوم بتحليل و مقارنة النتائج المتحصل عليها و ذلك بالنسبة للنموذجين المدروسين. و من أجل ذلك سنقوم في هذا الفصل بتحديد كل المعطيات اللازمة لهذا

العمل و هي المعطيات المناخية، المعطيات المتعلقة بالمبنى و تلك الخاصة بحدود الراحة الحرارية لمدينة بسكرة. و قبل ذلك سنعّرفُ أولا بمنهجية عمل البرنامج المختار لهذه الدراسة الرقمية.

2.7. أهداف التحليل بالمشابهة

إن الهدف من اللجوء الى اعتماد الدراسة بالمشابهة، هو الرغبة في الوصول إلى نتائج كمية تثبت الافتراضات العلمية بواسطة التجربة المشابهة للواقع، للتعرف على العلاقات السببية المحدثة للظواهر الناتجة. كما أن النتائج المتحصل عليها بواسطة أنظمة و برامج الإعلام الآلي إذا ما أحسن استعمالها تُعتبر نتائج مثالية، لأن تلك البرامج مصممة خصيصا لهذا النوع من البحوث العلمية، التي تُجرى بمعزل عن التأثيرات الخارجية في جو من الدقة و الكفاءة العالية، و التي تمكننا من التحكم في جميع المتغيُرات و العوامل الأساسية، بحيث نستطيع ان نقوم بتغييرها أو تثبيتها حسب ما نريد أن ندرسه بهدف قياس تأثيراتها في العملية.

و لعل اكثر ما تتميز به المشابهة التي سنجريها، هو المقدرة على عزل بعض العوامل المؤثرة في النتيجة، و إضافة عوامل أخرى تساعد على كشف العلاقات بين العناصر التي تتكون منها أية ظاهرة، كما أن امكانية تكرار التجارب يساعد في فهم النتائج و التأكد من سلامتها. لهذا، فإن الهدف من اجراء عمليات مشابهة في بحثنا هذا، هو الوصول إلى نتائج علمية تُؤكد أو تنفي النتائج النظرية التي وجدناها من قبل، فالدراسة العلمية يُمكن أن تجرب بدقة فعاليّة الدور المناخي الذي تلعبه الروزنة بصفة عامة، و العلاقات الموجودة بين العناصر التي تدخل في هذا الدور.

3.7. خطة العمل

تتكون خطة العمل للدراسة التطبيقية من أربعة مراحل تتمثل فيما يلي:

– التعريف برنامج المحاكاة المختار لهذه الدراسة، مكوناته، أهم العلاقات الرياضية التي يستعملها و حدود استعمالاته.

– عرض معطيات البرمجة الرقمية و التي تتكون من المعطيات المناخية و المعطيات الخاصة بالمبنى.

– مرحلة التطبيق و عرض النتائج.

- تحليل النتائج و مقارنتها.

4.7. التعريف بالبرنامج الحسابي DEROB-LTH

صمم البرنامج الحسابي و طور في مخبر المشابهة الرقمية بمعهد السويد للتكنولوجيا (Department of Building Science at Lund Institute of Technology). و يُعتبر أداة مساعدة في دراسة السلوك الديناميكي المعقد للمبنى (صورة 1.7). يقوم بإظهار النتائج على شكل مخططات طيفية تُحدد فيها كل درجة حرارة معية بنفس اللون، إضافة إلى حساب نطاق الراحة الحرارية داخل المجال. هذا البرنامج يتطلب مجموعة كبيرة من المعطيات الدقيقة و هي متعلقة بالمناخ، الموقع الجغرافي، التوقيت الزمني، شكل المبنى و خصائص العناصر المكونة له، اضافة إلى معطيات تساعد على حساب الراحة الحرارية لجسم الانسان مثل اللباس و النشاط الذي يقوم به[1].

صورة 1.7 : صورة لنافذة الظهور الأولى عند فتح البرنامج

المصدر : Kurt Källblad

DEROB-LTH for MS Windows, User Manual version 99.01+3

[1] DEROB-LTH Support Edition, Department of Building Science, Lund Institute of Technology ,2011, p.32.

1.4.7. مكونات البرنامج DEROB-LTH

هيكل البرنامج مؤلف من ثمانية وحدات ذات تأثير متبادل فيما بينها، حيث أن المشابهة المتكاملة هي تلك التي تدخل فيها كل الوحدات و التي تتمثل في[2]:

1.1.4.7. وحدة Dig

و هو الوحدة المسؤولة على تحويل المعطيات الهندسية المدخلة للنظام (input data) و المتعلقة بوصف المبنى إلى تمثيل رقمي داخلي لشكل البناية. و يجب دائما البدء بوحدة Dig عند أي استعمال برنامج DEROB-LTH، حيث تتطلب وضع ملف WDig.Lis يحتوي على معلومات متعلقة بترجمة المعطيات الهندسية المدخلة، إحصاء الأحجام و العناصر.

2.1.4.7. وحدة Gf

و هي الوحدة المسؤولة عن حساب العوامل المرئية لجميع الأحجام الموجودة في نموذج البناية، حيث أنها لا توجد معطيات خارجية تتطلبها هذه الوحدة، غير انها تعرض ملفا مُخرجا (output data) يسمى WGf.Lis و يحتوي هذا الملف على معلومات متعلقة بالمساحة الخاصة بكل سطح، و المجموع الكلي للمساحات، و كذا العوامل المرئية لكل حجم.

3.1.4.7. وحدة Lum

و هي الوحدة الخاصة بحساب عوامل الإضاءة لجميع الأحجام في المبنى، و تستعمل عندما يحسب التبادل داخل الأحجام بين الإشعاع الشمسي المنتشر و الأشعة تحت الحمراء.

4.1.4.7. وحدة Wal

هذه الوحدة مسؤولة على حساب شبكة حرارية (Thermal network) تستعمل لتمثيل الجدران و البلاطات أثناء حساب الدرجات و الحمولات في الوحدة TL. هذه الوحدة تتطلب إدخال ملف معلومات يُدعى DAT2.DAT و يعرض ملفا مُخرجا يُدعى WWAL.LIS هذا الملف يحوي لكل

[2] DEROB-LTH Support Edition, Référence précédente pp.41.

نوع من الجدران الناقلية الحراري الخاص به، عدد العقد و كذلك حساب الحرارة المتنقلة و القدرة لمختلف المواد المكونة للجدار.

5.1.4.7. وحدة Sol

و هي وحدة مخصصة لحساب توزيع الإشعاع الشمسي المباشر ساعة بساعة، هذه الوحدة Sol تتطلب إدخال ملف معلوماتي يسمى DATA3.DAT بينما يقوم بكتابة ملفا مُخرجا يُدعى WSOL.LIS هذا الملف يعطي لكل شهر مدة المشابهة و خلال كل ساعة، العوامل التي تعطي مجموع الإشعاع الشمسي على كل سطح من البناية.

6.1.4.7. وحدة TL

وهي الوحدة المسؤولة على حساب قيّم درجات الحرارة لكل ساعة، و حمولات التبريد و التسخين في البناية. تقوم كذلك بقراءة المعلومات المتعلقة بالمناخ للمنطقة المدروسة، و هذا بعد أن نقوم ببرمجتها و حفظها. تقوم هذه الوحدات بقراءة المعلومات المتعلقة بالموقع، فترة التجربة و المعطيات المناخية للمنطقة المدروسة، و هذا بعد أن نقوم ببرمجتها و حفظها في ملف خاص يستعمل فيما بعد من مكتبة البرنامج لـ DEROB-LTH.

7.1.4.7. وحدة Komfort

هذه الوحدة مخصصة لحساب و إظهار خصائص المناخ الداخلي معتمدة في ذلك على كل نتائج الوحدات السابقة أي Dig, Gf, Sol, Tl.

8.1.4.7. وحدة KgKshour

و هي وحدة تقوم برسم الشكل الهندسي للمبنى و عرضه على الشاشة. و يتكون هذا البرنامج من ثمانية وحدات، ستة منها مستعملة في حساب قيّم درجات حرارة حمولات التسخين و التبريد داخل المجال. أما الوحدتان المتبقيتان تختصان بالحساب الرقمي للعناصر المكونة للمبنى و رسمها هندسيا.

2.4.7. حدود استعمالات البرنامج

ان البرنامج DEROB-LTH و كغيره من البرامج الأخرى، يتميّز بحدود استعمالاته لا يمكن أن نتخطاها و بعضها يتمثل في[3] :

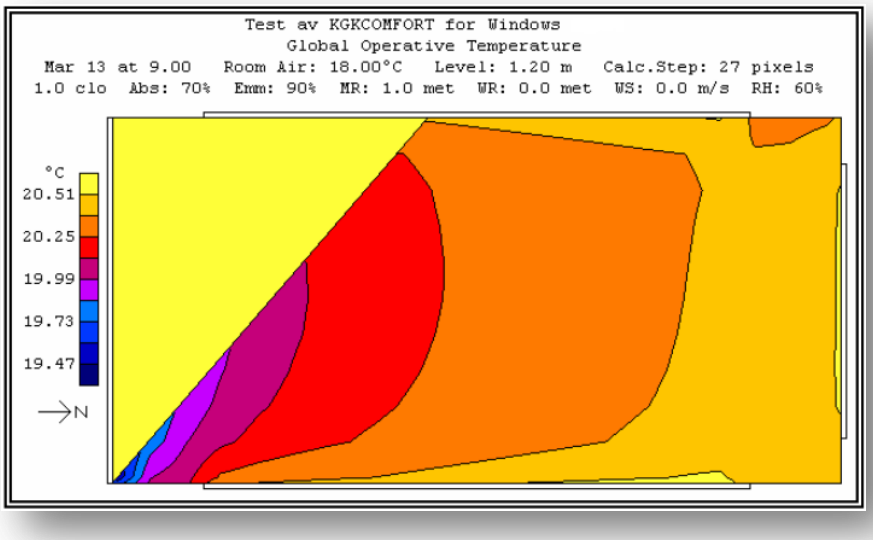
- عدد المجالات التي يمكن أن يصممها لا يتعدى ثمانية (08) احجام.
- مهما كان عدد الاحجام المكونة للمبنى (ثمانية أو أقل)، فالبرنامج يقوم بحساب و عرض انتشار درجات الحرارة داخل مجال واحد فقط.
- عدد عناصر المبنى (جدران، سقوف و بلاطات) يجب أن لا يتعدى المائة (100) عنصرا.
- الأسطح الموجهة إلى نفس الفراغ لا يجب أن تزيد عن سبعة و عشرون (27) سطحا.
- عناصر المبنى لها خمسة أشكال يحددها البرنامج ثم نقوم باختيار الشكل المناسب لكل عنصرا.
- أنواع الجدران لا يتعدى خمسة و عشرون (25) نوعا.
- البرنامج يسمح باستعمال حوالي عشرون (20) مادة مكونة للجدران، و يقوم بإدراج خصائصها الحرارية مباشرة أثناء عمليات الحساب.
- يجوز إضافة مواد بناء جديدة بكل خصائصها إلى مكتبة البرنامج بحيث لا يتعدى إجمالي المواد تسعة و تسعون (99) مادة.
- يقوم البرنامج بحساب النتائج فقط عندما يكون المجال مغلوق أي غلق جميع الفتحات.

3.4.7. أهم العلاقات الرياضية المستعملة من طرف DEROB-LTH

يستطيع هذا البرنامج أن يُحوّل العلاقات الحسابية المعقدة (ملحق رقم 04) ، و التي تدخل فيها مجموعة كبيرة من المعطيات إلى بيانات سهلة الفهم، حيث يقوم DEROB-LTH بعرض هذه النتائج في تمثيل بياني لتوزيع درجات الحرارة الفعّالة داخل المجال المدروس، فتظهر هذه الأخيرة على شكل منحنيات بالوان مختلفة، حيث يُعبّر كل لون على درجة حرارية محددة و مختلفة تظهر مُتسلسلة في السلم الموجود على جانب المنحنيات[4] (صورة 2.7).

[3] DEROB-LTH Support Edition, pp. 21.

[4] Reference précédente, pp. 48.



صورة 2.7 : طريقة تمثيل توزيع منحنيات الحرارة داخل المجال

المصدر : Kurt Källblad

The Comfort Programm, User Manual version 99.01+3

يستعمل البرنامج مجموعة من العلاقات الحسابية المعقدة و اهمها تلك المستعملة في حساب كل من: PMV, PPD, To.

$$PMV = (0.303e^{-0.036M} + 0.028)$$
$$\{(M-W) - 3.05\cdot10^{-3}[5733 - 6.99(M-W) - p_a]$$
$$-0.42[(M-W) - 58.15] - 1.7\cdot10^{-5}M(5867 - p_a)$$
$$-0.0014M(34 - t_a) - 3.96\cdot10^{-8}f_{cl}[(t_{cl}+273)^4 - (t_r+273)^4]$$
$$-f_{cl}h_c(t_{cl} - t_a)\}$$

$$PPD = 100 - 95\cdot e^{-(0.03353PMV^4 + 0.2179PMV^2)}$$

حيث:

I_{cl}	=	Thermal resistance of clothing	(m^2,K/W)
M	=	Metabolic rate (W/m^2 of body surface)	
W	=	External work (W/m^2 of body surface)	
f_{cl}	=	Ratio of man's surface area while clothed/nude	
h_c	=	Convective film coefficient	(W/m^2,K)
p_a	=	Partial water pressure (Pa)	
t_a	=	Air temperature	(°C)
t_{cl}	=	Surface temperature of clothing	(°C)
t_r	=	Mean radiant temperature	(°C)
v_{ar}	=	Relative air velocity	(m/s)

أما درجة الحرارة الفعالة (Operative Temperature To) فتُحسب انطلاقا من مجموع الحمولات الحرارية الذي يُعطى بالعلاقة العامة التالية:

$$Q = \varepsilon_b \sigma A_b (T_b^4 - T_r^4) + h_c A_b (T_b - T_a)$$

و بالنسبة لمجال مغلق فإن مجموع درجات الحرارة المُشعة للأسطح Tr و الهواء الداخلي Ta تكون مساوية للحرارة الفعالة To و تُعطى بالعلاقة التالية:

$$Q' = \varepsilon_b \sigma A_b (T_b^4 - T_o^4) + h_c A_b (T_b - T_o) \quad [5]$$

5.7. معطيات الدراسة الرقمية

1.5.7. المعطيات الخاصة بالراحة الحرارية

1.1.5.7. نطاق الراحة الحرارية لمدينة بسكرة

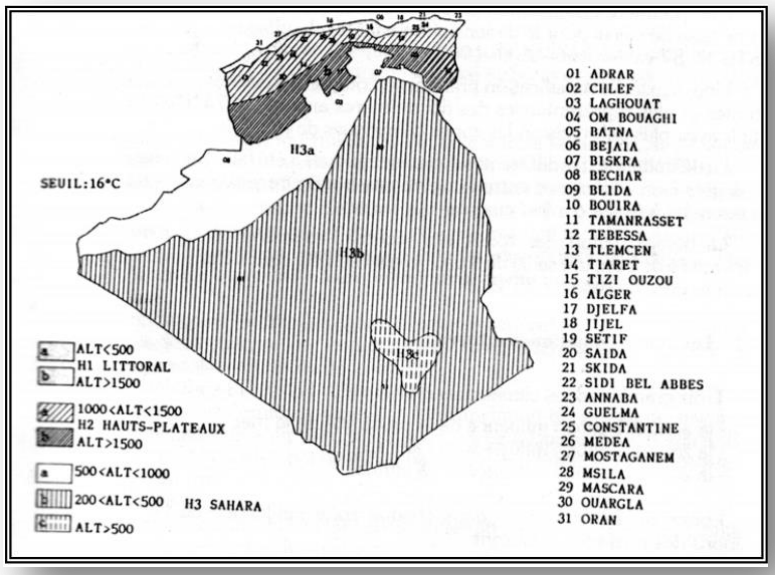
إن محاولة تحديد منطقة الراحة الحرارية بالنسبة لأي منطقة بطرق دقيقة و مدروسة، يبقى دائما عبارة عن حدود نسبية تتعلق أساسا بالإحساس الجسمي للأشخاص المتواجدون بهذه المنطقة. و لتسهيل عملية الدراسة استندنا في بحثنا هذا على حدود الراحة الحرارية للمدن الجزائرية المعينة من طرف وزارة السكن سنة 1993 و التي تندرج ضمنها حدود الراحة الحرارية الشتوية و الصيفية لمدينة بسكرة و هذا حتى تُؤخذ كمرجع للمقارنة في كامل دراستنا.

2.1.5.7. موقع مدينة بسكرة بالنسبة لمناطق التصنيف المناخي في الجزائر

1.2.1.5.7. بالنسبة للمنطقة المناخية الشتوية

من خلال خريطة المناطق المناخية الجزائرية، نجد أن مدينة بسكرة تندرج ضمن المنطقة المناخية الشتوية H3 صنف b (صورة 3.7).

[5] Kurt Källblad, The comfort programm, GKCOMF, DEROB-LTH, 1996, pp. 05.



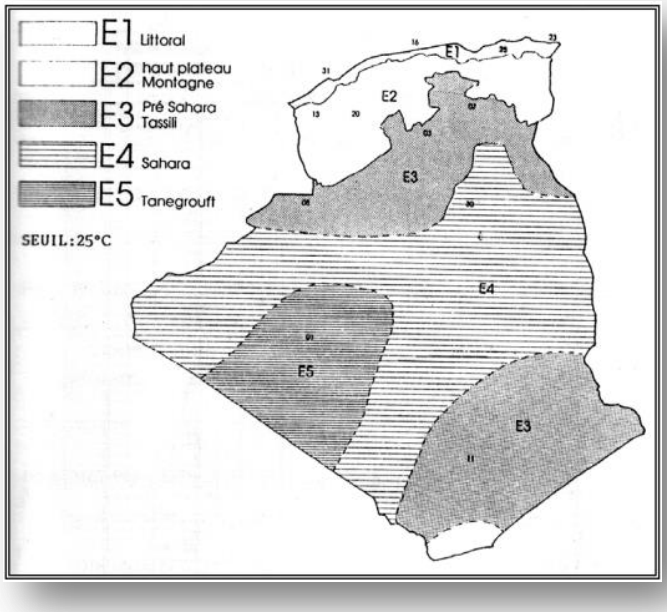
صورة 3.7 : خارطة تمثل مناطق التقسيمات المناخية الشتوية عبر كامل التراب الوطني

المصدر : Groupe BEIS

Recommandations architecturales pp 10

2.2.1.5.7. بالنسبة للمنطقة المناخية الصيفية

من خلال خريطة المناخية الجزائرية الموالية نجد أن مدينة بسكرة تتدرج ضمن المنطقة المناخية الصيفية E3 (صورة 4.7).



صورة 4.7 : خارطة تمثل مناطق التقسيمات المناخية الصيفية عبر كامل التراب الوطني

المصدر : Groupe BEIS

Recommandations architecturales pp 11

مما سبق فإن حدود منطقة الراحة الحرارية لمدينة بسكرة حددت من طرف وزارة السكن حسب الجدول التالي (جدول 1.7)

ZONE CLIMATIQUE HIVER		LIMITES DU CONFORT		ZONE CLIMATIQUE ETE
		TEMPERATURE (C°)	HUMIDITE RELATIVE (%)	
H1 LITTORAL	**H1a**	21-25	22-70	**E1** LITTORAL
	H1b	20-24	20-70	
H2 HAUTS-PLATEAUX	**H2a**	21-26	21-69	**E2** HAUTS-PLATEAUX
	H2b	20-25	23-75	
H3 SAHRA	**H3a**	***22-27***	***19-65***	**E3**
	H3b	23-27	19-60	**E4**
	H3c	23-28	20-62	**E5** SAHRA

جدول 1.7 : الجدول يعطي حدود الراحة الحرارية الشتوية و الصيفية عبر كامل التراب الوطني

المصدر: الباحثة عن

Recommandations architecturales pp 21

من خلال الجدول فإن مدينة بسكرة مصنفة ضمن المنطقة الحرارية الشتوية H3a، و المنطقة الحرارية الصيفية E3، و نلاحظ أن كلتا المنطقتين تمتازان بنفس معطيات حدود الراحة الحرارية و المتمثلة في درجة الحرارة من 22 م° الى 27 م° و الرطوبة النسبية من 19 الى 65 %.

2.5.7. المعطيات االمناخية

يعتبر البرنامج المعطيات المناخية العامل المُؤثر الثابت في هذه الدراسة، حيث لها تأثير مباشر على الراحة الحرارية داخل المبنى و الأمر يتعلق بالمعطيات الخاصة بدرجات الحرارة للهواء ، الرطوبة النسبية و سرعة الرياح.

1.2.5.7. درجة حرارة الهواء

يتطلب برنامج DEROB-LTH أثناء البرمجة، درجات الحرارة المتوسطة الساعية لكل شهر مُمثلا بيومه الواحد و العشرون. و باستعمال قيّم درجات الحرارة المتوسطة الدنيا و القصوى المتحصل عليها من محطة الأرصاد الجوية بمطار بسكرة (جدول 2.7)، قمنا و باستعمال مخطط زكولي باستخراج

درجات الحرارة المتوسطة لكل ساعتين من الزمن ، و الخاصة بكل شهر. و من ثمة و باعتبار أن التباين في درجات الحرارة أثناء اليوم يحدث على شكل تباين جيبي (Sinusoïdale) بين الحد الأقصى و الحد الادنى، فإنه يُمكن تحويل مخطط زكولي انطلاقا من القّيم التي تحصلنا عليها (درجات الحرارة المتوسطة لكل ساعتين) (جدول 3.7) (ملحق رقم 05) إلى مخطط تباييني على شكل جيبي يقدر دوره بـ 24 ساعة (بيان 1.7)، ثم قمنا بعدها باستخراج قيّم درجات الحرارة المتوسطة لكل ساعة و ذلك بالنسبة لكل شهر(جدول 4.7).

Mois	Jan	Feb	Ma	Avr	Mai	Jui	Jui	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Moy
T.max C°	16.8	18.6	21.9	25.5	30.0	38.3	39.6	38.5	33.6	27.7	20.8	17.5	**28.3**
T.min C°	7.00	08.0	11.0	14.2	18.5	23.6	26.8	26.4	22.7	16.9	11.4	8.00	**16.2**
T moy C°	**11.9**	**13.4**	**16.5**	**20.0**	**24.3**	**31.0**	**33.9**	**32.5**	**28.2**	**22.5**	**16.2**	**12.7**	**22.3**

جدول 2.7 : معدلات درجات الحرارة الشهرية و السنوية لفترة 2002-2012

المصدر: محطة الارصاد الجوية، مطار بسكرة

Heure	Jan C°	Fev C°	Mar C°	Avr C°	Mai C°	Jun C°	Jui C°	Aou C°	Sep C°	Oct C°	Nov C°	Dec C°
0-2	**8.8**	**09.4**	**12.4**	**15.6**	**19.9**	**25.5**	**28.4**	**27.9**	**24.2**	**18.3**	**12.5**	**09.2**
2-4	**07.5**	**08.5**	**11.5**	**14.1**	**19.0**	**24.4**	**27.5**	**26.9**	**23.3**	**17.4**	**11.9**	**08.4**
4-6	**07.0**	**08.0**	**11.0**	**12.2**	**18.5**	**23.6**	**26.8**	**26.4**	**22.7**	**16.9**	**11.4**	**08.0**
6-8	**07.9**	**09.9**	**12.0**	**15.2**	**19.5**	**24.9**	**28.0**	**27.5**	**23.7**	**17.8**	**12.3**	**8.7**
8-10	**12.8**	**14.0**	**17.3**	**20.9**	**25.1**	**32.3**	**34.2**	**31.3**	**29.0**	**23.0**	**16.8**	**12,5**
10-12	**15.4**	**17.0**	**20.4**	**23.8**	**28.3**	**36.2**	**37.7**	**36.8**	**32.0**	**26.0**	**19.3**	**16.1**
12-14	**16.8**	**18.6**	**21.9**	**25.5**	**30.0**	**38.3**	**39.6**	**38.5**	**33.6**	**27.7**	**20.8**	**16.8**
14-16	**16.6**	**17.7**	**21.0**	**24.5**	**29.0**	**37.2**	**38.6**	**37.5**	**32.7**	**26.7**	**20.0**	**16.6**
16-18	**13.8**	**14.2**	**18.4**	**21.9**	**26.3**	**33.8**	**35.6**	**34.6**	**30.1**	**24.2**	**17.6**	**14.5**
18-20	**11.0**	**12.4**	**15.7**	**19.0**	**23.4**	**30.0**	**32.3**	**31.5**	**27.4**	**21.4**	**15.4**	**12.0**
20-22	**10.0**	**11.3**	**14.4**	**17.8**	**22.0**	**28.2**	**30.8**	**30.1**	**26.0**	**20.2**	**14.3**	**10.9**
22-24	**09.0**	**10.2**	**13.3**	**16.6**	**20.9**	**26.7**	**29.6**	**28.8**	**25.0**	**19.0**	**13.4**	**10.0**

جدول 3.7 : معدلات درجات الحرارة الشهرية لكل ساعتين من الزمن

المصدر: الباحثة

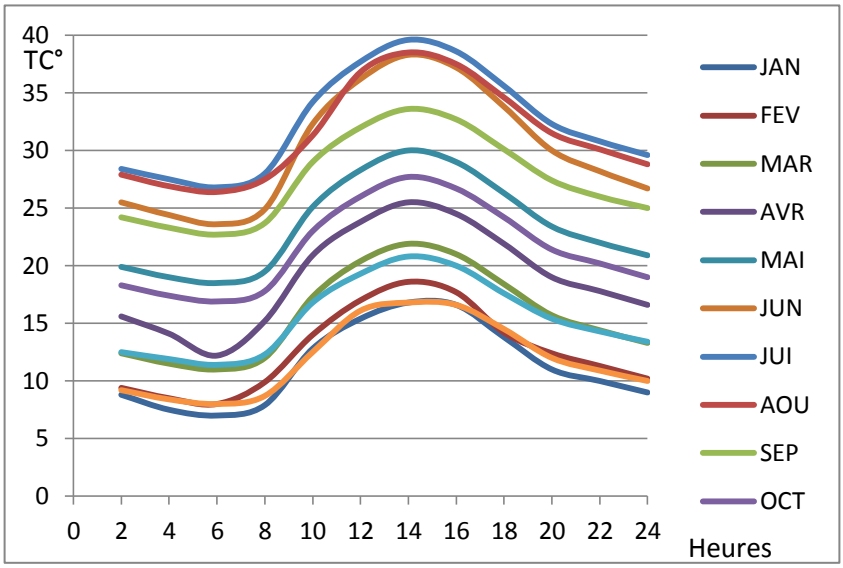
باستعمال معطيات 2002-2012 لمحطة الارصاد الجوية، مطار بسكرة

	السـاعـات																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
جانفي	8.9	8.80	7.70	7.50	7.30	7.0	7.50	7.9	10.3	12.8	14.1	15.4	16.1	16.8	16.4	16.0	14.9	13.8	12.4	11.0	10.5	10.0	9.5	9.0
فيفري	9.8	9.4	8.9	8.5	8.2	8.0	8.9	9.9	11.9	14.0	15.5	17.0	17.8	18.6	18.2	17.7	15.9	14.2	13.3	12.4	11.8	11.3	10.7	10.2
مارس	12.8	12.4	11.9	11.5	11.2	11.0	11.5	12.0	14.6	17.3	18.8	20.4	21.0	21.9	21.4	21.0	19.7	18.4	17.0	15.7	15.0	14.4	13.8	13.3
ابريل	16.1	15.6	15.0	14.7	14.4	14.2	14.7	15.2	18.0	20.9	22.3	23.8	24.6	25.5	25.0	24.5	23.2	21.9	20.4	19.0	18.4	17.8	17.2	16.6
ماي	20.4	19.9	19.4	19.0	18.7	18.5	19.0	19.5	22.3	25.1	26.7	28.3	29.7	30.0	29.5	29.0	27.6	26.3	24.8	23.4	22.7	22.0	21.4	20.9
جوان	26.1	25.5	24.9	24.4	24.0	23.6	24.2	24.9	28.6	32.3	34.2	36.2	37.2	38.3	37.7	37.2	35.5	33.8	31.9	30.0	29.1	28.2	27.4	26.7
جويلية	29.0	28.4	27.9	27.5	27.1	26.8	27.4	28.0	31.1	34.2	35.9	37.7	38.6	39.6	39.1	38.6	37.1	35.6	33.9	32.3	31.5	30.8	30.2	29.6
اوت	28.3	27.9	27.4	26.9	26.6	26.4	26.9	27.5	29.4	31.3	34.0	36.8	37.6	38.5	38.0	37.5	36.0	34.6	33.0	31.5	30.8	30.1	29.4	28.8
سبتمبر	24.6	24.2	23.7	23.3	23.0	22.7	23.2	23.7	26.3	29.0	30.5	32.0	32.8	33.6	33.1	32.7	31.4	30.1	28.7	27.4	26.7	26.0	25.5	25.0
اكتوبر	18.7	18.3	17.4	17.1	16.9	17.3	17.8	20.4	23.0	24.5	26.0	26.8	27.7	27.2	26.7	25.4	24.2	22.8	21.4	20.8	20.2	19.6	19.0	18.7
نوفمبر	12.9	12.5	12.2	11.9	11.6	11.4	11.8	12.3	14.5	16.8	18.1	19.3	20.0	20.8	20.4	20.0	18.8	17.6	16.6	15.4	14.9	14.3	13.8	13.4
ديسمبر	9.6	9.2	8.8	8.4	8.2	8.0	8.3	8.7	10.6	12.5	14.3	16.1	16.8	17.5	17.0	16.6	15.5	14.5	13.2	12.0	11.4	10.9	10.4	10.0
	معدلات درجات الجرارة (° C)																							

جدول 4.7 : معدلات درجات الحرارة الشهرية ساعة بساعة

المصدر: الباحثة

باستعمال معطيات 2002-2012 لمحطة الارصاد الجوية، مطار بسكرة



بيان 1.7 : البيان الجيبي لحساب درجات الحرارة لكل ساعة

المصدر: الباحثة

باستعمال معطيات 2002-2012 لمحطة الارصاد الجوية، مطار بسكرة

2.2.5.7. الرطوبة النسبية

يتطلب برنامج DEROB-LTH أثناء البرمجة إدخال قيّم معدلات الرطوبة النسبية الساعية، و باستعمال معطيات محطة الأرصاد الجوية لمطار مدينة بسكرة خلال الفترة الممتدة بين 2002 و 2012 التي تُعطي القيّم لكل ثلاثة ساعات (جدول 5.7). و لتحصيل القيّم الساعية لمتوسط الرطوبة النسبية لكل شهر قمنا بالاستعانة بالبيان الجيبي لهذه المعدلات (بيان 2.7)، (جدول 6.7)

Heure	Jan %	Fev %	Mar %	Avr %	Mai %	Jun %	Jui %	Aou %	Sep %	Oct %	Nov %	Dec %
0	58.4	56.8	46.0	42.2	39.2	32.4	26.2	31.0	42.4	51.5	60.6	61.3
3	60.4	60.3	50.5	47.8	44.5	38.8	32.3	36.9	48.7	55.6	63.3	63.7
6	62.8	62.0	53.9	51.1	47.3	40.5	36.0	41.8	53.2	59.3	65.4	66.3
9	54.7	53.4	42.1	39.4	35.7	30.6	28.1	32.7	42.6	47.6	54.4	57.3
12	43.2	42.6	33.0	30.6	27.9	23.6	21.5	25.3	33.9	39.4	44.4	45.7
15	39.1	37.6	28.9	27.2	23.9	19.5	17.6	20.9	29.2	35.3	41.5	42.6
18	47.7	44.9	33.4	29.9	25.4	19.7	17.2	21.4	31.5	41.8	50.9	52.4
21	54.6	52.7	41.2	37.7	33.8	26.3	22.1	27.3	38.6	48.1	56.6	58.4

جدول 5.7 معدلات الرطوبة النسبية الشهرية لكل ثلاثة ساعات من الزمن

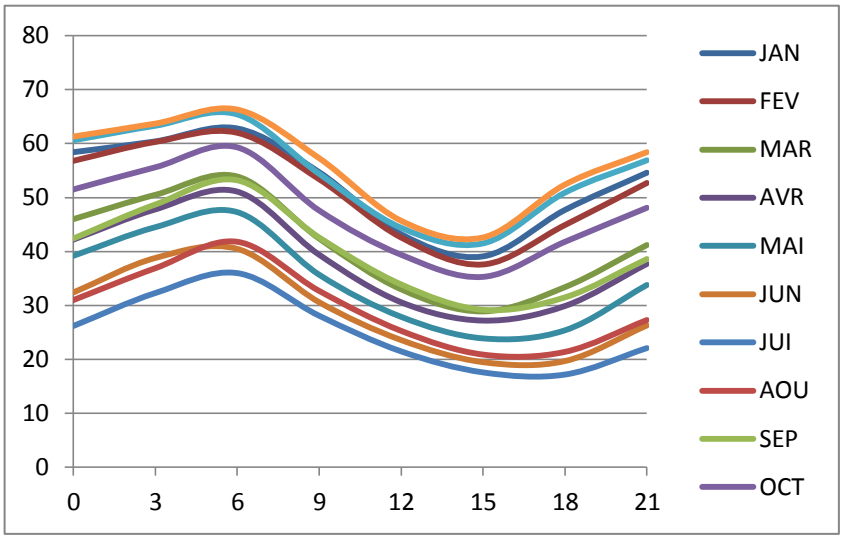
المصدر: محطة الارصاد الجوية، مطار بسكرة 2002-2012

	السـاعـات																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
جانفي	59.0	59.7	60.4	61.2	62.0	62.8	60.1	75.4	54.7	51.8	48.9	43.2	41.8	39.0	39.2	42.0	44.6	47.7	50.0	52.5	54.6	55.8	57.0	58.4
فيفري	57.9	59.1	60.3	60.8	61.3	62.0	58.0	54.3	53.4	49.8	46.2	42.6	39.5	37.3	37.6	40.0	42.4	44.9	47.5	50.0	52.7	54.0	55.4	56.8
مارس	47.5	49.1	50.5	51.6	52.7	53.9	50.0	46.2	42.4	39.2	36.1	33.0	31.6	30.2	28.9	30.4	31.8	33.4	36.0	38.6	41.2	42.8	44.4	46.0
ابريل	44.0	45.9	47.8	48.9	50.0	51.1	47.2	43.3	39.4	36.4	33.5	30.6	28.6	26.8	27.2	28.1	28.4	29.9	32.5	35.0	37.7	39.2	40.5	42.2
ماي	40.9	42.6	44.5	45.4	46.3	47.3	43.4	39.5	35.7	33.0	30.5	27.9	25.3	23.0	23.9	24.4	24.7	25.4	28.5	31.5	33.8	35.6	37.3	39.2
جوان	34.5	36.5	38.8	39.4	39.9	40.5	37.2	33.9	30.6	28.3	25.9	23.6	21.5	19.3	19.5	19.6	19.6	19.7	21.9	24.1	26.3	28.3	30.3	32.4
جويلية	28.2	30.3	32.3	33.5	34.7	36.0	33.4	30.7	28.1	25.9	23.7	26.5	19.3	17.4	17.6	17.5	17.3	17.2	18.8	20.5	22.1	23.4	24.8	26.2
اوت	33.0	35.0	36.9	38.5	40.1	41.8	38.5	35.7	32.7	32.2	27.7	25.3	22.1	20.5	20.9	21.0	21.3	21.4	23.3	25.5	27.3	28.5	29.8	31.0
سبتمبر	44.5	46.6	48.7	50.2	51.8	53.2	49.6	46.0	42.6	39.7	36.8	33.9	30.7	29.0	29.2	29.9	30.7	31.5	33.8	36.2	38.6	40.0	41.2	42.4
اكتوبر	52.8	54.3	56.8	58.0	59.3	51.5	49.5	47.6	45.0	42.1	39.4	37.3	35.1	35.3	37.4	39.5	40.8	43.9	46.1	48.1	49.2	50.4	51.5	52.8
نوفمبر	61.5	62.5	63.3	64.0	64.6	65.4	61.6	58.0	54.4	51.0	47.5	44.4	43.4	41.2	41.5	44.6	47.8	50.9	52.8	54.6	56.6	57.9	59.3	60.6
ديسمبر	62.1	63.0	63.7	64.5	65.3	66.3	63.5	60.3	57.3	53.6	49.5	45.7	44.0	42.4	43.6	45.8	49.0	52.4	54.4	56.5	58.4	59.3	60.4	61.3
	النسب المئوية للرطوبة النسبية (%)																							

جدول 6.7 : معدلات الرطوبة النسبية الشهرية ساعة بساعة

المصدر: الباحثة

باستعمال معطيات 2002-2012 لمحطة الارصاد الجوية، مطار بسكرة



بيان 2.7 : البيان الجيبي لحساب قيم معدلات الرطوبة النسبية لكل ساعة

المصدر: الباحثة

باستعمال معطيات 2002-2012 لمحطة الارصاد الجوية، مطار بسكرة

3.2.5.7. سرعة الرياح

تستوجب البرمجة ادخال سرعة الرياح ثابتة بالنسبة لكل شهر، و ذلك حتى لا تؤثر على العوامل الأخرى. إن المعطيات المتعلقة بمعدلات سرعة الرياح لمدينة بسكرة المتحصل عليها قيست خلال كل ثلاثة ساعات من الزمن بالنسبة لكل الأشهر. وبعدها قمنا بحساب المدلات الشهرية (جدول 7.7) .

لكن في دراستنا سوف نعتبرها ثابتة من أجل كل شهر من السنة و هذا بأخذ المعدل السنوي الشهري لسرعة الرياح.

	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jun	Jui	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
Moy m/s	3.6	3.9	4.4	4.4	4.9	4.2	3.5	3.5	3.2	3.2	3.2	3.3

جدول 7.7 : معدلات سرعة الرياح السنوية الشهرية

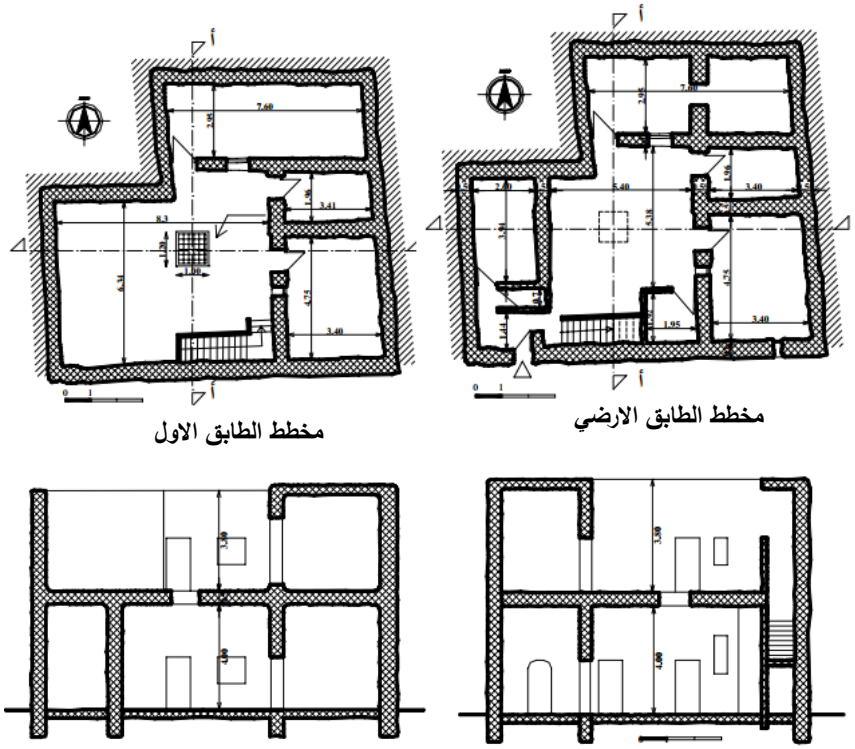
المصدر: محطة الارصاد الجوية، مطار بسكرة 2002-2012

3.5.7. المعطيات الخاصة بالمبنى

و هي تشمل مجموعة من المتغيّرات حددناها من نتائج الدراسة الميدانية خلال الفصل السابق و ذلك بالنسبة للنموذجين أي عينة المساكن العتيقة و عينة المساكن الحديث وهي تتمثل في: شكل و أبعاد الروزنة، أبعاد المجال الداخلي، موضع الروزنة بالنسبة للسقف ، مادة البناء، سمك الجدران و التوجيه العام للمبنى. إن هذه المتغيّرات لا يمكن إدراجها كلها خلال المشابهة في آن واحد، لذا سنقوم بتثبيت بعض العوامل منها مثل موضع الروزنة بالنسبة للسقف، مادة البناء، سمك الجدران و التوجيه العام للمسكن. أما المتغيّرات فهي تتمثل في محيط الروزنة و ارتفاع المجال الذي توجد به ، و هذا طبعا بالنسبة للنموذجين.

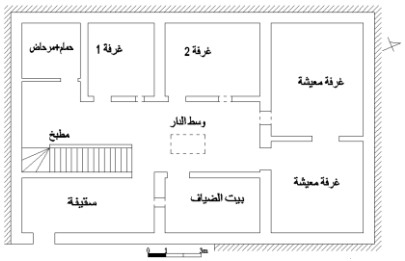
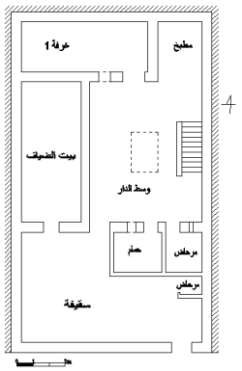
1.3.5.7. تقديم عينة الدراسة للمساكن العتيقة

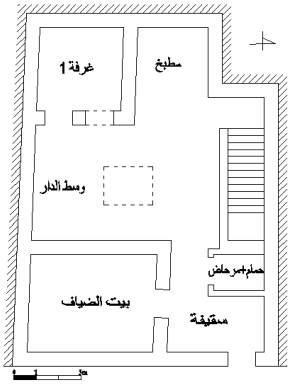
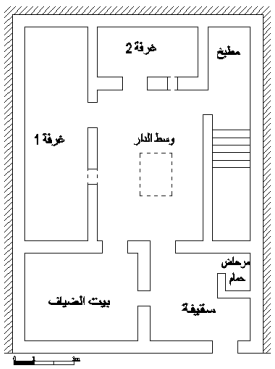
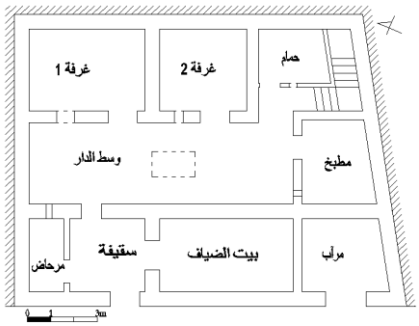
و هي مجموعة متكونة من عشرة مساكن عتيقة تقع بحي باب الضرب بمدينة بسكرة، حيث قمنا بتحديد لكل مسكن كل من محيط الروزنة (P = مجموع الاضلاع)، ارتفاع وسط الدار (H) و نسبة الارتفاع إلى المحيط (Ratio=H/P) (صورة 5.7) (جدول 8.7 و 9.7).



صورة 5.7 : مثال لمخططات و مقاطع لأحد النماذج العتيقة

المصدر: الباحثة

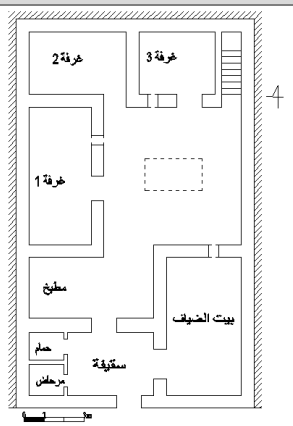
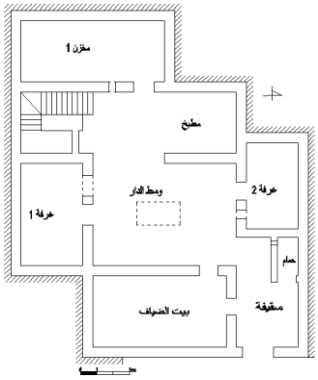
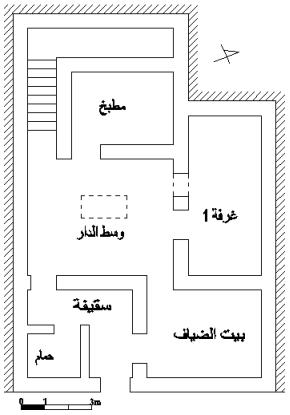
	مسكن 1	مسكن 2	مسكن 3
المخططات			
ارتفاع وسط الدار H en (m)	3.10	4.05	3.20
محيط الروزنة P en (m)	5.40	4.90	6.20
Ratio R= H/P	**0.57**	**0.83**	**0.51**

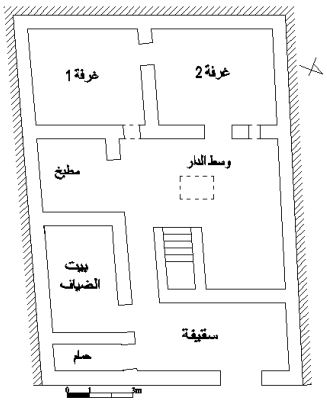
	مسكن 4	مسكن 5	مسكن 6
المخططات			
ارتفاع وسط الدار H en (m)	3.40	3.60	3.10
محيط الروزنة P en (m)	7.10	6.80	6.40
Ratio R= H/P	**0.48**	**0.53**	**0.72**

جدول 8.7 : مخططات عينة المساكن التقليدية و خصائصها البعدية

النماذج من 01 الى 06

المصدر: الباحثة 2016

	مسكن 7	مسكن 8	مسكن9
المخططات			
ارتفاع وسط الدار H en (m)	30.00	3.90	3.30
محيط الروزنة P en (m)	7.00	5.40	5.20
Ratio R= H/P	0.42	0.43	0.48

	مسكن 10
المخططات	
ارتفاع وسط الدار H en (m)	3.30
محيط الروزنة P en (m)	5.10
Ratio R= H/P	0.64

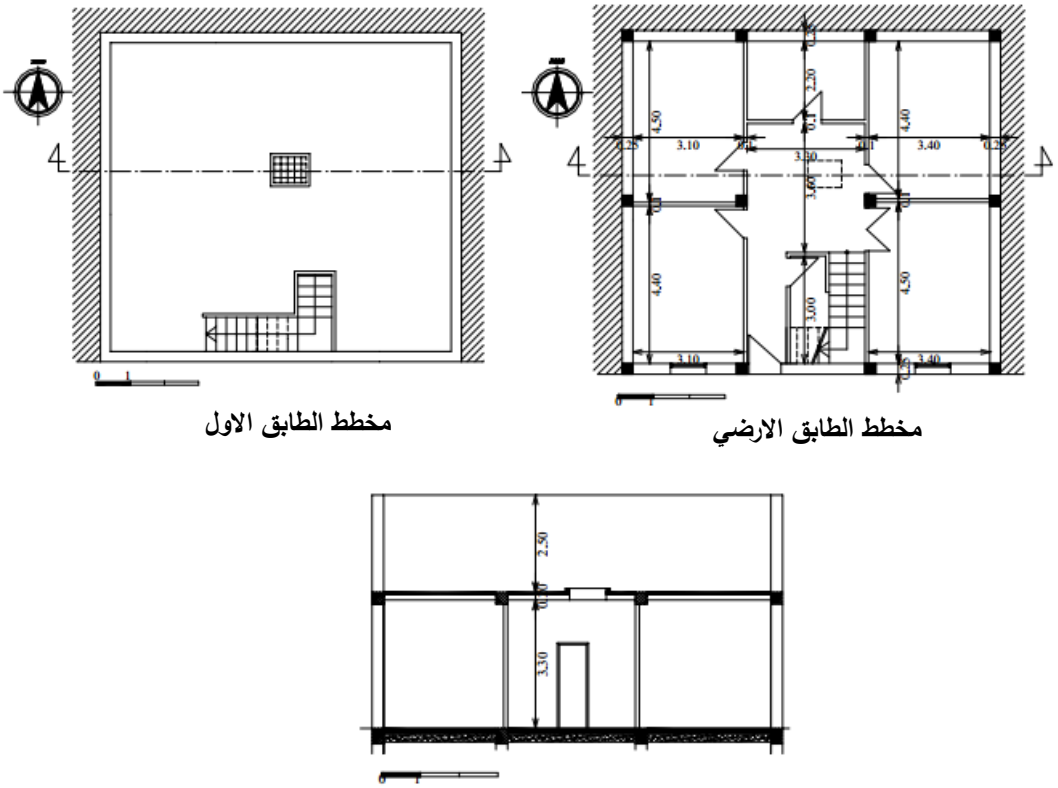
جدول 9.7 : مخططات عينة المساكن التقليدية و خصائصها البعدية

النماذج من 07 الى 10

المصدر: الباحثة 2016

2.3.5.7. تقديم عينة الدراسة للمساكن الحديثة

و هي مجموعة متكونة من عشرة مساكن حديثة تقع ببعض الأحياء الحديثة بمدينة بسكرة، حيث قمنا بتحديد لكل مسكن كل من محيط الروزنة (P = مجموع الاضلاع)، ارتفاع وسط الدار (H) و نسبة الارتفاع إلى المحيط (Ratio=H/P) (صورة 6.7) (جدول 10.7 و 11.7).



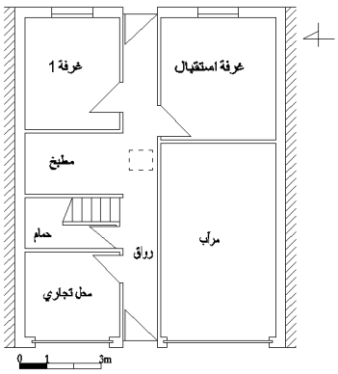
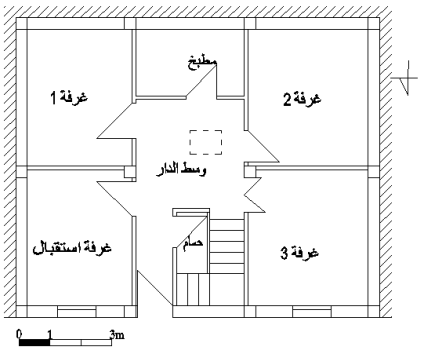
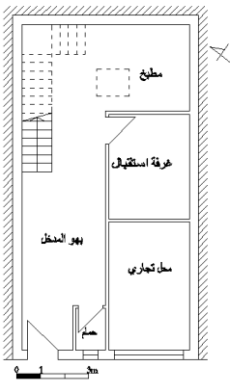
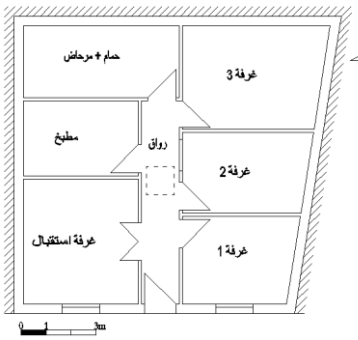
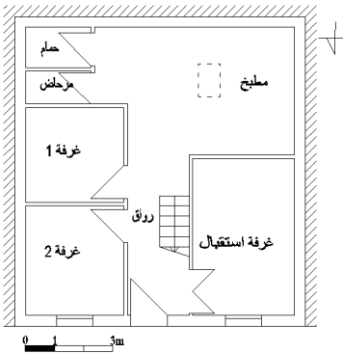
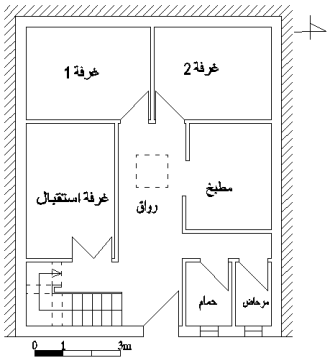
مخطط الطابق الاول

مخطط الطابق الارضي

مقطع أ – أ

صورة 6.7 : مخططات و مقطع لمسكن حديث يقع بحي السايحي ببسكرة

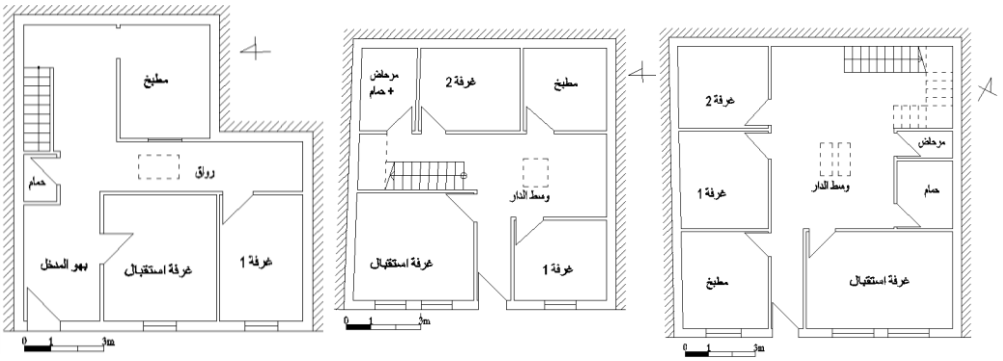
المصدر: الباحثة

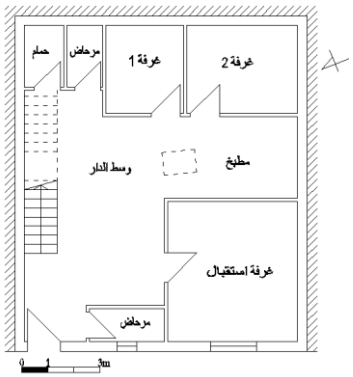
	مسكن 1	مسكن 2	مسكن 3
المخططات			
ارتفاع وسط الدار H en (m)	3.90	3.80	4.00
محيط الروزنة P en (m)	3.60	4.10	6.00
Ratio R= H/P	1.08	0.92	0.61
	مسكن 4	**مسكن 5**	**مسكن 6**
المخططات			
ارتفاع وسط الدار H en (m)	3.70	3.8	4.00
محيط الروزنة P en (m)	4.00	5.00	4.40
Ratio R= H/P	0.93	0.76	0.90

جدول 10.7 : مخططات عينة المساكن الحديثة و خصائصها البعدية

النماذج من 01 الى 06

المصدر: الباحثة 2016

	مسكن 7	مسكن 8	مسكن9
المخططات			
ارتفاع وسط الدار H en (m)	3.80	3.90	3.30
محيط الروزنة P en (m)	6.40	3.80	6.00
Ratio R= H/P	0.59	1.03	0.58

	مسكن 10
المخططات	
ارتفاع وسط الدار H en (m)	3.80
محيط الروزنة P en (m)	5.40
Ratio R= H/P	0.70

جدول 11.7 : مخططات عينة المساكن الحديثة و خصائصها البعدية

النماذج من 07 الى 10

المصدر: الباحثة 2016

3.3.5.7. تعيين الثوابت و المتغيرات الخاصة بالمبنى

1.3.3.5.7. ثوابت الدراسة

نظرا لصعوبة التحكم في مجموعة كبيرة من المتغيرات من جهة، و لتمكين حصر النتائج و تسهيل المقارنة بينها من جهة أخرى، تستوجب الدراسة التجريبية تثبيت بعض العوامل. و نظرا للنتائج التي توصلنا اليها خلال بحثنا السابق و ذلك من حيث التأثير الفعّال لكل من مادة البناء و سمك الجدران في تغيير درجة الحرارة الداخلية فإننا سوف نعتبر هذان العاملان ثابتان خلال عملية البرمجة الخاصة بالمشابهة الرقمية ، حتى نتمكن من دراسة تأثير أبعاد الفتحة الأفقية و ارتفاع وسط الدار (الممثلين بالنسبة Ratio H/P) على الأداء الحراري للروزنة بالنسبة لكل نموذج.

2.3.3.5.7. متغيّرات الدراسة

وفقا لنتائج الدراسة الميدانية (الفصل السابق)، فإن المتغيرات سوف نحصرها في كل من أبعاد الروزنة في النموذجين، أبعاد المجال الداخلي الذي توجد به الروزنة، موقع الروزنة بالنسبة للسقف و توجيه المسكن. كما أننا سوف نقوم بتعيين النماذج الموجهة للدراسة بالمشابهة من خلال استخراج توافقات للقياسات الأكثر انتشارا .لكن في مرحلة أولى سوف نقوم أولا بدراسة نماذج العينتين و مقارنة النتائج المتحصل عليها.

6.7. التطبيق الرقمي

إن الدراسة عن طريق المشابهة بواسطة برنامج DEROB-LTH، تستوجب القيام بعملية التطبيق الرقمي لكل من المعطيات المناخية و تلك الخاصة بالمبنى، بالنسبة للعينتين محل الدراسة بالمقارنة (المسكن العتيق و الحديث) (صورة 7.7). التطبيق الرقمي للمعطيات المناخية يتطلب إدخال المعلومات بواسطة لغة البرمجة Microsoft Fortran Power Station [6] و قد قمنا باختيار نسخة Simply Fortran[7] لكونها أحدث لغة برمجة و أكثرها تطورا باعتبارها تشمل جميع نسخ الـ

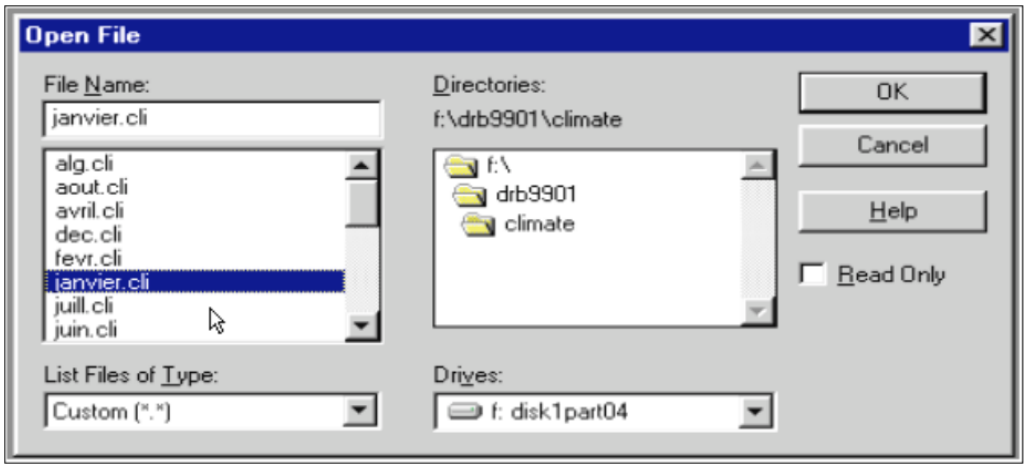
[6] MFPS: حيث عرّفت جميع القواميس لغة Fortran على انها لغة برمجة متعددة الاستخدامات، صممها John Backus و هي اختصار لكلمتين في الانجليزية (FORmula TRANslation)، ومعناها ترجمة المعادلات. تتميز هذه اللغة بالبساطة، الايجاز و المقدرة على التفاعل الحسابي، حتى ان شعارها هو شعار الدالة و الاستدامة بالتطوير، إذ أنها من أبرز اللغات التي بقيت حية لأكثر من نصف قرن. فقد ظهرت العديد من اصدارات تلك اللغة و كان اخرها Fortran 2008، التي تحتوي على مجموعة من الاوامر التي تفسر نفسها بنفسها مثل اقرأ (READ)، أكتب (WRITE)، و اذهب الى (GO TO) و توقف (STOP)، و تنفذ برامج هذه اللغة تبعا لتسلسل الجمل بها.

[7] Simply Fortran عبارة ن نسخة حديثة مطورة لبرنامج Fortran تحتوي على مجموعة مدمجة من البرامج مثل فلترن 95،77 و90 اضافة الى فلترن 2003 و 2008. هذا البرنامج من تصميم شركة Approximatrix, LLC.

Fortran السابقة . تتمثل المعلومات المدخلة في إحداثيات الموقع الفلكي لمدينة بسكرة، التوقيت العالمي (+1)، الفترة المراد دراستها (جميع الأشهر ممثلة باليوم الواحد و العشرين)، ساعات التوقيت اليومي، درجات الحرارة الساعية و نسبة الرطوبة الساعية. هذه المعطيات سوف تظهر من خلال شاشة العرض الخاصة بلغة البرمجة لـ Simply Fortran (صورة 8.7 و 9.7 و الملحق رقم 06).

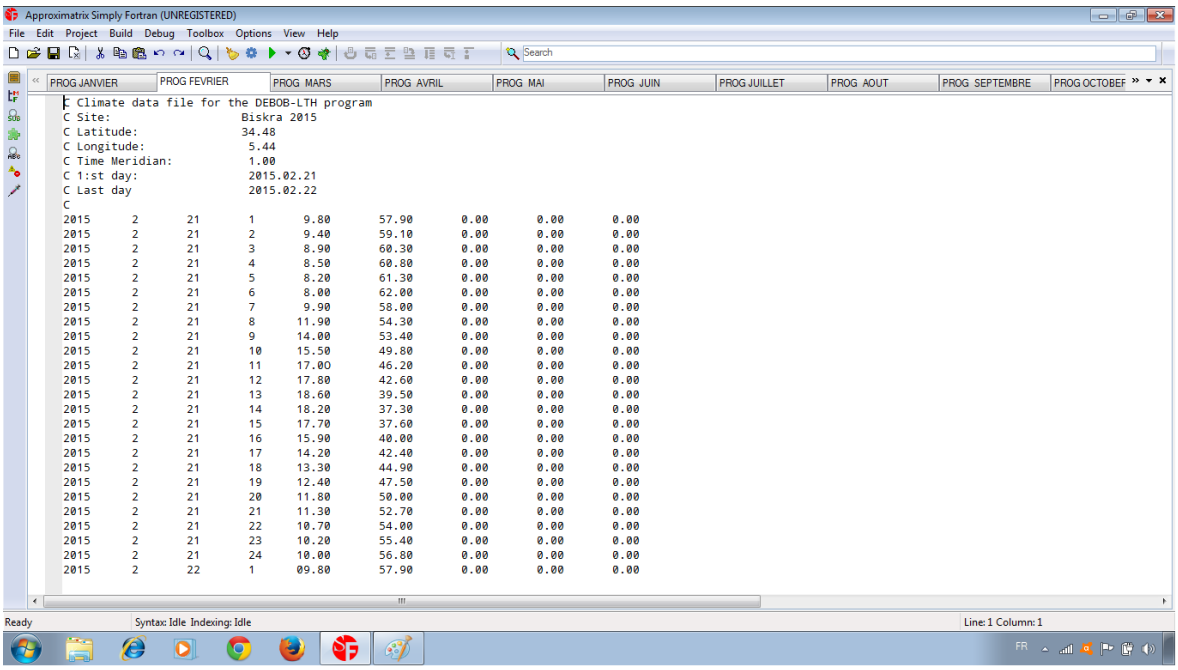
خلال بحثنا هذا سوف نقوم بدراسة و مقارنة مدى تحكم كل من روزنة المسكن العتيق و الحديث في توزيع درجات الحرارة داخل المجال الموجودة به. حيث سوف نعرض نتائج جميع الأشهر ضمن الملحق رقم 07، و لكن لتسهيل عملية المقارنة سوف نحصرها فقط على مقارنة نتائج الشهرين الأكثر برودة و حرارة، أي شهر جانفي و شهر جويلية على الترتيب (الراحة الحرارية الشتوية و الصيفية) و من ثم تعميم النتائج على باقي الأشهر.

يقوم برنامج DEROB-LTH بفتح الملفات المبرمجة بلغة Fortran و ذلك من خلال نافدة تعيين الموقع، فترة المشابهة و المناخ (Site/Period/Climate)، (صورة 10.7) حيث تقوم الوحدتين Wal و TL المسؤولتين على حساب شبكة الحرارة (Thermal network)، لتمثيل الجدران و البلاطات أثناء حساب درجات الحرارة لكل ساعة و حمولات التبريد و التسخين في البناية، كما تقوم كذلك بقراءة المعلومات الخاصة بالمناخ للمنطقة المدروسة[8].



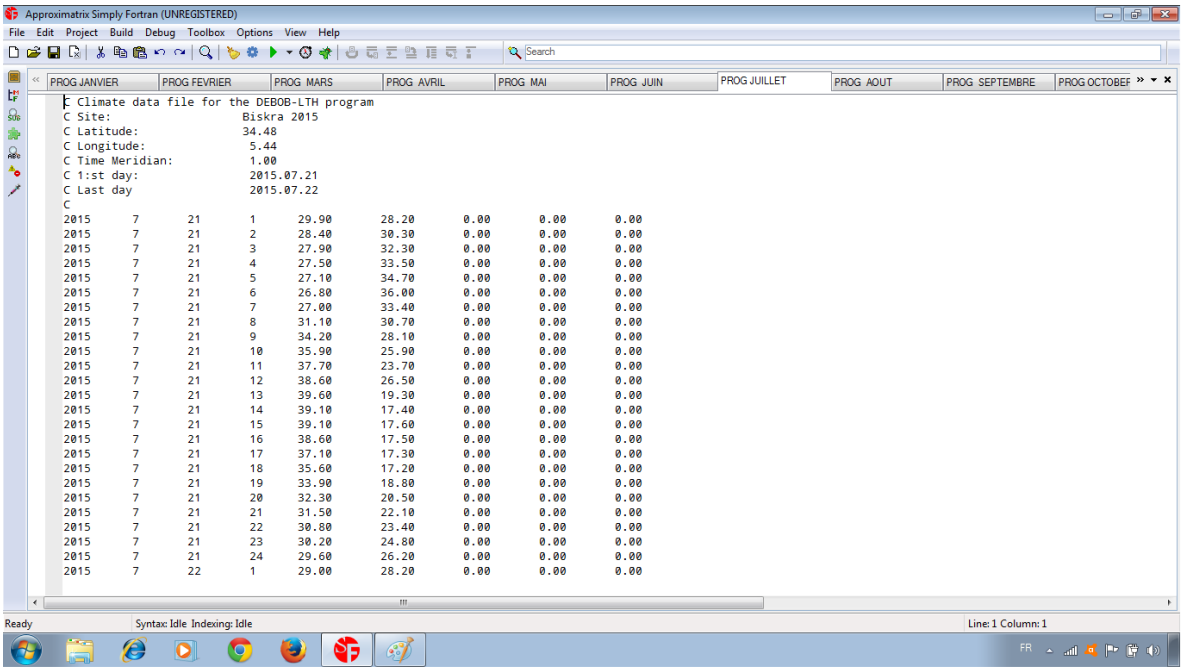
صورة 7.7 : نافدة فتح الملفات المناخية المبرمجة بـ Fortran

[8] Kurt Källblad, Référence précédente, pp. 29.



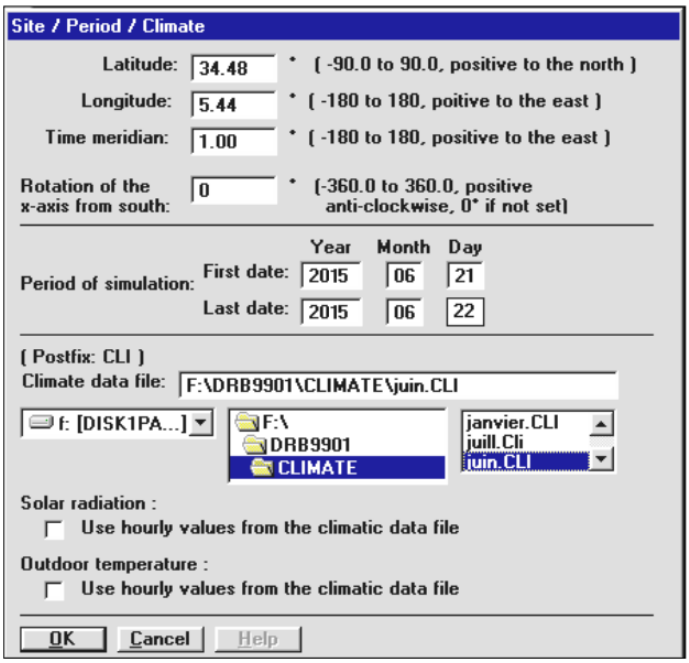
صورة 8.7 : نافذة التطبيق الرقمي للمعطيات المناخية لشهر جانفي

المبرمجة بـ Simply Fortran



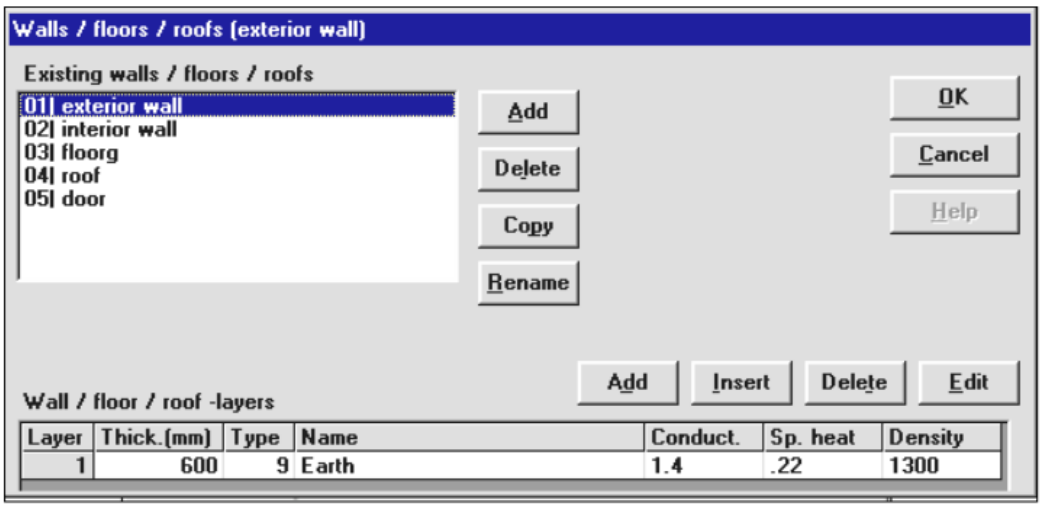
صورة 9.7 : نافذة التطبيق الرقمي للمعطيات المناخية لشهر جويلية

المبرمجة بـ Simply Fortran

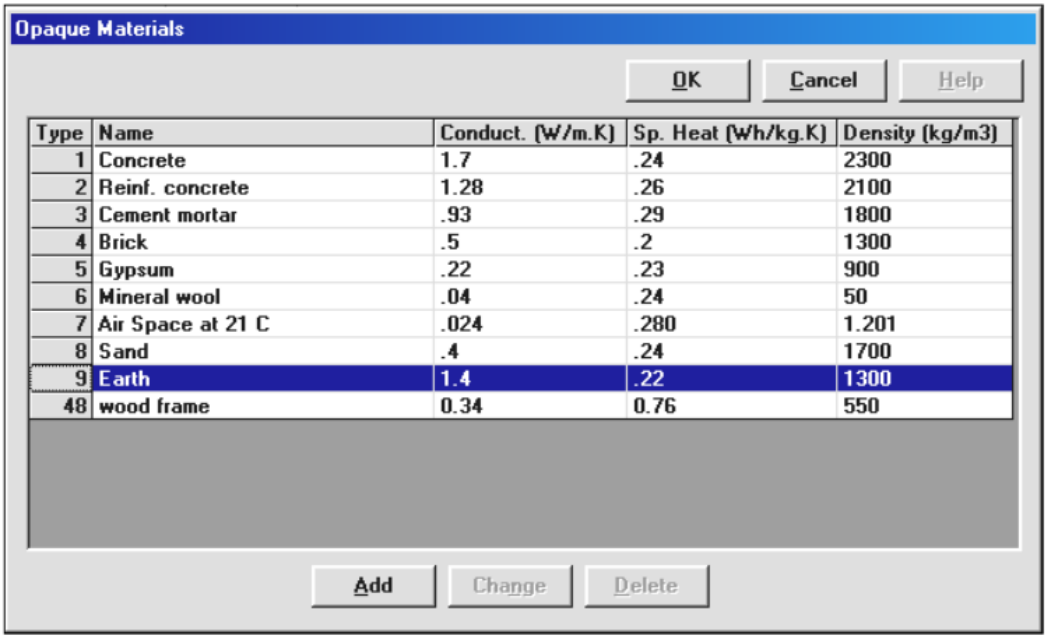


صورة 10.7 : نافذة تحديد الموقع الجغرافي، فترة المشابهة، و الملفات المناخية

في القسم الثاني من التطبيق الرقمي نقوم بإدخال المعلومات الخاصة بكل مبنى (نموذج الدراسة)، حيث يتم في المرحلة الأولى تعيين سمك كل الطبقات المُشكلة للجدران و البلاطات، نوع الجدران (داخلية او خارجية) و ذلك بالنسبة لكل نموذج (صورة 11.7)، و مواد البناء بكل خصائصها الحرارية و الفيزيائية (معامل الناقلية، الحرارة النوعية و الكثافة) (صورة 12.7). أما في المرحلة الثانية من التطبيق الرقمي، نقوم ببرمجة كل العناصر الهندسية المُكونة للمبنى و التي بلغت واحد و عشرون عنصرا و ذلك بالنسبة للنموذجين العتيق و الحديث. (و صورة 13.7 و جدول 12.7).

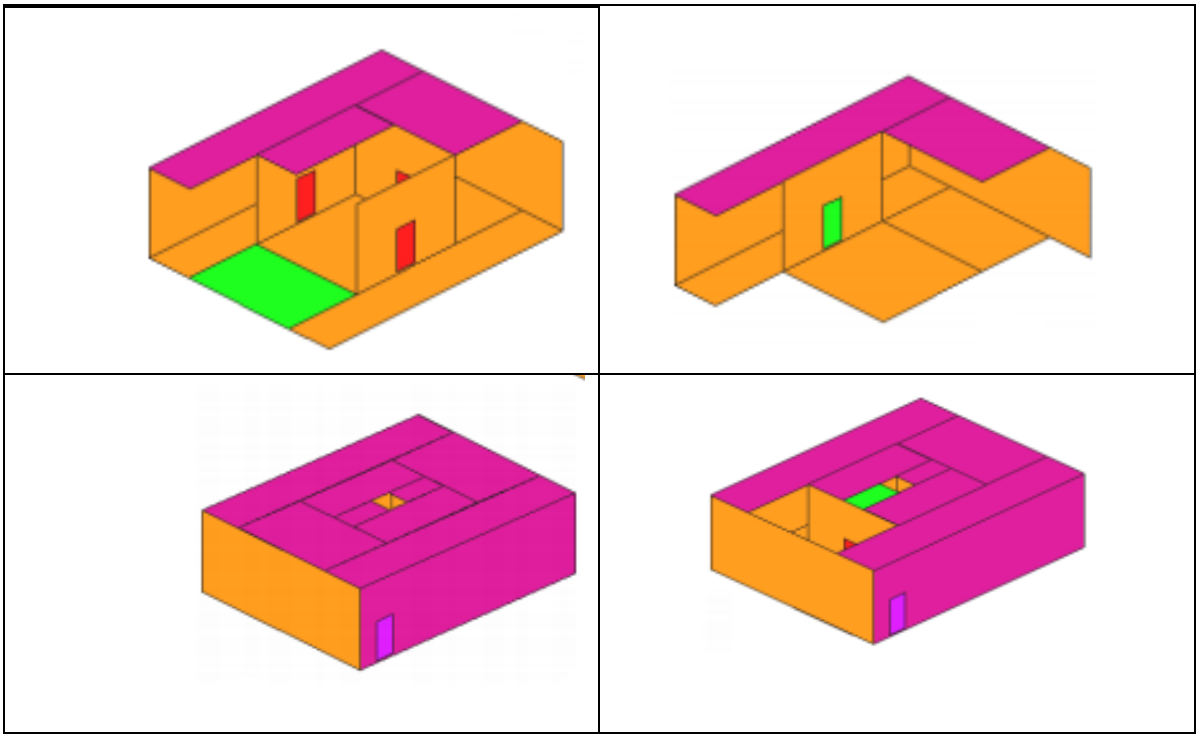


صورة 11.7 : نافذة تحديد نوع العنصر المشكل للمبنى، سمكه و خصائصه الحرارية



Type	Name	Conduct. (W/m.K)	Sp. Heat (Wh/kg.K)	Density (kg/m3)
1	Concrete	1.7	.24	2300
2	Reinf. concrete	1.28	.26	2100
3	Cement mortar	.93	.29	1800
4	Brick	.5	.2	1300
5	Gypsum	.22	.23	900
6	Mineral wool	.04	.24	50
7	Air Space at 21 C	.024	.280	1.201
8	Sand	.4	.24	1700
9	Earth	1.4	.22	1300
48	wood frame	0.34	0.76	550

صورة 12.7 : نافذة اختيار مادة البناء و خصائصها أو إضافة مواد جديدة



صورة 13.7 : أربعة خطوات من المراحل الـ 21 لتكوين النموذج المشابه للنموذج المدروس حيث اللون الوردي يمثل الخارج و اللون البني يمثل الجوار.

Element number	Element type	Form	Zenith	Azimuth	Lower Left Corner			Facing		Dimensions						Main wall	Hole type
					X	Y	Z	Front	Back	A	B	C	D	E	F		
01	Wall S	3	90	0	10	0	0	Out	V2	13	4	0.1	1	2	2	Ext wall	-
02	Wall N	1	90	0	0	0	0	V3	V2	13	4	-	-	-	-	Int wall	-
03	Wall E	1	90	90	10	13	0	V3	V2	10	4	-	-	-	-	Int wall	-
04	Wall W	1	90	270	0	0	0	V3	V2	10	4	-	-	-	-	Int wall	-
05	Floor 1	1	180	0	7.75	0	0	grond	V2	13	2.25	-	-	-	-	Grond-f	-
06	Floor 2	1	180	0	2.25	0	0	grond	V2	13	2.25	-	-	-	-	Grond-f	-
07	Floor 3	1	180	0	2.25	0	0	grond	V2	3.75	5.5	-	-	-	-	Grond-f	-
08	Floor 4	1	180	0	2.25	9.25	0	grond	V2	3.75	5.5	-	-	-	-	Grond-f	-
09	Floor 5	1	180	0	7.75	3.75	0	grond	V2	5.5	5.5	-	-	-	-	Grond-f	-
10	Wall 1	3	90	0	2.25	3.75	0	V2	V1	5.5	4	0.1	2.25	2	3.25	Int wall	door
11	Wall 2	3	90	180	7.75	9.25	0	V2	V1	5.5	4	0.1	2.25	2	3.25	Int wall	door
12	Wall 3	3	90	90	2.25	9.25	0	V2	V1	5.5	4	0.1	2.25	2	3.25	Int wall	door
13	Wall 4	3	90	270	10	3.75	0	V2	V1	5.5	4	0.1	2.25	2	3.25	Int wall	door
14	Roof 1	1	0	0	2.25	0	4	Out	V2	13	2.25	-	-	-	-	Roof	-
15	Roof 2	1	0	0	7.75	0	4	Out	V2	13	2.25	-	-	-	-	Roof	-
16	Roof 3	1	0	0	7.75	0	4	Out	V2	3.75	5.5	-	-	-	-	Roof	-
17	Roof 4	1	0	0	7.75	9.25	4	Out	V2	3.75	5.5	-	-	-	-	Roof	-
18	Roof 5	1	0	0	7.75	3.75	4	Out	V1	5.5	2.15	-	-	-	-	Roof	-
19	Roof 6	1	0	0	4.40	3.75	4	Out	V1	5.5	2.15	-	-	-	-	Roof	-
20	Roof 7	1	0	0	5.60	3.75	4	Out	V1	2.25	1.20	-	-	-	-	Roof	-
21	Roof 8	1	0	0	5.60	7	4	Out	V1	2.25	1.20	-	-	-	-	Roof	-

جدول 12.7 : الخصائص الهندسية المتعلقة ببرمجة عناصر نموذج المشابهة الهندسي
بواسطة برنامج DEROBE-LTH

7.7. عرض نتائج التطبيق الرقمي بالنسبة للمساكن العتيقة و الحديثة

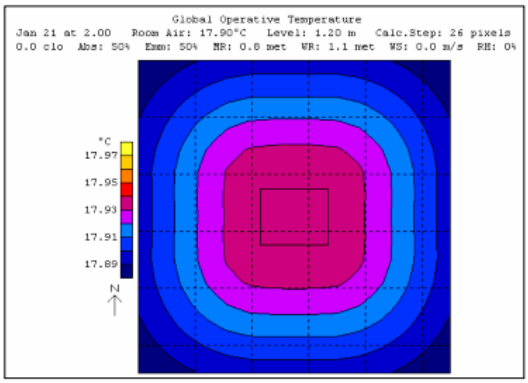
قبل عرض النتائج يجب أن نذكر أن برنامج DEROB-LTH يتميّز بالخصائص التالية:

- البرنامج لا يعرض النتائج لأكثر من مجال و احد في نفس الوقت، و في هذه الحالة سوف ندرس المجال الذي توجد به الروزنة فقط أي وسط الدار و ذلك بالنسبة للمساكن العتيقة و الحديثة.
- كل القياسات مأخوذة على ارتفاع 1.20م من مستوى سطح الأرض، و هو الإرتفاع المناسب لشخص جالس في حالة راحة أو بالنسبة لمستوى سطح العمل.
- الشبكة المتعامدة التي تظهر على مخطط وسط الدار أثناء عرض النتائج، هي شبكة وهمية يعتمدها البرنامج لتمكين حساب الأبعاد، إذ يمكن الاستغناء عنها، الهدف منها هو قياس مساحة و أبعاد المجال حيث كل مربع منها يمثل واحد متر مربع.
- البرنامج يقوم بعرض النتائج فقط بالنسبة للمجالات الداخلية االمُغلقة، و لهذا أثناء بدأ عملية الحساب قمنا بتغطية كل من النموذجين بمادة زجاجية شفافة ذات عزل حراري ضعيف حتى لا تؤثر في نتائج المشابهة.
- حتى لا تؤثر كل من العوامل التالية: السرعة النسبية للهواء عندما يكون ساكنا (WS) و نسبة الرطوبة الداخلية (RH) و معدل إنتاج الحرارة نتيجة للتفاعل الحيوي بسبب نوع النشاط (WR) و كذا معامل العزل الحراري للملابس (Clothing)، فقد قمنا بتثبيتها بقيمها الدنيا كالتالي:
  - Clothing = 0.0 clo
  - MR = 0.8 met
  - WR = 1.1 met
  - WS = 0.0 m/s
  - RH = 0.0 %
- النتائج المتحصل عليها تمثل قياسات لدرجات الحرارة داخل وسط الدار بالنسبة لكل شهر ممثلا بيومه الواحد و العشرون خلال ستة أوقات مختلفة من اليوم و هي: 2.00- 6.00- 14.00- 18.00- 22.00، أي بفارق حراري يُقدر بأربعة ساعات و ذلك حتى نستطيع تغطية كل الساعات اليومية.

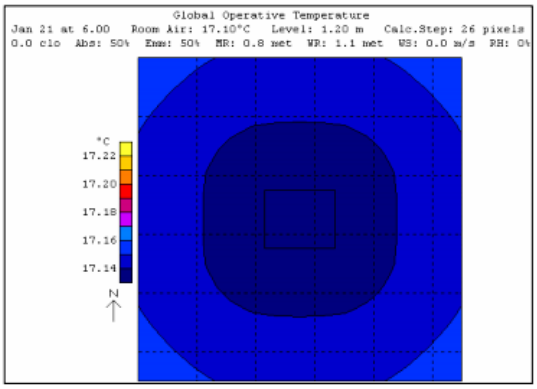
1.7.7. النتائج المسجلة لعينة المساكن العتيقة

1.1.7.7. بالنسبة لشهر جانفي

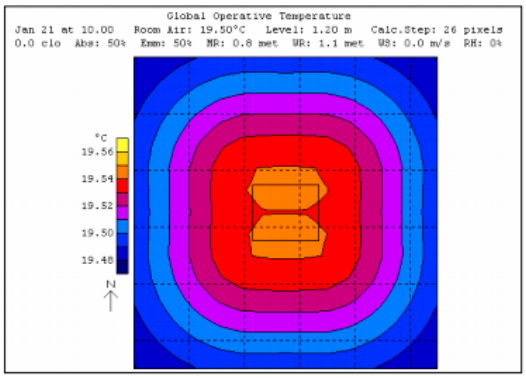
1.1.1.7.7. عرض النتائج: (البيانات 3.7 الى 8.7)



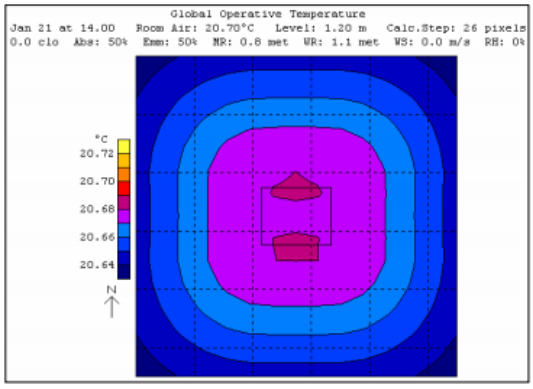
بيان 3.7 : درجات الحرارة و توزيعها خلال شهر جانفي داخل وسط الدار على الساعة 2.00 صباحا بالنسبة للنموذج رقم 01 من عينة المساكن العتيقة



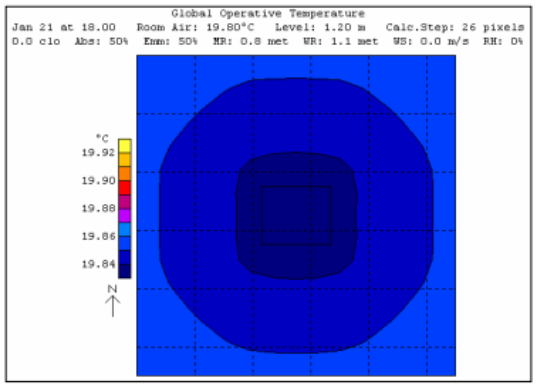
بيان 4.7 : درجات الحرارة و توزيعها خلال شهر جانفي داخل وسط الدار على الساعة 6.00 صباحا بالنسبة للنموذج رقم 01 من عينة المساكن العتيقة



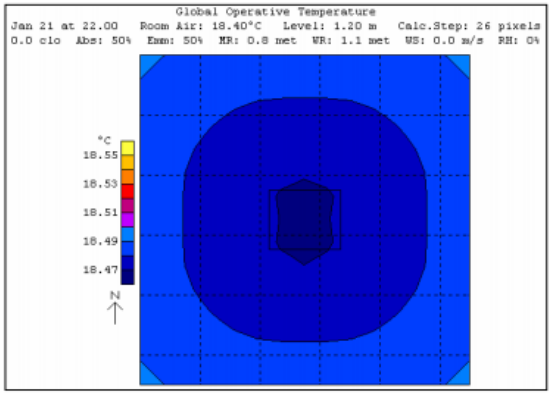
بيان 5.7 : درجات الحرارة و توزيعها خلال شهر جانفي داخل وسط الدار على الساعة 10.00 صباحا بالنسبة للنموذج رقم 01 من عينة المساكن العتيقة



بيان 6.7 : درجات الحرارة و توزيعها خلال شهر جانفي داخل وسط الدار على الساعة 14.00 بعد الزوال بالنسبة للنموذج رقم 01 من عينة المساكن العتيقة

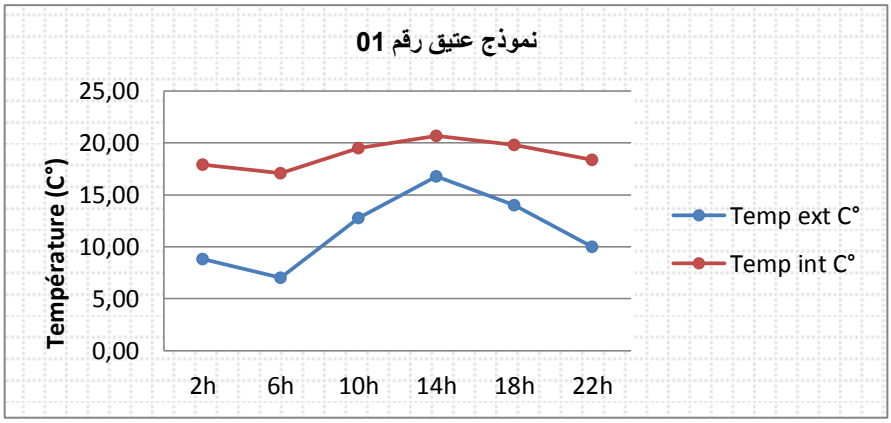


بيان 7.7 : درجات الحرارة و توزيعها خلال شهر جانفي داخل وسط الدار على الساعة 18.00 مساء بالنسبة للنموذج رقم 01 من عينة المساكن العتيقة

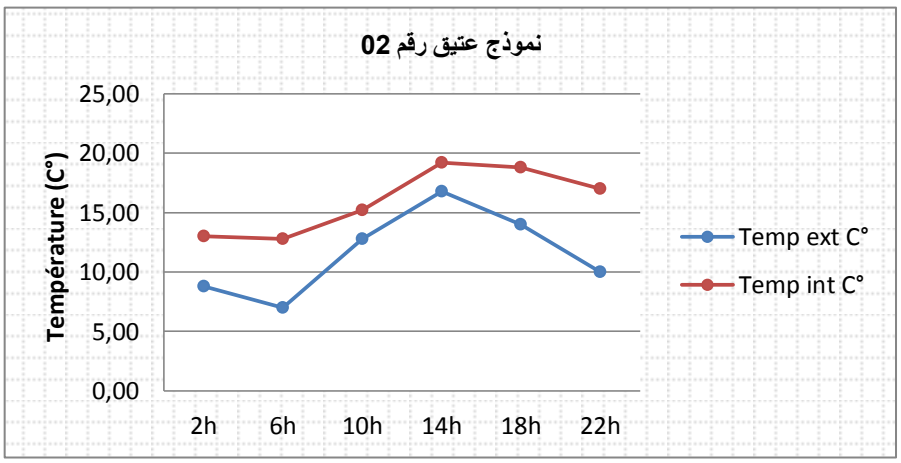


بيان 8.7 : درجات الحرارة و توزيعها خلال شهر جانفي داخل وسط الدار على الساعة 22.00 مساء بالنسبة للنموذج رقم 01 من عينة المساكن العتيقة

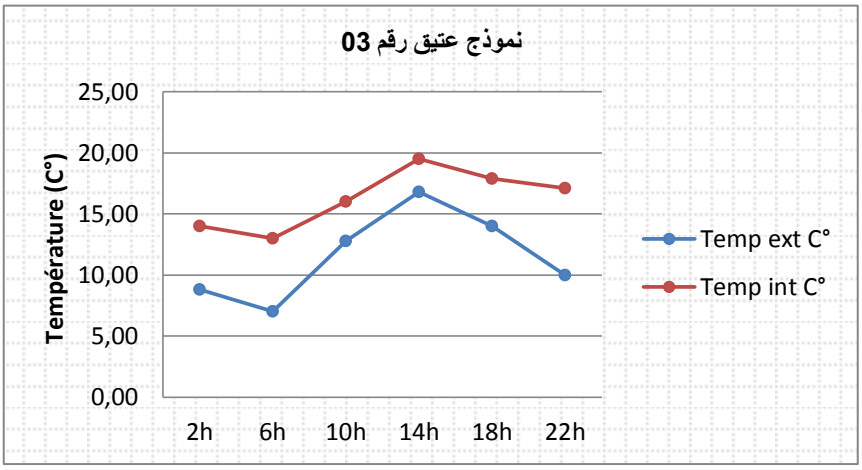
و على نفس الخطوات قمنا باستخراج بيانات توزيع درجات الحرارة خلال شهر جانفي داخل وسط الدار للمساكن المتبقية من العينة العتيقة، ثم ترجمتها إلى بيانات جيبية تُظهر تغيّر درجات الحرارة على مدى الساعات اليومية و مقارنتها بمعدلات درجات الحرارة الشهرية الخارجية لنفس الشهر أي شهر جانفي (البيانات 9.7 الى 18.7) .



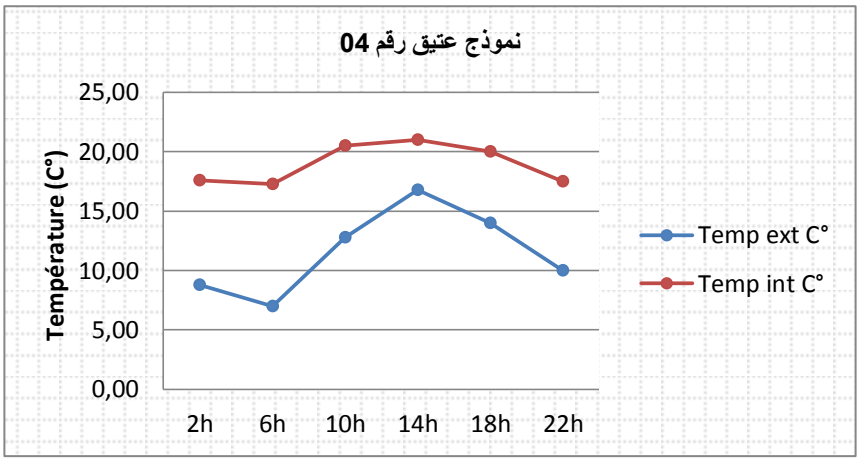
بيان 9.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جانفي للنموذج العتيق رقم 01 (Ratio R=0.57)



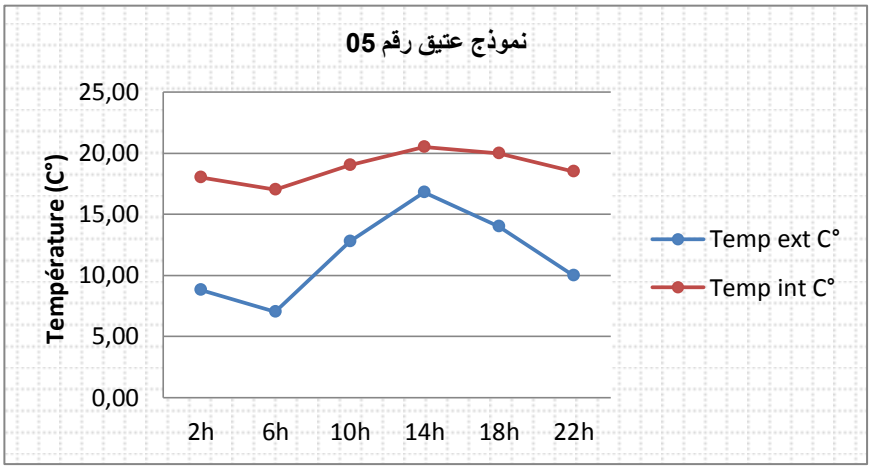
بيان 10.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جانفي للنموذج العتيق رقم 02 (Ratio R=0.83)



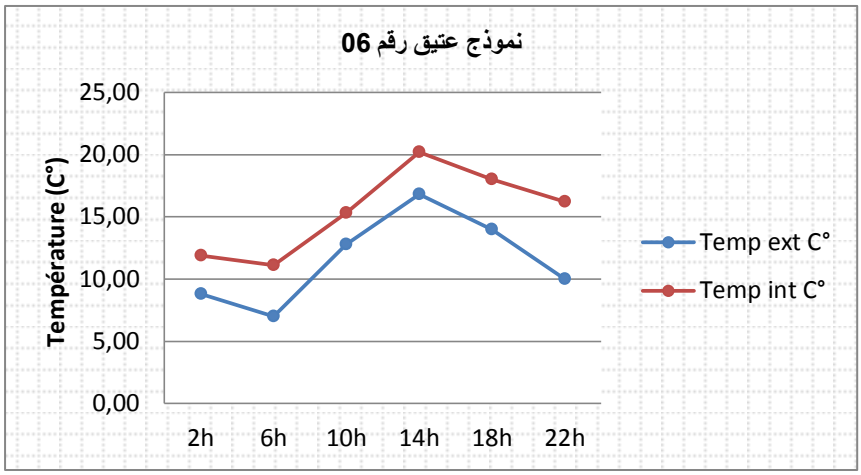
بيان 11.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جانفي
للنموذج العتيق رقم 03 (Ratio R=0.51)



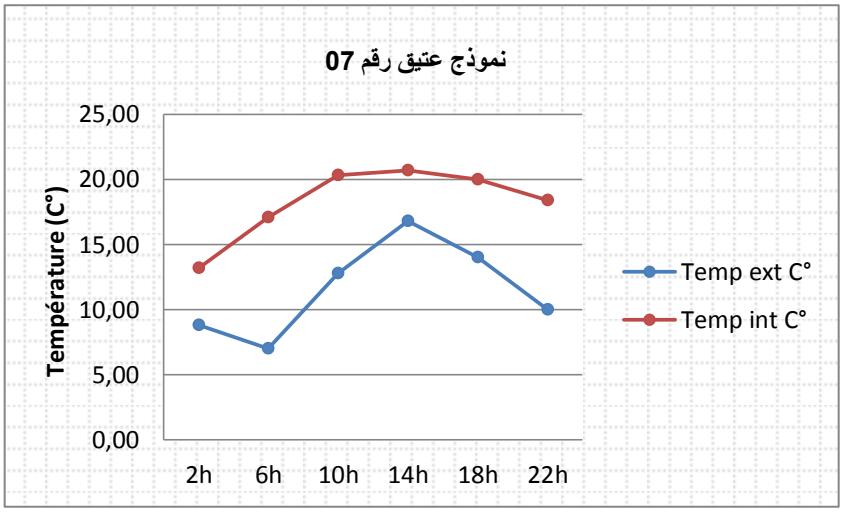
بيان 12.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جانفي
للنموذج العتيق رقم 04 (Ratio R=0.48)



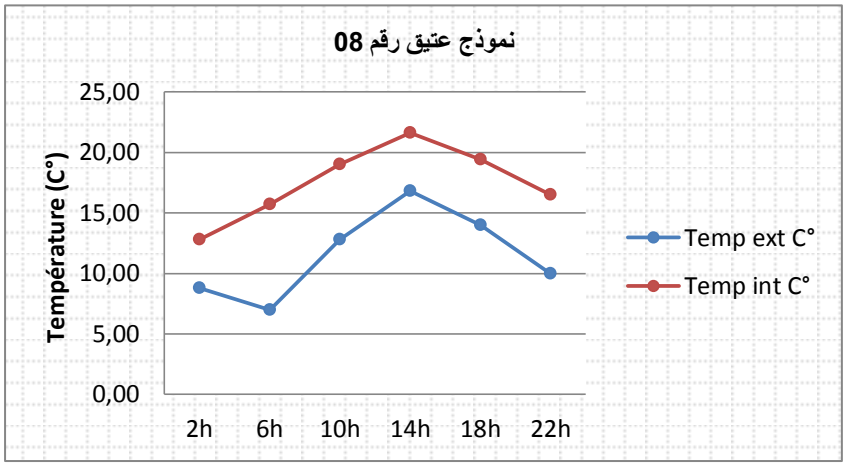
بيان 13.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جانفي
للنموذج العتيق رقم 05 (Ratio R=0.53)



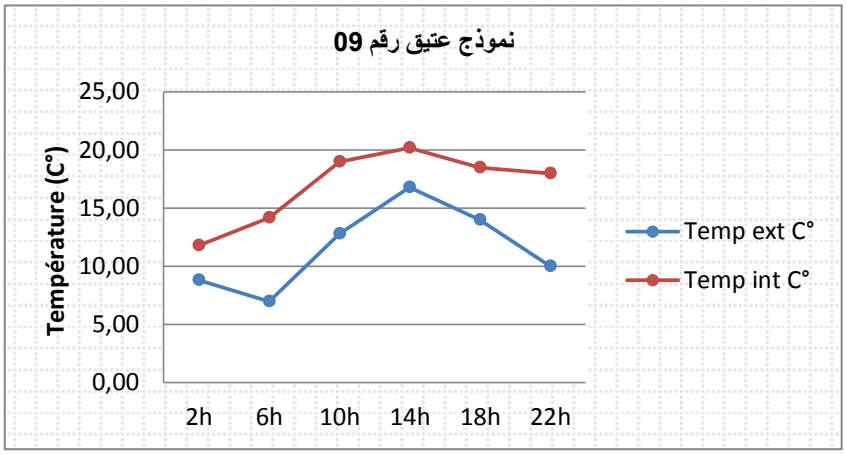
بيان 14.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جانفي للنموذج العتيق رقم 06 (Ratio R=0.72)



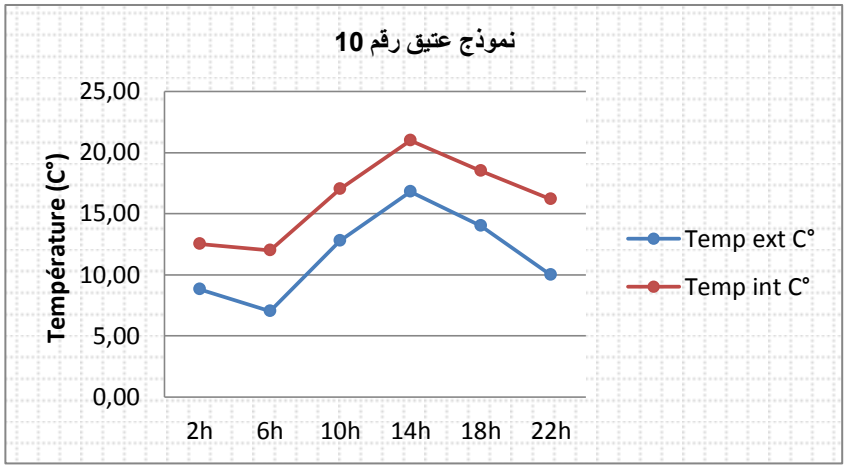
بيان 15.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جانفي للنموذج العتيق رقم 07 (Ratio R=0.42)



بيان 16.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جانفي للنموذج العتيق رقم 08 (Ratio R=0.43)



بيان 17.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جانفي للنموذج العتيق رقم 09 (Ratio R=0.48)



بيان 18.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جانفي للنموذج العتيق رقم 10 (Ratio R=0.64)

2.1.1.7.7. قراءة و تحليل نتائج شهر جانفي للعينة العتيقة

من خلال النتائج المتحصل عليها لعينة المساكن العتيقة خلال شهر جانفي المُمثل للفترة الباردة من السنة، يبدو جليا أن جميع منحنيات درجات الحرارة الداخلية (الممثلة باللون الأحمر في البيانات) تقع فوق منحنيات درجات الحرارة الخارجية، أي أن درجة الحرارة الداخلية تكون دائما أعلى من الخارجية.

نلاحظ أن درجة الحرارة الداخلية الدنيا تكون في أغلب النماذج المدروسة في الساعة السادسة صباحا، أما القصوى فقد سُجلت على الساعة الثانية بعد الزوال، و هو نفس سلوك تغيّرات درجة الحرارة الخارجية.

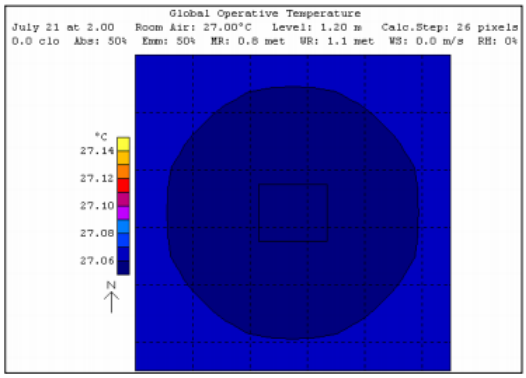
درجات الحرارة المُسجلة بواسطة برنامج DEROB-LTH قريبة جدّا من الحد الأدنى لنطاق الراحة الحرارية لمدينة بسكرة المقدرة بـ 22 درجة مئوية، هذا ما يُثبت أن فتحة الروزنة في المساكن العتيقة تحقق شروط الراحة الحرارية الشتوية، و ذلك مقارنة بدرجة الحرارة الخارجية الباردة جدّا.

يصل الفارق الحراري اليومي (Ecart thermique journalier) بين درجة الحرارة المتوسطة القصوى و الدنيا الخارجية 10 درجات مئوية، بينما هذا الفارق الحراري لا يتعدى 5 درجات مئوية في الداخل، هذا ما يُفسر وجود نوعا من الاتزان الحراري الداخلي (Equilibre Thermique interne). هذا الاتزان يكون نتيجة العطالة الحرارية الكبيرة للجدران الطينية التي تمنع انتقال الحرارة شتاء من الداخل أكبر درجة (Ti) إلى الخارج أقل درجة (Te)، إضافة إلى سمك الجدران المُعتبر نسبيا الذي يمنع بدوره الفقدان الحراري (La déperdition thermique) من الداخل نحو الخارج خلال الفترة الباردة.

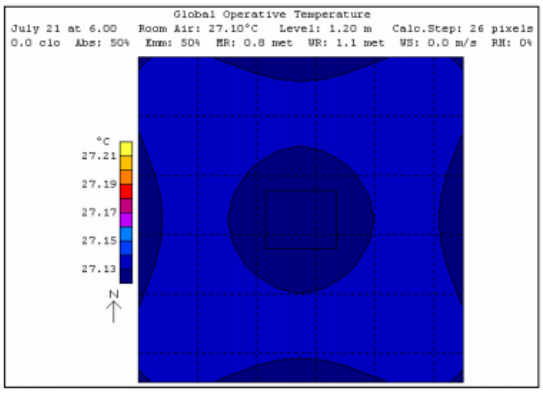
من خلال نتائج النموذجيين 02 و06 نلاحظ أن منحنيات درجات الحرارة الداخلية لشهر جانفي قريبة من منحنى درجة الحرارة الخارجية داخل المجال الذي يحتوي على الروزنة، و هي التي نسجل بها درجات الحرارة الأكثر انخفاضا. هذه النماذج تمتلك أكبر قيّم لنسبة الارتفاع على محيط فتحة الروزنة (Ratio= 0.83, 0.72). تسجل درجة الحرارة الدنيا و القصوى (12°C – 19.20°C) في المسكن رقم 02 و (11.00°C – 20.10°C) في المسكن رقم 06، حيث يصل الفارق الحراري الى معدل 7.8° مئوية، لكنها تبقى نسبيا قريبة من حدود الراحة الحرارية للفترة الشتوية. بينما من خلال نتائج النماذج العتيقة المتبقية (01، 03، 04، 05، 07، 08، 09 و 10) التي تمتلك نسب ارتفاع على محيط الروزنة على الترتيب (0.64, 0.48, 0.43, 0.42, 0.53, 0.48, 0.51, 0.57=Ratio) فإن هذا الفارق لا يتجاوز 4.00° مئوية بين القيّم الدنيا و القصوى لدرجة الحرارة الداخلية، و هذا ما يفسره وُجود تباعد بين منحنى درجة الحرارة الخارجية و الداخلية في البيانات الخاصة بهذه النماذج. من خلال هذه النتائج نلاحظ أن اختلاف ارتفاع وسط الدار و أبعاد الروزنة يُعتبر من العوامل التي تُؤثر بصفة فعّالة على شروط الراحة الحرارية الداخلية.

2.1.7.7. بالنسبة لشهر جويلية

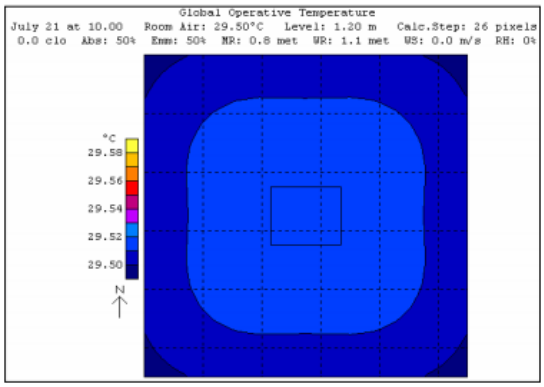
1.2.1.7.7. عرض النتائج: (البيانات 19.7 الى 24.7)



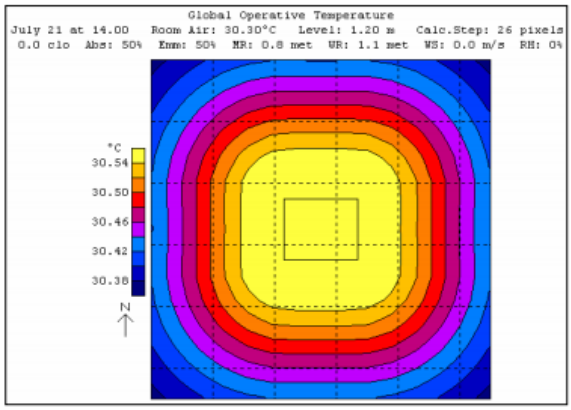
بيان 19.7 : درجات الحرارة و توزيعها خلال شهر جويلية داخل وسط الدار على الساعة 2.00 صباحا بالنسبة للنموذج رقم 01 من عينة المساكن العتيقة



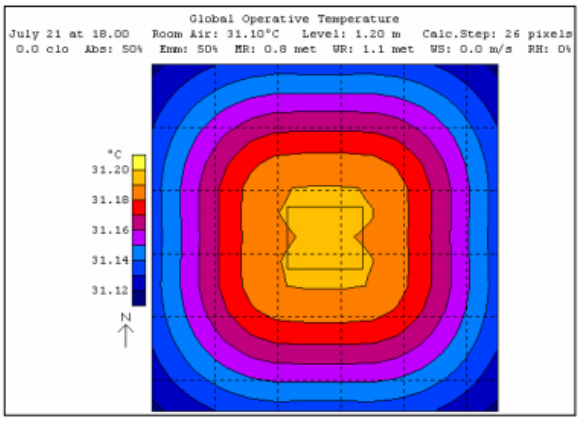
بيان 20.7 : درجات الحرارة و توزيعها خلال شهر جويلية داخل وسط الدار على الساعة 6.00 صباحا بالنسبة للنموذج رقم 01 من عينة المساكن العتيقة



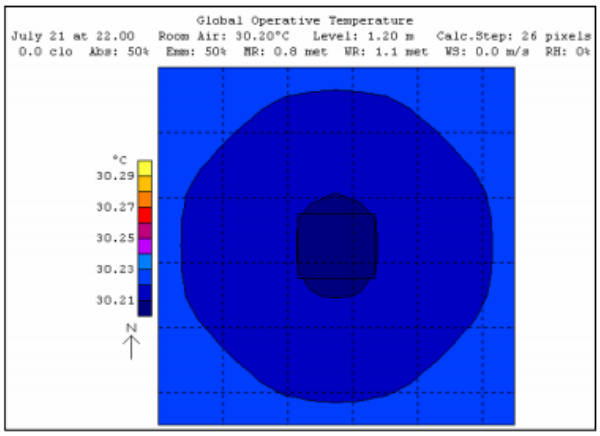
بيان 21.7 : درجات الحرارة و توزيعها خلال شهر جويلية داخل وسط الدار على الساعة 10.00 صباحا بالنسبة للنموذج رقم 01 من عينة المساكن العتيقة



بيان 22.7 : درجات الحرارة و توزيعها خلال شهر جويلية داخل وسط الدار على الساعة 14.00 بعد الزوال بالنسبة للنموذج رقم 01 من عينة المساكن العتيقة

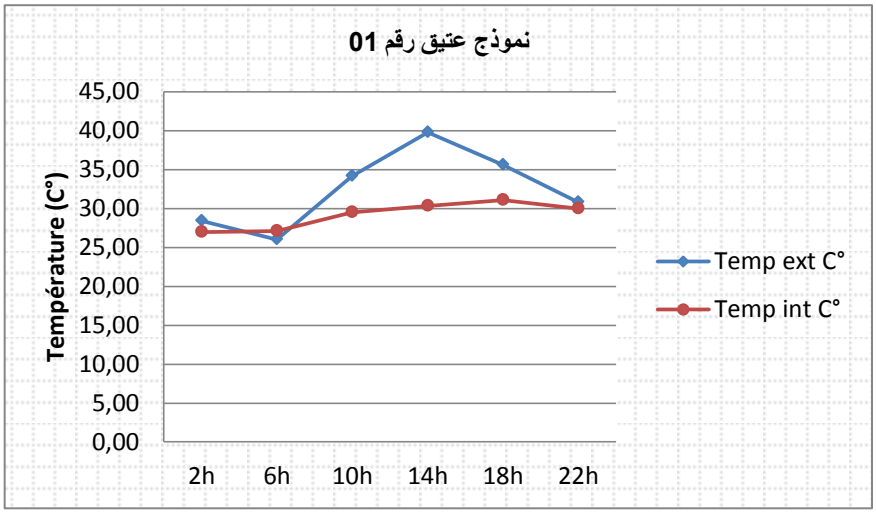


بيان 23.7 : درجات الحرارة و توزيعها خلال شهر جويلية داخل وسط الدار على الساعة 18.00 مساء بالنسبة للنموذج رقم 01 من عينة المساكن العتيقة

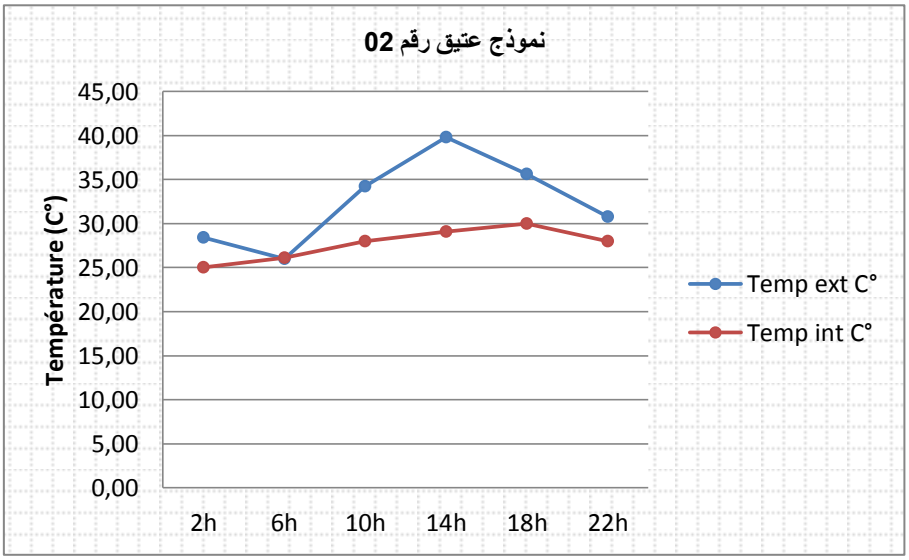


بيان 24.7 : درجات الحرارة و توزيعها خلال شهر جويلية داخل وسط الدار على الساعة 22.00 مساء بالنسبة للنموذج رقم 01 من عينة المساكن العتيقة

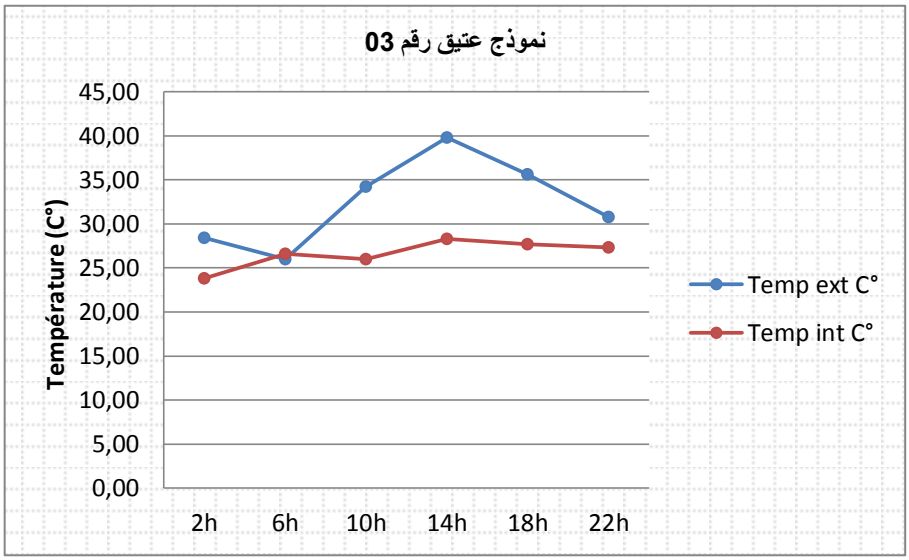
و بعد استخراج البيانات الجيبية لتغيّرات درجات الحرارة الساعية خلال يوم كامل بالنسبة للعينة المدروسة نجد: (البيانات 25.7 الى 34.7).



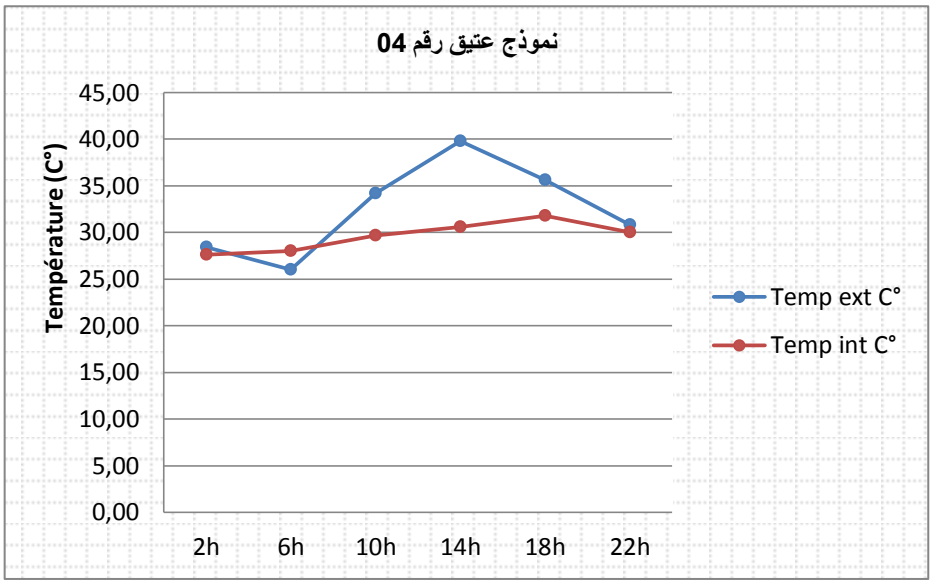
بيان 25.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جويلية للنموذج العتيق رقم 01 (Ratio R=0.57)



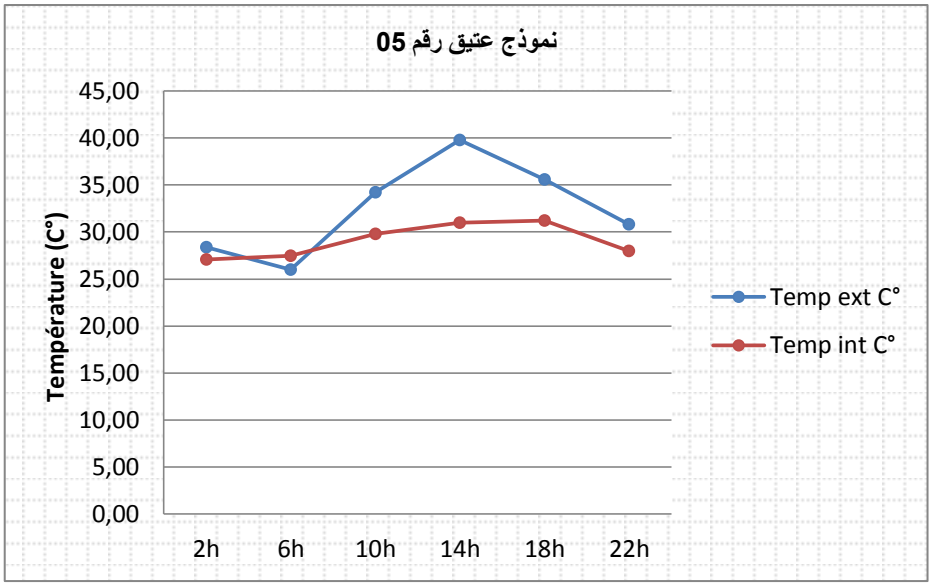
بيان 26.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جويلية للنموذج العتيق رقم 02 (Ratio R=0.83)



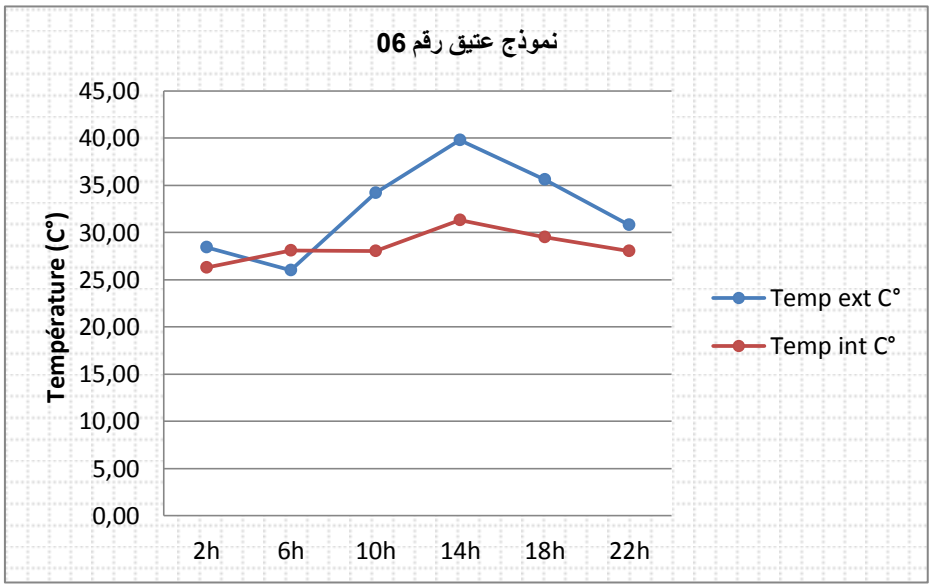
بيان 27.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جويلية للنموذج العتيق رقم 03 (Ratio R=0.51)



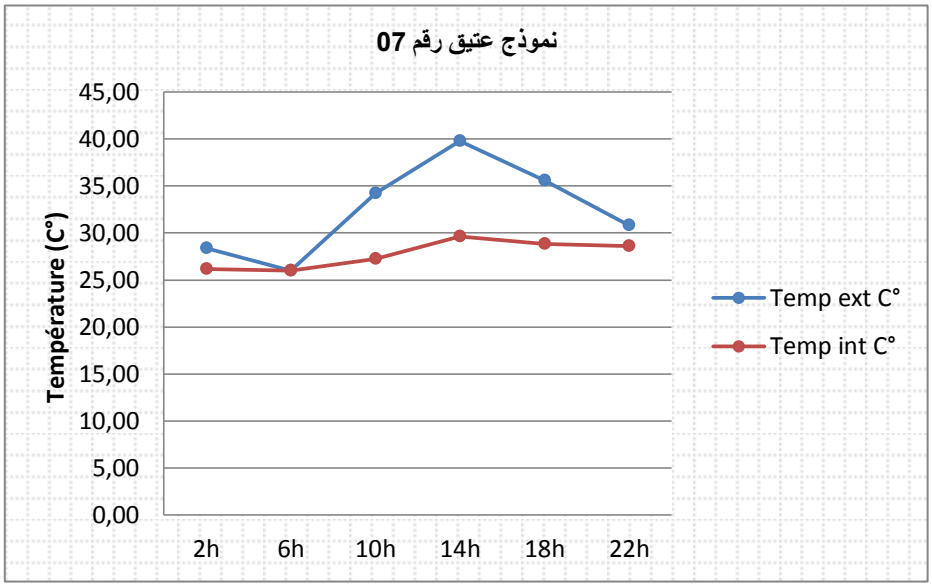
بيان 28.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جويلية للنموذج العتيق رقم 04 (Ratio R=0.48)



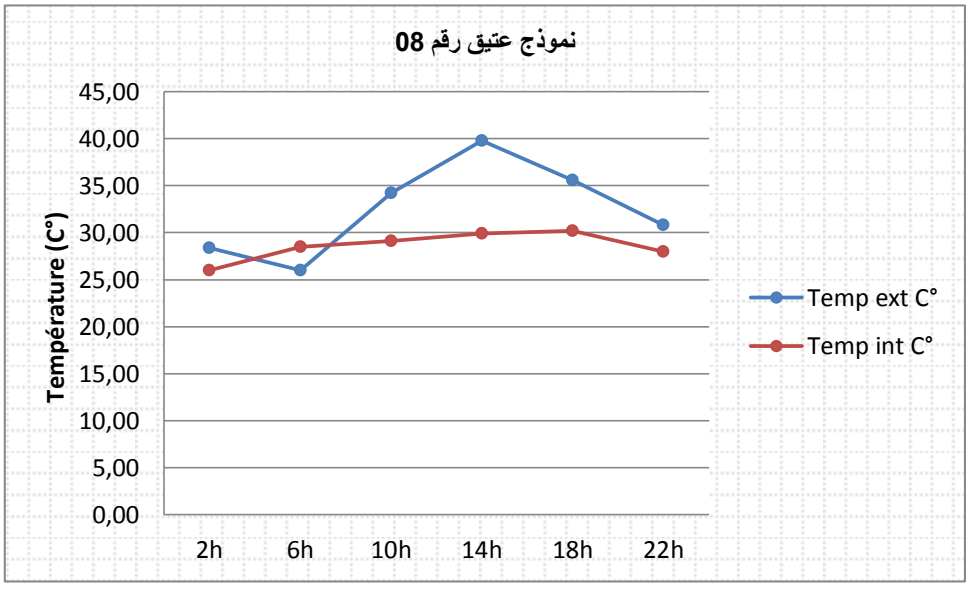
بيان 29.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جويلية للنموذج العتيق رقم 05 (Ratio R=0.53)



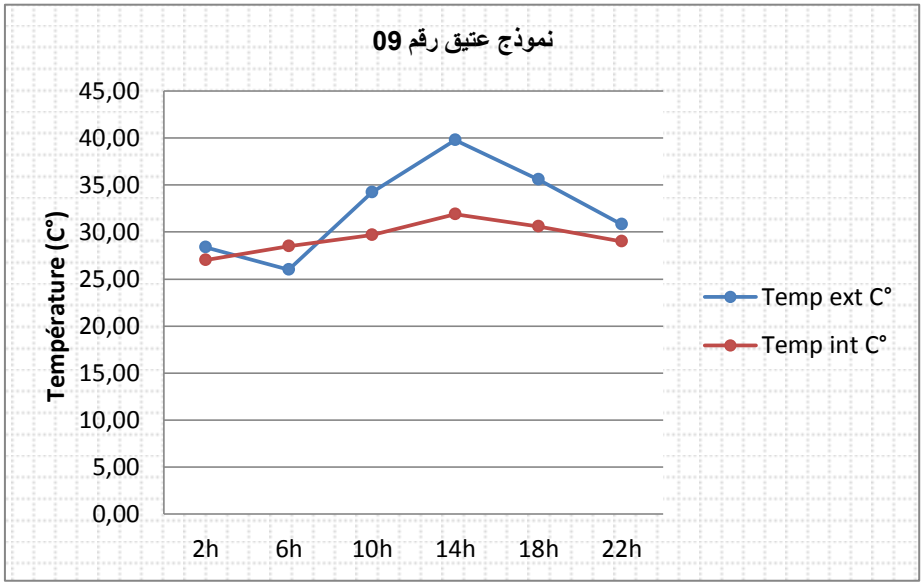
بيان 30.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جويلية للنموذج العتيق رقم 06 (Ratio R=0.72)



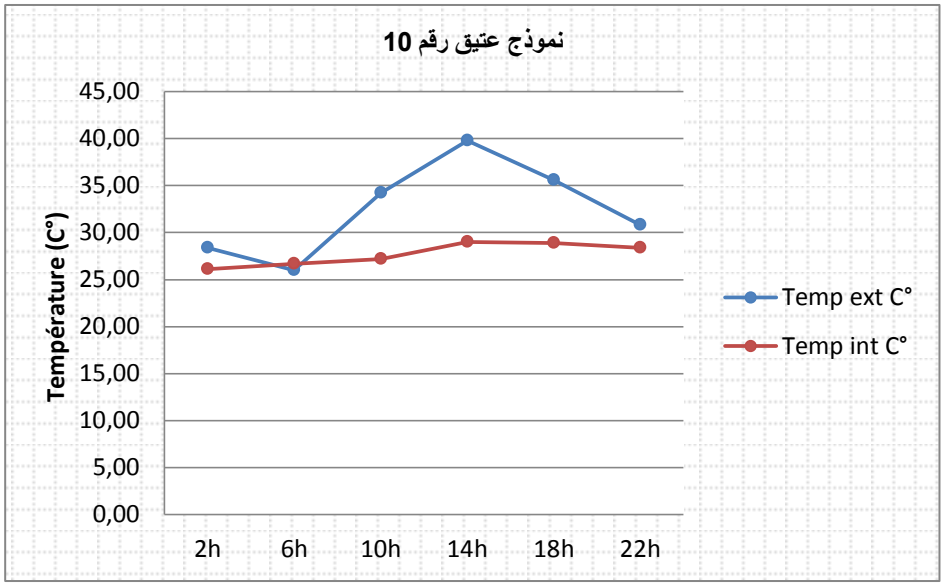
بيان 31.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جويلية
للنموذج العتيق رقم 07 (Ratio R=0.42)



بيان 32.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جويلية
للنموذج العتيق رقم 08 (Ratio R=0.43)



بيان 33.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جويلية
للنموذج العتيق رقم 09 (Ratio R=0.48)



بيان 34.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جويلية
للنموذج العتيق رقم 10 (Ratio R=0.64)

2.2.1.7.7. قراءة و تحليل نتائج شهر جويلية للعينة العتيقة

من خلال النتائج المتحصل عليها خلال شهر جويلية المُمثل للفترة الحارة من السنة، يظهر بأن جميع منحنيات درجات الحرارة الداخلية (الممثلة باللون الأحمر في البيانات) تقع تحت منحنيات درجات الحرارة الخارجية (الممثلة باللون الأزرق)، أي أن درجة الحرارة الداخلية تكون خلال الفترة الحارة دائما أقل من الخارجية، ما عدا على الساعة السادسة صباحا حيث تكون درجة الحرارة الخارجية الدنيا أقل من الداخلية و ذلك نتيجة تأثير الإشعاع الداخلي الليلي (بسبب الحرارة المخزنة في العناصر الإنشائية مثل الجدران و البلاطات) على المجالات الداخلية مما يُؤدي إلى ارتفاع طفيف لدرجة الحرارة الداخلية بالنسبة لعينة المساكن العتيقة . بالنسبة لسلوك تغيّر درجات الحرارة الداخلية خلال يوم كامل لا يشبه تغيّرها الخارجي حيث أن درجة الحرارة الدنيا و القصوى سُجلتا على الساعة الثانية صباحا و السادسة مساء على الترتيب. كما أن درجات الحرارة المسجلة بواسطة برنامج -DEROB LTH قريبة جدّا من الحد الاقصى لنطاق الراحة الحرارية لمدينة بسكرة المقدرة بـ 28.50 درجة مئوية، هذا ما يثبت أن فتحة الروزنة في المساكن العتيقة تُحقق شروط الراحة الحرارية الصيفية، و ذلك مقارنة بدرجة الحرارة الخارجية.

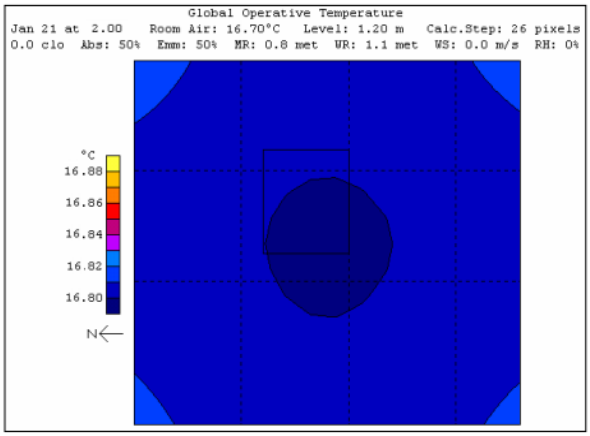
في الوقت الذي يصل فيه الفارق الحراري اليومي (Ecart thermique journalier) بين درجة الحرارة المتوسطة القصوى و الدنيا الخارجية 14 درجات مئوية، فإن هذا الفارق الحراري لا يتعدى 05 درجات مئوية في الداخل و هذا ما يُفسر وجود اتزان حراري داخلي (Equilibre Thermique interne) يتجلى من خلال شكل منحنى درجات الحرارة الداخلية القريب من الخط المستقيم الأفقي. هذا الاتزان يكون كذلك نتيجة العطالة الحرارية الكبيرة للجدران الطينية التي تتمّيز بقدرتها على تخزين الحرارة، اضافة إلى سمك الجدران المعتبر نسبيا الذي يمنع الكسب الحراري (Le gain thermique) من الداخل نحو الخارج خلال فصل الصيف.

بيانات النماذج التي تمتلك أكبر قيمة للنسبة البعدية بين ارتفاع وسط الدار و محيط فتحة الروزنة (Ratio= 0.86, 0.72) تُمثل درجات الحرارة الأكثر انخفاضا، بينما كلما انخفضت قيمة هذه النسبة كلما زادت درجة الحرارة في الارتفاع.

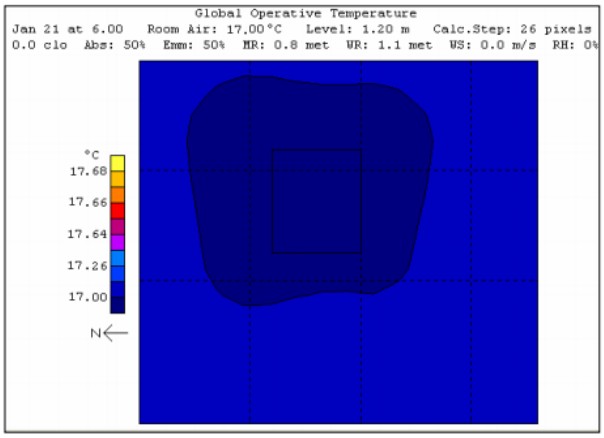
2.7.7. النتائج المسجلة لعينة المساكن الحديثة

1.2.7.7. بالنسبة لشهر جانفي

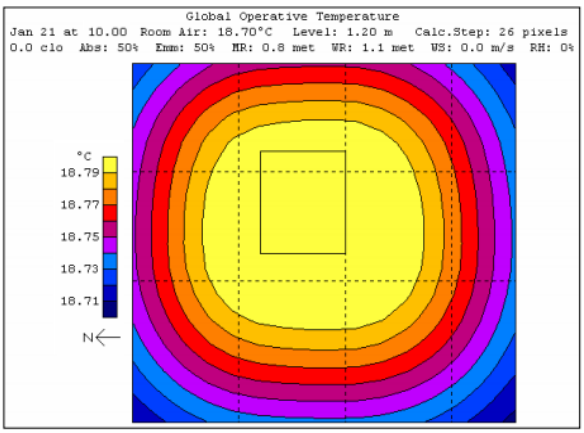
1.1.2.7.7. عرض النتائج: (البيانات 35.7 الى 40.7)



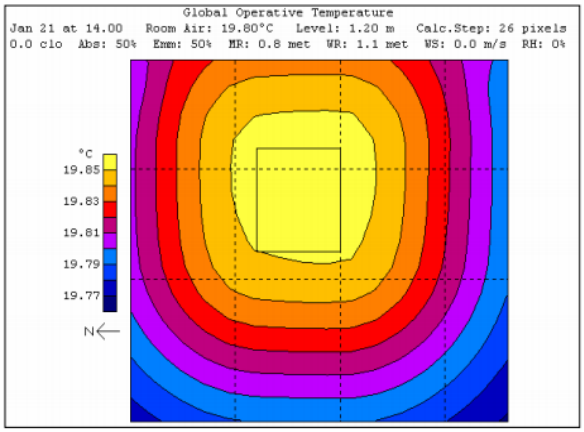
بيان 35.7 : درجات الحرارة و توزيعها خلال شهر جانفي داخل وسط الدار على الساعة 02.00 صباحا بالنسبة للنموذج رقم 01 من عينة المساكن الحديثة



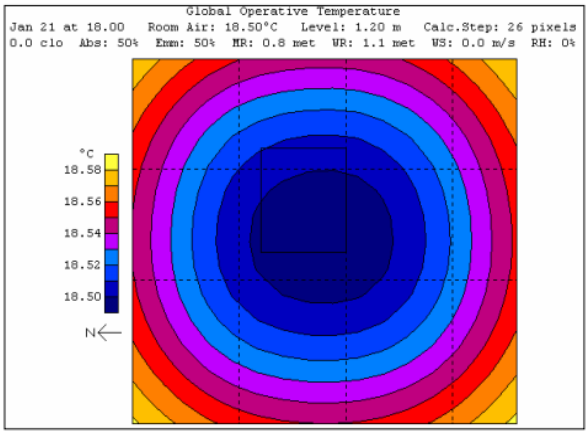
بيان 36.7 : درجات الحرارة و توزيعها خلال شهر جانفي داخل وسط الدار على الساعة 06.00 صباحا بالنسبة للنموذج رقم 01 من عينة المساكن الحديثة



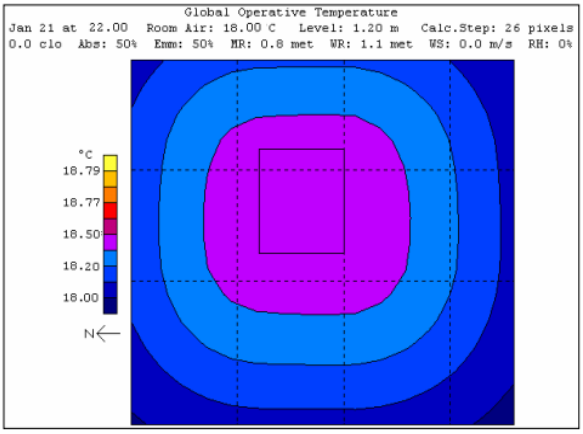
بيان 37.7 : درجات الحرارة و توزيعها خلال شهر جانفي داخل وسط الدار على الساعة 10.00 صباحا بالنسبة للنموذج رقم 01 من عينة المساكن الحديثة



بيان 38.7 : درجات الحرارة و توزيعها خلال شهر جانفي داخل وسط الدار على الساعة 14.00 بعد الزوال بالنسبة للنموذج رقم 01 من عينة المساكن الحديثة

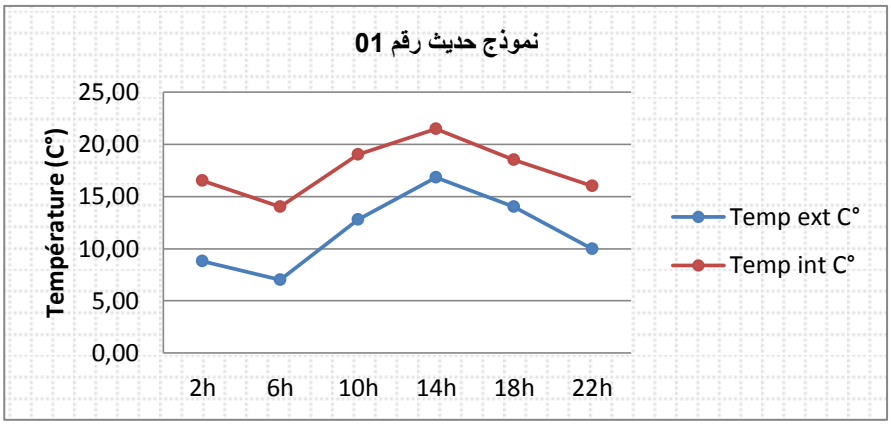


بيان 39.7 : درجات الحرارة و توزيعها خلال شهر جانفي داخل وسط الدار على الساعة 18.00 مساء بالنسبة للنموذج رقم 01 من عينة المساكن الحديثة

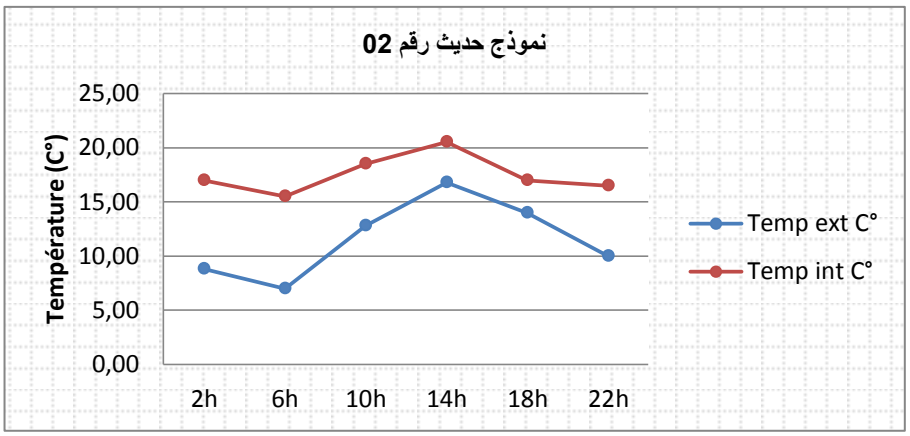


بيان 40.7 : درجات الحرارة و توزيعها خلال شهر جانفي داخل وسط الدار على الساعة 22.00 مساء بالنسبة للنموذج رقم 01 من عينة المساكن الحديثة

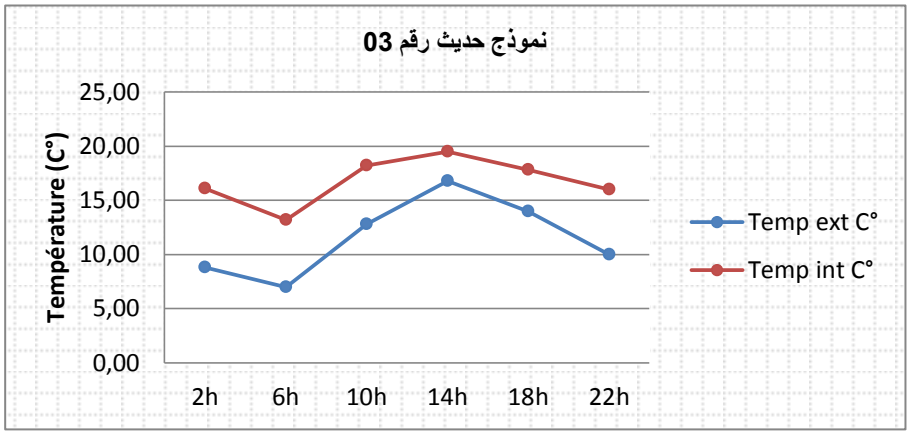
و بعد استخراج بيانات توزيع درجات الحرارة خلال شهر جانفي داخل وسط الدار للمساكن المتبقية من العينة الحديثة، قمنا بتحويلها إلي بيانات جيبية تُظهر تغيّر درجات الحرارة على مدى الساعات اليومية و مقارنتها بمعدلات درجات الحرارة الشهرية الخارجية لنفس الشهر أي شهر جانفي (البيانات 41.7 الى 50.7).



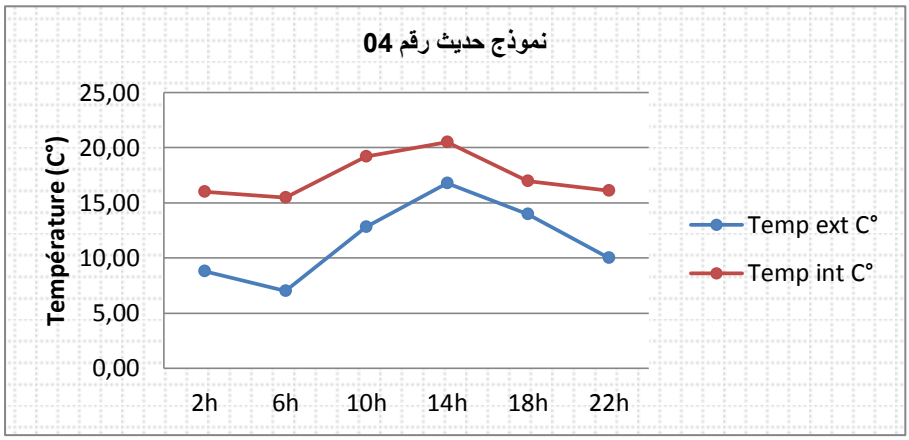
بيان 41.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جانفي للنموذج الحديث رقم 01 (Ratio R=1.08)



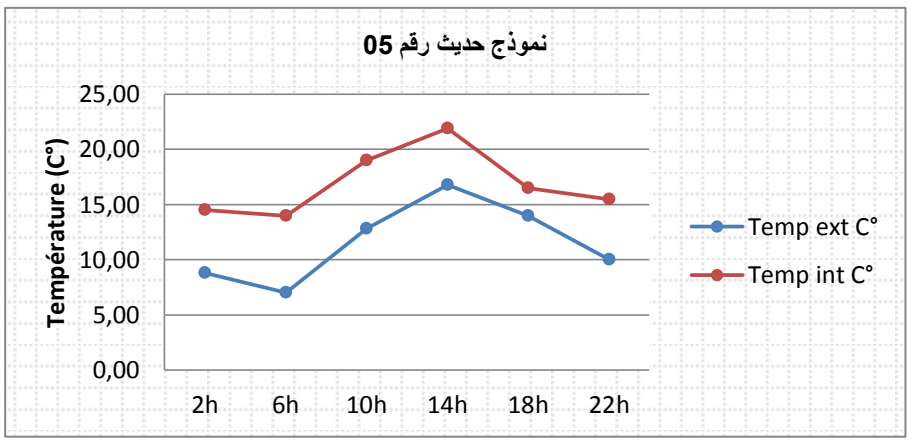
بيان 42.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جانفي للنموذج الحديث رقم 02 (Ratio R=0.92)



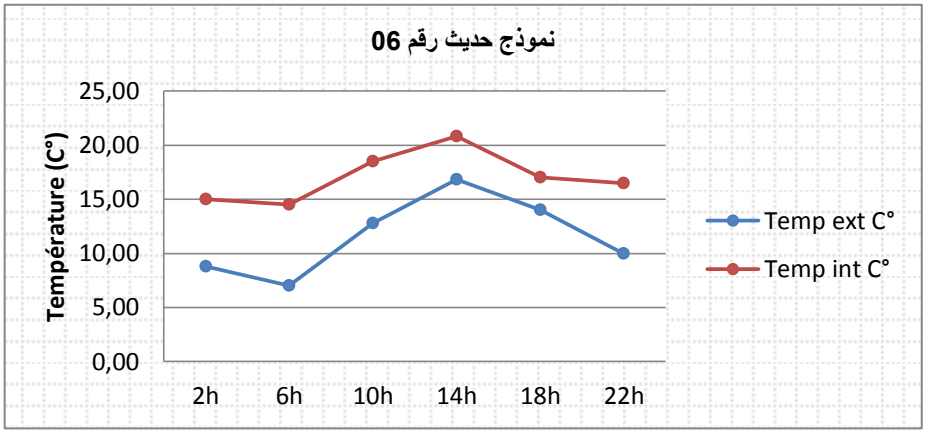
بيان 43.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جانفي
للنموذج الحديث رقم 03 (Ratio R=0.61)



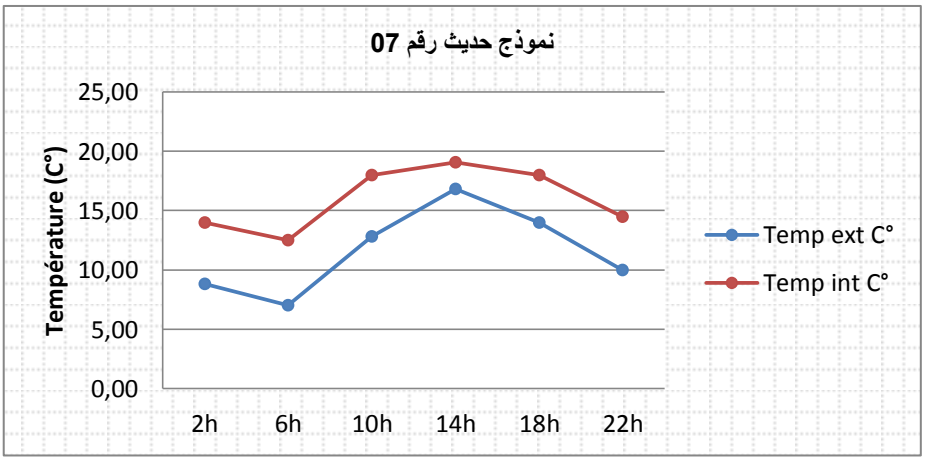
بيان 44.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جانفي
للنموذج الحديث رقم 04 (Ratio R=0.93)



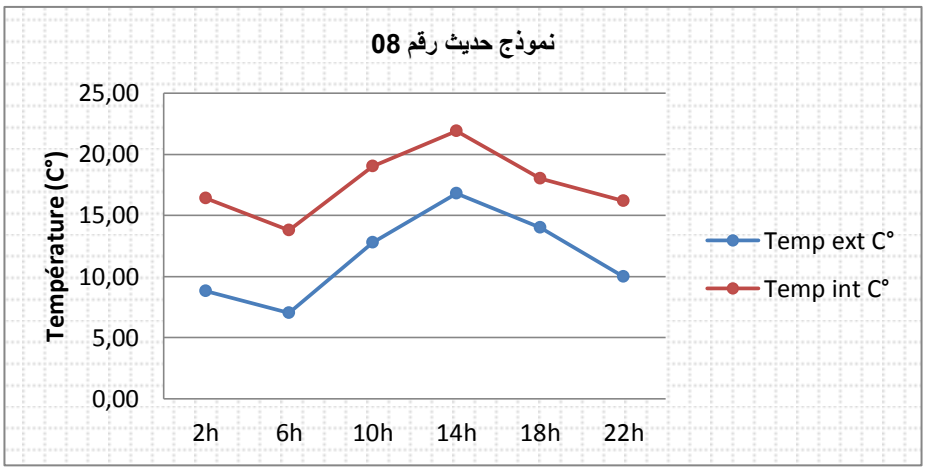
بيان 45.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جانفي
للنموذج الحديث رقم 05 (Ratio R=0.76)



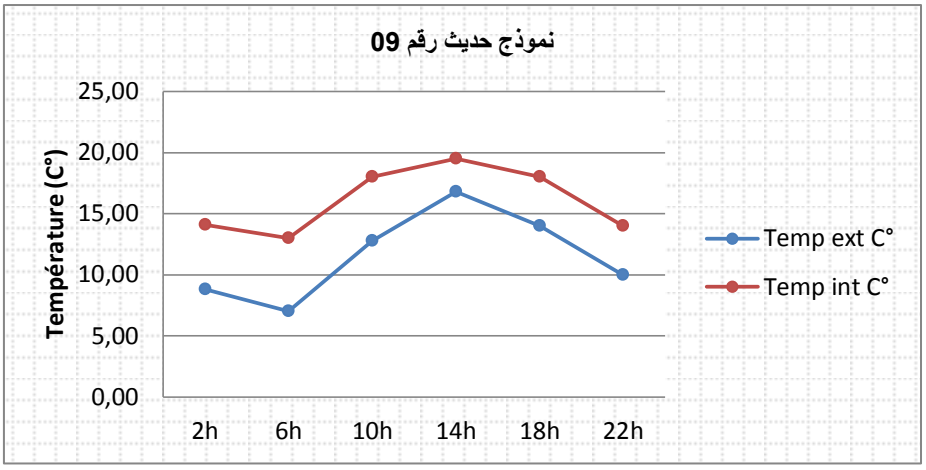
بيان 46.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جانفي
للنموذج الحديث رقم 06 (Ratio R=0.90)



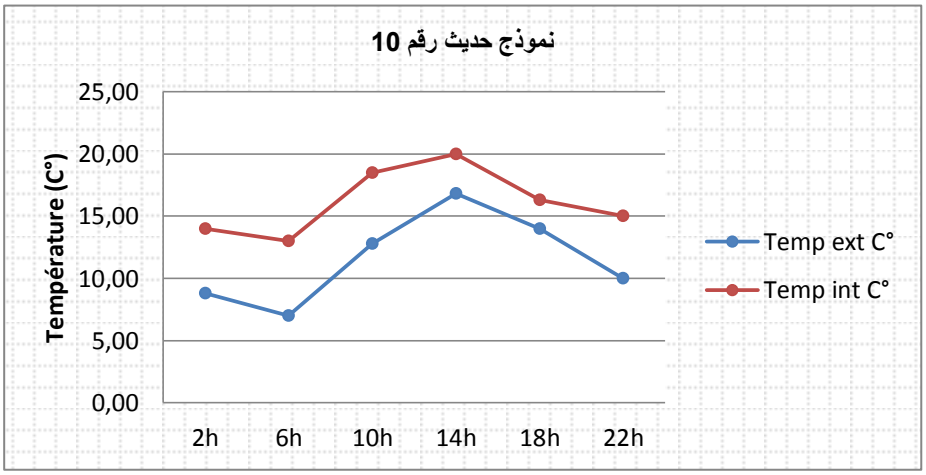
بيان 47.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جانفي
للنموذج الحديث رقم 07 (Ratio R=0.59)



بيان 48.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جانفي
للنموذج الحديث رقم 08 (Ratio R=1.03)



بيان 49.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جانفي للنموذج الحديث رقم 09 (Ratio R=0.58)



بيان 50.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جانفي للنموذج الحديث رقم 10 (Ratio R=0.70)

2.1.2.7.7. قراءة و تحليل نتائج شهر جانفي للعينة الحديثة

أظهرت النتائج بالنسبة لعينة المساكن الحديثة خلال شهر جانفي، و من خلال البيانات أن درجة الحرارة ترتفع و تنخفض خلال الساعات اليومية أسرع مما هي عليه في العينة العتيقة و ذلك بالنسبة لكل نماذج العينة المختارة، حيث يصل الفارق الحراري اليومي بين درجة الحرارة القصوى و الدنيا الداخليتين الي 9.5 درجة مئوية، هذا يدل على عدم وجود اتزان حراري داخلي على مدى الساعات

اليومية (Equilibre Thermique interne)، و يرجع ذلك إلى نوع مادة البناء و سمك و أبعاد العناصر الإنشائية الحديثة.

درجة الحرارة الداخلية الدنيا تكون في جميع النماذج الحديثة المدروسة في الساعة السادسة صباحا، اما القصوى فقد سجلت على الساعة الثانية بعد الزوال، وهو نفس سلوك تغيّرات درجة الحرارة اليومية الخارجية.

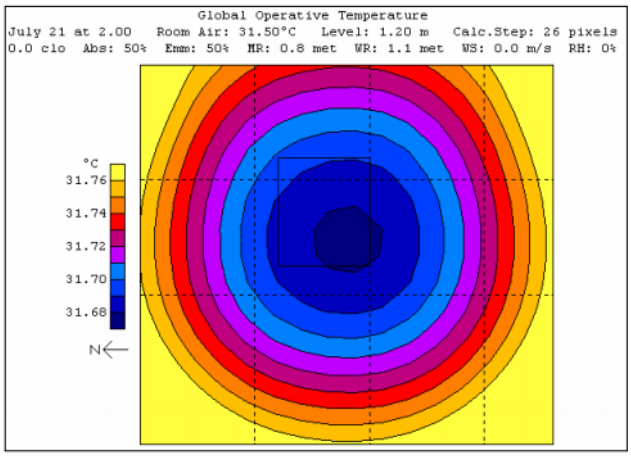
درجات الحرارة المسجلة بواسطة برنامج المشابهة قريبة جدا من الحد الادنى لنطاق الراحة الحرارية الشتوية لمدينة بسكرة المقدرة بـ 22 درجة مئوية، و ذلك في النماذج 1، 2، 4، 5، 6، 8 حيث يصل معدل درجة الحرارة القصوى لهذه المساكن الى 21 درجة مئوية، بينما لا يتعدى 19 درجة مئوية كمعدل لقيمة قصوى في النماذج 3، 7، 9 و 10 حيث تكون دون الحد الأنى من نطاق الراحة الحرارية، أي أنه في هذه النماذج لا تكون شروط الراحة الحرارية الشتوية محققة.

تقدر قيم نسبة الارتفاع للمجال الداخلي على محيط فتحة الروزنة للنماذج الحديثة 1، 2، 4، 5، 6 و 8 على التوالي (Ratio= 1.08, 0.92, 0.95, 0.76, 0.90, 1.03). بينما في النماذج 3، 7، 9 و 10 تكون هذه القيم كالتالي (Ratio= 0.61, 0.59, 0.58, 0.70)، هذا ما يثبت أنه كانت هذه القيمة كبيرة و تفوق R= 0.7¨ كلما كانت درجة الحرارة الداخلية أكثر ارتفاعا، و في المقابل كلما كانت القيمة صغيرة كلما انخفضت درجة الحرارة الداخلية.

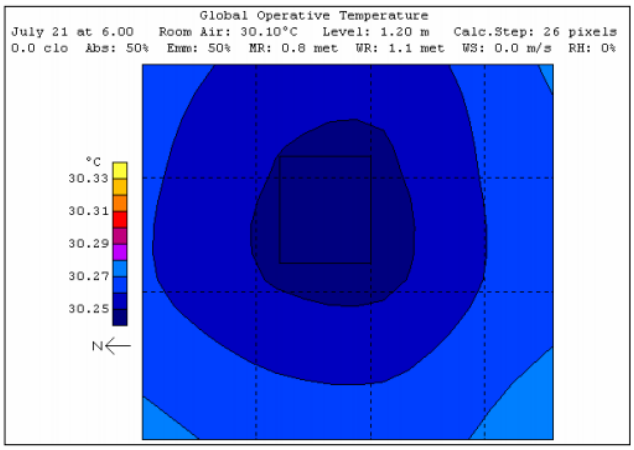
و يتعلق هذا الاختلاف بمحيط فتحة الروزنة و إرتفاع المجال الداخلي لنماذج العينة الحديثة حيث كلما زاد محيط الفتحة و قل الارتفاع كلما كان المسكن أكثر عرضة للمؤثرات الحرارية الخارجية الباردة و بالتالي تنخفض درجة الحرارة الداخلية. بينما كلما كان محيط فتحة الروزنة صغيرا و ارتفاع المجال الداخلي كبير كلما كان المسكن معزولا عن المؤثرات الحرارية الخارجية و يحتفظ بدرجة الحرارة الداخلية.

2.2.7.7. بالنسبة لشهر جويلية

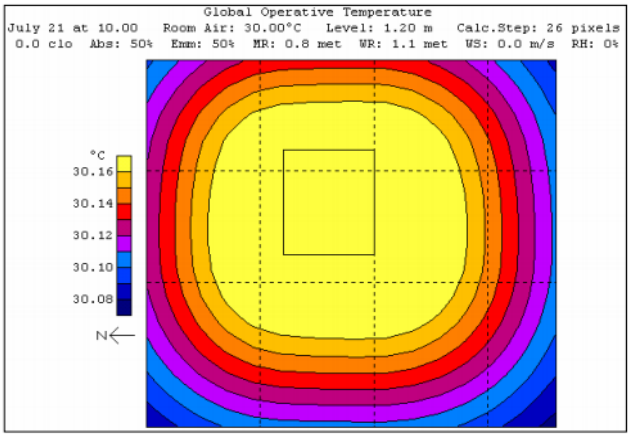
1.2.2.7.7. عرض النتائج: (البيانات 51.7 الى 56.7)



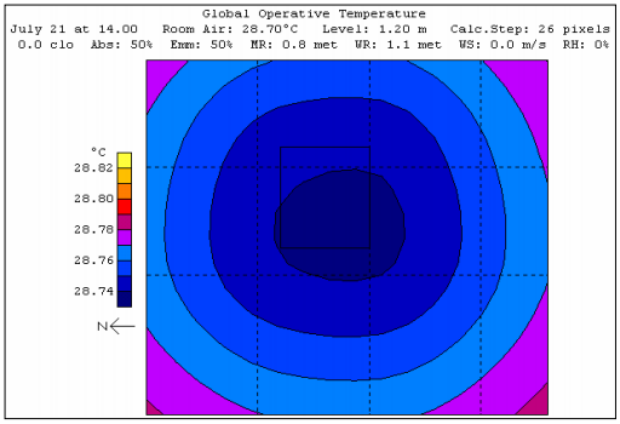
بيان 51.7 : درجات الحرارة و توزيعها خلال شهر جويلية داخل وسط الدار على الساعة 02.00 صباحا بالنسبة للنموذج رقم 01 من عينة المساكن الحديثة



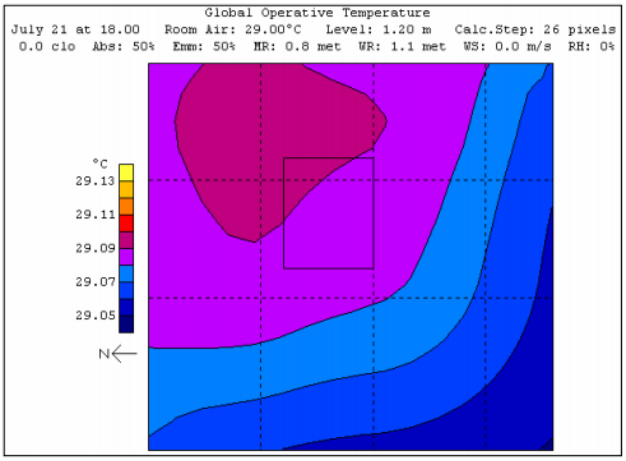
بيان 52.7 : درجات الحرارة و توزيعها خلال شهر جويلية داخل وسط الدار على الساعة 06.00 صباحا بالنسبة للنموذج رقم 01 من عينة المساكن الحديثة



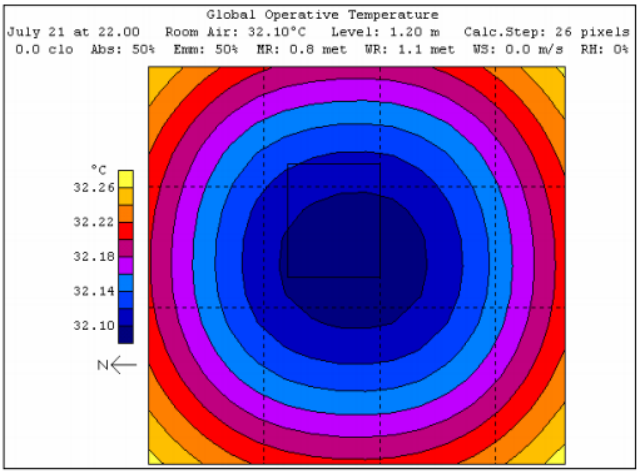
بيان 53.7 : درجات الحرارة و توزيعها خلال شهر جويلية داخل وسط الدار على الساعة 10.00 صباحا بالنسبة للنموذج رقم 01 من عينة المساكن الحديثة



بيان 54.7 : درجات الحرارة و توزيعها خلال شهر جويلية داخل وسط الدار على الساعة 14.00 بعد الزوال بالنسبة للنموذج رقم 01 من عينة المساكن الحديثة

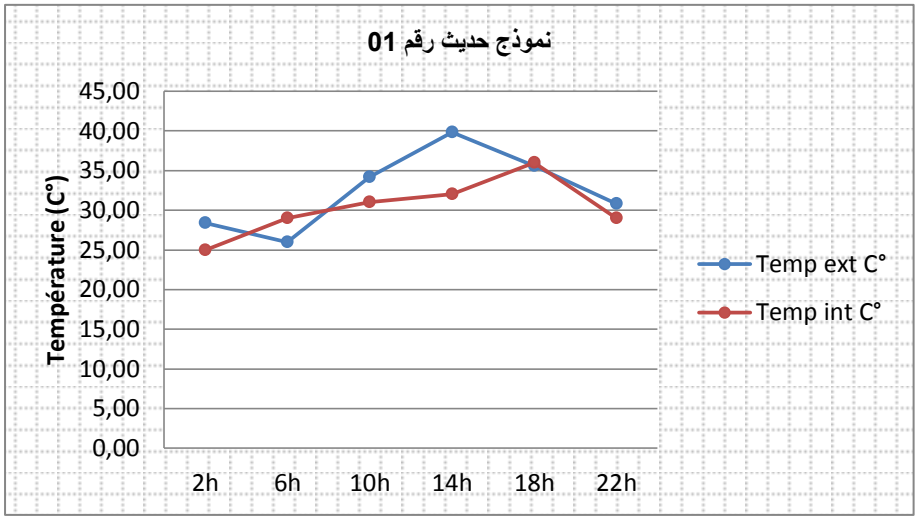


بيان 55.7 : درجات الحرارة و توزيعها خلال شهر جويلية داخل وسط الدار على الساعة 18.00 مساء بالنسبة للنموذج رقم 01 من عينة المساكن الحديثة

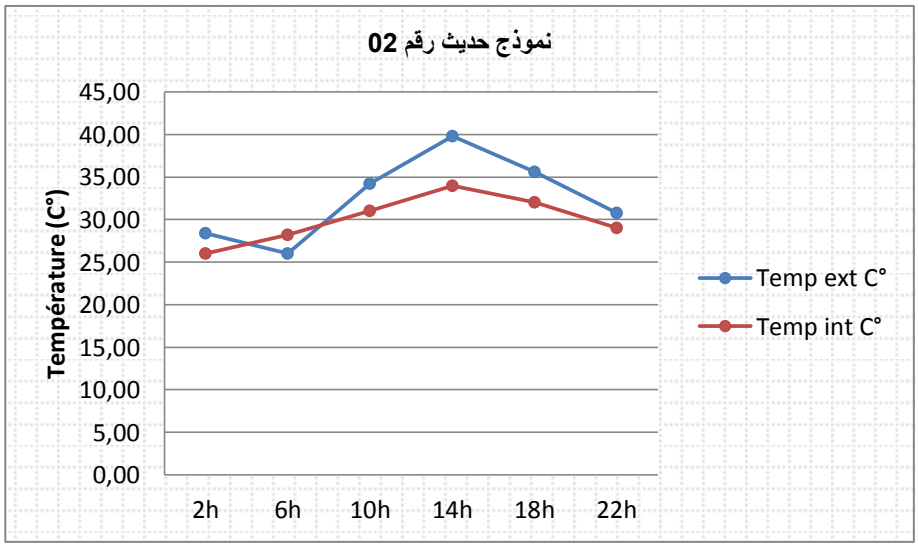


بيان 56.7 : درجات الحرارة و توزيعها خلال شهر جويلية داخل وسط الدار على الساعة 22.00 مساء بالنسبة للنموذج رقم 01 من عينة المساكن الحديثة

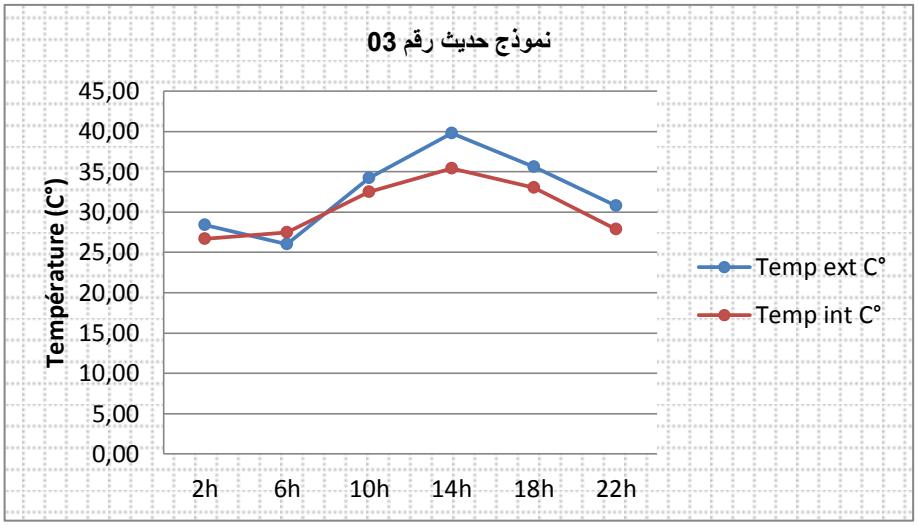
و بعد تحويل المنحنيات الحرارية الى بيانات جيّبية لتغيّرات درجات الحرارة الساعية خلال يوم كامل بالنسبة للعينة المدروسة نجد: (البيانات 55.7 الى 64.7).



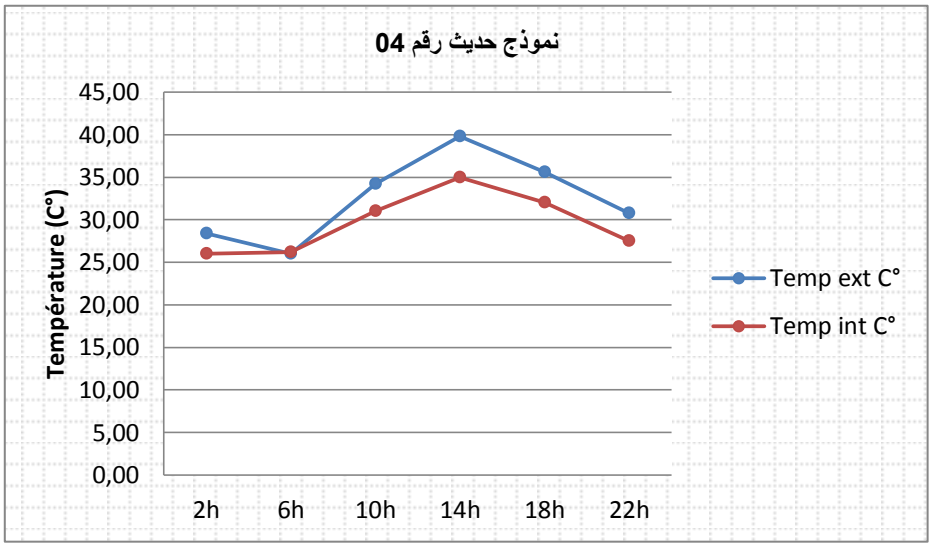
بيان 57.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جويلية للنموذج الحديث رقم 01 (Ratio R=1.08)



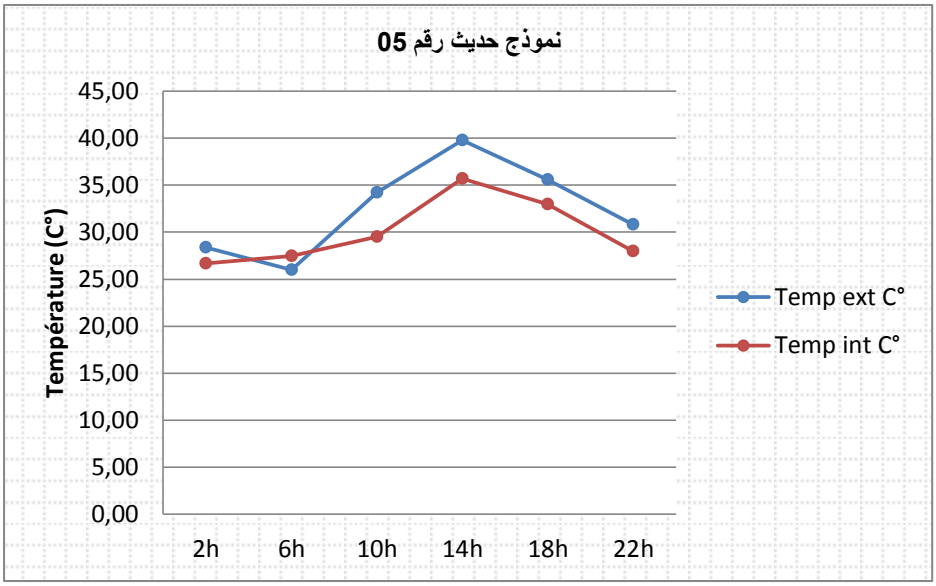
بيان 58.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جويلية للنموذج الحديث رقم 02 (Ratio R=0.92)



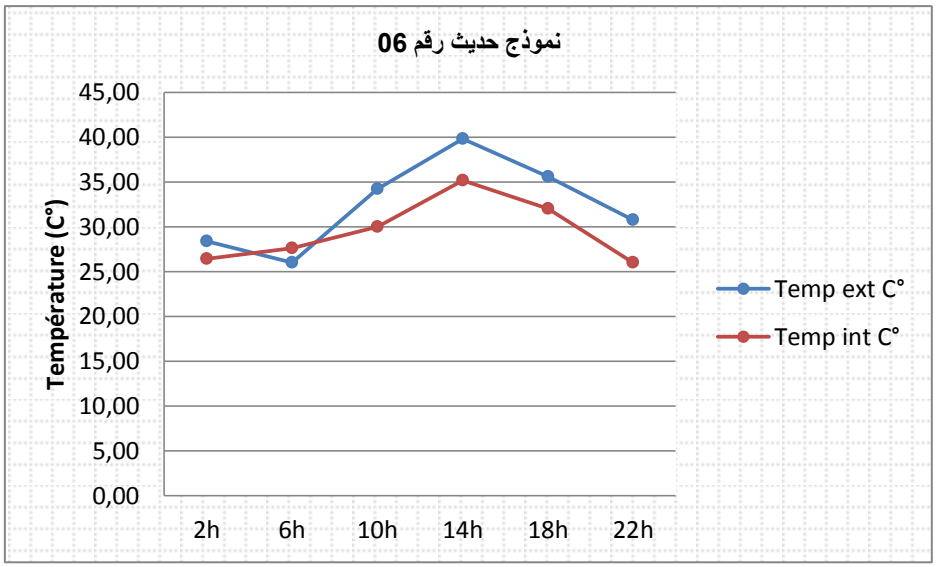
بيان 59.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جويلية
للنموذج الحديث رقم 03 (Ratio R=0.61)



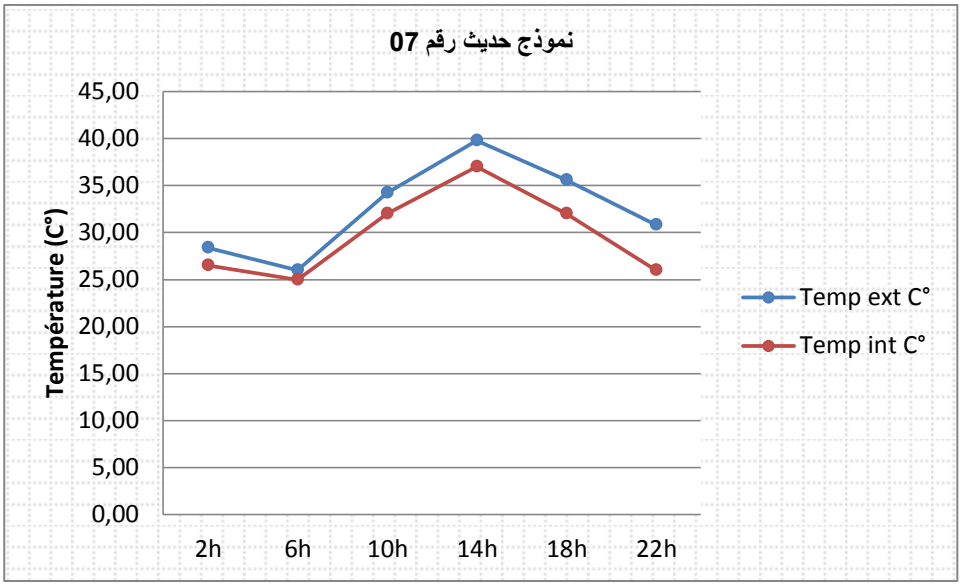
بيان 60.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جويلية
للنموذج الحديث رقم 04 (Ratio R=0.93)



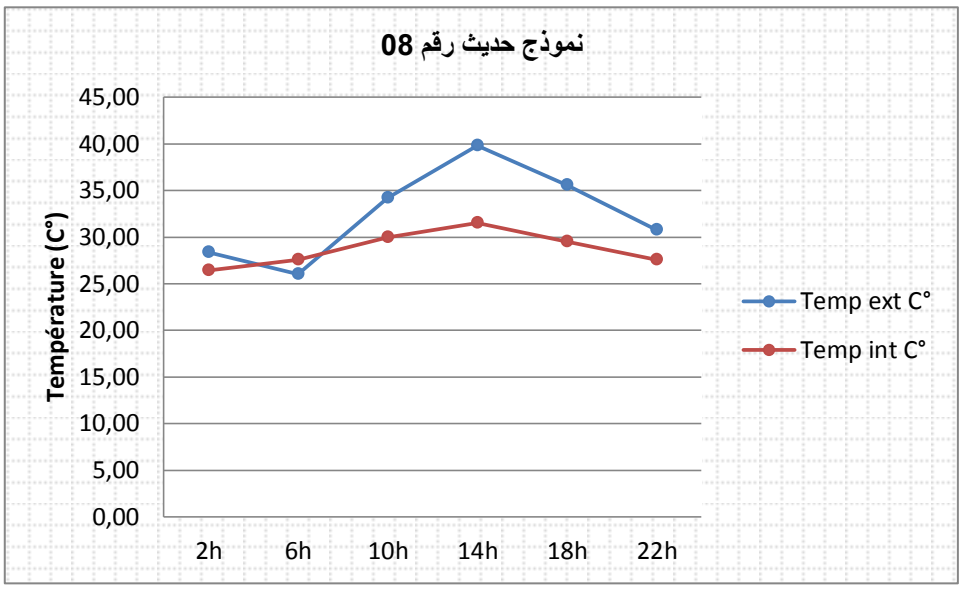
بيان 61.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جويلية
للنموذج الحديث رقم 05 (Ratio R=0.76)



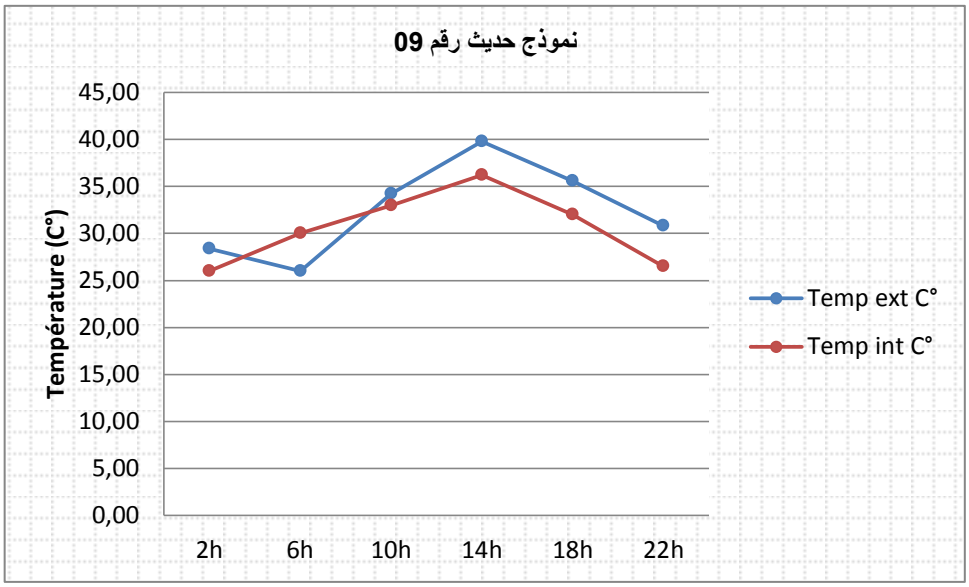
بيان 62.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جويلية
للنموذج الحديث رقم 06 (Ratio R=0.90)



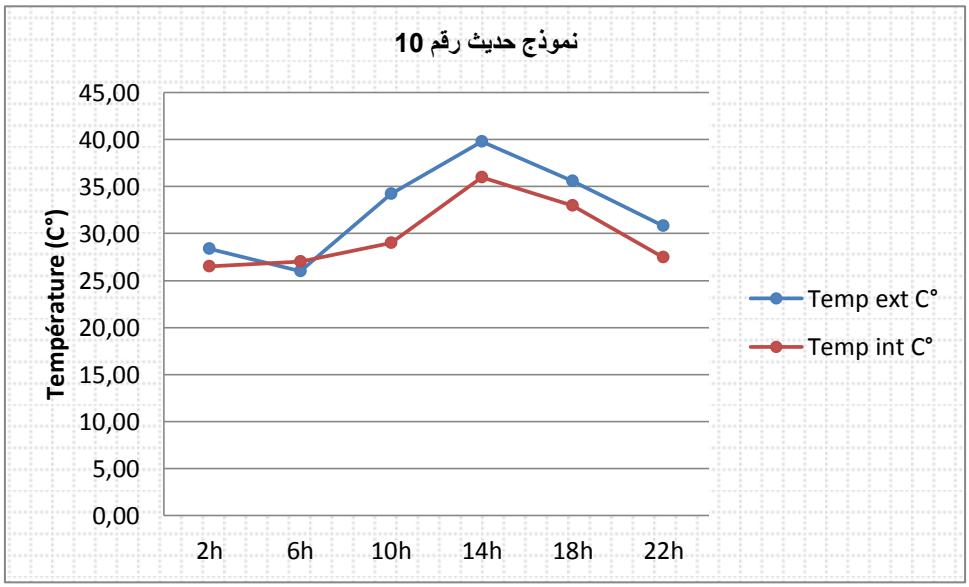
بيان 63.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جويلية
للنموذج الحديث رقم 07 (Ratio R=0.59)



بيان 64.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جويلية
للنموذج الحديث رقم 08 (Ratio R=1.03)



بيان 65.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جويلية
للنموذج الحديث رقم 09 (Ratio R=0.58)



بيان 66.7 : نتائج المعدلات المتوسطة لدرجات الحرارة الداخلية و الخارجية لشهر جويلية
للنموذج الحديث رقم 10 (Ratio R=0.7)

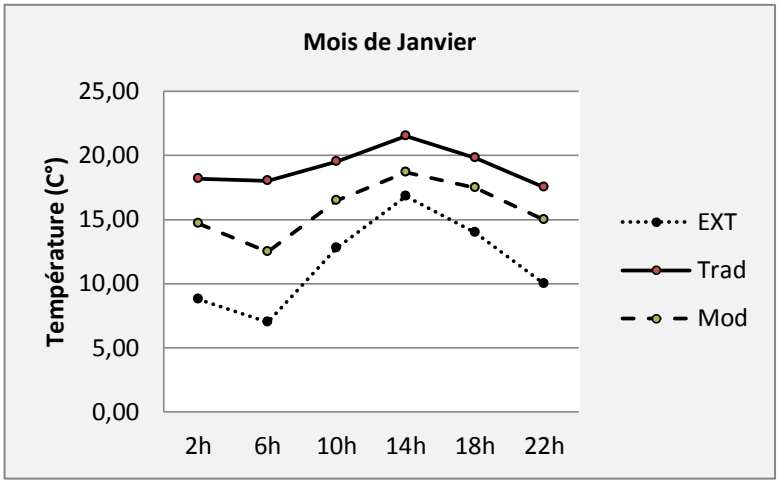
2.2.2.7.7. قراءة و تحليل نتائج شهر جويلية للعينة الحديثة

من خلال النتائج المتحصل عليها لمساكن العينة الحديثة خلال شهر جويلية الممثل للفترة الأكثر حرارة من السنة، يظهر بأن درجات الحرارة الداخلية (الممثلة باللون الأحمر في البيانات) أقل من درجات الحرارة الخارجية (الممثلة باللون الازرق)، ما عدا على الساعة السادسة صباحا حيث تكون درجة الحرارة الداخلية أكبر من القيمة الدنيا الخارجية، و ذلك نتيجة الإشعاع الداخلي الليلي (Rayonnement intérieur nocturne) بسبب الحرارة المخزنة في العناصر الإنشائية مثل الجدران و البلاطات و تأثيرها على المجالات الداخلية، مما يؤدي إلى ارتفاع معتبر لدرجة الحرارة الداخلية بالنسبة لعينة المساكن العتيقة.

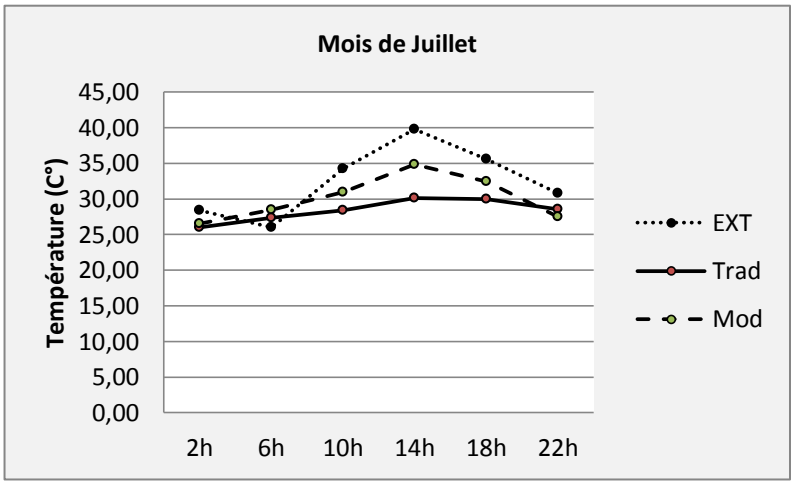
يكون الفارق الحراري اليومي (Ecart thermique journalier) بين درجة الحرارة المتوسطة القصوى و الدنيا الخارجيتين 14 درجة مئوية، بينما الفارق الحراري الداخلي يختلف في النماذج المدروسة حسب العلاقة بين قيمة الإرتفاع و أبعاد فتحة الروزنة (Le Ratio). ففي النماذج 1، 2، 4، 5، 6 و 8 التي نسبها على الترتيب (Ratio= 1.08, 0.92, 0.95, 0.76, 0.90, 1.03) تكون درجة الحرارة أقل ارتفاعا مما هي عليه في النماذج 3، 7، 9 و 10 التي تكون نسبها على الترتيب (Ratio= 0.61, 0.59, 0.58, 0.70) هذا ما يدل على أنه كل ما كانت هذه القيمة كبيرة و تفوق R= 0.7 كلما كانت درجة الحرارة الداخلية أقل ارتفاعا، و في المقابل كلما كانت القيمة صغيرة كلما ارتفعت درجة الحرارة الداخلية.

3.2.7.7. مقارنة نتائج الأداء الحراري للروزنة في المسكن العتيق و الحديث

من أجل التمكن من المقارنة بين نتائج الأداء الحراري اليومي للروزنة في عينتي المساكن العتيقة و الحديثة، قمنا بحساب معدل درجات الحرارة العشرة المسجلة سابقا لكل ساعتين بالنسبة للفترتين الباردة و الحارة كل على حدى ، و من ثمة استخراج منحنيات شاملة لتغيّر درجة الحرارة اليومية الساعية المُمثلة لدرجة الحرارة الخارجية لشهر جانفي و جويلية، و كذا معدل درجة الحرارة الداخلية المُمثل للنموذج العتيق و الحديث و المقارنة بينهما (البيانين 56.7 و 66.7).



بيان 67.7 : مقارنة الاداء الحراري اليومي للروزنة بين المسكن العتيق و الحديث خلال شهر جانفي



بيان 68.7 : مقارنة الاداء الحراري اليومي للروزنة بين المسكن العتيق و الحديث خلال شهر جويلية

من خلال تحليل البيانات نستنتج ما يلي:

بالنسبة للفترة الشتوية الممثلة بشهر جانفي نلاحظ أن الأداء الحراري لروزنة المسكن العتيق أحسن مما هو عليه في المسكن الحديث، حيث نلاحظ أن منحنى درجات الحرارة الداخلية المسجلة في المسكن العتيق بعيد عن منحنى درجات الحرارة الخارجية الباردة، و هي قريبة من حدود الراحة الحرارية الشتوية الدنيا. من هنا نستنتج أن الروزنة في المسكن العتيق خلال الفترة الشتوية الباردة تحافظ على عدم الضياع الحراري. أما بالنسبة للمسكن الحديث فنلاحظ أن منحنى درجات الحرارة المسجلة خلال الفترة الشتوية قريب جدا من درجات الحرارة الخارجية.

إضافة إلى ذلك نلاحظ أن الفارق الحراري (المُمثل بالمسافة بين أعلى و أدنى نقطة من كل منحنى بالبيان) يختلف بين النموذجين العتيق و الحديث. ففي المساكن العتيقة يكون أقل مما هو عليه في المساكن الحديثة، التي ترتفع فيها درجة الحرارة و تنخفض في زمن أقل مما هو عليه في المساكن العتيقة. يكون سلوك التغيّر الحراري مشابها لسلوك درجة الحرارة الخارجية، حيث سجلننا القيّم الدنيا و القصوى في كل من الساعة السادسة صباحا و الثانية بعد الزوال، و ذلك بالنسبة للنموذجين العتيق و الحديث. في شهر جانفي الذي يُعتبر أبرد شهر في السنة، تبلغ درجة الحرارة القصوى في المسكن العتيق 21.5 درجة مئوية و هي قريبة جدّا من الحد الأدنى لنطاق الراحة الحرارية الشتوية لمدينة بسكرة، مما يدل على أنه في باقي أشهر الفترة الباردة يكون ضمن نطاق الراحة الحرارية المحصورة بين 22 و 28 درجة مئوية. بينما في المسكن الحديث تصل درجة الحرارة الداخلية القصوى إلى 18.70 درجة مئوية، أي بفارق 3.20 درجة مئوية.

بالنسبة للفترة الصيفية و المُمثلة بشهر جويلية، و من خلال البيان الذي يمثل مقارنة الأداء الحراري اليومي للروزنة بين المسكن العتيق و الحديث خلال هذا الشهر، نلاحظ أن درجات الحرارة في المسكن العتيق تُسجل استقرارا واضحا مما هو عليه في المساكن الحديثة، و ذلك على مدى كامل الساعات اليومية، و هذا ما يفسره الفارق الحراري اليومي (Ecart thermique journalier)، الذي لا يتعدى 04 درجات مئوية في العينة العتيقة، في الوقت الذي يصل فيه الى 14 درجة مئوية خارجا بينما يصل الى 08 درجات مئوية في عينة المساكن الحديثة.

يختلف سلوك درجة الحرارة اليومية الداخلية بين العينتين، حيث أن لدرجة الحرارة الداخلية للعينة الحديثة نفس سلوك درجة الحرارة الخارجية لشهر جويلية من حيث ساعات تسجيل أقصى و أدنى قيمة خلال اليوم. بينما في العينة العتيقة نلاحظ أن درجة الحرارة القصوى سُجلت على الساعة السادسة مساء، مما يجعلنا نستنتج أن درجة الحرارة الداخلية تستغرق وقتا أكبر لتبلغ أقصى قيمة لها. إن هذا الاختلاف يُمكن أن يُفسّر منطقيا بسبب العطالة الحرارية المعتبرة للجدران في العينة العتيقة مقارنة بجدران العينة الحديثة، لكن يمكن أن يكون لاختلاف التنظيم الفراغي و النمطي للنموذجين تأثيرا على ذلك.

8.7. خلاصة

لقد حاولنا خلال هذا الفصل أن نُركّز على دراسة و مقارنة الأداء الحراري للروزنة في مساكن العينة العتيقة و الحديثة. و لأجل ذلك أجرينا مشابهة (محاكاة)، مكنتنا من الوصول إلى نتائج كمية استطعنا من خلالها أن نُثبت صحة فرضية وجود الروزنة في المساكن الفردية العتيقة يحقق الراحة الحرارية داخل الفراغ، بينما الأمر غير كذلك بالنسبة لروزنة المساكن الحديثة.

ففي بداية الدراسة قمنا أولا بتحديد كل معطيات الخاصة بهذه المشابهه و المتمثلة في المعطيات الخاصة بالراحة الحرارية عن طريق تحديد نطاق الراحة الحرارية لمدينة بسكرة بالنسبة للمنطقة المناخية الصيفية و الشتوية، ثم قمنا بتحديد المعطيات المناخية لمدينة بسكرة كدرجة حرارة الهواء، الرطوبة النسبية و سرعة الرياح. ثم في الأخير حددنا المعطيات الخاصة بالمبنى و ذلك بتقديم نماذج الدراسة الرقمية المتمثلة في مساكن العينة العتيقة و الحديثة. من أجل مسح كل الفترة اليومية قمنا باختيار ستة أوقات مختلفة بفارق حراري متساوي و يقدر بأربع ساعات. بالنسبة للبرمجة فإن برنامج DEROB-LTH، يستوجب إدخال المعطيات المناخية بواسطة لغة البرمجة Fortran، بينما قمنا ببناء نماذج المحاكاة بواسطة وحدة KgKshour التي قامت برسم و عرض الأشكال الهندسية للنماذج المدروسة.

عرضنا أولا النتائج الخاصة بالعينة العتيقة و الحديثة للفترتين الشتوية و الصيفية و المتمثلتين في شهر جانفي و شهر جويلية و مقارنتهما بدرجة الحرارة الخارجية في الفترتين. ثم مقارنة نتائج العينتين مع بعضهما البعض.

فبالنسبة للنتائج المتحصل عليها لعينة المساكن العتيقة بينت أنها تمتاز بفعّالية حرارية ممتازة خلال الفترتين الشتوية و الصيفية و ذلك من خلال درجات الحرارة المسجلة ضمن نطاق الراحة الحرارية، كما أن الفارق الحراري اليومي صغير مما يجعل هذه المساكن تمتاز باتزان حراري على مدى الساعات اليومية. على عكس مساكن العينة الحديثة أين أثبتت النتائج أن الروزنة في هذه المساكن ليس لها كفاءة حرارية جيّدة بسبب الفارق الحراري اليومي الكبير، إضافة إلى تسجيل في أغلب الحالات (في 08 نماذج) درجات حرارة خارج نطاق الراحة الحرارية.

و من خلال مقارنة النتائج فيما بينها بنفس العينة وجدنا أنها تخضع كذلك إلى تأثير نسبة ارتفاع الفراغ الذي توجد به الروزنة على محيط الفتحة (Ratio H/P)، حيث وجدنا أنه كلما زادت هذه القيمة كلما انخفضت درجة الحرارة الداخلية و العكس صحيح و ذلك بالنسبة للعينتين. هذه الخاصية و رغم فعّاليتها في المساكن العتيقة التي تتميّز عموما بعمق أقل من الحديثة نظرا لانخفاض الارتفاع، إلا أنها تُعتبر سبب رئيسي في عدم نجاعة الأداء الحراري للروزنة في المساكن الحديثة و ذلك بسبب عمق الفراغ الذي في الفترة الباردة يزيد برودة، بينما في الفترة الحارة تقل ليلا حركة الهواء البارد النافذة من الخارج نحو الداخل لحمل الهواء الساخن المخزن خلال النهار من العناصر الحاملة بواسطة التبادلات الحرارية.

بالرغم من الدور الذي تلعبه العطالة الحرارية لمواد البناء في التأثير على اختلاف الأداء الحراري للروزنتين العتيقة و الحديثة، إلا أن التباين الموجود في التصميم الفراغي و الجانب النوعي من حيث الشكل و المساحة و الأبعاد قد يكون له تأثيرا كذلك على هذا الاختلاف.

الفصل الثامن

دراسة و مقارنة اسباب اختلاف الآداء الحراري
بين روزنتي المسكن العتيق و الحديث

".... اليوم و أنا أُتهم بأنني ثوري و مُجدد، إلا أنني

أعترف بوجود مُعلم واحد: هو الماضي، و تخصص

واحد و هو: دراسة الماضي... "

Le Corbusier

القسم التطبيقي

الفصل الثامن

دراسة و مقارنة أسباب اختلاف الأداء الحراري بين روزنتي المسكن العتيق و الحديث

1.8. مقدمة

من خلال الفصل السابق وجدنا أن روزنة المساكن العتيقة تبدي أداء حراريا أحسن مما هو عليه في المسكن الحديث، هذا الاختلاف تتحكم فيه عدة عوامل من بينها اختلاف مواد البناء و بالتالي اختلاف الخصائص الفيزيائية و الحرارية التي تتميّز بها هذه المواد، إضافة إلى البنية العمرانية المختلفة لكل من النسيجين العتيق و الحديث. في المقابل و كما لاحظنا خلال الفصل السادس و عند عرض نتائج العمل الميداني أن روزنة المسكن العتيق تختلف عن روزنة المسكن الحديث من الناحية الإنشائية كالشكل و الأبعاد و موقعها بالنسبة لمخطط المسكن و حجم و وظيفة المجال الذي توجد به، إضافة إلى وجود اختلاف كبير من الناحية التركيبية الفراغية في النموذجين. حيث و كما تطرقنا إليه في فرضيتنا الثانية بأنه يمكن أن يكون لهذه الاختلافات تأثيرا كذلك على هذا الاختلاف في الأداء الحراري. و للتأكد من ذلك سوف نقوم في هذا الفصل بمقارنة تحليلية لدراسة جانبين أساسيين و هما الجانب الشكلي لكل من الروزنة و وسط الدار و جانب التنظيم الفراغي للمسكن ككل. لإجراء هذه الدراسة سوف نعتمد على مقاربتين أثبتتا فعليتهما في مجال العمارة، خاصة لما يكون الهدف المقارنة و التحليل، و هما المقاربة التيبولوجية و مقاربة قواعد تركيب الفراغ.

2.8. أقسام الدراسة بالمقارنة

تتكون هذه الدراسة من قسمين أساسيين و هما المقارنة بواسطة التحليل النوعي و مقاربة قواعد التركيب المجالي. يشمل التحليل النوعي (التيبولوجي) مستويين و هما المجال الذي يحتوي على الروزنة في العينتين المدروستين و ذلك من خلال تحليل و مقارنة الشكل، الأبعاد، الوظيفة و الموقع بالنسبة للمسكن ثم على مستوى الفتحة أي الروزنة من حيث الشكل الأبعاد و موقعها بالنسبة لسقف المجال الداخلي. أما فيما يخص مقاربة قواعد التركيب المجالي فسوف نقوم بدراسة كل من خواص التحكم و التكامل الفراغي للمجال الذي يحتوي على روزنة.

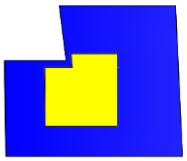
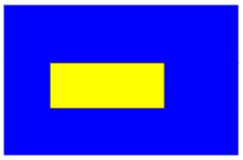
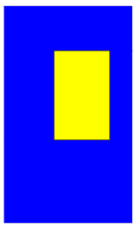
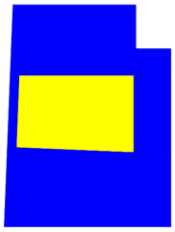
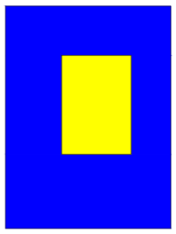
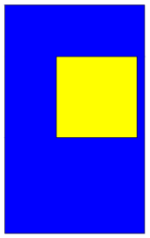
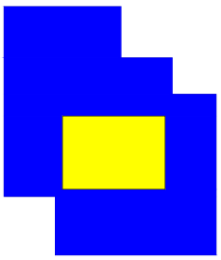
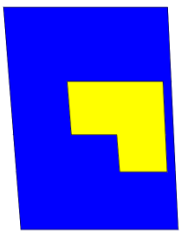
1.2.8. القسم الأول: المقارنة بواسطة التحليل النوعي (Analyse typologique)

في هذا القسم سوف نقوم بدراسة الروزنة بصفة شاملة في النمطين المعماريين العتيق و الحديث، و ذلك من حيث نقطتين أساسيتين، و هي تتمثل في المجال الذي توجد به الفتحة ثم الروزنة في حد ذاتها، و هذا من خلال التدرج من المجال المحتوي الكبير إلى العنصر المحتوى الصغير. هذه الدراسة تعتمد كذلك على نتائج و وثائق العمل الميداني الذي أجريناه و عرضناه سابقا. كما أن هذه الدراسة تهدف إلى تحديد الاختلافات الموجودة بين المسكن العتيق ذو الروزنة و الحديث من خلال تحليل نوعي و وصفي لمعظم الجوانب المتعلقة بهما، انطلاقا من الشكل العام للمجال الموجودة به.

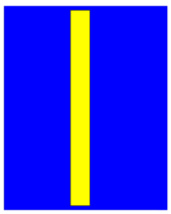
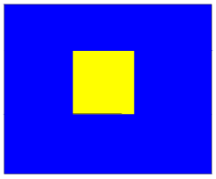
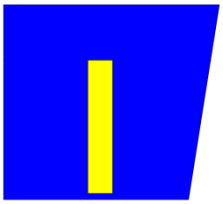
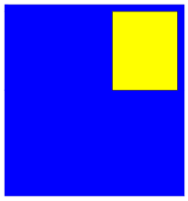
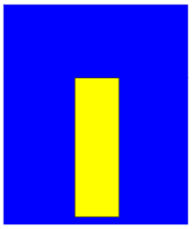
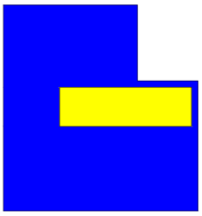
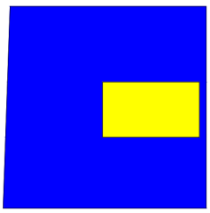
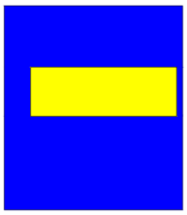
1.1.2.8. نتائج التحليل النوعي (Analyse typologique)

1.1.1.2.8. التحليل النوعي للمجال الذي يحتوي على الروزنة

يختلف المجال الذي يحتوي على الروزنة من مسكن إلى آخر سواء كان في نماذج العينة العتيقة أو الحديثة و ذلك من حيث الشكل، الأبعاد و الموقع بالنسبة للمسكن ككل. في هذا القسم من التحليل النوعي سوف نقوم بمقارنة المجال الذي يحتوي على هذه الفتحة، و الذي في الغالب يكون وسط الدار في العينة العتيقة بينما تأخذ أماكن مختلفة في المسكن الحديث كالرواق، وسط الدار و المطبخ ، و هذا حسب نتائج الدراسة الميدانية ضمن الفصل السادس. المقارنة تشمل شكل المجال، طوله، عرضه، إرتفاعه، موقعه و نسبة مساحته بالنسبة للمسكن (جدول 1.8 و 2.8).

	مسكن 1	مسكن 2	مسكن 3
الشكل و الموقع			
ارتفاع الفراغ H en (m)	3.10	4.05	3.20
مساحته (m^2)	25.80	26.50	30.45
نسبة المساحة/للمسكن	**25.67%**	**18.66**	**21.00**
	مسكن 4	**مسكن 5**	**مسكن 6**
الشكل و الموقع			
ارتفاع الفراغ H en (m)	3.40	3.60	3.10
مساحته (m^2)	27.00	25.00	25.48
نسبة المساحة/للمسكن	**24.54**	**21.51**	**19.60**
	مسكن 7	**مسكن 8**	**مسكن 9**	**مسكن 10**
الشكل و الموقع				
ارتفاع الفراغ H en (m)	3.00	3.90	3.30	3.30
مساحته (m^2)	30.00	35.00	20.00	24.70
نسبة المساحة/للمسكن	20.68	18.42	20.51	19.94

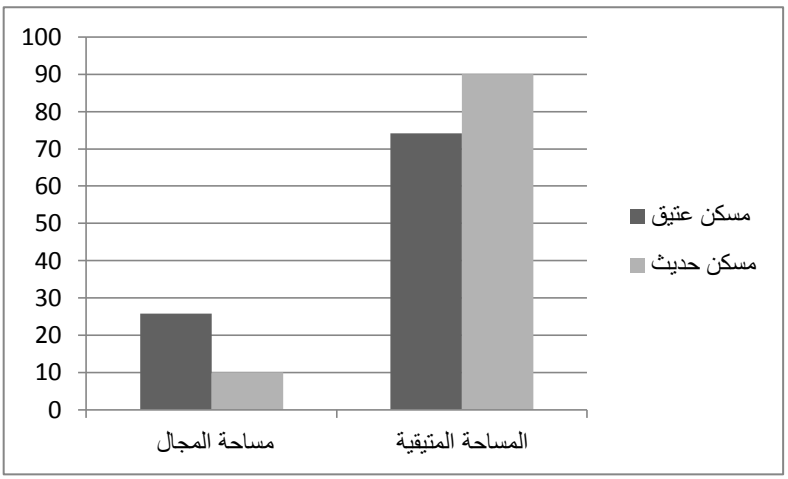
جدول 1.8: الخصائص البعدية للمجال الذي يحتوي على روزنة بالنسبة لمساكن العينة العتيقة. المصدر الباحثة 2016.

	مسكن 1	مسكن 2	مسكن 3
الشكل و الموقع			
ارتفاع الفراغ H en (m)	3.90	3.80	4.00
مساحته (m^2)	8.12	7.00	09.10
نسبة المساحة/للمسكن	**11.4**	**11.04**	**14.16**
	مسكن 4	**مسكن 5**	**مسكن 6**
الشكل و الموقع			
ارتفاع الفراغ H en (m)	3.70	3.80	4.00
مساحته (m^2)	6.50	13.90	8.90
نسبة المساحة/للمسكن	**7.55**	**22.71**	**12.76**
	مسكن 7	**مسكن 8**	**سكن 9**	**مسكن 10**
الشكل و الموقع				
ارتفاع الفراغ H en (m)	3.80	3.90	3.30	3.80
مساحته (m^2)	8.15	10.24	12.70	14.60
نسبة المساحة/للمسكن	11.33	15.52	18.56	16.57

جدول 2.8: الخصائص البعدية للمجال الذي يحتوي على روزنة بالنسبة لمساكن العينة الحديثة. المصدر الباحثة 2016.

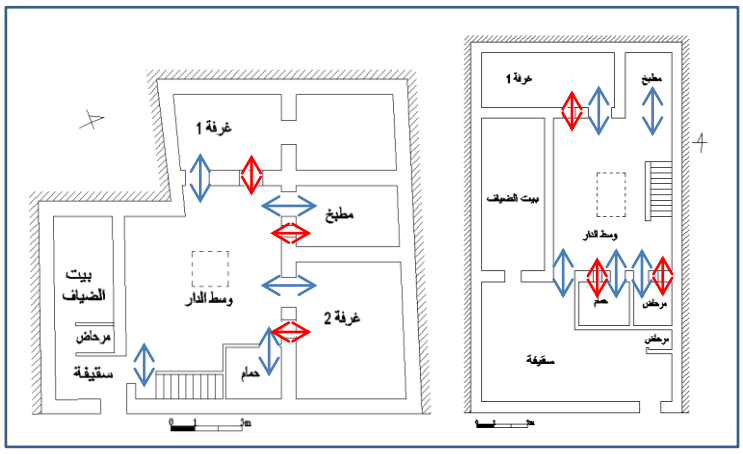
أغلب المجالات المحتوية على الروزنة في مساكن العينة العتيقة ذات أشكال منتظمة إما مستطيلة أو مربعة، و هي عبارة عن المجال الذي يمثل وسط الدار، الذي يتميّز بالاتساع حيث نجده في غالب الحالات يقارب أو يفوق خمس مساحة المسكن أي 20 بالمائة، كما أنه يتوسط المسكن و هذا ما يُفسر سبب بوجود هيمنة وظيفية و حركية لهذا الفراغ بالنسبة لباقي الفراغات. أما فيما يخص نسبة ارتفاعه على عرضه (Ratio= H/l) فهي تُمثل بالنسبة لكل نماذج العينة العتيقة بمعدل يُقدر بقيمة 0.81 بينما في مساكن العينة الحديثة فقد سجلنا وجود الروزنة في فراغات ذات أشكال مختلفة منها المربع، المستطيل المنتظم و المستطيل الشريطي الممتد على طول المسكن، هذا بسبب وجودها في مجالات ذات وظائف مختلفة منها وسط الدار، الرواق و المطبخ. نسبة مساحة المجال الذي يحتوي على الروزنة لا تتعدى 10 بالمائة من مساحة المسكن، أما نسبة ارتفاع المجال على عرضه فتُقدر بـ 1.33 كمعدل شامل لجميع نماذج العينة الحديثة (بيان 1.8 و 2.8).

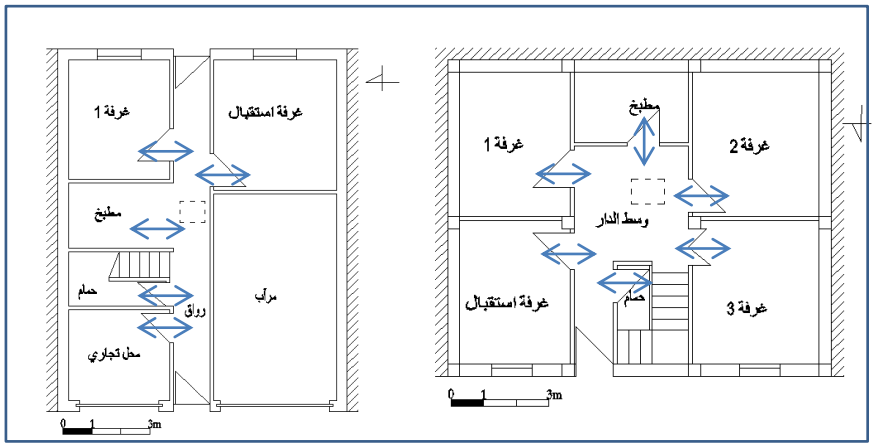
من حيث عدد المجالات المفتوحة على الفراغ الذي يحتوي على روزنة، فهو يختلف بين مساكن العينة العتيقة و الحديثة حيث أنه أغلب الفراغات في المساكن العتيقة مفتوحة على وسط الدار (المجال الذي يحتوي على روزنة) بواسطة أبواب و نافذة واحدة على الأقل، بينما في مساكن العينة الحديثة فالاتصالات أغلبها عبارة عن أبواب (صورة 1.8 و بيان 3.8). بالنسبة لاتصال المجال الذي يحتوي على فتحة الروزنة بالخارج، فإننا نسجل أكبر نسبة في عينة المساكن الحديثة بقيمة 70 بالمائة بينما في المساكن العتيقة فلم نسجل أي اتصال خارجي مباشر و ذلك نظرا لوجود مجال السقيفة الذي يمثل الجزء الفاصل بين وسط الدار و الخارج (صورة 2.8 و بيان 4.8).



بيان 1.8: بيان يوضح نسبة مساحة المجال المحتوي للروزنة بالنسبة لمساحة المسكن في العينتين العتيقة و الحديثة. المصدر الباحثة

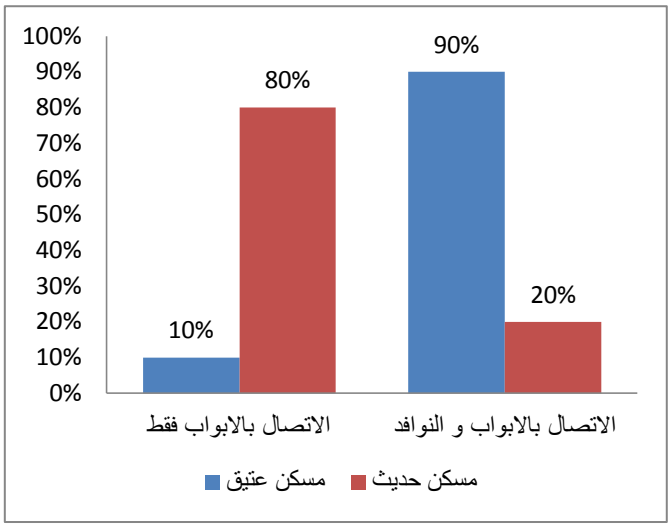
بيان 2.8: بيان يوضح نسبة الارتفاع على عرض المسكن في العينتين العتيقة و الحديثة. المصدر الباحثة 2016.



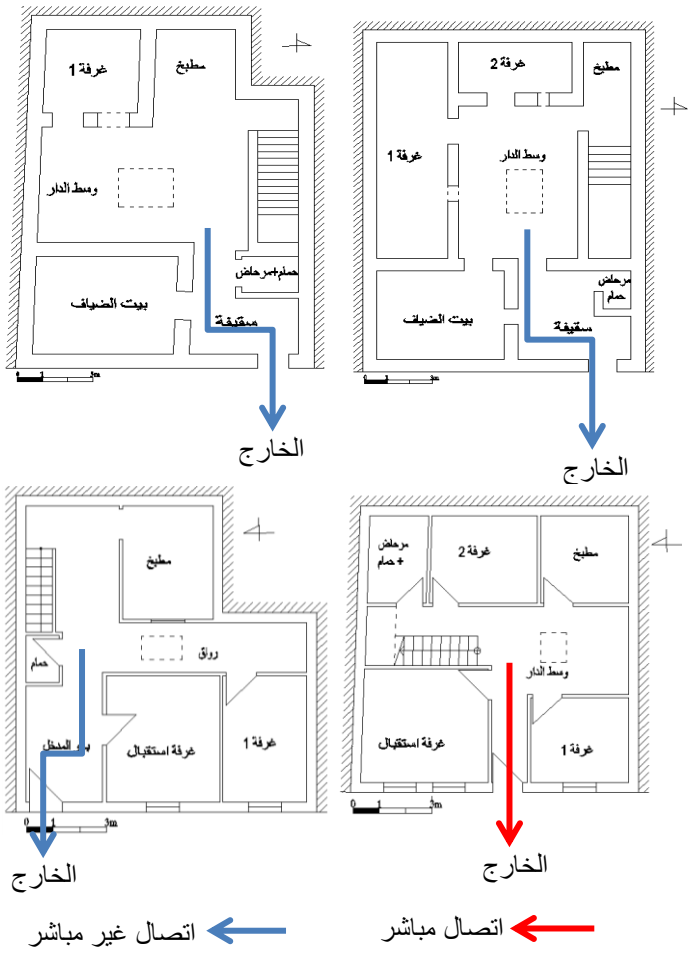


الاتصال بواسطة ابواب ⟷ الاتصال بواسطة نوافذ ⟷

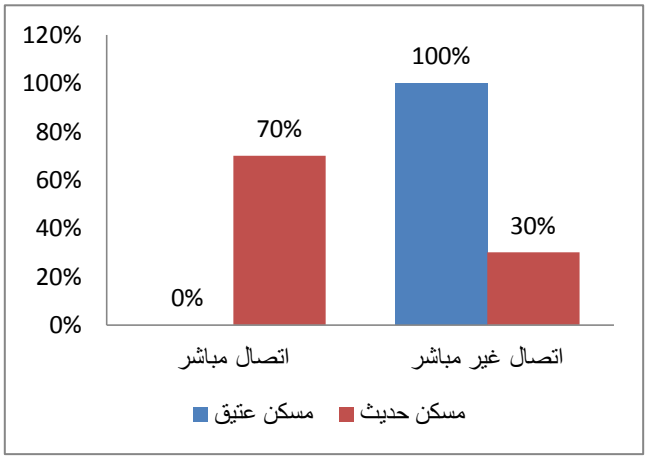
صورة 1.8: دراسة نسبة و نوعية الاتصال بين المجال المحتوي للروزنة و الفراغات المحيطة به في العينتين العتيقة و الحديثة. المصدر الباحثة



بيان 3.8: بيان مقارنة نسبة و نوعية الاتصال بين المجال المحتوي للروزنة و الفراغات المحيطة به في العينتين العتيقة و الحديثة. المصدر الباحثة



صورة 2.8: دراسة نسبة اتصال المجال الذي يحتوي على روزنة بالخارج في الاعلى نموذجين عتيقين في الاسفل نموذجين حديثين. المصدر الباحثة

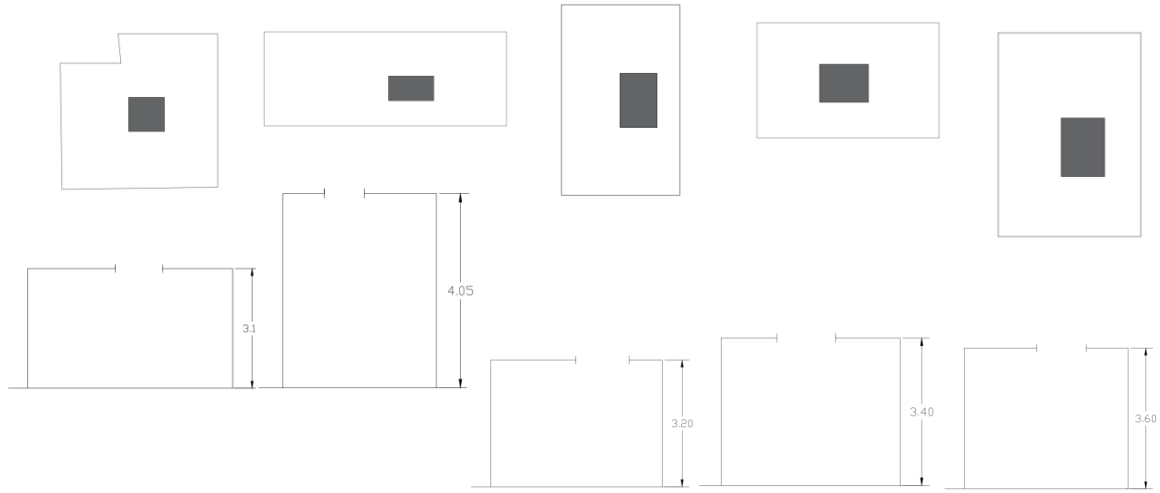
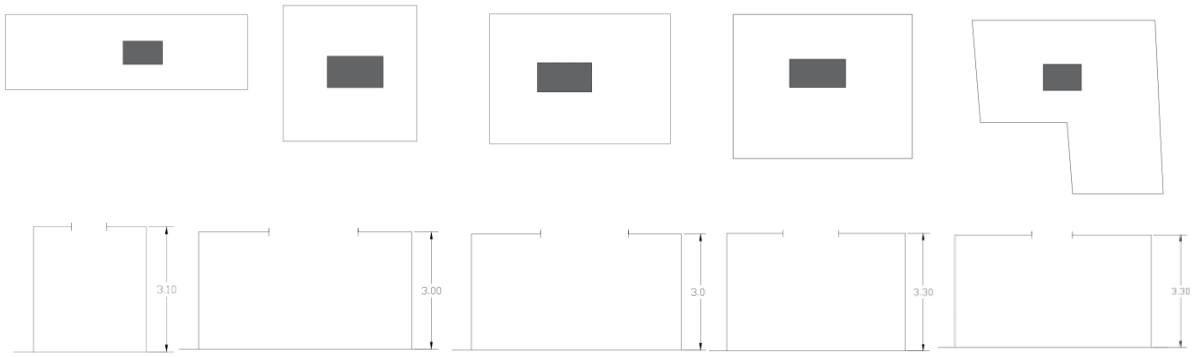


بيان 4.8: بيان مقارنة نسبة اتصال المجال الذي يحتوي على روزنة بالخارج في العينتين العتيقة و الحديثة. المصدر الباحثة

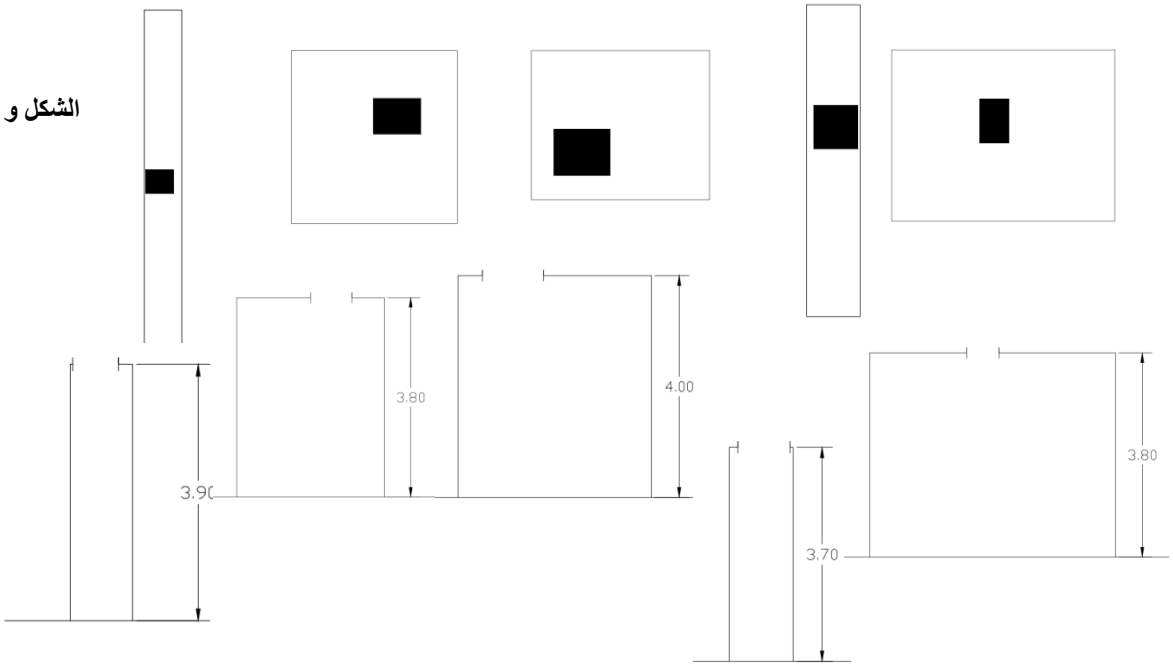
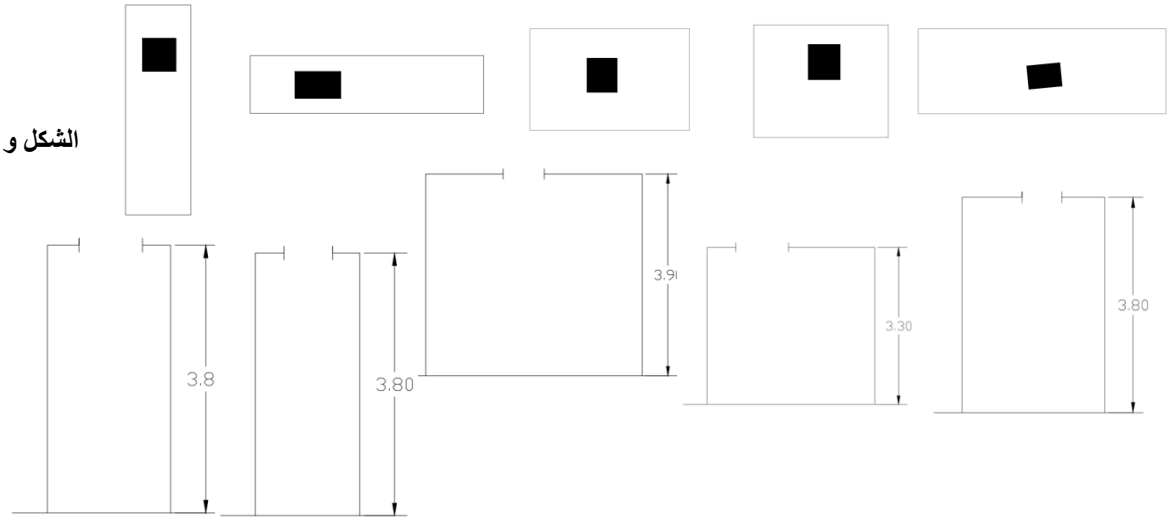
2.1.1.2.8. التحليل النوعي للروزنة

من أجل إجراء مقارنة نوعية نُبرز من خلالها أوجه الشبه و الاختلاف بين روزنات العينة العتيقة و الحديثة (صورة 3.8)، قمنا باستخراج كل من مجموع أبعاد الروزنة المتمثلة في محيطها و حساب مساحتها بالنسبة لمساحة السقف الموجودة به، إضافة إلى حساب نسبة ارتفاع الفراغ على محيطها (Ratio= H/P) التي اعتمدناها سابقا خلال الفصل السابق لمقارنة اختلاف الأداء الحراري للعينتين المدروستين (جدول 3.8 و 4.8).

صورة 3.8: صور لبعض الروزنات، في الأعلى نماذج عتيقة و في الاسفل نماذج حديثة المصدر الباحثة

	مسكن 1	مسكن 2	مسكن 3	مسكن 4	مسكن 5
					
المحيط	5.4	4.90	6.20	7.10	6.80
نسبة المساحة/للفراغ	5.39%	4.85%	8.80 %	8.82%	8.69%
Ratio R= H/P	0.57	0.83	0.51	0.48	0.53
	مسكن 6	مسكن 7	مسكن 8	مسكن 9	مسكن 10
					
المحيط	6.40	7.00	5.40	5.20	5.20
نسبة المساحة/للفراغ	5.02%	9.60%	6.77 %	6.05%	4.00%
Ratio R= H/P	0.72	0.42	0.43	0.48	0.73

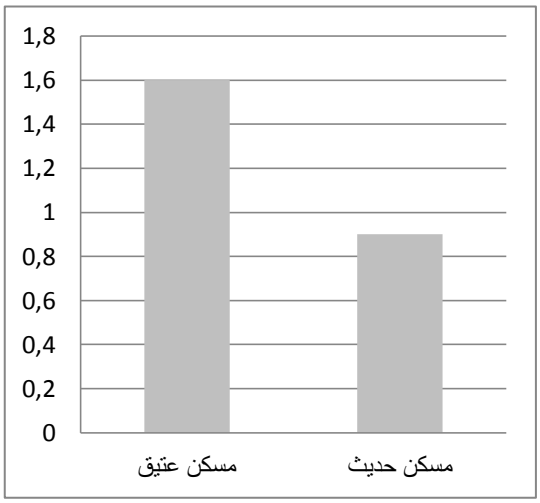
جدول 3.8: الخصائص البعدية لروزنة المساكن العتيقة بالنسبة للمجال الموجودة به. المصدر الباحثة 2016.

	مسكن 1	مسكن 2	مسكن 3	مسكن 4	مسكن 5
الشكل و الموقع					
المحيط	3.60	4.10	6.00	4.00	5.00
نسبة المساحة/للفراغ	4.60	5.91	9.91	11.60	15.97
Ratio R= H/P	1.08	0.92	0.61	0.93	0.76
	مسكن 6	مسكن 7	مسكن 8	مسكن 9	مسكن 10
الشكل و الموقع					
المحيط	4.40	6.40	3.80	6.00	5.40
نسبة المساحة/للفراغ	8.12	9.18	6.40	7.48	18.64
Ratio R= H/P	0.90	0.59	1.03	0.58	0.70

جدول 4.8: الخصائص البعدية لروزنة المساكن الحديثة بالنسبة للمجال الموجودة به. المصدر الباحثة

من خلال التحليل التيبولوجي لهذه الفتحة الافقية في النموذجين نجد أن أغلب أشكالها السائدة

منتظمة، و يكون موقعها في غالب الأحيان في وسط السقف، كما ان مساحتها تكون اكبر في المساكن العتيقة، لكن نسبة المساحة التي تشغلها من مساحة سقف المجال تكون أقل مما هو عليه في المساكن الحديثة، حيث تُقدر النسبة بـ 7 بالمائة مقابل 10 بالمائة في المساكن الحديثة و ذلك نظرا لكبر و اتساع وسط الدار (بيان 5.8 و 6.8).



بيان 5.8: بيان مقارنة مساحة الروزنة
في العينتين العتيقة و الحديثة. المصدر الباحثة

بيان 6.8: بيان مقارنة نسبة مساحة الروزنة بالنسبة لمساحة سقف المجال
في العينتين العتيقة و الحديثة. المصدر الباحثة

2.1.2.8. خلاصة التحليل النوعي

من خلال هذه الدراسة نستنتج ان هناك بعض التشابهات و الاختلافات الجوهرية بين العينتين. فبالنسبة للتشابهات فإن الشكل المنتظم للروزنة و للمجال الذي يحتويها هو الشكل السائد بالنسبة لأغلب النماذج العتيقة و الحديثة. من جهة اخرى وجدنا ان المجال الذي يحتوي على الروزنة في المساكن العتيقة يتميز بهيمنة فراغية بالنسبة للمسكن ككل حيث يمثل حوالي 20 بالمئة من مساحة هذا الاخير مقابل 10 بالمائة في المسكن الحديث، و يرجع ذلك الى كون هذا الفراغ ليس مستغلا في توزيع الحركة فقط بل هو عبارة عن مجال معيشي ذو مساحة واسعة و شكل منتظم. كما ان فراغات المسكن العتيق تكون أكثر انفتاحا على مكان وجود الروزنة و ذلك بنسبة 100 بالمائة بسبب وجود النوافذ التي تطل من خلالها على هذا المجال، بعكس المسكن الحديث أين وجدنا أغلب الفراغات مرتبطة بمكان تواجد الروزنة بالأبواب فقط و ذلك بنسبة 70 بالمائة من مجموع المساكن المدروسة.

بالنسبة للارتفاع الداخلي للمجال الذي توجد به هذه الفتحة الأفقية، فإن المساكن الحديثة تتميّز بقدر أكبر مما هو عليه في المساكن العتيقة و قد يعود ذلك إلى مواد البناء و نظام الهيكلة الحاملة الذي يتحكم في ذلك، و هذا ما يجعل من المساكن العتيقة أقل عمقا من الحديثة، و يتجسد ذلك كميا في قيمة النسبة بين الارتفاع و محيط الروزنة (Ratio=H/P) الذي يكون أكبر في العينة الحديثة.

في نماذج العينة العتيقة لم نسجل أي حالة لاتصال المجال المحتوي على الروزنة بالخارج مباشرة، و ذلك لطبيعة التصميم التقليدي الذي يجعل من المسكن معزولا عن الخارج بواسطة السقيفة التي تُعتبر مجالا انتقاليا بين الداخل و الخارج.

أما بالنسبة للتحليل التيبولوجي للروزنة في العينتين، فإن أغلب الأشكال المدروسة منتظمة و تتوسط السقف. و قد وجدناها تأخذ حجما أكبر في المساكن العتيقة، لكن نسبة المساحة التي تشغلها من مساحة سقف المجال تكون أقل مما هو عليه في المساكن الحديثة التي تُقدر بـ 7 بالمائة مقابل 10 بالمائة.

2.2.8. القسم الثاني: المقارنة بواسطة مقاربة قواعد التركيب المجالي (Syntaxe spatiale)

في إطار تحديد اختلافات التنظيم الفراغي بين المسكن الفردي العتيق و الحديث بمدينة بسكرة، اعتمدنا على مقاربة التركيب المجالي التي تُعتبر من نتائج مجموعة البحوث التي أُجريت حول العلاقات بين المتغيّرات الإجتماعية و الأنماط الفضائية المختلفة، حيث أثبتت الدراسات في هذا المجال أن الفراغ المعماري عبارة عن تفاعلات اجتماعية و ثقافية و غيرها التي تتجسد فيزيائيا و حسيا بالفراغات المعمارية. و سوف نعتمد من خلال هذه النظرية على إعادة قراءة المجالات الداخلية لكل من المسكن العتيق و الحديث بناء على مفاهيم و معادلات و حسابات رياضية، و بتحويل العلاقات الفراغية إلى علاقات رياضية تأخذ بعين الاعتبار موقع المجال الذي يحتوي على روزنة بالنسبة للمنظومة الفراغية للمسكن ككل بصفة عامة و ذلك بالنسبة للنموذجين المدروسين العتيق و الحديث ثم المقارنة بينهما.

مثلما سبق و ذكرنا ضمن الفصل الخامس، فإن هذه الدراسة تعتمد أولا على التحليل الكمي لتحديد الخصائص التركيبية لنماذج المساكن المدروسة، و ذلك باستعمال برنامج Agraph، المطور من طرف Oslo School of Architecture[1]، الذي يسمح بحساب الخصائص القاعدية للمجالات إضافة إلى رسم بيان المخطط المبرر(JPG) مثل معدل العمق (La profondeur Moyenne MD)، قيمة التكامل(intégration i ou RA)، و قيمة التحكم (Valeur de contrôle CV) ثم ثانيا تعزيزها بنتائج التحليل البصري بواسطة برنامج Depthmap، المصمم من طرف Turner، و ذلك من خلال مخططات الرؤية (Visibitity Graph)، التي تمّكن من تحليل العلاقات البصرية و الحركية للمنظومات الفضائية المختلفة.

بالنسبة لحدود الدراسة فهي تكمن في أنها تكون مجسدة علي مستوى المخططات (بعدين فقط) ، كما أنها تأخذ كل الاتصالات الفراغية الموجودة بين المجالات في المنظومة الفراغية للانتقال من فراغ إلى الفراغات المجاورة له، سواء كانت حركية انتقالية (Agraph) أو بصرية (Depthmap) مثل الأبواب، الفتحات أو سلالم، و تعامل مثل بعضها البعض[2]. من جهة أخرى الدراسة لا تأخذ شكل الفراغ بعين الإعتبار بقدر ما تركّز على موقعه ضمن المنظومة التصميمية ككل و علاقته بالفراغات الأخرى.

[1] Alkurukchi, M. M, The effect of spatial and visual configuration of museums in the formation of visiting patterns. (A comparative study between Iraqi and International museum buildings). Mosul University, Journal of Architecture, pp. 134.

[2] Ostwald, M- J, The Mathematics of Spatial Configuration: Revisiting, Revising and Critiquing Justified Plan Graph Theory. Nexus Network Journal 13, 2011, pp. 445.

سوف نُركز في دراستنا على عرض مخططات الطابق الأرضي الذي يوجد به المجال الذي يحتوي على فتحة الروزنة علما أن الحسابات كانت بالنسبة للمسكن ككل.

نقارن النتائج المتحصل عليها بالنسبة لكل مسكن، حيث نستخرج كل من قيمتي اللاتناظر النسبي (RA) أو ما يُسمى كذلك العمق النسبي (يُعطى بحسابات رياضية مساويا لمقلوب التكامل أي RA=1/i)، الذي يساعد على معرفة قيمة تكامل أو عدم تكامل الفراغات (Intégration ou Ségrégation). و تكون بقيم محصورة بين 0.0 و 1.0، حيث كلما كانت القيمة صغيرة كلما كان الفراغ أكثر تكاملا (أكبر قدر من الاتصالات بالفراغ المعني).

إضافة إلى قيمة التحكم (Valeur de contrôle CV) التي تُعبّر على درجة التأثير التي يُحدثها الفراغ الذي توجد به الروزنة في المنظومة التصميمية للمسكن، كما تقوم هذه القيمة بقياس للحركية الموضعية، التي تُحدد الدرجة التي تجعل من المجال المدروس مُتحكمًا في العبور مباشرة إلى الفراغات المجاورة له (عبور حتمي من الفراغ المعني)، و يكون المجال أكثر تحكما كلما زادت القيمة مقارنة بالفراغات الأخرى. إن هذه القيم (RA و CV) عبارة عن تحليل كمي يعتمد على الحسابات الرياضية التي يُنجزها و يعرضها برنامج Agraph في جداول شاملة لكل الفراغات و مُختلف العلاقات الخاضعة لها، و التي سوف نُعززها في نفس الوقت بالتحليل النوعي البصري لنفس القيّم مجسدة مباشرة على المخططات من نوع خارطة VGA بواسطة برنامج Depthmap الذي يقوم بحساب و عرض كل من التكامل البصري و التحكم البصري (Intégration visuelle و Contrôle visuel) على شكل طيف لوني يُحدد قيمة الزيادة أو النقصان في قيمتي التكامل و التحكم (صورة 4.8).

صورة 4.8: سلم الطيف اللوني لتسهيل قراءة قيمتي التكامل و التحكم البصريين على المخطط. المصدر: Al Sayed. K 2014

تكون المقارنة أولا بين المجال الذي يحتوي على روزنة و باقي الفراغات الأخرى لنفس المسكن بالنسبة لنماذج العينة العتيقة و الحديثة. ثم مقارنة نتائج العينتين ببعضهما البعض. بالنسبة لأسماء الفراغات فقد تم اختصارها مثلما هو عليه في الجدول الموالي (جدول 5.8).

الرمز	اسم المجال	
Ext	Exterieur	الخارج
Sqi	Sqifa	سقيفة
Bit d	Bit diaf	بيت الضياف
Wc	Wc	مرحاض
Ch	Chambre	غرفة
Sdb	Sdb	حمام
Stah	Stah	سطح
Mkhz	Makhzen	مخزن
Cui	Cuisine	مطبخ
Esc	Escalier	سلم
W ed	West eddar	وسط الدار
Sal	Salon	غرفة استقبال
Bit j	Bit jlous	غرفة معيشة
Coul	Couloir	رواق
Gar	Garage	مرآب
Mag	Magasin	محل
Bal	Balcon	شرفة

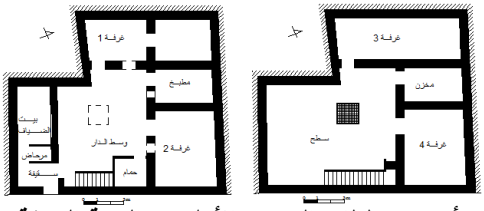
جدول 5.8: رموز لأسماء مختلف المجالات الموجودة في مساكن العينة العتيقة و الحديثة المصدر الباحثة 2017.

1.2.2.8. نتائج التحليل بواسطة مقاربة قواعد التركيب المجالي (Syntaxe spatiale)

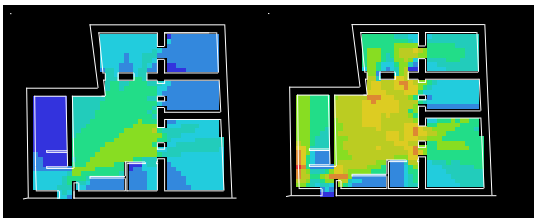
بالنسبة لنتائج التحليل بواسطة مقاربة قواعد التركيب المجالي سوف نقوم بعرض نتائج العينة العتيقة أولا و المتمثلة في جدول الخصائص التركيبية الحسابية، المخطط المبرر (JPG) لكل من قيمة التحكم CV و قيمة التكامل RA إضافة إلى التحكم البصري و التكامل البصري، ثم نفس النتائج بالنسبة للعينة الحديثة ثم المقارنة بينهما.

1.1.2.2.8. التحليل المجالي لمساكن العينة العتيقة

1.1.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج الاول



أ – مخططات المسكن الأول من العينة العتيقة

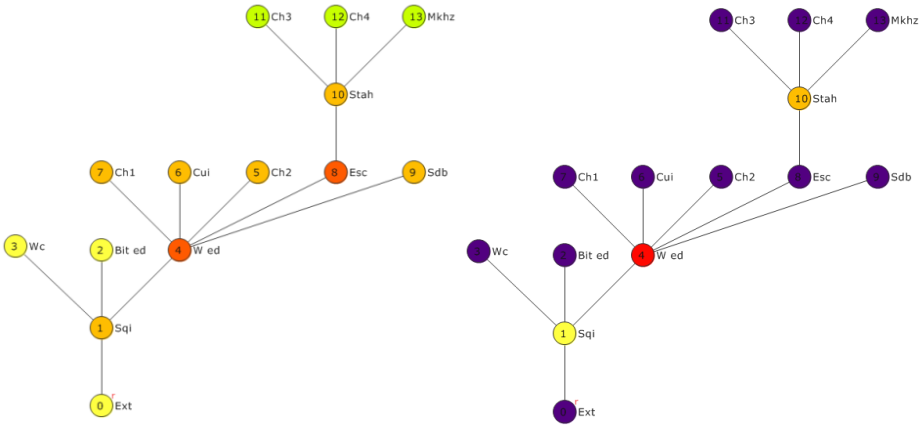


ج – التحكم البصري و التكامل البصري

		TDn	MDn	RA	i	CV
0	Ext	41	3,15	0,35	2,78	0,25
1	Sqi	29	2,23	0,20	4,87	3,16
2	Bit ed	41	3,15	0,35	2,78	0,25
3	Wc	41	3,15	0,35	2,78	0,25
4	W ed	23	1,76	0,12	7,80	4,75
5	Ch2	35	2,69	0,28	3,54	0,16
6	Cui	35	2,69	0,28	3,54	0,16
7	Ch1	35	2,69	0,28	3,54	0,16
8	Esc	27	2,07	0,17	5,57	0,41
9	Sdb	35	2,69	0,28	3,54	0,16
10	Stah	33	2,53	0,25	3,90	3,50
11	Ch3	45	3,46	0,41	2,43	0,25
12	Ch4	45	3,46	0,41	2,43	0,25
13	Mkhz	45	3,46	0,41	2,43	0,25
	Min	23,00	1,76	0,12	2,43	0,16
	Mean	**36,42**	**2,80**	**0,30**	**3,71**	**1,00**
	Max	45,00	3,46	0,41	7,80	4,75

_summary.html

ب – الخصائص التركيبية الحسابية للنموذج الاول



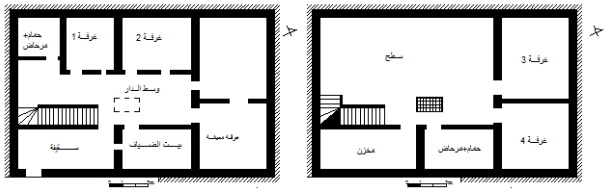
د – المخطط المبرر (JPG) على اليمين قيمة التحكم CV، على اليسار قيمة التكامل RA

صورة 5.8: نتائج المسكن الاول: الخصائص الحسابية و البصرية

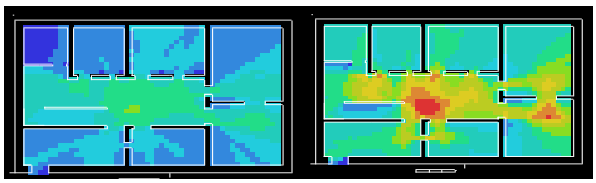
المصدر: الباحثة

حسب نتائج الجدول نلاحظ أن قيمة التكامل RA الخاصة بوسط الدار (موقع الروزنة)، تمثل أقل قيمة مقارنة بباقي الفراغات و هي تُقدر بـ 0.12 و هذا يعني أن وسط الدار هو المجال الأكثر تكاملا في المنظومة التصميمية للنموذج الأول. أما بالنسبة لقيمة التحكم CV فنلاحظ أن هناك مجالين متحكمين في التصميم الفراغي بالنسبة للطابق الأرضي و هما وسط الدار بقيمة 4.75 و السقيفة بقيمة 3.16 و هي تُعتبر أكبر القيّم بالنسبة للمسكن، و هذا ما تدعمه الخارطة VGA من حيث التحكم و التكامل البصريين.

2.1.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج الثاني



أ – مخططات المسكن الثاني من العينة العتيقة

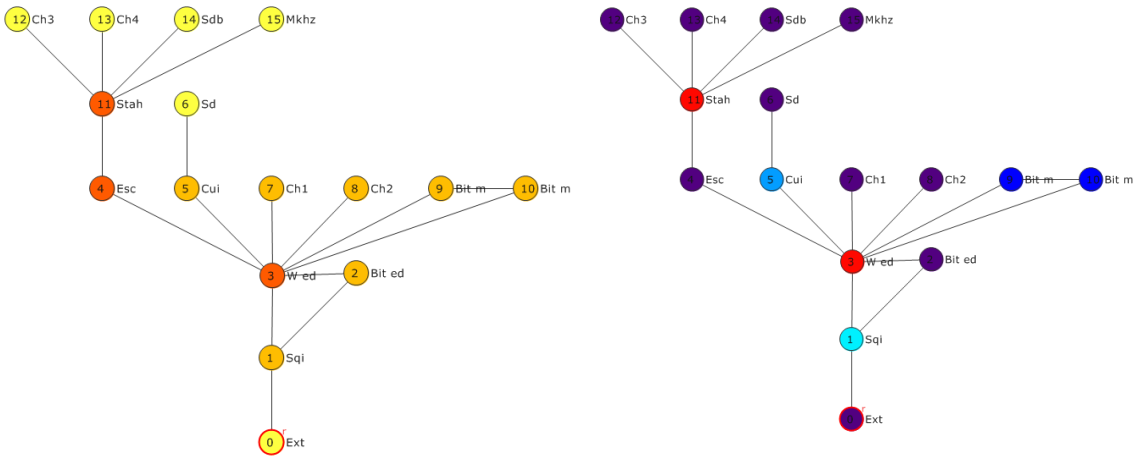


ج – التحكم البصري و التكامل البصري

		TDn	MDn	RA	i	CV
0	Ext	51	3,40	0,34	2,91	0,33
1	Sqi	37	2,46	0,20	4,77	1,62
2	Bit ed	38	2,53	0,21	4,56	0,45
3	W ed	26	1,73	0,10	9,54	4,83
4	Esc	30	2,00	0,14	7,00	0,32
5	Cui	38	2,53	0,21	4,56	1,12
6	Sd	52	3,46	0,35	2,83	0,50
7	Ch1	40	2,66	0,23	4,20	0,12
8	Ch2	40	2,66	0,23	4,20	0,12
9	Bit m	39	2,60	0,22	4,37	0,62
10	Bit m	39	2,60	0,22	4,37	0,62
11	Stah	36	2,40	0,20	5,00	4,50
12	Ch3	50	3,33	0,33	3,00	0,20
13	Ch4	50	3,33	0,33	3,00	0,20
14	Sdb	50	3,33	0,33	3,00	0,20
15	Mkhz	50	3,33	0,33	3,00	0,20
	Min	26,00	1,73	0,10	2,83	0,12
	Mean	41,62	2,77	0,25	4,39	1,00
	Max	52,00	3,46	0,35	9,54	4,83

_summary.html

ب – الخصائص التركيبية الحسابية للمسكن الثاني



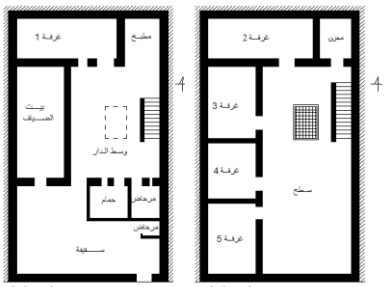
د – المخطط المبرر (JPG) على اليمين قيمة التحكم CV، على اليسار قيمة التكامل RA

صورة 6.8: نتائج المسكن الثاني: الخصائص الحسابية و البصرية

المصدر: الباحثة

من خلال النتائج الحسابية نلاحظ أن قيمة التكامل RA الخاصة بوسط الدار (موقع الروزنة)، تُمثل أقل قيمة مقارنة بباقي الفراغات و هي تُقدر بـ 0.10 ليكون المجال الأكثر تكاملا ضمن المنظومة التصميمية للنموذج الثاني. كما أن قيمة التحكم المجالي CV فنلاحظ أن وسط الدار هو المجال الوحيد المتحكم فراغيا في التصميم بالنسبة للطابق الأرضي حيث يُسجل أكبر قيمة بالنسبة للمسكن تقدر بـ 4.83، و يمكن ملاحظة ذلك جليّا من خلال التحليل البصري الذي يظهر كل من التحكم البصري باللون الأحمر ، و التكامل البصري باللون الأصفر في وسط الدار.

3.1.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج الثالث

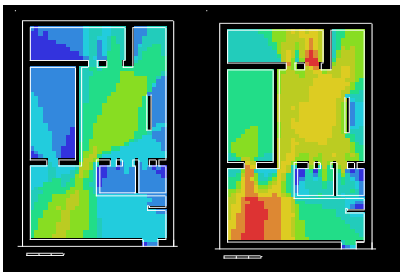


أ- مخططات المسكن الثالث من العينة العتيقة

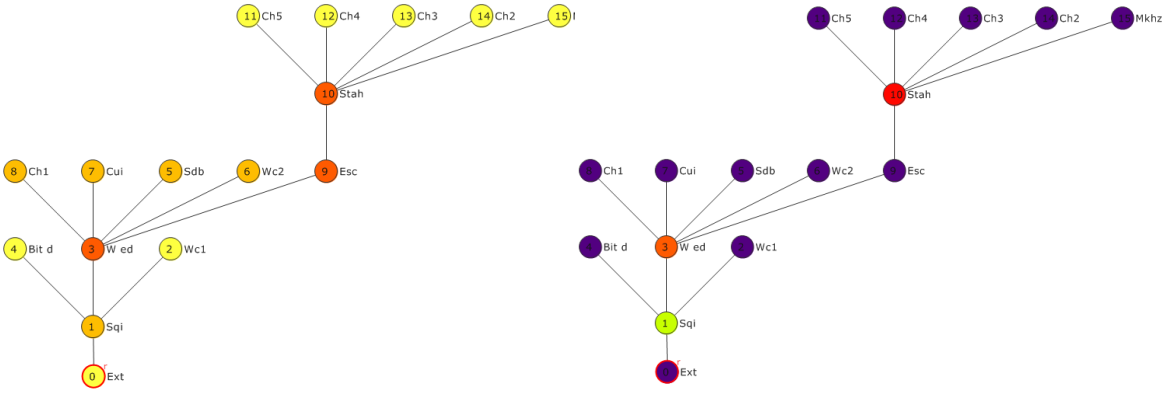
		TDn	MDn	RA	i	CV
0	Ext	51	3,40	0,34	2,91	0,25
1	Sqi	37	2,46	0,20	4,77	3,16
2	Wc1	51	3,40	0,34	2,91	0,25
3	W ed	29	1,93	0,13	7,50	4,75
4	Bit d	51	3,40	0,34	2,91	0,25
5	Sdb	43	2,86	0,26	3,75	0,16
6	Wc2	43	2,86	0,26	3,75	0,16
7	Cui	43	2,86	0,26	3,75	0,16
8	Ch1	43	2,86	0,26	3,75	0,16
9	Esc	31	2,06	0,15	6,56	0,33
10	Stah	35	2,33	0,19	5,25	5,50
11	Ch5	49	3,26	0,32	3,08	0,16
12	Ch4	49	3,26	0,32	3,08	0,16
13	Ch3	49	3,26	0,32	3,08	0,16
14	Ch2	49	3,26	0,32	3,08	0,16
15	Mkhz	49	3,26	0,32	3,08	0,16
	Min	29,00	1,93	0,13	2,91	0,16
	Mean	**43,87**	**2,92**	**0,27**	**3,95**	**1,00**
	Max	51,00	3,40	0,34	7,50	5,50

_summary.html

ب – الخصائص التركيبية الحسابية للمسكن الثالث



ج – التحكم البصري و التكامل البصري للمسكن الثالث



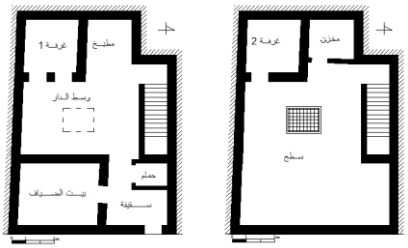
د – المخطط المبرر (JPG) على اليمين قيمة التحكم CV، على اليسار قيمة التكامل RA

صورة 7.8: نتائج المسكن الثالث: الخصائص الحسابية و البصرية

المصدر: الباحثة

بالنسبة للمسكن الثالث نلاحظ أن وسط الدار هو المجال الأكثر تكاملا بقيمة RA= 0.13 مقارنة بباقي الفراغات المكونة للمسكن، أما من حيث التحكم فنلاحظ وجود في الطابق الأرضي مجالين متحكمين في الإنتقال من مجال لآخر و هما وسط الدار و السقيفة و ذلك بقيمة 4.75 و 3.16 على التوالي، كما يُمكن ملاحظة ذلك على المخطط من خلال التحكم البصري و التكامل البصري باللون الأحمر و الأصفر اللذان يُمثلان القيّم الكبرى على السلم.

4.1.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج الرابع

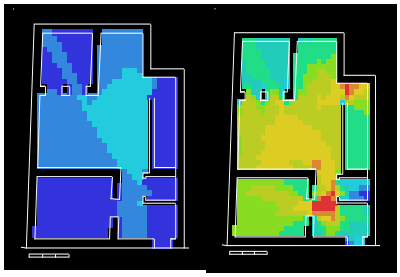


أ- مخططات المسكن الرابع من العينة العتيقة

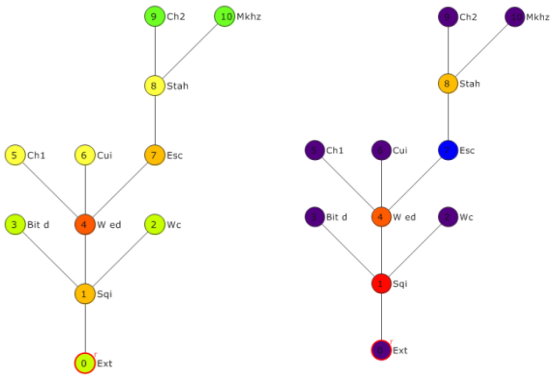
		TDn	MDn	RA	i	CV
0	Ext	30	3,00	0,44	2,25	0,25
1	Sqi	21	2,10	0,24	4,09	3,25
2	Wc	30	3,00	0,44	2,25	0,25
3	Bit d	30	3,00	0,44	2,25	0,25
4	W ed	18	1,80	0,17	5,62	2,75
5	Ch1	27	2,70	0,37	2,64	0,25
6	Cui	27	2,70	0,37	2,64	0,25
7	Esc	21	2,10	0,24	4,09	0,58
8	Stah	26	2,60	0,35	2,81	2,50
9	Ch2	35	3,50	0,55	1,80	0,33
10	Mkhz	35	3,50	0,55	1,80	0,33
	Min	18,00	1,80	0,17	1,80	0,25
	Mean	**27,27**	**2,72**	**0,38**	**2,93**	**1,00**
	Max	35,00	3,50	0,55	5,62	3,25

_summary.html

ب – الخصائص التركيبية الحسابية للمسكن الرابع



ج – التحكم البصري و التكامل البصري للمسكن الرابع



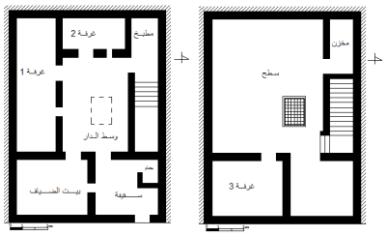
د – المخطط المبرر (JPG) على اليمين قيمة التحكم CV، على اليسار قيمة التكامل RA

صورة 8.8: نتائج المسكن الرابع: الخصائص الحسابية و البصرية

المصدر: الباحثة

حسب نتائج الجدول نلاحظ أن قيمة التكامل RA الخاصة بوسط الدار، تمثل أقل قيمة مقارنة بباقي الفراغات و هي تُقدر بـ 0.17 و هذا يعني أن وسط الدار هو المجال الأكثر تكاملا في المنظومة التصميمية للنموذج الرابع. أما بالنسبة لقيمة التحكم CV فنلاحظ أن السقيفة هي الفراغ المُتحكم مجاليا بقيمة CV= 3.25 ثم بعدها وسط الدار بـ 2.75، مما يعني وجود مجالين متحكمين في التصميم الفراغي بالنسبة للطابق الأرضي و هما وسط الدار و السقيفة، و هذا ما نلاحظه من خلال الخارطة VGA من حيث التحكم و التكامل البصريين.

5.1.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج الخامس

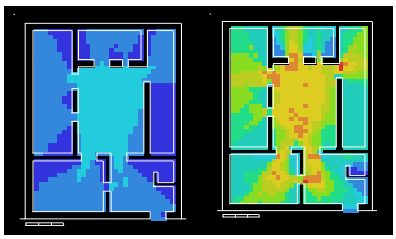


أ- مخططات المسكن الخامس من العينة العتيقة

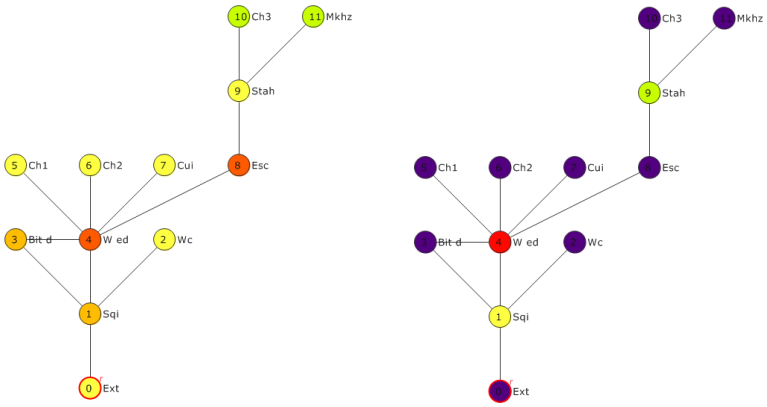
		TDn	MDn	RA	i	CV
0	Ext	33	3,00	0,40	2,50	0,25
1	Sqi	23	2,09	0,21	4,58	2,66
2	Wc	33	3,00	0,40	2,50	0,25
3	Bit d	25	2,27	0,25	3,92	0,41
4	W ed	18	1,63	0,12	7,85	4,25
5	Ch1	28	2,54	0,30	3,23	0,16
6	Ch2	28	2,54	0,30	3,23	0,16
7	Cui	28	2,54	0,30	3,23	0,16
8	Esc	22	2,00	0,20	5,00	0,50
9	Stah	28	2,54	0,30	3,23	2,50
10	Ch3	38	3,45	0,49	2,03	0,33
11	Mkhz	38	3,45	0,49	2,03	0,33
	Min	18,00	1,63	0,12	2,03	0,16
	Mean	**28,50**	**2,59**	**0,31**	**3,61**	**1,00**
	Max	38,00	3,45	0,49	7,85	4,25

_summary.html

ب – الخصائص التركيبية الحسابية للمسكن الخامس



ج – التحكم البصري و التكامل البصري للمسكن الخامس



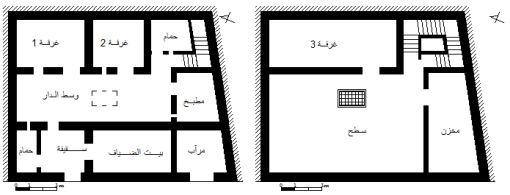
د – المخطط المبرر (JPG) على اليمين قيمة التحكم CV، على اليسار قيمة التكامل RA

صورة 9.8: نتائج المسكن الخامس: الخصائص الحسابية و البصرية

المصدر: الباحثة

من خلال النتائج الحسابية نلاحظ أن قيمة التكامل RA الخاصة بوسط الدار، تمثل أقل قيمة مقارنة بباقي الفراغات و هي تقدر بـ 0.12 مما يجعله المجال الأكثر تكاملا ضمن المنظومة التصميمية للنموذج الخامس. بالنسبة لقيمة التحكم المجالي CV فنلاحظ أن وسط الدار كذلك هو المجال الوحيد المتحكم فراغيا في التصميم بالنسبة للطابق الأرضي، حيث يُسجل أكبر قيمة بالنسبة للمسكن تُقدر بـ 4.25، و يمكن ملاحظة ذلك بوضوح على مستوى التحليل البصري الذي يُظهر كل من التحكم البصري باللون الأحمر ، و التكامل البصري باللون الأزرق الفاتح في وسط الدار.

6.1.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج السادس

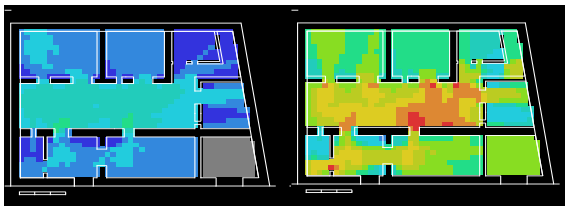


أ- مخططات المسكن السادس من العينة العتيقة

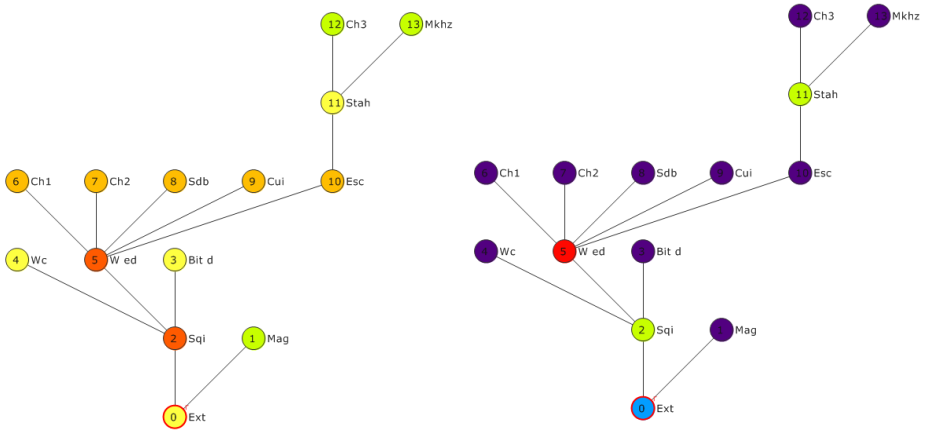
		TDn	MDn	RA	i	CV
0	Ext	37	2,84	0,30	3,25	1,25
1	Mag	49	3,76	0,46	2,16	0,50
2	Sqi	27	2,07	0,17	5,57	2,66
3	Bit d	39	3,00	0,33	3,00	0,25
4	Wc	39	3,00	0,33	3,00	0,25
5	W ed	23	1,76	0,12	7,80	4,75
6	Ch1	35	2,69	0,28	3,54	0,16
7	Ch2	35	2,69	0,28	3,54	0,16
8	Sdb	35	2,69	0,28	3,54	0,16
9	Cui	35	2,69	0,28	3,54	0,16
10	Esc	29	2,23	0,20	4,87	0,50
11	Stah	37	2,84	0,30	3,25	2,50
12	Ch3	49	3,76	0,46	2,16	0,33
13	Mkhz	49	3,76	0,46	2,16	0,33
	Min	23,00	1,76	0,12	2,16	0,16
	Mean	**37,00**	**2,84**	**0,30**	**3,67**	**1,00**
	Max	49,00	3,76	0,46	7,80	4,75

_summary.html

ب- الخصائص التركيبية الحسابية للمسكن السادس



ج- التحكم البصري و التكامل البصري للمسكن السادس



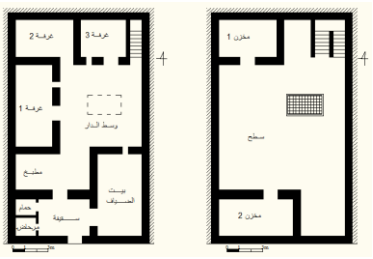
د - المخطط المبرر (JPG) على اليمين قيمة التحكم CV، على اليسار قيمة التكامل RA

صورة 10.8: نتائج المسكن السادس: الخصائص الحسابية و البصرية

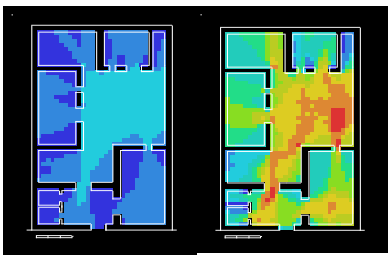
المصدر: الباحثة

تُبيّن النتائج الحسابية لقيمة التكامل RA الخاصة بوسط الدار و السقيفة بأنهما المجالين الأكثر تكاملا ضمن المنظومة التصميمية للنموذج السادس ، و تُقدر قيمة التكامل بـ 0.12 بوسط الدار و 0.17 بالسقيفة. بالنسبة لقيمة التحكم المجالي CV فنلاحظ أن وسط الدار هو المجال الوحيد المتحكم فراغيا في التصميم بالنسبة للطابق الأرضي، حيث يُسجل أكبر قيمة بالنسبة للمسكن تُقدر بـ 4.75، و هذا يتطابق مع التكامل البصري و التحكم البصري.

7.1.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج السابع



أ- مخططات المسكن السابع من العينة العتيقة

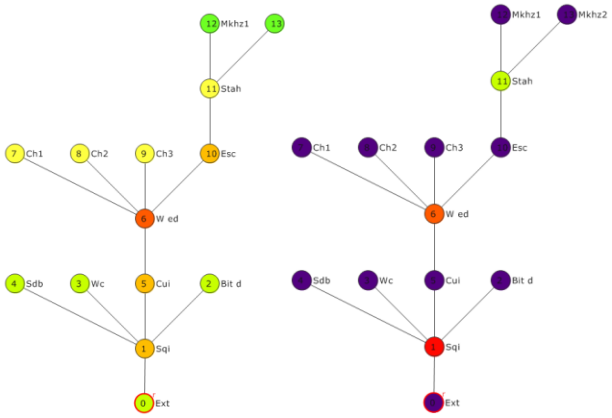


ج - التحكم البصري و التكامل البصري للمسكن السابع

		TDn	MDn	RA	i	CV
0	Ext	45	3,46	0,41	2,43	0,20
1	Sqi	33	2,53	0,25	3,90	4,50
2	Bit d	45	3,46	0,41	2,43	0,20
3	Wc	45	3,46	0,41	2,43	0,20
4	Sdb	45	3,46	0,41	2,43	0,20
5	Cui	29	2,23	0,20	4,87	0,40
6	W ed	27	2,07	0,17	5,57	4,00
7	Ch1	39	3,00	0,33	3,00	0,20
8	Ch2	39	3,00	0,33	3,00	0,20
9	Ch3	39	3,00	0,33	3,00	0,20
10	Esc	33	2,53	0,25	3,90	0,53
11	Stah	41	3,15	0,35	2,78	2,50
12	Mkhz1	53	4,07	0,51	1,95	0,33
13	Mkhz2	53	4,07	0,51	1,95	0,33
	Min	27,00	2,07	0,17	1,95	0,20
	Mean	**40,42**	**3,10**	**0,35**	**3,12**	**1,00**
	Max	53,00	4,07	0,51	5,57	4,50

_summary.html

ب - الخصائص التركيبية الحسابية للمسكن السابع



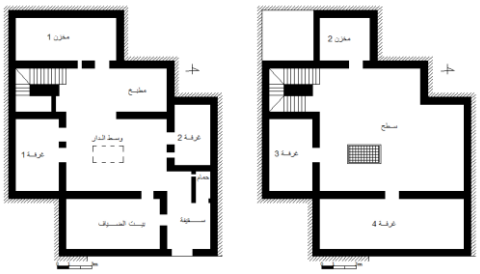
د - المخطط المبرر (JPG) على اليمين قيمة التحكم CV، على اليسار قيمة التكامل RA

صورة 11.8: نتائج المسكن السابع: الخصائص الحسابية و البصرية

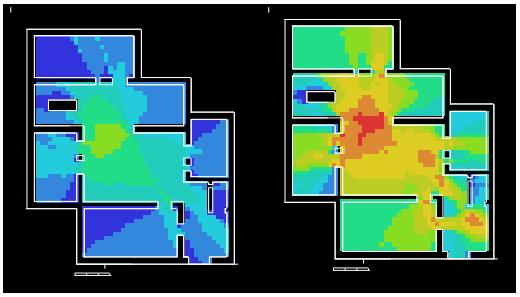
المصدر: الباحثة

بالنسبة للمسكن السابع و حسب الجدول نلاحظ أن قيمة التكامل RA الخاصة بوسط الدار، تمثل القيمة الدنيا للمسكن و هي تقدر بـ 0.14 مما يُبيّن أن وسط الدار هو المجال الأكثر تكاملا في المنظومة التصميمية للنموذج السابع. أما بالنسبة لقيمة التحكم CV فنلاحظ أن وسط الدار هو الفراغ المتحكم مجاليا بقيمة CV= 3.20 ثم تأتي السقيفة بـ 3.75، مما يعني وجود مجالين متحكمين في التصميم الفراغي بالنسبة للطابق الأرضي و هما وسط الدار و السقيفة، و هذا ما نلاحظه من خلال الخارطة VGA من حيث التحكم و التكامل البصريين.

8.1.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج الثامن



أ- مخططات المسكن الثامن من العينة العتيقة

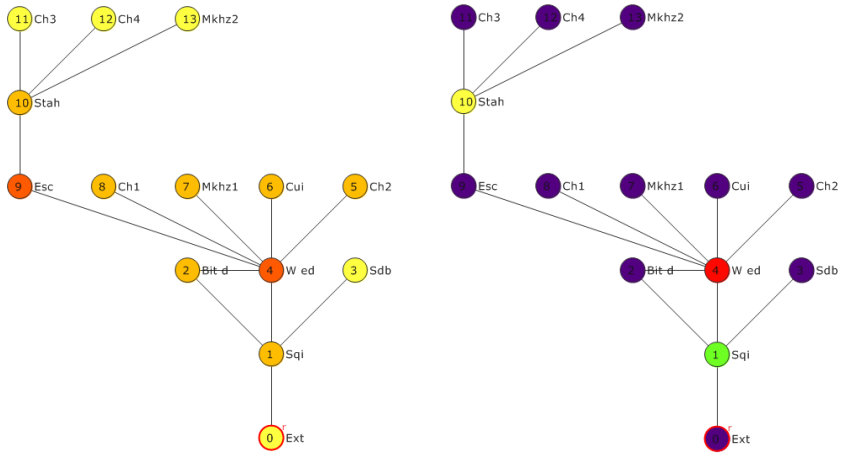


ج – التحكم البصري و التكامل البصري للمسكن الثامن

		TDn	MDn	RA	i	CV
0	Ext	41	3,15	0,35	2,78	0,25
1	Sqi	29	2,23	0,20	4,87	2,64
2	Bit d	31	2,38	0,23	4,33	0,39
3	Sdb	41	3,15	0,35	2,78	0,25
4	W ed	22	1,69	0,11	8,66	5,25
5	Ch2	34	2,61	0,26	3,71	0,14
6	Cui	34	2,61	0,26	3,71	0,14
7	Mkhz1	34	2,61	0,26	3,71	0,14
8	Ch1	34	2,61	0,26	3,71	0,14
9	Esc	26	2,00	0,16	6,00	0,39
10	Stah	32	2,46	0,24	4,10	3,50
11	Ch3	44	3,38	0,39	2,51	0,25
12	Ch4	44	3,38	0,39	2,51	0,25
13	Mkhz2	44	3,38	0,39	2,51	0,25
	Min	22,00	1,69	0,11	2,51	0,14
	Mean	**35,00**	**2,69**	**0,28**	**3,99**	**1,00**
	Max	44,00	3,38	0,39	8,66	5,25

_summary.html

ب – الخصائص التركيبية الحسابية للمسكن الثامن



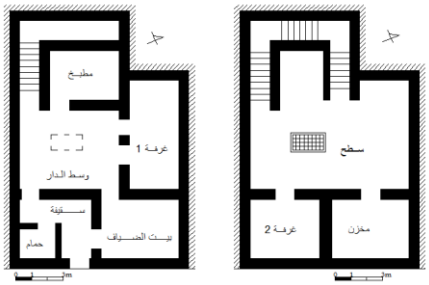
د – المخطط المبرر (JPG) على اليمين قيمة التحكم CV، على اليسار قيمة التكامل RA

صورة 12.8: نتائج المسكن الثامن: الخصائص الحسابية و البصرية

المصدر: الباحثة

يظهر جليا من جدول النتائج الحسابية أن وسط الدار (موقع الروزنة) هو المجال الأكثر تكاملا بقيمة RA= 0.11، ثم السقيفة بقيمة التكامل مساوية لـ 0.2 و ذلك بالنسبة لباقي الفراغات المكونة للمسكن، أما من حيث التحكم فنلاحظ وجود في الطابق الأرضي مجالين متحكمين في الانتقال من مجال لآخر و هما وسط الدار و السقيفة و ذلك بقيمة 5.25 و 2.64 على التوالي.

9.1.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج التاسع

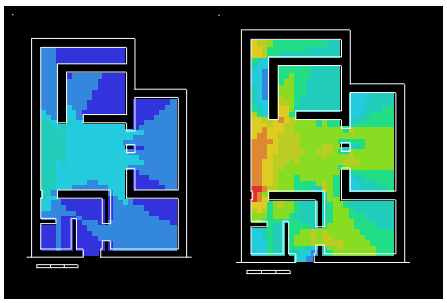


أ- مخططات المسكن التاسع من العينة العتيقة

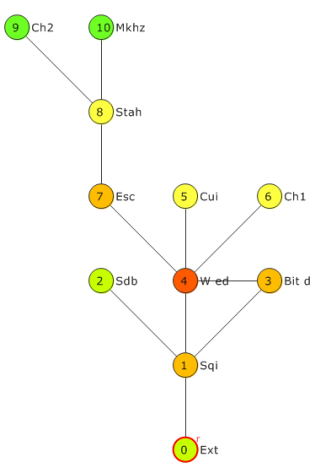
		TDn	MDn	RA	i	CV
0	Ext	30	3,00	0,44	2,25	0,25
1	Sqi	21	2,10	0,24	4,09	2,70
2	Sdb	30	3,00	0,44	2,25	0,25
3	Bit d	23	2,30	0,28	3,46	0,45
4	W ed	17	1,70	0,15	6,42	3,25
5	Cui	26	2,60	0,35	2,81	0,20
6	Ch1	26	2,60	0,35	2,81	0,20
7	Esc	20	2,00	0,22	4,50	0,53
8	Stah	25	2,50	0,33	3,00	2,50
9	Ch2	34	3,40	0,53	1,87	0,33
10	Mkhz	34	3,40	0,53	1,87	0,33
	Min	17,00	1,70	0,15	1,87	0,20
	Mean	**26,00**	**2,60**	**0,35**	**3,21**	**1,00**
	Max	34,00	3,40	0,53	6,42	3,25

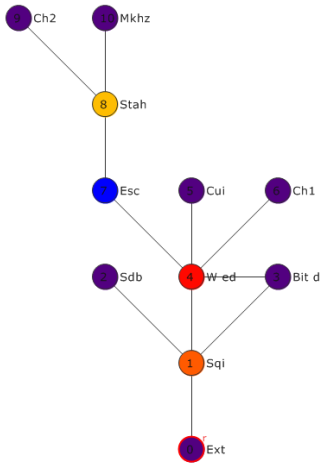
_summary.html

ب – الخصائص التركيبية الحسابية للمسكن التاسع



ج – التحكم البصري و التكامل البصري للمسكن التاسع





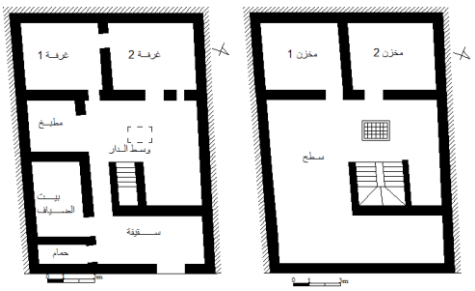
د – المخطط المبرر (JPG) على اليمين قيمة التحكم CV، على اليسار قيمة التكامل RA

صورة 13.8: نتائج المسكن التاسع: الخصائص الحسابية و البصرية

المصدر: الباحثة

بالنسبة للمسكن التاسع يعتبر وسط الدار و السقيفة هما المجالان الاكثر تكاملا بقيمة RA= 0.15 مقارنة بباقي الفراغات المكونة للمسكن، أما من حيث التحكم فنلاحظ وجود في الطابق الارضي مجالين متحكمين في الانتقال من مجال لآخر و هما كذلك وسط الدار و السقيفة و ذلك بقيمة 4.75 و 3.16 على التوالي.

10.1.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج العاشر

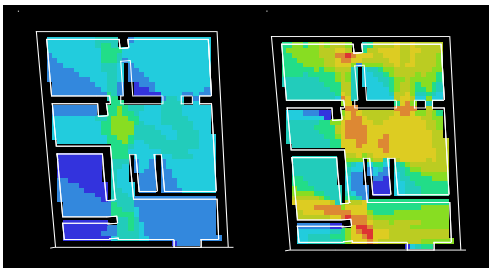


أ- مخططات المسكن العاشر من العينة العتيقة

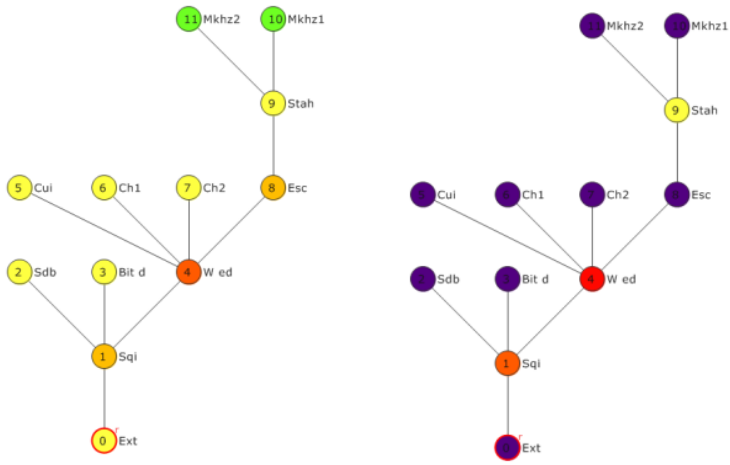
		TDn	MDn	RA	i	CV
0	Ext	33	3,00	0,40	2,50	0,25
1	Sqi	23	2,09	0,21	4,58	3,20
2	Sdb	33	3,00	0,40	2,50	0,25
3	Bit d	33	3,00	0,40	2,50	0,25
4	W ed	19	1,72	0,14	6,87	3,75
5	Cui	29	2,63	0,32	3,05	0,20
6	Ch1	29	2,63	0,32	3,05	0,20
7	Ch2	29	2,63	0,32	3,05	0,20
8	Esc	23	2,09	0,21	4,58	0,53
9	Stah	29	2,63	0,32	3,05	2,50
10	Mkhz1	39	3,54	0,50	1,96	0,33
11	Mkhz2	39	3,54	0,50	1,96	0,33
	Min	19,00	1,72	0,14	1,96	0,20
	Mean	**29,83**	**2,71**	**0,34**	**3,30**	**1,00**
	Max	39,00	3,54	0,50	6,87	3,75

_summary.html

ب – الخصائص التركيبية الحسابية للمسكن العاشر



ج – التحكم البصري و التكامل البصري للمسكن العاشر



د – المخطط المبرر (JPG) على اليمين قيمة التحكم CV، على اليسار قيمة التكامل RA

صورة 14.8: نتائج المسكن االعاشر: الخصائص الحسابية و البصرية

المصدر: الباحثة

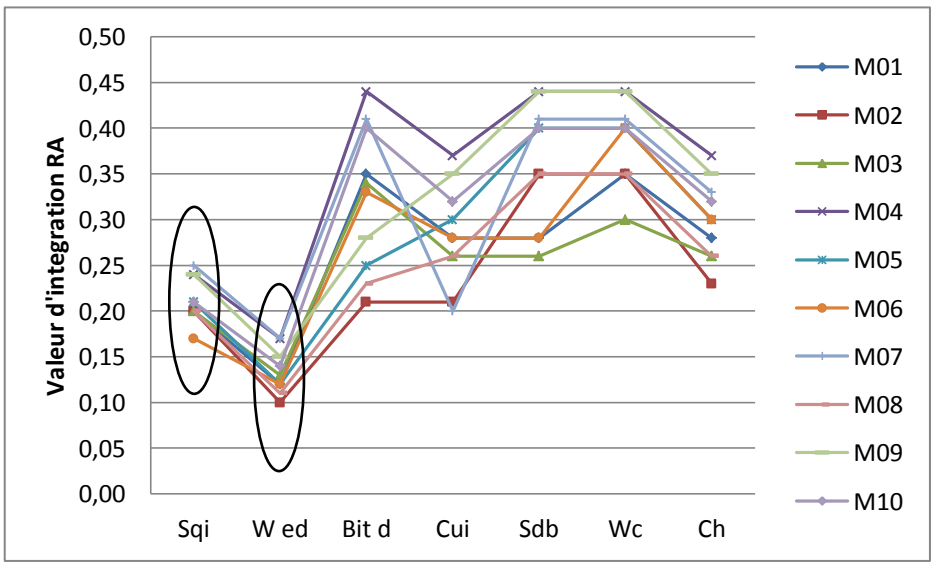
حسب نتائج الجدول نلاحظ أن قيمة التكامل RA الخاصة بوسط الدار، تمثل أقل قيمة مقارنة بباقي الفراغات و هي تُقدر بـ 0.14 مما يدل على أن وسط الدار الأكثر تكاملا في المنظومة التصميمية للنموذج العاشر. أما بالنسبة لقيمة التحكم CV فنلاحظ أن وسط الدار هو كذلك الفراغ المتحكم مجاليا بقيمة CV= 3.75 ثم السقيفة بـ 3.20، مما يعني أنهما المجالين المتحكمين في التصميم الفراغي.

2.1.2.2.8. تحليل نتائج العينة العتيقة

إن النتائج الحسابية للتحليل بواسطة مقاربة قواعد التركيب المجالي (Syntaxe spatiale) تظهر أن وسط الدار في جميع الحالات يُعتبر المجال المُهيكل للمسكن ككل و ذلك من حيث قيمة التكامل الفراغي (الفراغ الذي يملك أكبر عدد من الاتصالات مع المجالات الاخرى) التي لا تتجاوز بالنسبة للعينة المدروسة كمعدل يقدر بـ RA=0.13، الجدول الموالي يلخص ذلك علما أننا أخذنا أهم الفراغات المشتركة بين نماذج العينة العتيقة و الخاصة بالطابق الأرضي فقط (جدول 6.8 و بيان 7.8).

	السقيفة	وسط الدار	بيت الضياف	المطبخ	الحمام	المرحاض	الغرف
	Sqi	W ed	Bit d	Cui	Sdb	Wc	Ch
M01	0,20	0,12	0,35	0,28	0,28	0,35	0,28
M02	0,20	0,10	0,21	0,21	0,35	0,35	0,23
M03	0,20	0,13	0,34	0,26	0,26	0,30	0,26
M04	0,24	0,17	0,44	0,37	0,44	0,44	0,37
M05	0,21	0,12	0,25	0,30	0,40	0,40	0,30
M06	0,17	0,12	0,33	0,28	0,28	0,40	0,30
M07	0,25	0,17	0,41	0,20	0,41	0,41	0,33
M08	0,20	0,11	0,23	0,26	0,35	0,35	0,26
M09	0,24	0,15	0,28	0,35	0,44	0,44	0,35
M10	0,21	0,14	0,40	0,32	0,40	0,40	0,32
Moy	**0,21**	**0,13**	**0,32**	**0,28**	**0,36**	**0,38**	**0,30**

جدول 6.8: الجدول يعطي معدل قيم التكامل (RA) الخاصة بالمجال المحتوي للروزنة (الخانات باللون الاخضر) و مقارنتها بقيم التكامل لباقي الفراغات لمساكن العينة العتيقة. المصدر: الباحثة

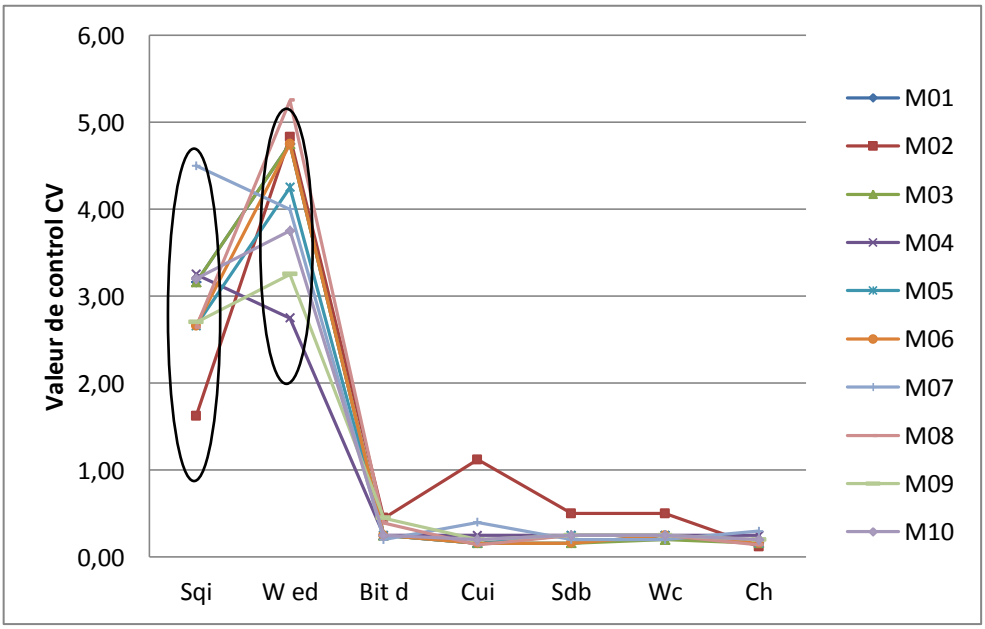


بيان 7.8: بيان يوضح تغيرات قيم التكامل (RA) لمختلف الفراغات لمساكن العينة العتيقة. المصدر: الباحثة

بالنسبة لحتمية العبور من الفراغ الذي يحتوي على الفتحة الأفقية المدروسة (وسط الدار في العينة العتيقة)، و الذي يعبر عنه بقيمة التحكم (CV)، نلاحظ أن أكبر القيم سجلت في وسط الدار بمعدل CV=4.23 ثم السقيفة بمعدل CV=2.96، أما باقي الفراغات الأخرى فلا يتعدى معدل قيّم التحكم فيها 0.5،و هذا يدل على أن المسكن العتيق مُشكّل من جزئين متحكمين في حتمية العبور إلى باقي الفراغات المكونة للمسكن،الأول حتمية العبور بين الخارج و الداخل تتحكم فيه السقيفة و الثاني يتمركّز داخليا بين السقيفة و مختلف الفراغات الاخرى يتحكم فيه وسط الدار. (جدول 7.8 و بيان 8.8).

	السقيفة	وسط الدار	بيت الضياف	المطبخ	الحمام	المرحاض	الغرف
Maison	Sqi	W ed	Bit d	Cui	Sdb	Wc	Ch
M01	3,16	4,75	0,25	0,16	0,16	0,25	0,16
M02	1,62	4,83	0,45	1,12	0,50	0,50	0,12
M03	3,16	4,75	0,25	0,16	0,16	0,20	0,16
M04	3,25	2,75	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
M05	2,66	4,25	0,25	0,16	0,25	0,25	0,16
M06	2,66	4,75	0,25	0,16	0,16	0,25	0,16
M07	4,50	4,00	0,20	0,40	0,20	0,20	0,30
M08	2,64	5,25	0,39	0,14	0,25	0,25	0,14
M09	2,70	3,25	0,45	0,20	0,25	0,25	0,20
M10	3,20	3,75	0,25	0,20	0,25	0,25	0,20
Moy	**2,96**	**4,23**	**0,30**	**0,30**	**0,24**	**0,27**	**0,19**

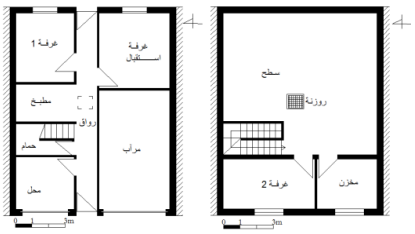
جدول 7.8: الجدول يعطي معدل قيم التحكم (CV) الخاصة بالمجال المحتوي للروزنة (الخانات باللون الاخضر) و مقارنتها بقيم التحكم لباقي الفراغات لمساكن العينة العتيقة. المصدر: الباحثة



بيان 8.8: بيان يوضح تغيرات قيم التحكم (CV) لمختلف الفراغات لمساكن العينة العتيقة. المصدر: الباحثة

3.1.2.2.8. التحليل المجالي لمساكن العينة الحديثة

1.3.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج الأول

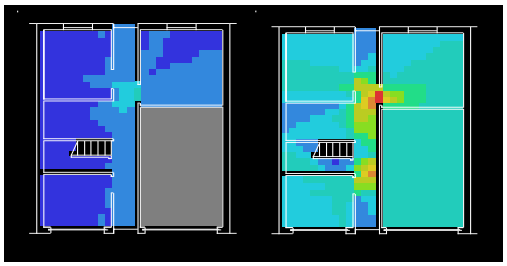


أ- مخططات المسكن الاول من العينة الحديثة

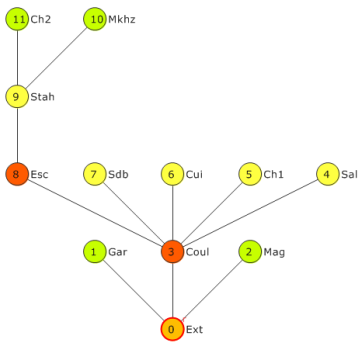
		TDn	MDn	RA	i	CV
0	Ext	24	2,18	0,23	4,23	2,16
1	Gar	34	3,09	0,41	2,39	0,33
2	Mag	34	3,09	0,41	2,39	0,33
3	Coul	18	1,63	0,12	7,85	4,83
4	Sal	28	2,54	0,30	3,23	0,16
5	Ch1	28	2,54	0,30	3,23	0,16
6	Cui	28	2,54	0,30	3,23	0,16
7	Sdb	28	2,54	0,30	3,23	0,16
8	Esc	22	2,00	0,20	5,00	0,50
9	Stah	28	2,54	0,30	3,23	2,50
10	Mkhz	38	3,45	0,49	2,03	0,33
11	Ch2	38	3,45	0,49	2,03	0,33
	Min	18,00	1,63	0,12	2,03	0,16
	Mean	**29,00**	**2,63**	**0,32**	**3,51**	**1,00**
	Max	38,00	3,45	0,49	7,85	4,83

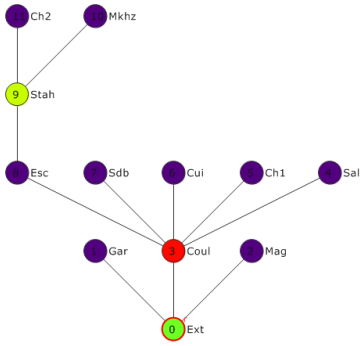
_summary.html

ب – الخصائص التركيبية الحسابية للمسكن الاول



ج – التحكم البصري و التكامل البصري للمسكن الاول





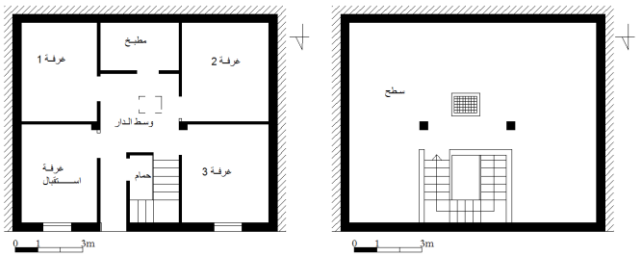
د – المخطط المبرر (JPG) على اليمين قيمة التحكم CV، على اليسار قيمة التكامل RA

صورة 15.8: نتائج المسكن الاول: الخصائص الحسابية و البصرية

المصدر: الباحثة

من خلال التحليل الفراغي للمسكن الأول من العينة الحديثة و حسب نتائج الجدول نلاحظ أن قيمة التكامل RA الخاصة بالرواق (موقع الروزنة)، تمثل أقل قيمة مقارنة بباقي الفراغات و هي تُقدر بـ 0.12 و هذا يعني أن الرواق هو المجال الأكثر تكاملا في المنظومة التصميمية للنموذج الأول، إضافة إلى ذلك فهو يُمثل كذلك أكبر قيمة للتحكم CV= 4.83 و هذا ما تُوضحه نتائج خارطة VGA من حيث التحكم و التكامل البصريين.

2.3.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج الثاني

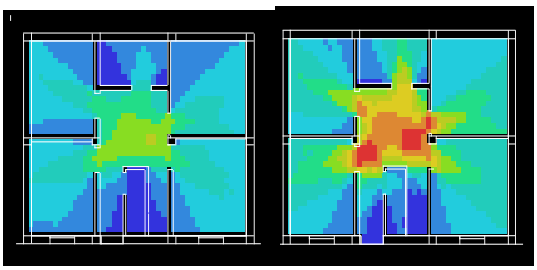


أ- مخططات المسكن الثاني من العينة الحديثة

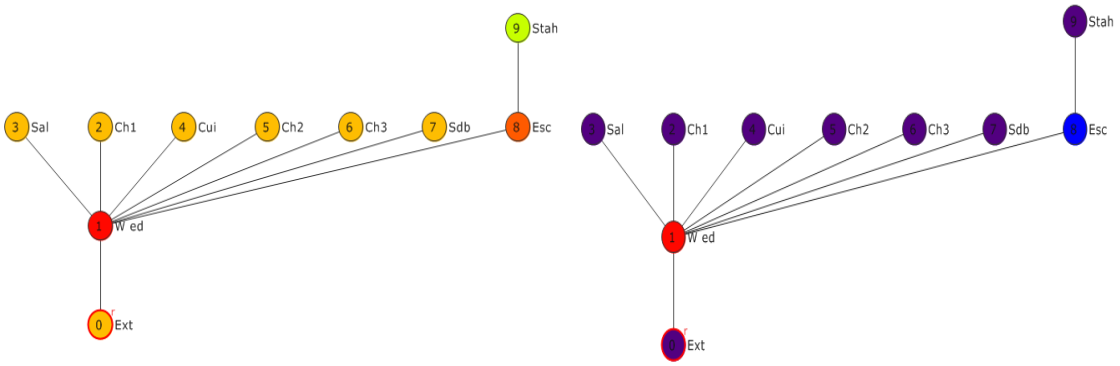
		TDn	MDn	RA	i	CV
0	Ext	18	2,00	0,25	4,00	0,12
1	W ed	10	1,11	0,02	36,00	7,50
2	Ch1	18	2,00	0,25	4,00	0,12
3	Sal	18	2,00	0,25	4,00	0,12
4	Cui	18	2,00	0,25	4,00	0,12
5	Ch2	18	2,00	0,25	4,00	0,12
6	Ch3	18	2,00	0,25	4,00	0,12
7	Sdb	18	2,00	0,25	4,00	0,12
8	Esc	16	1,77	0,19	5,14	1,12
9	Stah	24	2,66	0,41	2,40	0,50
	Min	10,00	1,11	0,02	2,40	0,12
	Mean	**17,60**	**1,95**	**0,23**	**7,15**	**1,00**
	Max	24,00	2,66	0,41	36,00	7,50

_summary.html

ب – الخصائص التركيبية الحسابية للمسكن الثاني



ج – التحكم البصري و التكامل البصري للمسكن الثاني



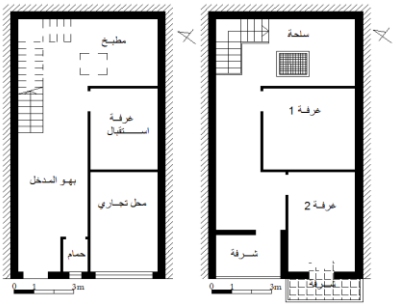
د – المخطط المبرر (JPG) على اليمين قيمة التحكم CV، على اليسار قيمة التكامل RA

صورة 16.8: نتائج المسكن الثاني: الخصائص الحسابية و البصرية

المصدر: الباحثة

بالنسبة للمسكن الثاني فإن الخصائص التركيبية الحسابية تُبيّن أن قيمة التكامل RA الخاصة بالمجال الذي تُوجد به الروزنة (وسط الدار)، تقدر بـ 0.02 و هي قيمة صغيرة جدّا مما يعني أن وسط الدار هو المجال الأكثر تكاملا في المنظومة التصميمية للنموذج الثاني، إضافة إلى ذلك فهو يمثل كذلك أكبر قيمة للتحكم CV=7.50 و هذا ما يُبيّنه التحكم البصري و التكامل البصري.

3.3.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج الثالث

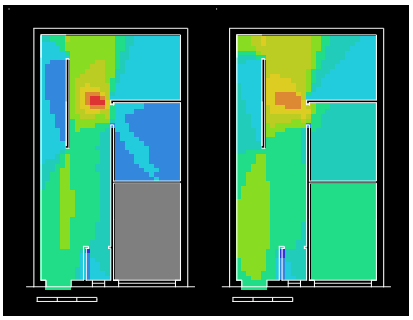


أ- مخططات المسكن الثالث من العينة الحديثة

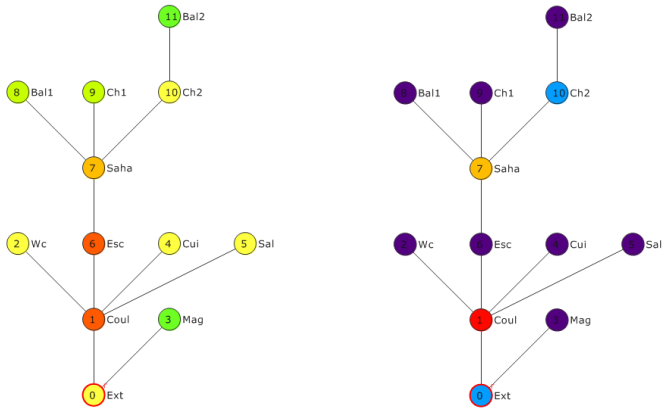
		TDn	MDn	RA	i	CV
0	Ext	30	2,72	0,34	2,89	1,20
1	Coul	22	2,00	0,20	5,00	4,00
2	Wc	32	2,90	0,38	2,61	0,20
3	Mag	40	3,63	0,52	1,89	0,50
4	Cui	32	2,90	0,38	2,61	0,20
5	Sal	32	2,90	0,38	2,61	0,20
6	Esc	22	2,00	0,20	5,00	0,45
7	Saha	24	2,18	0,23	4,23	3,00
8	Ball	34	3,09	0,41	2,39	0,25
9	Ch1	34	3,09	0,41	2,39	0,25
10	Ch2	32	2,90	0,38	2,61	1,25
11	Bal2	42	3,81	0,56	1,77	0,50
	Min	22,00	2,00	0,20	1,77	0,20
	Mean	**31,33**	**2,84**	**0,36**	**3,00**	**1,00**
	Max	42,00	3,81	0,56	5,00	4,00

_summary.html

ب – الخصائص التركيبية الحسابية للمسكن الثالث



ج – التحكم البصري و التكامل البصري للمسكن الثالث



د – المخطط المبرر (JPG) على اليمين قيمة التحكم CV، على اليسار قيمة التكامل RA

صورة 17.8: نتائج المسكن لثالث: الخصائص الحسابية و البصرية

المصدر: الباحثة

إن نتائج التحليل الفراغي للمسكن الثالث من العينة الحديثة، و حسب نتائج الجدول، نلاحظ أن المجال الأكثر تكاملا هو الرواق، حيث تقدر قيمة التحكم RA بـ 0.2. في هذا النموذج تقع الروزنة في المطبخ و هو مجال غير متكامل مع الفراغات الأخرى، أي ليس له اتصال سوى بالرواق. بالنسبة لقيمة التحكم، فإن المجال الذي يحتوي على روزنة (المطبخ)، ليس متحكما من ناحية حتمية العبور حيث تصل قيمة التكامل به CV= 0.2 وهي أقل قيمة، بينما تكون أكبرها في الرواق CV= 4.00 مما يجعله متحكما في التصميم الفراغي.

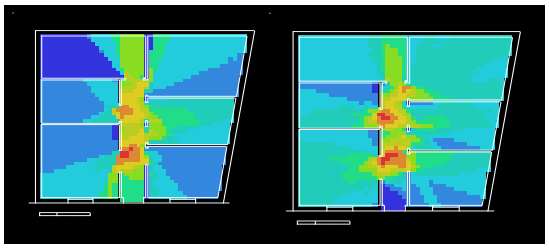
4.3.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج الرابع

أ- مخططات المسكن الرابع من العينة الحديثة

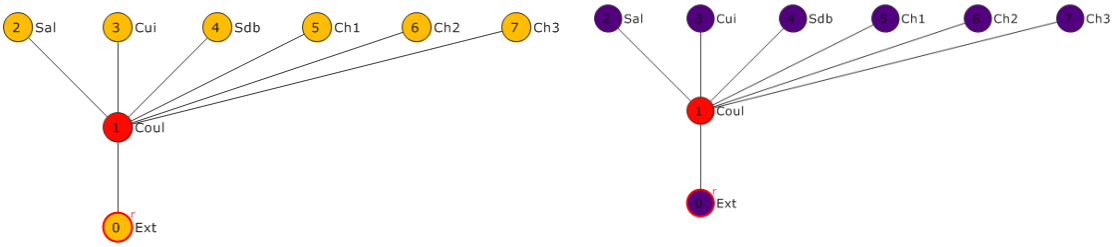
		TDn	MDn	RA	i	CV
0	Ext	13	1,85	0,28	3,50	0,14
1	Coul	7	1,00	0,00	0,00	7,00
2	Sal	13	1,85	0,28	3,50	0,14
3	Cui	13	1,85	0,28	3,50	0,14
4	Sdb	13	1,85	0,28	3,50	0,14
5	Ch1	13	1,85	0,28	3,50	0,14
6	Ch2	13	1,85	0,28	3,50	0,14
7	Ch3	13	1,85	0,28	3,50	0,14
	Min	7,00	1,00	0,00	0,00	0,14
	Mean	**12,25**	**1,75**	**0,25**	**3,06**	**1,00**
	Max	13,00	1,85	0,28	3,50	7,00

_summary.html

ب – الخصائص التركيبية الحسابية للمسكن الرابع



ج – التحكم البصري و التكامل البصري للمسكن الرابع



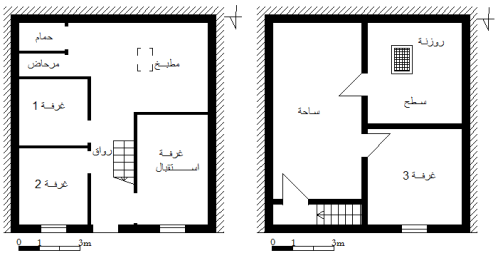
د – المخطط المبرر (JPG) على اليمين قيمة التحكم CV، على اليسار قيمة التكامل RA

صورة 18.8: نتائج المسكن الرابع: الخصائص الحسابية و البصرية

المصدر: الباحثة

من خلال جدول الخصائص التركيبية للمسكن الرابع نجد أن قيمة التكامل RA الخاصة بالمجال الذي يحتوي على روزنة و هو الرواق، تُسجل أقل قيمة بالنسبة للعيّنة المدروسة ككل0.00 =RA، و ذلك بسبب وجود طابق واحد فقط، حيث الرواق هو المجال الوحيد الذي له اتصال بجميع الفراغات الأخرى. كما يعتبر الرواق المجال المتحكم في حتمية العبور إلى باقي الفراغات الأخرى بقيمة التحكم تقدر بـ CV= 7.00 هو و هذا يتطابق مع التكامل و التحكم البصريين.

5.3.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج الخامس

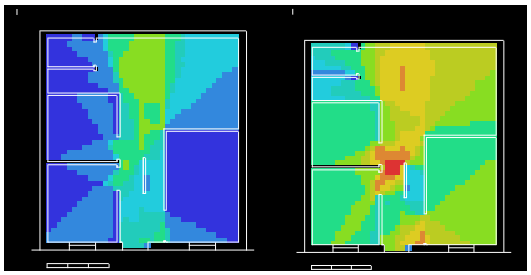


أ- مخططات المسكن الخامس من العينة الحديثة

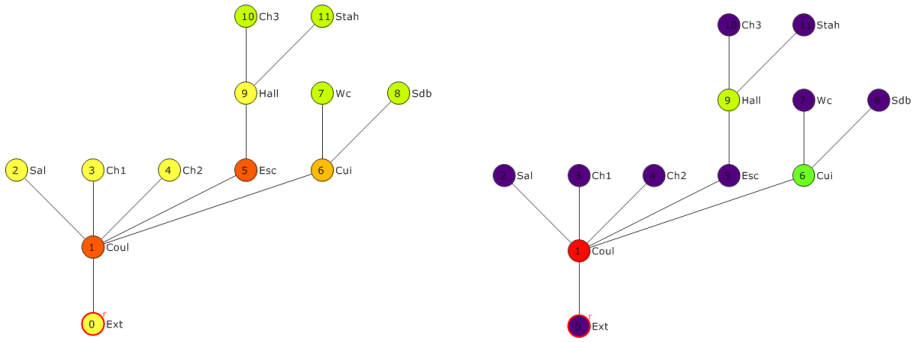
		TDn	MDn	RA	i	CV
0	Ext	28	2,54	0,30	3,23	0,16
1	Coul	18	1,63	0,12	7,85	4,83
2	Sal	28	2,54	0,30	3,23	0,16
3	Ch1	28	2,54	0,30	3,23	0,16
4	Ch2	28	2,54	0,30	3,23	0,16
5	Esc	22	2,00	0,20	5,00	0,50
6	Cui	24	2,18	0,23	4,23	2,16
7	Wc	34	3,09	0,41	2,39	0,33
8	Sdb	34	3,09	0,41	2,39	0,33
9	Hall	28	2,54	0,30	3,23	2,50
10	Ch3	38	3,45	0,49	2,03	0,33
11	Stah	38	3,45	0,49	2,03	0,33
	Min	18,00	1,63	0,12	2,03	0,16
	Mean	**29,00**	**2,63**	**0,32**	**3,51**	**1,00**
	Max	38,00	3,45	0,49	7,85	4,83

_summary.html

ب – الخصائص التركيبية الحسابية للمسكن الخامس



ج – التحكم البصري و التكامل البصري للمسكن الخامس



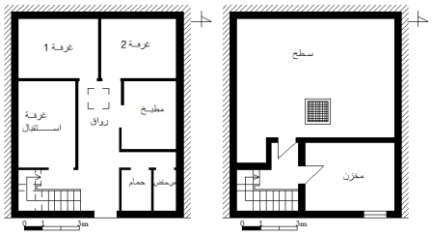
د – المخطط المبرر (JPG) على اليمين قيمة التحكم CV، على اليسار قيمة التكامل RA

صورة 19.8: نتائج المسكن الخامس: الخصائص الحسابية و البصرية

المصدر: الباحثة

في النموذج الخامس تقع الروزنة في سقف المطبخ، و هو مجال غير متكامل فراغيا حيث تقدر قيمته RA=0.23 ، بينما نجد الرواق متحكم بقيمة دنيا تقدر بـ RA= 0.12. و كذلك نفس الحالة بالنسبة لقيمة التحكم الفراغي حيث نجد المجال الذي يحتوي على الروزنة ذو قيمة متوسطة CV= 2.16، ما بين مجال الرواق التي تقدر بـ 4.83 و الغرف في آخر السلسلة الفراغية و بأقل قيمة تحكم و تقدر بـ CV = 0.16.

6.3.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج السادس

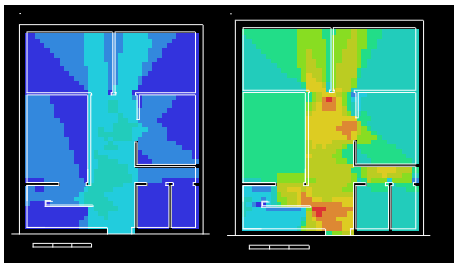


أ- مخططات المسكن السادس من العينة الحديثة

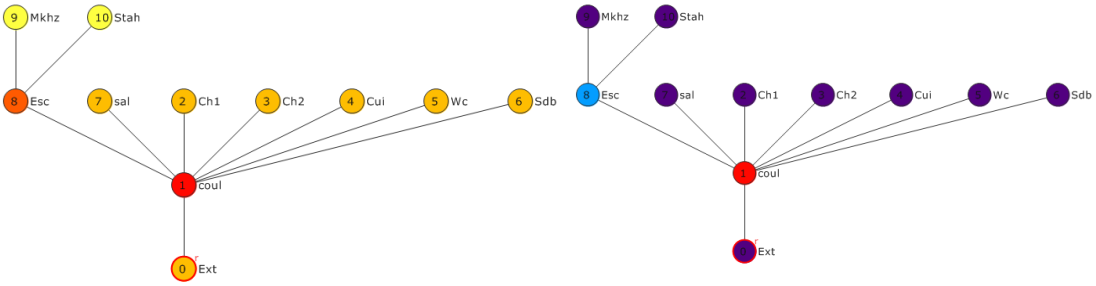
		TDn	MDn	RA	i	CV
0	Ext	21	2,10	0,24	4,09	0,12
1	coul	12	1,20	0,04	22,50	7,33
2	Ch1	21	2,10	0,24	4,09	0,12
3	Ch2	21	2,10	0,24	4,09	0,12
4	Cui	21	2,10	0,24	4,09	0,12
5	Wc	21	2,10	0,24	4,09	0,12
6	Sdb	21	2,10	0,24	4,09	0,12
7	sal	21	2,10	0,24	4,09	0,12
8	Esc	17	1,70	0,15	6,42	2,12
9	Mkhz	26	2,60	0,35	2,81	0,33
10	Stah	26	2,60	0,35	2,81	0,33
	Min	12,00	1,20	0,04	2,81	0,12
	Mean	**20,72**	**2,07**	**0,23**	**5,74**	**1,00**
	Max	26,00	2,60	0,35	22,50	7,33

_summary.html

ب – الخصائص التركيبية الحسابية للمسكن السادس



ج – التحكم البصري و التكامل البصري للمسكن السادس



د – المخطط المبرر (JPG) على اليمين قيمة التحكم CV، على اليسار قيمة التكامل RA

صورة 20.8: نتائج المسكن السادس: الخصائص الحسابية و البصرية

المصدر: الباحثة

من خلال التحليل الفراغي للمسكن السادس من العينة الحديثة و من خلال نتائج الجدول نلاحظ أن قيمة التكامل RA الخاصة بالرواق (موقع الروزنة)، تُمثل أقل قيمة مقارنة بباقي الفراغات و هي تقدر بـ 0.04 و هذا يدل على أن الرواق هو المجال الأكثر تكاملا في المنظومة التصميمية الفراغية للنموذج السادس، إضافة إلى ذلك فهو يُمثل أكبر قيمة للتحكم CV= 7.33 و هذا ما يتطابق تماما مع نتائج خارطة VGA من حيث التحكم و التكامل البصريين.

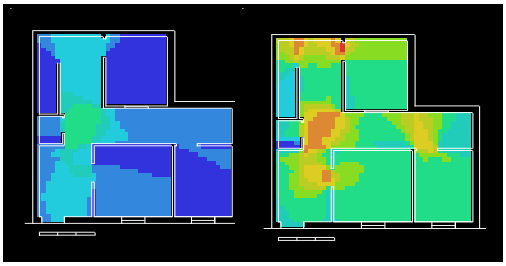
7.3.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج السابع

أ- مخططات المسكن السابع من العينة الحديثة

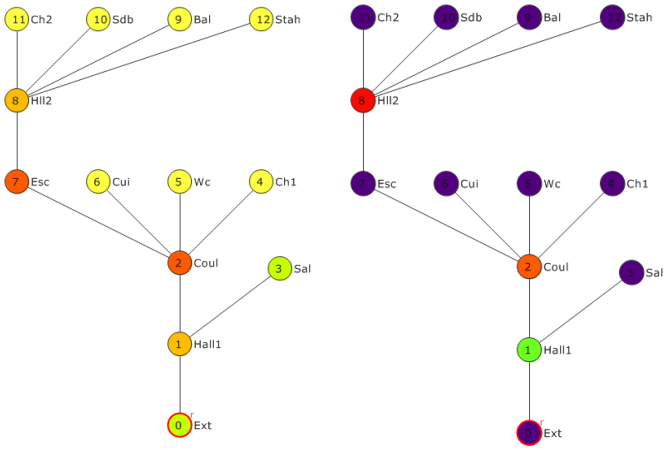
		TDn	MDn	RA	i	CV
0	Ext	41	3,41	0,43	2,27	0,33
1	Hall1	30	2,50	0,27	3,66	2,20
2	Coul	23	1,91	0,16	6,00	3,83
3	Sal	41	3,41	0,43	2,27	0,33
4	Ch1	34	2,83	0,33	3,00	0,20
5	Wc	34	2,83	0,33	3,00	0,20
6	Cui	34	2,83	0,33	3,00	0,20
7	Esc	24	2,00	0,18	5,50	0,40
8	Hll2	27	2,25	0,22	4,40	4,50
9	Bal	38	3,16	0,39	2,53	0,20
10	Sdb	38	3,16	0,39	2,53	0,20
11	Ch2	38	3,16	0,39	2,53	0,20
12	Stah	38	3,16	0,39	2,53	0,20
	Min	23,00	1,91	0,16	2,27	0,20
	Mean	**33,84**	**2,82**	**0,33**	**3,32**	**1,00**
	Max	41,00	3,41	0,43	6,00	4,50

_summary.html

ب – الخصائص التركيبية الحسابية للمسكن السابع



ج – التحكم البصري و التكامل البصري للمسكن السابع



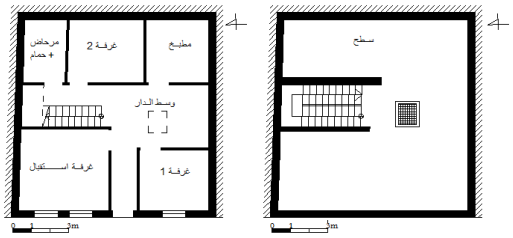
د – المخطط المبرر (JPG) على اليمين قيمة التحكم CV، على اليسار قيمة التكامل RA

صورة 21.8: نتائج المسكن السابع: الخصائص الحسابية و البصرية

المصدر: الباحثة

في النموذج السابع من العينة الحديثة و من خلال نتائج الجدول المتعلقة بالخصائص التركيبية الحسابية نلاحظ أن قيمة التكامل RA للمجال الذي يحتوي على روزنة و هو الرواق تُشكل أقل قيمة بالنسبة لباقي الفراغات و هي تُقدر بـ 0.16 و هذا ما يجعل الرواق هو المجال الأكثر تكاملا في المنظومة التصميمية الفراغية للنموذج السابع، كما أنه يُعتبر المجال المتحكم فراغيا بقيمة التحكم CV= 7.33 و هذا ما يظهر على خارطة VGA.

8.3.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج الثامن

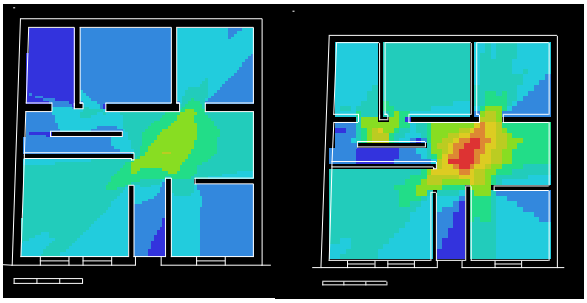


أ- مخططات المسكن الثامن من العينة الحديثة

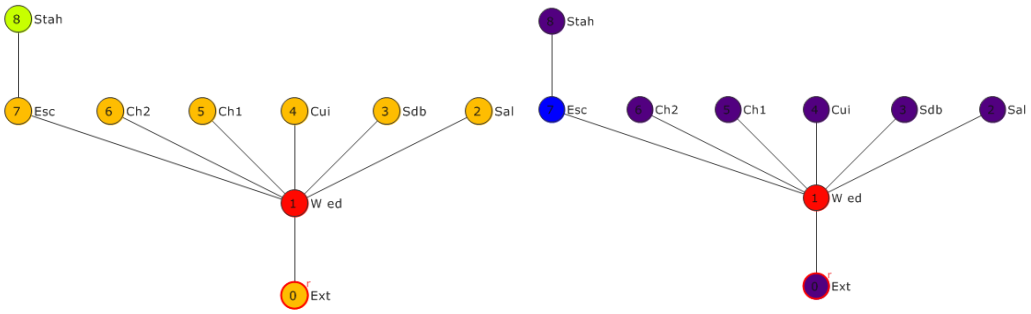
		TDn	MDn	RA	i	CV
0	Ext	16	2,00	0,28	3,50	0,14
1	W ed	9	1,12	0,03	28,00	6,50
2	Sal	16	2,00	0,28	3,50	0,14
3	Sdb	16	2,00	0,28	3,50	0,14
4	Cui	16	2,00	0,28	3,50	0,14
5	Ch1	16	2,00	0,28	3,50	0,14
6	Ch2	16	2,00	0,28	3,50	0,14
7	Esc	14	1,75	0,21	4,66	1,14
8	Stah	21	2,62	0,46	2,15	0,50
	Min	9,00	1,12	0,03	2,15	0,14
	Mean	**15,55**	**1,94**	**0,26**	**6,20**	**1,00**
	Max	21,00	2,62	0,46	28,00	6,50

_summary.html

ب – الخصائص التركيبيه الحسابيه للمسكن الثامن



ج – التحكم البصري و التكامل البصري للمسكن الثامن



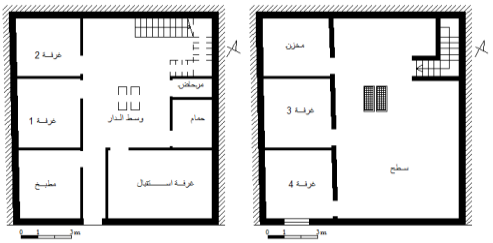
د – المخطط المبرر (JPG) على اليمين قيمة التحكم CV، على اليسار قيمة التكامل RA

صورة 22.8: نتائج المسكن الثامن: الخصائص الحسابية و البصرية

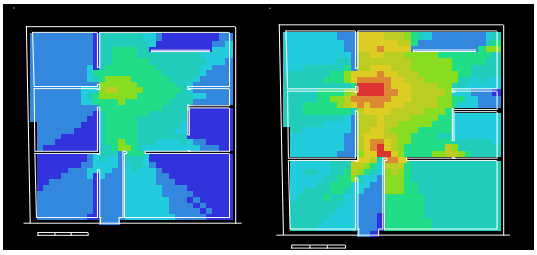
المصدر: الباحثة

بالنسبة للنموذج الثامن من مساكن العينة الحديثة، و من خلال الخصائص التركيبية الحسابية المعروضة في الجدول، نُلاحظ أن قيمة التكامل RA الخاصة بالمجال الذي تُوجد به الروزنة (وسط الدار)، تُقدر بـ 0.03 مما يعني أن وسط الدار هو المجال الأكثر تكاملا في المنظومة التصميمية للنموذج الثامن، إضافة إلى ذلك فهو يمثل كذلك أكبر قيمة للتحكم CV=6.50 و هذا ما يُعززه كل من التحكم البصري و التكامل البصري على مستوى خارطة VGA أعلاه.

9.3.1.2.28. التحليل المجالي للنموذج التاسع



أ- مخططات المسكن التاسع من العينة الحديثة

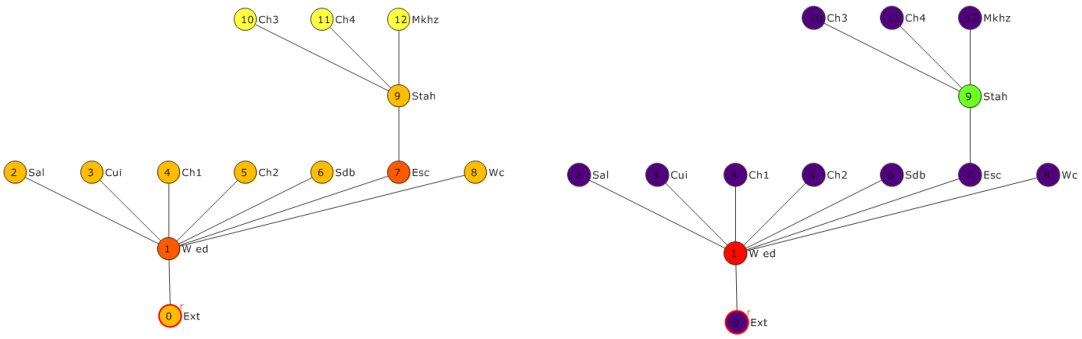


ج - التحكم البصري و التكامل البصري للمسكن التاسع

		TDn	MDn	RA	i	CV
0	Ext	30	2,50	0,27	3,66	0,12
1	W ed	19	1,58	0,10	9,42	7,50
2	Sal	30	2,50	0,27	3,66	0,12
3	Cui	30	2,50	0,27	3,66	0,12
4	Ch1	30	2,50	0,27	3,66	0,12
5	Ch2	30	2,50	0,27	3,66	0,12
6	Sdb	30	2,50	0,27	3,66	0,12
7	Esc	22	1,83	0,15	6,60	0,37
8	Wc	30	2,50	0,27	3,66	0,12
9	Stah	27	2,25	0,22	4,40	3,50
10	Ch3	38	3,16	0,39	2,53	0,25
11	Ch4	38	3,16	0,39	2,53	0,25
12	Mkhz	38	3,16	0,39	2,53	0,25
	Min	19,00	1,58	0,10	2,53	0,12
	Mean	**30,15**	**2,51**	**0,27**	**4,13**	**1,00**
	Max	38,00	3,16	0,39	9,42	7,50

_summary.html

ب - الخصائص التركيبية الحسابية للمسكن التاسع



د - المخطط المبرر (JPG) على اليمين قيمة التحكم CV، على اليسار قيمة التكامل RA

صورة 23.8: نتائج المسكن التاسع: الخصائص الحسابية و البصرية

المصدر: الباحثة

من خلال نتائج النموذج التاسع و المتمثلة في الخصائص التركيبية الحسابية، يعد وسط الدار (مكان وجود الروزنة) المجال الذي يمتلك أكبر قدر ممكن من العلاقات الفراغية المباشرة ضمن المنظومة التصميمية، حيث تقدر قيمة التكامل RA= 0.10 الخاصة بهذا المجال. كما أن قيمة التحكم الفراغي تجعل من وسط الدار المجال المتحكم فراغيا، حيث تصل قيمته بـ CV= 7.5، و ذلك كقيمة قصوى في المسكن التاسع ، و هذا يظهر من خلال التحليل البصري على مخطط VGA للتكامل و التحكم البصريين.

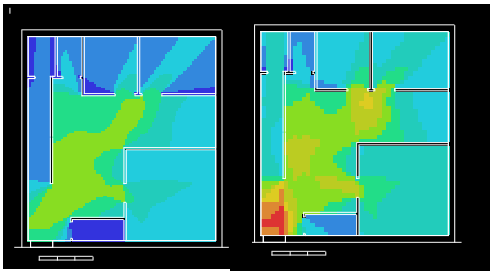
10.3.1.2.2.8. التحليل المجالي للنموذج العاشر

أ- مخططات المسكن العاشر من العينة الحديثة

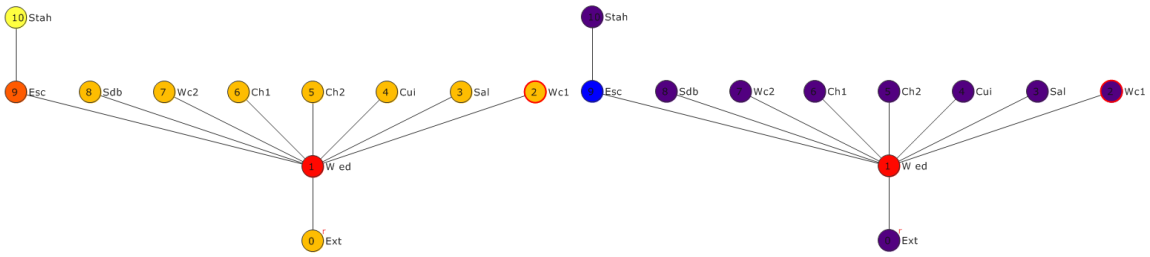
		TDn	MDn	RA	i	CV
0	Ext	20	2,00	0,22	4,50	0,11
1	W ed	11	1,10	0,02	45,00	8,50
2	Wc1	20	2,00	0,22	4,50	0,11
3	Sal	20	2,00	0,22	4,50	0,11
4	Cui	20	2,00	0,22	4,50	0,11
5	Ch2	20	2,00	0,22	4,50	0,11
6	Ch1	20	2,00	0,22	4,50	0,11
7	Wc2	20	2,00	0,22	4,50	0,11
8	Sdb	20	2,00	0,22	4,50	0,11
9	Esc	18	1,80	0,17	5,62	1,11
10	Stah	27	2,70	0,37	2,64	0,50
	Min	11,00	1,10	0,02	2,64	0,11
	Mean	**19,63**	**1,96**	**0,21**	**8,11**	**1,00**
	Max	27,00	2,70	0,37	45,00	8,50

_summary.html

ب – الخصائص التركيبية الحسابية للمسكن العاشر



ج – التحكم البصري و التكامل البصري للمسكن العاشر



د – المخطط المبرر (JPG) على اليمين قيمة التحكم CV، على اليسار قيمة التكامل RA

صورة 24.8: نتائج المسكن االعاشر: الخصائص الحسابية و البصرية

المصدر: الباحثة

تظهر نتائج التحليل الفراغي للنموذج العاشر من العينة الحديثة أن وسط الدار الذي يحتوي على الروزنة هو المجال المتكامل في المنظومة الفراغية لهذا المسكن من حيث أكبر عدد من الاتصالات مع الفراغات الأخرى بقيمة تقدر بـ RA= 0.02، إضافة إلى ذلك فإن حتمية العبور عبر هذا المجال إلى المجالات الأخرى تظهر من خلال قيمة التحكم الفراغي التي تُقدر بـ CV= 8.5، و هي تُمثل أكبر قيمة، مما يجعل المجال الذي يحتوي على الروزنة في النموذج العاشر متحكما في تصميمه الفراغي. هذا التكامل و التحكم يظهر كذلك من خلال الخارطة البصرية في الأعلى.

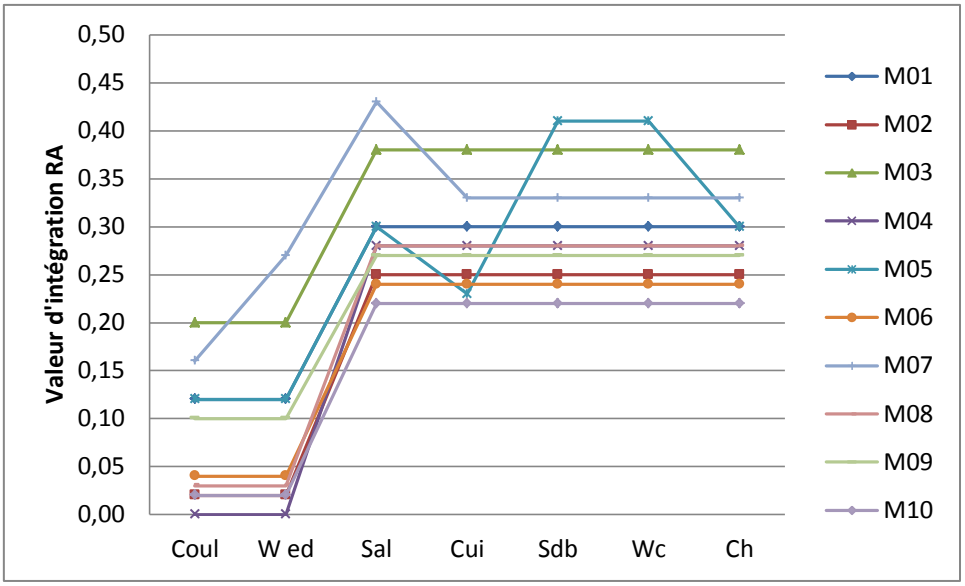
4.1.2.2.8. تحليل نتائج العينة الحديثة

إن النتائج الحسابية لتحليل العينة الحديثة بواسطة مقاربة قواعد التركيب المجالي تُظهر أن المجال الذي يحتوي على روزنة يُبدي نتائج متغيّرة حسب الموقع ضمن التركيبة الفراغية لكل حالة ،حيث أننا نسجل وجودها في أماكن مختلفة، منها أربع حالات في الرواق، أربع حالات في وسط الدار و حالتين في المطبخ (كما هي مُبيّنة في الخانات باللون الأخضر في الجدول الموالي). بالنسبة للنماذج المدروسة يُوجد حالة واحدة فقط يُوجد بها وسط الدار و الرواق معا، أما باقي الحالات نجد بها إما الرواق أو وسط الدار و هو النموذج السابع. في جميع الحالات يُعتبر الرواق و وسط الدار الفراغان الأكثر تكاملا بقيّم جدٌّ متقاربة و تقدر بـ RA =0.10 و RA= 0.09 على التوالي. حيث تعبر هذه القيّم الصغيرة جدّا على أن هذان الفراغان يملكان اتصالا مباشرا مع جميع الفراغات الأخرى بما فيها الفضاء الخارجي.

إن تواجد الروزنة في حالتين في مجال غير متحكم فراغيا (الفراغ المعني ليس له اتصال مع مجالات أخرى مجاورة له ما عدا الرواق أو وسط الدار) مثل ما هو الحال في النموذجين الثالث و الخامس حيث RA= 0.38 و RA= 0.23 على التوالي، هذا يدل على أن الروزنة في هذه الحالة ليس لها تأثيرا على الفراغات الأخرى المشكلة للمسكن. (جدول 8.8 و بيان 9.8).

	الرواق	وسط الدار	غرفة استقبال	المطبخ	الحمام	المرحاض	الغرف
Maison	Coul	W ed	Sal	Cui	Sdb	Wc	Ch
M01	0,12	/	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
M02	/	0,02	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
M03	0,20	/	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
M04	0,00	/	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
M05	0,12	/	0,30	0,23	0,41	0,41	0,30
M06	0,04	/	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
M07	0,16	0,27	0,43	0,33	0,33	0,33	0,33
M08	/	0,03	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
M09	/	0,10	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
M10	/	0,02	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
Moy	**0.10**	**0,09**	**0,30**	**0,28**	**0,30**	**0,30**	**0,29**

جدول 8.8: الجدول يعطي معدل قيّم التكامل (RA) الخاصة بالمجال المحتوي للروزنة (الخانات باللون الاخضر) و مقارنتها بقيّم التكامل لباقي الفراغات لمساكن العينة الحديثة. المصدر: الباحثة



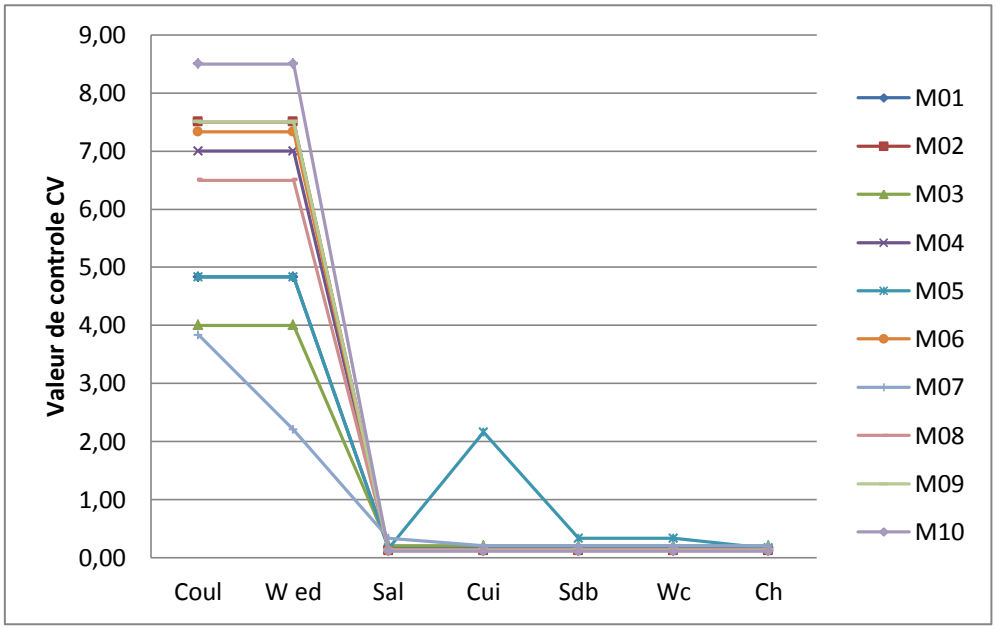
بيان 9.8: بيان يوضح تغيرات قيم التكامل (RA) لمختلف الفراغات لمساكن العينة الحديثة. المصدر: الباحثة

فيما يخص حتمية العبور من الفراغ الذي يحتوي على الفتحة الأفقية المدروسة (الرواق، وسط الدار و المطبخ)، و المتمثل في قيمة التحكم (CV)، نلاحظ وجود فارق كبير بين الرواق و وسط الدار من جهة و باقي الفراغات الأخرى من جهة أخرى حيث تُقدر قيّم التحكم بـ CV= 6.18 بالنسبة للرواق و CV= 6.02 بالنسبة لوسط الدار، أما باقي الفراغات الأخرى فلا تتجاوز قيمها CV= 0.35.

إن هذا التباين الكبير يدل على أن كل المجالات المتبقية محدودة و توُجد في آخر سلسلة العبور الحتمي (الوصول)، في المقابل يوجد مجال جدٌّ متحكم في جميع الفراغات الأخرى مثل الرواق أو وسط الدار، هذان الفراغان يُعتبران الفاصل الوحيد الموجود بين الخارج و هذا ما يميّز التوزيع الفراغي للعينة الحديثة من حيث وجود مجال واحد فقط يفصل بين الداخل و الخارج (عقدة توزيع واحدة في أغلب النماذج)(جدول 9.8 و بيان 10.8).

Maison	Coul الرواق	W ed وسط الدار	Sal غرفة استقبال	Cui المطبخ	Sdb الحمام	Wc المرحاض	Ch الغرف
M01	4,83	/	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
M02	/	7,50	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
M03	4,00	/	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
M04	7,00	/	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
M05	4,83	/	0,16	2,16	0,33	0,33	0,16
M06	7,33	/	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
M07	3,83	2,20	0,33	0,20	0,20	0,20	0,20
M08	/	6,50	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
M09	/	7,50	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
M10	/	8,50	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Moy	**6,18**	**6,02**	**0,16**	**0,35**	**0,16**	**0,16**	**0,15**

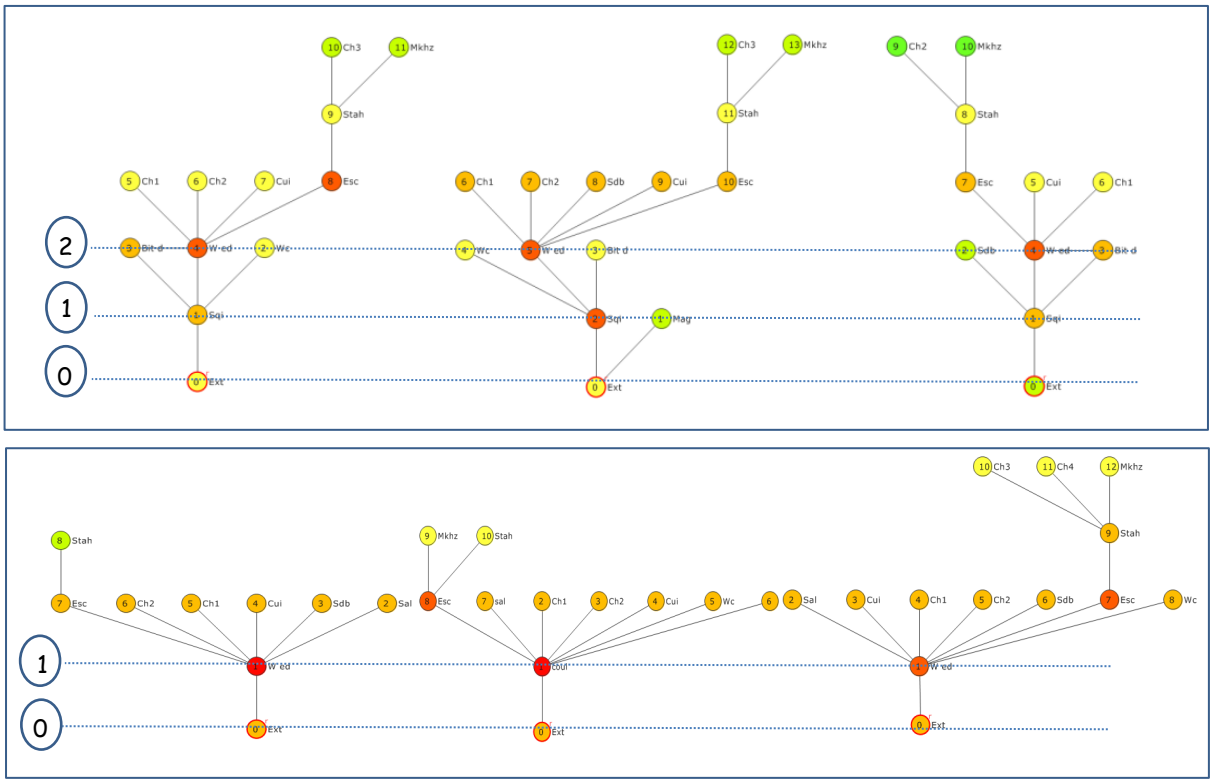
جدول 9.8: الجدول يعطي معدل قيم التحكم (CV) الخاصة بالمجال المحتوي للروزنة (الخانات باللون الاخضر) و مقارنتها بقيم التحكم لباقي الفراغات لمساكن العينة الحديثة. المصدر: الباحثة



بيان 10.8: بيان يوضح تغيرات قيم التحكم (CV) لمختلف الفراغات لمساكن العينة الحديثة. المصدر: الباحثة

2.2.2.8. خلاصة و مقارنة التحليل بواسطة مقاربة قواعد التركيب المجالي

من خلال مقارنة النتائج الحسابية للتحليل بواسطة مقاربة قواعد التركيب المجالي (Sytaxe spatiale) لمساكن العينة العتيقة و الحديثة نستنتج أنه هناك اختلاف كبير في تركيبة المنظومة الفراغية لكل نمط، حيث بيّنت النتائج أن في المساكن العتيقة يوجد مجالين متكاملين و يمتلكان أكبر قدر ممكن من الاتصالات مع باقي الفراغات الأخرى على مستوى الطابق الأرضي و هما السقيفة و وسط الدار، أي أن المساكن العتيقة تحوي مستويين من العلاقات الفراغية مشكلة بذلك علاقة لاتناظرية و غير توزيعية بالنسبة للمجال الخارجي و هذا عكس المساكن الحديثة التي يوجد فيها مجالا واحدا متكاملا مع باقي الفراغات الأخرى للطابق الأرضي و هو إما الرواق أو وسط الدار إن وُجد، مشكلا مستوى واحدا من العلاقات الفراغية من صيغة العلاقة التناظرية و غير توزيعية بالنسبة دائما للمرجع المتمثل في المجال الخارجي و ذلك كما هو موضح في بعض نماذج المساكن العتيقة و الحديثة من خلال المخطط المبرر لكل واحد منها (صورة 25.8).



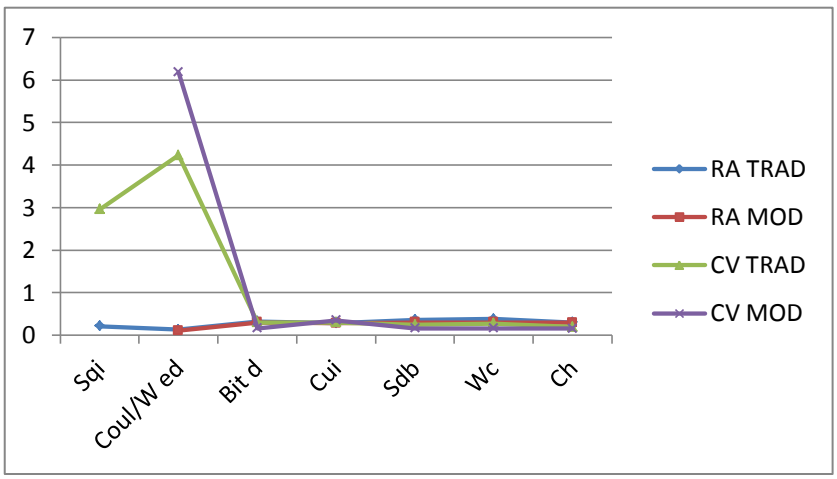
صورة 25.8: مقارنة المخطط المبرر لبعض النماذج العتيقة (في الاعلى) و الحديثة (في الاسفل) من حيث التركيبة الفراغية للمسكن و المجالات المتكاملة المصدر: الباحثة

هذا الاختلاف تعززه النتائج الكميّة الحسابية حيث تُوضح الأرقام الصغيرة لقيمة التحكم الفراغي (RA) لوسط الدار في المساكن العتيقة و الرواق في المساكن الحديثة (و هي نفسها أماكن تواجد الروزنة). من خلال هذا التحليل وجدنا بعض الحالات القليلة أين تكون فيها الروزنة واقعة في مجالات غير متكاملة فراغيا، و هي موجودة فقط في العينة الحديثة مثل المسكنين الثالث و الخامس أين تقع في سقف المطبخ في نهاية سلسلة العبور الفراغي، و هذا ما يدل على أنه في هذه الحالة الروزنة لها تأثيرا موضعيا، أي في المجال الموجودة به فقط لعدم وجود اتصالات مباشرة مع باقي الفراغات الأخرى للمسكن و هذا يُفسر قيمة التكامل لهذه المجالات التي تصل إلى 0.38 =RA.

بالنسبة لقيّم التحكم الفراغي (CV) أو ما يعبّر عنها بحتمية العبور إلى الفراغات المجاورة، فإننا نجد أن المجالات التي تحتوي على الروزنة في المساكن الحديثة أكثر تحكما من تلك الموجودة في المساكن العتيقة و ذلك بسبب انفرادها بهيمنة و سيطرة في الاتصال المباشر بالخارج من جهة و بالفراغات الأخرى المشكلة للمسكن من جهة أخرى، بينما في العينة العتيقة يوجد مجال السقيفة الذي يعتبر مجالا فاصلا بين الخارج و مكان وجود الروزنة وسط الدار(جدول 10.8 و بيان 09.8).

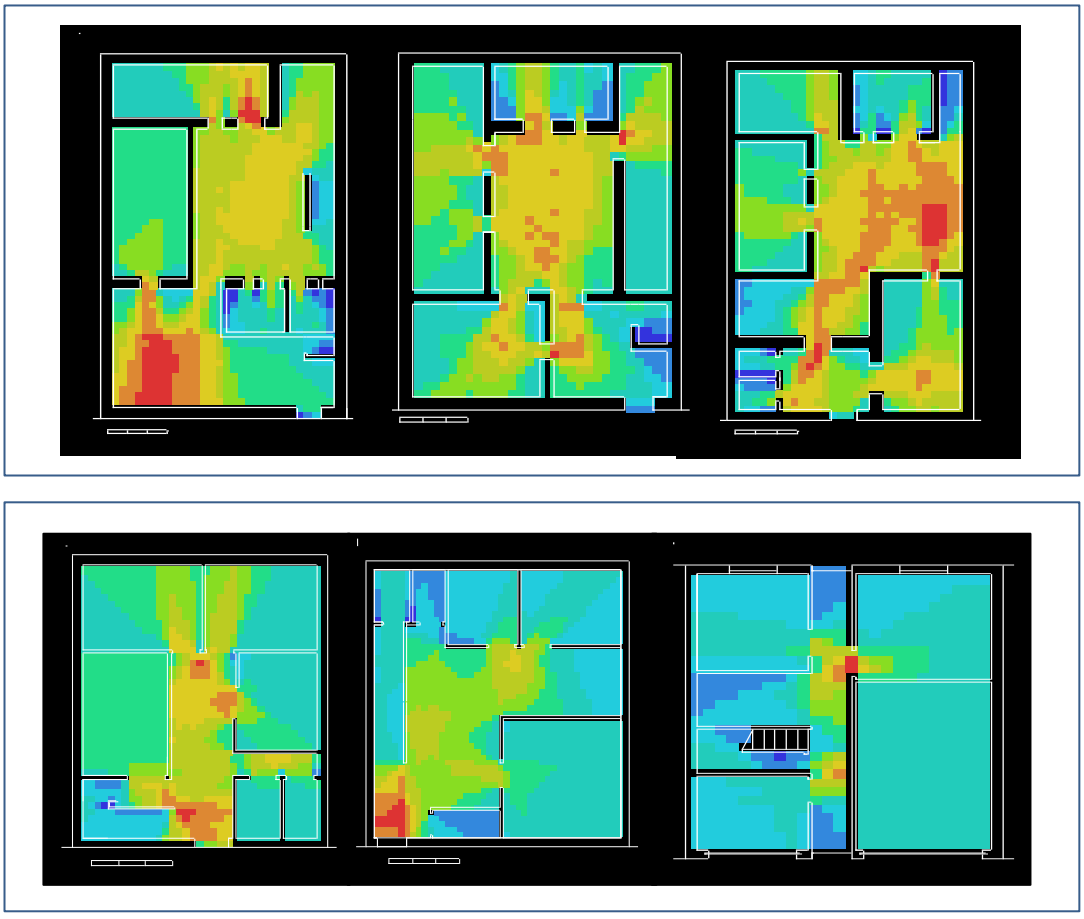
	الرواق	وسط الدار	غرفة استقبال	المطبخ	الحمام	المرحاض	الغرف
	Sqi	Coul/W ed	Bit d	Cui	Sdb	Wc	Ch
RA TRAD	0,21	0,13	0,32	0,28	0,36	0,38	0,30
RA MOD	/	0,10	0,30	0,28	0,30	0,30	0,29
CV TRAD	2,96	4,23	0,30	0,30	0,24	0,27	0,19
CV MOD	/	6,18	0,16	0,35	0,16	0,16	0,15

جدول 10.8: جدول مقارنة معدل قيم التكامل (RA) و معدل قيم التحكم (CV) بين مساكن العينتين العتيقة و الحديثة. المصدر: الباحثة



بيان 11.8: بيان يوضح المقارنة بين العينتين من حيث معدل قيم التكامل التحكم. المصدر: الباحثة

رغم هذا الاختلاف الا أن أغلب المجالات في المساكن العتيقة تعتبر أكثر انفتاحا على الفراغ الذي يحتوي على روزنة (وسط الدار)، و ذلك لوجود في أغلب هذه المجالات فتحات للتهوية و الإضاءة مُطلة على هذا المجال و طبعا إضافة إلى الأبواب. بينما في المساكن الحديثة فإن الفراغ المحتوي على روزنة يتصل بالمجالات الأخرى بواسطة الأبواب فقط في أغلب النماذج المدروسة، و يمكن ملاحظة ذلك جليّا من خلال بعض مخططات الرؤية على شكل خارطة VGA المحقق بواسطة Depthmap لبعض نماذج العينتين العتيقة و الحديثة، الذي يُبيّن التحكم البصري للمجال المعني بسبب وجود استمرارية بصرية و فراغية (صورة 26.8).



صورة 26.8: صور لمخططات VGA تبين الفرق بين المنظومة التصميمية الفراغية بين العينتين العتيقة (في الاعلى) و الحديثة (في الاسفل) من حيث الاستمرارية البصرية و الفراغية. المصدر: الباحثة

3.8. خلاصة

بالرغم إلى ما توصلنا إليه خلال العمل الميداني من وجود فروق و اختلافات إنشائية بين روزنة المساكن العتيقة و الحديثة من جهة و اختلاف خصائص البنية العمرانية للنسيجين العتيق و الحديث من جهة أخرى، و إضافة إلى التباين الموجود بين مواد البناء و خصائصها الفيزيائية و الحرارية، إلا أننا سعينا خلال هذا الفصل إلى البحث عن عوامل أخرى كانت سببا في الاختلاف الذي توصلنا إليه خلال الدراسة الرقمية ضمن الفصل السابق من حيث مقارنة الآداء الحراري لكل من روزنتي المساكن العتيقة و الحديثة بمدينة بسكرة.

من أجل ذلك قمنا بإجراء دراسة مقارنة تحليلية متكونة من قسمين أساسيين و هما التحليل النوعي (دراسة تيبولوجية)، و التحليل باعتماد قواعد تركيب الفراغ (Syntaxe spatiale). فبواسطة المقاربة الأولى قمنا بدراسة هذه الفتحة الأفقية بصفة شاملة في النمطين المعماريين و ذلك على مستوى تحليل و مقارنة المجال الذي يحويها، ثم الفتحة في حد ذاتها، حيث اعتمدنا في ذلك على وثائق العمل الميداني من صور و رُفُع معمارية. أفرزت هذه الدراسة على مجموعة من الاختلافات حيث شملت المقارنة شكل المجال الذي يحتوي على الروزنة ، طوله، عرضه، ارتفاعه، موقعه و نسبة مساحته بالنسبة للمسكن. و في أغلب الأحيان وجدنا هذا المجال وسط الدار في العينة العتيقة، بينما تأخذ أماكن مختلفة في المسكن الحديث كالرواق، وسط الدار و نادرا المطبخ.

من بين النتائج التي توصلنا إليها هي أن المجال الذي يحتوي على الروزنة في المساكن العتيقة يشغل حيزا فراغيا كبيرا يقدر بخمس مساحة المسكن، بينما في المساكن الحديثة فهو لا يتعدى عشر المساحة الكلية، و ذلك بسبب كون وسط الدار في المساكن العتيقة عبارة عن مجال معيشي متعدد الوظائف، على عكس ما هو عليه في المساكن الحديثة أين يُعتبر مجالا موزعا للحركة. كما أننا سجلنا اختلافا في عمق الفراغ حيث كانت مساكن العينة الحديثة أكثر عمقا من العتيقة و قد اتضح ذلك في قيمة النسبة بين الارتفاع و محيط الروزنة (Ratio= H/P) الذي كان أكبر في العينة الحديثة. رغم أننا وجدنا أشكال الفتحة الافقية المدروسة منتظمة و تتوسط السقف في العينتين إلا أنها تأخذ حجما أكبر في المساكن العتيقة، أي أنها ذات أبعاد كبيرة نسبيا مقارنة بالروزنة في مساكن العينة الحديثة.

بالنسبة للمقارنة بين المنظومة الفراغية للعينتين، قمنا باعتماد نظرية قواعد التركيب المجالي بواسطة إعادة قراءة الفراغات الداخلية لكل نموذج و ترجمتها إلى علاقات حسابية رياضية، حيث ركزنا على الفراغ الذي يحتوي على الروزنة و علاقته ببقية المنظومة التصميمية. اعتمدنا في هذه الدراسة على التحليل الكمي، و الذي من خلاله قمنا باستخراج الخصائص القاعدية و التركيبية للمساكن المدروسة كقيمة التكامل (RA) و قيمة التحكم (CV)، إضافة إلى التحليل البصري بواسطة مخططات الرؤية، التي مكنتنا من إسقاط القيّم الرياضية على المخططات من خلال التكامل البصري و التحكم البصري ضمن المنظومة الفراغية لكل نموذج من العينتين.

أهم النتائج التي توصلنا إليها من خلال هذا التحليل هي أن هناك اختلافات جوهرية على مستوى التنظيم الفراغي، و الذي أثبتته الحسابات الرياضية المسجلة بواسطة Agraph، حيث وجدنا في مساكن العينة العتيقة مستويين من العلاقات الفراغية، مشكلة بذلك علاقة لاتناظرية و غير توزيعية بالنسبة للمرجع الخارجي. على عكس ذلك فإن المساكن الحديثة تشكل مستوى واحد فقط من العلاقات الفراغية من صيغة العلاقة التناظرية و غير توزيعية. هذا النوع من العلاقات تجلى من خلال قيّم التكامل الفراغي لوسط الدار و السقيفة التي بيّنت أنهما المجالان الأكثر تكاملا في التنظيم الفراغي لمساكن العينة العتيقة، بينما في المساكن الحديثة أظهرت النتائج وجود مجالا واحدا فقط متكاملا فراغيا من حيث أكبر عدد من الاتصالات الفراغية.

فيما يخص التحكم الفراغي الذي يُعبر عن حتمية العبور من الفراغ المعني بالدراسة (الفراغ الذي يحتوي على الفتحة) إلى الفراغات الأخرى، فإن المجال الذي يحتوي على روزنة في المساكن الحديثة يعتبر أكثر تحكما فراغيا مقارنة بالمساكن العتيقة، و ذلك بسبب اتصاله المباشر بالخارج، وعدم وجود أي علاقة عبور بين الفراغات الأخرى فيما بينها.

لكن هذه الخاصية ليست مستغلة إيجابا و ذلك لسببين، أولهما هو أن الاتصال المباشر بالخارج يجعل الفراغ غير محمي حراريا، أي أن الفراغ يتعرض لضياع و اكتساب حراري كبيرين بالتوصيل الذي يحدث على مستوى الجدران بين الداخل و الخارج. بينما في العينة العتيقة يبقى الفراغ الذي يحتوي على الروزنة معزولا عن الخارج، مما يُؤدي إلى خلق مناخ مصغر داخلي لا يؤثر على الأداء الحراري للروزنة في المساكن العتيقة، بل بالعكس هذا التنظيم الفراغي يساعد في تحقيق كفاءة حرارية محسوسة.

إن خلق هذا الجو المناخي المصغر صيفا و شتاء في فراغ وسط الدار بمساكن العينة العتيقة، و الذي تكون فيه الروزنة هي المسؤولة عن التبادلات الحرارية باعتبارها الفتحة الوحيدة التي تطل على الخارج، يكون له تأثيرا مباشرا على باقي الفراغات الأخرى، و ذلك بسبب اتصالها و انفتاحها على وسط الدار بأكبر قدر ممكن من الفتحات و الأبواب. على عكس ذلك فان فراغات مساكن العينة الحديثة ليست مفتوحة بقدر كاف من الفتحات على المجال الذي يحتوي على الفتحة الأفقية، رغم أنه يملك أكبر قيّم التحكم الفراغي، مما يدل على أن الفراغ ليس له تأثيرا مناخيا فعّالا على باقي الفراغات الأخرى.

خلاصة عامة

" ...لا يزالُ المرءُ عالما ما دام في طلب العلم، فإذا

ظن أنه قد علم فقد بدأ جهله...."

ابن قتيبة

خلاصة عامة

يهدف بحثنا هذا إلى إعادة إحياء عناصر عمرانية موروثة أثبتت مدى فعّاليتها في المساكن العتيقة مثل الروزنة، و ذلك من ناحية تكيّفها مع المناخ الحار و الجاف و بالتالي الرجوع إلى حلول العمارة العتيقة لما تتميّز به من اقتصاد في استغلال الطاقة و المحافظة على المحيط التي أُهملت كليا مع مطلع القرن العشرين، و ظهور العمارة ذات الاتجاه العالمي التي أدارت ظهرها للهوية المحلية و عدم تجاوبها مع البيئة. إن الرجوع إلى حلول العمارة العتيقة من شأنه أن يساعد على مواكبة عجلة التنمية المستدامة في العمارة من جهة، و من جهة أخرى الحفاظ على الهوية المعمارية المميّزة لمدينة بسكرة.

من خلال بحثنا هذا و المشكل من قسمين، نظري و تطبيقي يحتوي كل منهما على أربعة فصول حاولنا أن نبرز أهمية هذه الفتحة في المسكن العتيق و الحديث من ناحية دورها المناخي و خاصة فعالية أدائها الحراري و المقارنة بينهما.

بالنسبة للدراسة النظرية و من خلال الفصل الأول أثبتنا أن العمارة العتيقة و التي تُصنف بكونها عمارة بيومناخية، هي مصدر استلهام العمارة المستدامة الحديثة أو العمارة البيومناخية المعاصرة لحل أغلب المشاكل البيئية من تلوث للمحيط و الاستغلال لاعقلاني للطاقات غير المتجددة. إذ أن الرجوع لمبادئ العمارة التقليدية ، هو بمثابة السعي إلى طريق تحقيق أحد أهم مبادئ الاستدامة، التي بعدما كانت مصطلحا مبتكرا في التسعينات، أصبحت اليوم و بعد دق ناقوس الخطر البيئي، مفهوما ضروريا و إلزاميا في كل التدخلات الإنشائية للرفع من مستوى مواصفات و أداء الأبنية للحفاظ على البيئة باستعمال تقنيات حديثة و تكنولوجيا جديدة ضمن التصاميم الحديثة، لم تُستخدم في العمارة العتيقة.

أما في الفصل الثاني توصلنا إلى أنه لجسم الانسان متطلبات للراحة الحرارية حتى يستطيع أن يحافظ على توازنه الداخلي، والقيام بنشاطاته على أكمل وجه، لكن تحقيق هذه المتطلبات ليس بالأمر السهل في مواقع يسودها مناخ جدٌّ قاس كالمنطقة الحارة و الجافة التي تتميّز بإشعاع شمسي قوي و بدرجة حرارة هواء مرتفعة صيفا و منخفضة شتاء، إضافة إلى فارق حراري كبير بين

الليل و النهار و رطوبة نسبية و أمطار ضعيفتين، و رياح موسمية ساخنة جدّا و محملة بالرمال. فتحقيق الراحة الحرارية في ظل هذه الظروف يستوجب خلق جو مصغر نستطيع التحكم فيه باعتبار أن التحكم في التغيّرات المناخية الخارجية خارج عن نطاقنا، من هنا فكر الإنسان في تكييّف المسكن الذي يحميه من هذه المؤثرات و يضمن له تبادلات حرارية بين جسمه و محيطه الخارجي، التي تُمكنه من الحفاظ على التوازن الحراري الديناميكي، و الذي يمكنه كذلك من اداء نشاطاته اليومية في أحسن الظروف.

و في دراسات سابقة لأساليب تكيّف عمارة المناطق ذات المناخ الحار، الجاف و التي تطرقنا إليها ضمن الفصل الثالث، وجدنا أنها تتميّز بالفراغ المفتوح داخل المسكن الُمسمى بالصحن أو الفناء، و هو يختلف من حيث أبعاده و موقعه من منطقة إلى أخرى، ففي المناطق المتوسطية الساخنة تُستعمل الساحات الجانبية الواسعة، و في المناطق الداخلية استعمل وسط الدار أو الصحن الذي يتميز بعمقه و ارتفاعه، أما المناطق الأشدّ حرارة و جفافا فقد وجدنا بها فتحة صغيرة في السّقف. في هذا السياق يعتبر Abdulac هذه الفتحة نوعا من أنواع وسط الدار المختصر إلى فتحة صغيرة بسبب الظروف المناخية القاسية، في حين و في دراسة أخرى، ربط Mohsen ظهورها بالموقع الزاوي العرضي (La latitude) الذي تنتمي إليه هذه العمارة، و كلما كانت المنطقة قريبة و محصورة بين درجتي عرض 30° و 33° شمالا كلما زاد الصحن في الضيق و العمق، إلى أن يُصبح فتحة في سقف وسط الدار مثلما هو الحال بالنسبة للمساكن العتيقة بمدينة بسكرة التي تتميّز بوجود الروزنة كنوع من أنواع التكيّف مع المناخ الذي يسود المدينة.

في ختام الجزء النظري، و من خلال محتوى الفصل الرابع تطرقنا إلى ميدان الدراسة أي مدينة بسكرة، و تعرفنا على المعطيات العامة الخاصة بها من موقع، معطيات مناخية و تطور عمراني، و خصائص معمارية للمساكن العتيقة و الحديثة و أهم مركباتها المجالية. هذه الدراسة أوصلتنا إلى لبّ موضوعنا، ألا و هو العنصر الذي يُشكل موضوع بحثنا الروزنة بنوعيها العتيقة و الحديثة معا. هذه الفتحة تشبه إلى حد كبير الشبّاك الموجود بمساكن بني ميزاب بغرداية، إلا أنها أقل حجما. فهي فتحة أفقية في سقف وسط الدار مفتوحة مباشرة على السماء، تُغطى عند الحاجة لذلك، و هي مدعمة بشبكة حديدية لتفادي السقوط من الأعلى و تُوجد في أغلب المساكن العتيقة و بعض المساكن المعاصرة كذلك.

بعد تحديدنا لمنهجية العمل الخاصة بالجزء التطبيقي في الفصل الخامس و التي اعتمدنا فيها بالدرجة الأولى على المنهج المقارن كمنهج أساسي لمقارنة النتائج المتحصل عليها في الفصول التطبيقية و التي اعتمدنا فيها هي الأخرى على مناهج علمية متخصصة بمجال الدراسة و هي المنهج المسحي الميداني في الفصل السادس و الذي ساعدنا على جمع الوثائق و المعلومات الخاصة بالموضوع باستعمال مختلف أدوات البحث العلمي، ثم المنهج التجريبي في الفصل السابع حيث قمنا بتوظيف ما تم جمعه من مخططات و قياسات في التطبيق الرقمي للمشابهة. و أخيرا و خلال الفصل الثامن اعتمدنا على مقاربتين أثبتتا فعليتهما في ميدان العمارة، خاصة لمّا يكون الهدف الأساسي من الدراسة المقارنة و التحليل لنتائج ظاهرة ملموسة، و هما االمنهج التيبولوجي و مقاربة قواعد تركيب الفراغ.

بالنسبة للمرحلة الأولى من الدراسة التطبيقية أي خلال الفصل السادس و التي تمثلت في الدراسة الميدانية، و بعد تحديد عينة الدراسة لكل من المساكن العتيقة و الحديثة، استعملنا وسائل البحث العلمي الميداني كالملاحظة و المقابلة و الاستبيان و الرفع المعماري، لجمع أكبر قدر ممكن من المعلومات التي وظفناها كقاعدة معطيات بالنسبة الدراسة التجريبية و التحليلية لاحقا. في هذه المرحلة قمنا أولا بتعريف هذا العنصر، ثمّ أجرينا له دراسة تحليلية نوعية عن طريق الاستبيان، و التي مسّت جوانب متعددة من روزنة المسكن العتيق و الحديث. استنتجنا أنّ للروزنة علاقة بالمناخ من خلال الوظائف التي تؤديها بالمساكن المدروسة خاصة الإنارة و التهوية الطبيعيتين، **و هذا ما يثبت صحة فرضيتنا الأولى و هو أن الرجوع إلى حلول العمارة العتيقة من شأنه أن يكون الحل المناسب و الأمثل لتحقيق الإستدامة في العمارة و الحفاظ على الهوية المعمارية المميّزة لمدينة بسكرة.**

لكن و كما هو معروف في البحوث العلمية أن نتائج الاستبيان رغم أهميتها تبقى دائما نتائج أولية لما تتميّز به وسيلة البحث هذه من سلبيات كعدم الدقة و الموضوعية للمستجوبين.

للتأكد من دور الروزنة في التحكم في تغيير درجة الحرارة الداخلية، و مدى فعالية أدائها الحراري بالنسبة للنموذجين العتيق و الحديث، و خلال الفصل السابع، أجرينا مشابهة رقمية باستعمال

برنامج المحاكاة DEROB-LTH، اعتمدنا فيها على مجموعة من الثوابت و المتغيّرات المتحصل عليها خلال الفصل السادس. هذه التجربة شملت عيّنة من المساكن العتيقة التي تحتوي على روزنة و تقع بحي باب الضرب، وعيّنة من المساكن الحديثة التي توجد بها روزنة و تقع بأحياء قريبة من بعضها البعض بالتوسعات الحديثة للمدينة (فترة ما بعد الاستقلال). حاولنا أن تكون التجربة شامله لكل من نطاق الراحة الحرارية الصيفية باعتبار مدينة بسكرة يسودها المناخ الحار و الجاف، و كذلك خلال الفترة الشتوية لما تتميّز به المدينة من فارق حراري كبير بين الصيف و الشتاء. من أجل ذلك ركزنا على نتائج شهر جانفي و جويلية الممثلين لأكثر الأشهر برودة و حرارة خلال السنة على الترتيب. كما حرصنا على أن تكون القياسات خلال ساعات زمنية متعددة من نفس اليوم و ذلك لنتمكن من تتبع الأداء الحراري اليومي للروزنة على مدى أربعة و عشرون ساعة، أي خلال الليل و النهار.

أهم النتائج المتحصل عليها و من خلال البيانات التي عرضها برنامج المشابهة، هي أنه يوجد فارق كبير بين كل من الأداء الحراري لكل من روزنتي النموذجين الحديث و العتيق.

فبالنسبة للفترة الشتوية الممثلة بشهر جانفي يكون الأداء الحراري لروزنة المسكن العتيق أحسن مما هو عليه في المسكن الحديث، حيث نلاحظ أن منحنى درجات الحرارة الداخلية المسجلة في المسكن العتيق بعيدة عن منحنى درجات الحرارة الخارجية الباردة، كما أنها تكون ضمن نطاق الراحة الحرارية الشتوية لمدينة بسكرة. هذا يفسر بأن الروزنة في المسكن العتيق خلال الفترة الشتوية الباردة تحافظ على عدم الضياع الحراري. أما بالنسبة للمسكن الحديث فنلاحظ أن منحنى درجات الحرارة المسجلة خلال الفترة الشتوية يعرض درجات حرارة خارج نطاق الراحة الحرارية الشتوية لمدينة بسكرة. من جهة أخرى يُعتبر الفارق الحراري اليومي بين درجتي الحرارة المتوسطة القصوى و الدنيا مختلفا بين النموذجين العتيق و الحديث. ففي المساكن العتيقة يكون أقل مما هو عليه في المساكن الحديثة، التي ترتفع فيها درجة الحرارة و تنخفض في زمن أقل مما هو عليه في المساكن العتيقة. يكون سلوك التغيّر الحراري مشابها لسلوك درجة الحرارة الخارجية، حيث سجلنا القيّم الدنيا و القصوى في كل من الساعة السادسة صباحا و الثانية بعد الزوال، و ذلك بالنسبة للنموذجين العتيق و الحديث. في شهر جانفي و الممثل للفترة الباردة من السنة، تبلغ درجة الحرارة القصوى في المسكن العتيق 21.5 درجة مئوية (أخذنا معدل درجات الحرارة لجميع نماذج العينة

العتيقة) و هي قريبة جدّا من الحد الأدنى لنطاق الراحة الحرارية الشتوية لمدينة بسكرة، مما يدل على أنه في باقي الأشهر الأقل برودة شتاء يكون ضمن نطاق الراحة الحرارية المحصورة بين 22 و 28 درجة مئوية. بينما في المسكن الحديث تصل درجة الحرارة الداخلية القصوى إلى 18.70 درجة مئوية، (حيث أخذنا كذل معدل درجات الحرارة لجميع نماذج العينة الحديثة) أي بقيمة 4 درجات مئوية دون نطاق الراحة الحرارية.

أما بالنسبة للفترة الصيفية و الممثلة بشهر جويلية، فإن نتائج المشابهة بينت أن درجات الحرارة في المسكن العتيق تُسجل استقرارا واضحا مما هو عليه في المساكن الحديثة، و ذلك على مدى كامل الساعات اليومية، و هذا ما يُفسره الفارق الحراري اليومي (Ecart thermique journalier)، الذي لا يتعدى 04 درجات مئوية في العينة العتيقة بين أقصى و أدنى قيمة و هو نفس فارق الفترة الشتوية، مما يُبيّن أن المساكن العتيقة تتميّز باستقرار حراري سنوي و ليس فقط يومي، في الوقت الذي يصل فيه إلى 08 درجات مئوية في عينة المساكن الحديثة.

من خلا هذه النتائج نستنتج أن هذه الفتحة تتميز بآداء حراري جيّد بالنسبة لمساكن العينة العتيقة من حيث الاستقرار الحراري اليومي و الفصلي بينما في الحديثة نلاحظ أن اختلاف النسبة بين ارتفاع المجال الداخلي على محيط الروزنة (Ratio= H/P) يُؤثر على النتائج المسجلة حيث كلما كانت النسبة كبيرة كلما كانت درجات الحرارة المسجلة منخفضة مما يُؤدي إلى انخفاضها دون مستوى نطاق الراحة الحرارية الشتوية، و كلما كانت النسبة صغيرة كلما كانت درجات الحرارة المسجلة في الداخل مرتفعة و فوق مستوى نطاق الراحة الحرارية الصيفية ، **و هذا ما يتعارض مع الفرضية الثانية أي وجود الروزنة في المساكن الفردية الحديثة، و في منطقة ذات مناخ حار و شبه جاف مثل بسكرة، لا يحقق الراحة الحرارية الصيفية و الشتوية بنفس الابعاد و الخصائص مثلما هو الحال في المساكن العتيقة.**

إن هذا التباين الكبير في الأداء الحراري تتحكم فيه عوامل مختلفة. فبالإضافة إلى تباين مادة البناء بين النموذجين و ما تتميّز به من خصائص عطالتها الحرارية و كذا اختلاف بنية التركيبة العمرانية بين النسيج التقليدي المتراص و الحديث، إلا أننا وجدنا أن هناك عوامل أخرى متسببة في هذا الاختلاف، منها ما هو مرئي و كمي كالعامل الانشائي من شكل و أبعاد الروزنة و حجم وسط الدار، و منها ما هو غير مرئي و نوعي كاختلاف التنظيم الفراغي بين النموذجين.

هذا ما جعلنا نبحث أكثر في هذه الأسباب خلال الفصل الثامن، الذي خصصناه لدراسة و تحليل السباب التي أدت إلى الاختلاف في الأداء الحراري و مقارنتها في النموذجين .

ففي مرحة أولى تطرقنا إلى المقارنة النوعية للروزنتين العتيقة و الحديثة باستعمال المقاربة التحليلية النوعية (L'analyse typologique)، و ذلك بصفة شاملة في النمطين المعماريين من حيث نقطتين أساسيتين، و هي تتمثل في المجال الذي تُوجد به الفتحة ثم الفتحة في حد ذاتها. هذه الدراسة تعتمد كذلك على نتائج و وثائق العمل الميداني، الذي عرضناه خلال الفصل السادس. كما أن هذه الدراسة تهدف إلى تحديد الاختلافات الموجودة بين المسكن العتيق ذو الروزنة و الحديث من خلال تحليل نوعي و وصفي لمعظم الجوانب المتعلقة بهما، انطلاقا من الشكل العام المجال الموجودة به. إن أهم النتائج التي تحصلنا عليها هي أن الروزنة تقع في العينة العتيقة في مجال واحد فقط و هو وسط الدار بينما في العينة الحديثة فهي تُوجد في فراغات مختلفة منها وسط الدار، الرواق و المطبخ. إن هذه النتيجة تؤكد لنا أن هذه الفتحة تنشأ في المساكن العتيقة منذ بناء المسكن لتؤدي غرضها المناخي الذي صُممت من أجله منذ البداية، بينما في المساكن الحديثة فهي غالبا ما تنشأ مع بداية استغلال المسكن لحل المشاكل المناخية التي تطرأ لاحقا.

أغلب المجالات المحتوية على الروزنة في مساكن العينة العتيقة ذات أشكال منتظمة إما مستطيلة أو مربعة، و هي تتميّز بالاتساع حيث نجده في غالب الحالات يُقارب أو يفوق خُمُس مساحة المسكن، أي 20 بالمائة، كما أنه يتوسط المسكن و هذا ما يُفسّر سبب وجود هيمنة وظيفية و حركية لهذا الفراغ مقارنة بمساكن العينة الحديثة، فقد سجلنا وجود الروزنة في فراغات ذات أشكال مختلفة منها المربع، المستطيل و المستطيل الشريطي المُمتد على طول المسكن و غالبا ما تكون فراغت مخصصة للحركة فقط. أما بالنسبة للتحليل التيبولوجي للروزنة في العينتين، فإن أغلب الأشكال المدروسة مُنتظمة و تتوسط السقف. و قد وجدناها تأخذ حجما أكبر في المساكن العتيقة، لكن نسبة المساحة التي تشغلها من مساحة سقف المجال تكون فيه أقل مما هو عليه في المساكن الحديثة التي تُقدر بـ 7 بالمائة مقابل 10 بالمائة، و ذلك بسبب اتساع وسط الدار في المسكن الفردي العتيق.

في المرحلة الثانية من المقارنة التحليلية التي قمنا فيها بمقارنة تركيبة المنظومة الفراغية لكل من المسكنين العتيق و الحديث باستعمال نفس عيّنة الدراسة السابقة و ذلك بتطبيق مقاربة قواعد

تركيب الفضاء التحليلية (la space syntax)، حيث قمنا بتحويل العلاقات الفراغية إلى علاقات رياضية تأخذ بعين الاعتبار موقع الفراغ الذي يحتوي على الروزنة و علاقته بباقي مجالات المنظومة الفراغية لكل مسكن عتيق و حديث.

فمن خلال مقارنة النتائج البيانية خلال المخطط المبرر(Justified plan graph) لكل مسكن نستنتجنا أنه هناك اختلاف كبير في التركيبة الفراغية لكل نمط، حيث بيّنت النتائج أن في المساكن العتيقة يوجد مجالين متكاملين و يمتلكان أكبر قدر ممكن من الاتصالات مع باقي الفراغات الأخرى على مستوى الطابق الارضي و هما السقيفة و وسط الدار، أي أن المساكن العتيقة تحوي مستويين من العلاقات الفراغية من نوع العلاقات اللاتناظرية و غير توزيعية بالنسبة للمجال الخارجي (مرجع الدراسة) و هذا عكس المساكن الحديثة التي يُوجد فيها مجالا واحدا متكاملا مع باقي الفراغات الأخرى للطابق الأرضي و هو إما الرواق أو وسط الدار إن وُجد، مُشكّلا مستوى واحدا من العلاقات الفراغية من صيغة العلاقة التناظرية و غير توزيعية بالنسبة دائما للمرجع المتمثل في المجال الخارجي.

هذا الاختلاف تؤكده نتائج الخصائص التركيبية المنجزة بواسطة برنامج Agraph و التي تُعرض على شكل جداول للقيّم الحسابية الكميّة، حيث تُوضّح الأرقام الصغيرة لقيمة التكامل الفراغي (RA)، أن وسط الدار في العينة العتيقة و الرواق في العينة الحديثة هما الفراغان الأكثر تكاملا. أما بالنسبة لقيم التحكم الفراغي (CV) أو ما يعبّر عنها بحتمية العبور (مرور إجباري عبر المجال المعني حتى و إن لم تكن يكن هناك إتصال فراغي مباشر) إلى الفراغات المجاورة، فإننا نجد أن المجالات التي تحتوي على الروزنة في المساكن الحديثة أكثر تحكما من تلك الموجودة في المساكن العتيقة و ذلك بسبب انفرادها بهيمنة وسيطرة في الاتصال المباشر بالخارج من جهة و بالفراغات الأخرى المشكلة للمسكن من جهة أخرى، بينما في العينة العتيقة يوجد مجال السقيفة الذي يُعتبر مجالا فاصلا بين الخارج و مكان وجود الروزنة وسط الدار، هذا ما يُفسر احتفاظ المسكن العتيق بالحرارة شتاء و صيفا من خلال عدم الضياع أو الاكتساب الحراري لأن وسط الدار ليس له اتصال فراغي مباشر مع الخارج، بينما هو كذلك في المسكن الحديث و هذا ما يُؤثر على دورها المناخي.

و رغم هذا الاختلاف إلا أن أغلب المجالات في المساكن العتيقة تُعتبر أكثر انفتاحا على الفراغ الذي يحتوي على روزنة (وسط الدار)، و ذلك لتعدد فتحاتها عليه. بينما في المساكن الحديثة فإن الفراغ المحتوي على روزنة يتصل بالمجالات الأخرى بواسطة الأبواب فقط في أغلب النماذج المدروسة، و يمكن ملاحظة ذلك جليّا من خلال بعض مخططات الرؤية على شكل خارطة VGA المُحقق بواسطة Depthmap لنماذج العينتين العتيقة و الحديثة، التي تبُيّن التحكم البصري للمجال المعني بسبب وجود استمرارية بصرية و فراغية ملحوظة و واضحة باللون الأحمر بوسط الدار.

إن هذا التكامل و التحكم البصريين يعكسان وجود استمرارية فراغية كبيرة بين وسط الدار و باقي الفراغات المُشكّلة للمسكن العتيق، و بما أن نسبة التبادلات الحرارية بالحمل يكون أكبر عندما تنتقل درجات الحرارة عبر منفذ هوائي مباشر، فإن تأثير روزنة المساكن العتيقة على الفراغات المجاورة لها من نفس المسكن تكون كبيرة من حيث انتشار درجات الحرارة داخليا و ذلك عكس المساكن الحديثة. **إن هذه النتائج تُؤكد صحة الفرضية الثالثة و المتعلقة بتأثير الاختلاف النوعي و التصميمي للمنظومة الفراغية على الأداء الحراري للروزنتين العتيقة و الحديثة.**

بعد هذه الدراسة المعمقة لمقارنة كفاءة الأداء الحراري لروزنة المسكن الفردي العتيق و الحديث بمدينة بسكرة استطعنا أن نصل إلى بعض الحلول المُمثلة في شكل مجموعة توصيات، و التي إن طُبقت يمكن أن تُساهم بشكل كبير في الاستعمال الحسن و الفعّال للروزنة في المساكن الحديثة مستقبلا خاصة و أن استعمال الروزنة في هذه المساكن لا يزال منتشرا بكثرة، مما يعكس الرغبة الكبيرة في محاولة لإحيائها.

<u>توصيات</u>

و من جملة هذه التوصيات نجد:

- الإعتراف بوجود الروزنة كعنصر مناخي و إرث معماري عتيق، يخص مدينة بسكرة، و يستوجب الحفاظ عليه و تطوير تقنية استعمالاته .

- نوصي بتعميم استعمال الروزنة باعتبارها طريقة اقتصادية لربح بعض الحريرات و الإنارة و التهوية الطبيعية، و بالتالي فهي تشارك في تحقيق نوعا من التنمية المستدامة لمصادر الطاقة في المجال السكني.
- تعُتبر هذه الفتحة الحل الأمثل للتحصيصات الصغيرة ذات الواجهة الواحدة و الضيّقة، و التي غالبا ما تكون ناتجة عن تقسيمات عقارية كالإرث أو لملكية فردية.
- إنشاء قواعد خاصة للبناء و تعمير، تخص مناطق الجنوب يُأخذ فيها المناخ الحار و الجاف في جميع مراحل التصميم، و تنص على ضرورة احترام الطابع المعماري المحلي الصحراوي، و يأخذ بعين الاعتبار النمط المعيشي لسكان الجنوب.
- ادراج الروزنة ضمن هذه القواعد بأبعادها المقترحة التي تُحقق فعّالية أدائها الحراري داخل المجال الموجودة به شتاء و صيفا.
- جعل نمط التصميم الفراغي التقليدي الذي يحمي الداخل عن الخارج بمجال فاصل نموذجا رائدا يُحتذى به من حيث الحماية من عدم الإكتساب أو الضياع الحراري صيفا و شتاء و خلق جو مناخي مصغر داخليا.
- نوصي كذلك بالمراقبة التقنية لتصميم و إنشاء هذا العنصر المعماري و ذلك من بداية تصميم المسكن عن طريق إدراجها بالأبعاد المطلوبة ضمن مخططات المساكن الفردية الحديثة و هذا حتي يتسنى لنا القضاء على الإنشاء العشوائي للروزنة.

<u>آفاق مستقبلية</u>

باعتبار هذه الفتحة الأفقية عنصرا صغيرا يمكن التحكم فيه نقترح تطوير تقنية استعمالاتها، فعوض التغطية التقليدية التي يستعمل فيها أشياء بدائية مختلفة (كرتون، قصعة، حصيرة و اشياء اخرى)، فإننا نطمح إلى اقتراح تصاميم لروزنات حديثة، تُغلق و تُفتح آليا أو الكترونيا و ذلك حسب التغيّرات و التقّلبات المناخية الخارجية و التي لا يمكن التحكم فيها.

كما نطمح أن تكون أبعاد الروزنة مُتحركة، حيث يمكن أن تضيق و تتسع لتتماشى مع مختلف الفصول، و بالتالي تحقيق الراحة الحرارية الشتوية و الصيفية معا.

نطمح مستقبلا إلى اقتراح النسب بين الارتفاع الداخلي و أبعاد الروزنة التي تجعل لهذا العنصر المعماري أداء حراريا فعالا في تحقيق الراحة الحرارية خلال الصيف و الشتاء في وقت واحد، و ذلك باستعمال المشابهة الرقمية التي تُمكننا من إجراء تغييرات في الأبعاد و حساب درجة الحرارة الداخلية في كل مرة إلى غاية الوصول إلى الأبعاد المطلوبة و من ثمة تعميمها في كل تدخل تصميمي يستوجب الإنفتاح على الداخل.

المراجع

المراجع العربية

الدباغ، ج.(2000). العمارة و تخطيط المدن في المناطق الحارة، الملتقى الدولي حول الواحات و التنمية المستدامة، قسم الهندسة المعمارية، جامعة محمد خيضر بسكرة.

الدميني. ع و حلبوني . غ. (2009). معايير الراحة الحرارية للأبنية السكنية في عدد من المدن اليمنية، جامعة دمشق.

الدميني، ع، حلبوني، غ. (2010). اثر العوامل المناخية في تشكيل العمارة التقليدية في مدينة صنعاء، اليمن، مجلة جامعة دمشق، المجلد السادس و العشرون، العدد 10.

الديب، ب. (2001). البيئة العتيقة (بسكرة القديمة) دروس معمارية، عمرانية و كفاءة اجتماعية. مجلة جامعة دمشق للآداب و العلوم الانسانية، عدد 02.

الزبيدي، م. ص، شاهين، ب. ر. (2008). مبادئ الاستدامة في العمارة التقليدية وفق المنظور الاسلامي، المجلة العراقية للهندسة المعمارية، المجلد 4، عدد 12.

العيسوي، م. ع، (2003). تأثير تصميم الغلاف الخارجي للمبنى على الاكتساب الحراري و الراحة الحرارية للمستعملين، منهج لعملية التصميم البيئي للغلاف الخارجي للمباني، مذكرة ماجستير في التصميم البيئي، كلية الهندسة، جامعة القاهرة.

الكركجي ، م، م. (2012). اتر خصائص التنظيم الفضائي و البصري لأبنية المتاحف في تشكيل انماط الزيارة، المجلة العراقية للهندسة المعمارية، مجلد 08.

الكعبي، ح. (2011) تخطيط و بنيوية عمارة الصحراء، المجلة العراقية للهندسة المعمارية، المجلد 6، عدد 01-24.

أناتولي ريمشا، (1977) تخطيط و بناء المدن في المناطق الحارة، ترجمة: المنير، د.س، مير للطباعة و النشر، موسكو.

رجب، أ ، ع. (2010). تأثير المستجدات المعاصرة على التشكيل المعماري لعمارة المساكن التقليدية بجنوب مصر.Journal of engineering sciences, Assiut University, Vol. 38, N°.6, Novembre تصفح يوم 2013/11/07.

بختي، إ. (2013) ، طرق جمع البيانات، جامعة ورقلة–http://bbekhti.online.fr/trv pdf/collect–de–données تصفح يوم 2015/08/05.

بن واضح، هـ. (2016). مطبوعة محاضرات في منهجية اعداد بحوث الدراسات العليا، جامعة محمد بوضياف المسيلة.

حرمى، م. (2000). العمارة البيومناخية و الاستراتيجية البيئية للحفاظ على الطبيعة: رؤية عصرية جديدة لمفاهيم قديمة، مؤتمر التقنية و الاستدامة في العمران، كلية العمارة و التخطيط، جامعة الملك سعود.

حسن، ف. (1988). الطاقات الطبيعية و العمارة التقليدية، مبادئ و امثلة من المناخ الجاف الحار، المؤسسة العربية للدراسات و النشر، بيروت.

زردوم عبد الحميد. (2003). تاريخ بسكرة القديمة، مطبعة المنار، باتنة.

زريبي، ن، و آخرون. (2000)، دروس معما رية عمرانية و كفاءة اجتماعية ،المجال االصحراوي و التنمية المستدامة، الملتقى الدولي، جامعة بسكرة.

سعيد عبد الرحيم، س.ب. (1994). العناصر المناخية و التصميم المعماري. جامعة الملك سعود، الرياض.

شحاته، ط. (2004). أثر المناخ على راحة الإنسان بمنطقة المدينة المنورة، المجلة الجغرافية العربية، عدد 24.

شفق، أ ، سراج، م. (1987). المناخ و عمارة المناطق الحارة، اصدار عالم الكتب، القاهرة.

صليبا، ج. (1987). اساليب البحث العلمي، منشورات عويدات، بيروت.

صيد، ع. (2000). ابحاث في تاريخ زيبان بسكرة.

طلبة، ك. م. (2001). الموسوعة العربية للمعرفة من اجل التنمية المستدامة، الدار العربية للعلوم، بيروت.

عبد الرقيب، ط. (2001)، الخصائص و القيم المعمارية لعمارة الطين في اليمن، مؤتمر الحضارة الانسانية من المغارة الى العمارة، دراسات و بحوث المؤتمر، جمعية بيروت التراث.

عبد الله، س، رفاعه، م. (2000)، دور العمارة المعاصرة من التقليل من الاحتباس الحراري، كلية الهندسة، جامعة اسيوط.

عبد المنجي، م. ع. (2002)، مستقبل التعاون الدولي في ضوء قمة الأرض، السياسة الدولية، عدد 150، أكتوبر.

عريفج، س. (1982). و اخرون، مناهج البحث العلمي و اساليبه.

علبي،ع. (2006). المنهج المقارن مع دراسات تطبيقية، مؤسسة مجد للطباعة، بيروت.

عليان، ر، م. (2000). غنيم، ع، م، منهاج و اساليب البحث العلمي بين النظرية و التطبيق، 2000.

غانم، م، ص. مقالات حول تراث منطقة بسكرة و التخوم الاوراسية الفترة الرومانية، مطبعة عمار قرفي، بدون تاريخ.

فتحي،ح. (1988).، الطاقات الطبيعية و العمارة التقليدية، مبادئ و امثلة من المناخ الجاف الحار، المؤسسة العربية للدراسات و النشر، بيروت.

فجال، خ. س. (1988). دراسة تحليلية لتطوير ملقف الهواء بهدف استعماله في العمارة المصرية المعاصرة، مذكرة ماجستير في العمارة، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة المنيا.

لونارد. (2002). اخبار العمارة العالمية: منظومة الحيز الفراغي، احدث نظرية في بريطانيا لقراءة و تحليل الفراغ الحضري. مجلة الجزيرة الالكترونية. عدد 10810 ، شهر ماي.-www.al jazirah.com، تصفح يوم 2016/08/11.

ماضوي، م. (2004).، الدور المناخي للروزنة بالمسكن الفردي العتيق بمدينة بسكرة، دراسة للراحة الحرارية، مذكرة ماجستير في الهندسة المعمارية، جامعة محمد خيضر، بسكرة.

مرجان، ض. ر. (2013). مفاهيم و تطبيقات لإمكانية التخطيط و التصميم المستدام في السكن، مجلة المخطط و التنمية، عدد 27، جامعة بغداد.

نايف، ن.ع. (2011). التنمية المستدامة في العمارة التقليدية، في المملكة العربية السعودية، رسالة ماجستير، جامعة ام القرى، مكة المكرمة.

نتيفة، ر، منون، م، قاسم، د.(2014). العودة الى التراث في العمارة العربية المعاصرة في ظل الاستدامة، مجلة جامعة تشرين للبحوث و الدراسات العلمية، المجلد 36، عدد 3، اللاذقية.

وزيري، ي. (2004). العمارة الاسلامية و البيئة، الروافد التي شكلت التعمير الاسلامي، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة و الفنون و الآداب، مطابع السياسة، الكويت.

المراجع الاجنبية

Abarkan ,A., & Salama, A. (2000). Courtyard Housing in Northern Africa: Changing Paradigms. In Proceedings of ENHR 2000-Housing in the 21st. Century: Fragmentation and Re-Orientation. 26-30 june, Gavle, Sweden.

Abdulac, S, et all. (1982). Traditional Housing Design in the Arab Countries. In Urban Housing, M.B. Sevcenko, Cambridge, Massachusetts: Aga Khan Program for Islamic Architecture.

Abdulac, S. (2011). Les Maisons à Patio : Continuités historiques, adaptations bioclimatiques et morphologies urbaines, ICOMOS, Paris.

Abdulac, S, Pinon, P. (1973). Maison en pays islamiques : modèles d'architecture climatique, Groupe expansion, A.A, N° 167, Mai-Juin, Paris.

Abdulac, S, Borie, A. **Chauliaguet, C., Her-Rou, M., & Pinon, P**. (1982). Maisons à patio, rapport final N° 4-5, Ministère de l'urbanisme et du logement, octobre.

Addad, M.C. (2000). Les leçons de l'architecture traditionnelle, Séminaire international, Espace oasien et développement durable, Biskra.

Addad, M.C., Zerouala, M. S. (2002). Apprendre du passe. Cas du vieux Biskra, Sciences & Technologie – N°17, Juin, pp. 123-132.

ADEME. (2004). Bâtiment et démarche HQE, Valbonne, consulté le 10/03/2011 sur : www2.ademe.fr

AFHYPAC. (2016) Situation mondiale de l'énergie, Mémento de l'Hydrogène, fiche 2.1.

Agli, N. (1988). Analyse et extension du centre-ville de Biskra. EA Villenin.

Ait-Ameur, K. (2002). Vers une méthode multicritère de caractérisation du microclimat dans les espaces publique urbains : Validation d'un système d'indicateurs « morpho-climatiques » et d'un indicateur de confort, Thèse de doctorat, université de Nantes.

Al Zoubi, Y. (1972). Courtyard Buildings: A Regulator of Environmental Conditions, Masterthesis, Caire university.

Aldawoud, A. (2008). Thermal performance of courtyard buildings, Energy and Buildings, Vol.40.

Alexandroff, G.& J. (1982). Architecture et climat, Soleil et Energies Naturelles dans l'habitat, Architectures, Berger-Levrault.

Alkama, D. (1995) Analyses typologiques de l'habitat, cas de Biskra. Thèse de magister.

Alkama, D et al. (1997). Analyse de la croissance urbaine d'une ville des zones arides en Algérie : Cas de Biskra : Séminaire international en architecture. Université de Biskra, Novembre. pp. 133

Alkurukchi, M. M. (2012). The effect of spatial and visual configuration of museums in the formation of visiting patterns. (A comparative study between Iraqi and International museum buildings). Mosul University, Journal of Architecture.

Al-Mumin, A. (2001). Suitability of sunken courtyards in the desert climate of Kuwait, Energy and Buildings, 33, pp. 103-111.

Auziane, G. (2015). Energy efficiency in residential buildings measurements and simulation ,Doctoral thesis, Division of Building Science, LTH, Lund University, SE-221 00 Lund, Sweden.

Avinash,G. (2008). Climate Responsive Vernacular Architecture: Jharkhand, India, Master thesis, Kansas state university, Manhattan, Kansas.

Baltas, E. (2007). Spatial distribution of climatic indices in northern Greece, Meteorological Applications, vol. 14, issue 1, pp. 69-78.

Bardou,P., & Arzoumanian, V. (1978). Archi de soleil, Ed. Parenhèses.

Bauer,M., Mösle, P., & Schwarz,M. (2010). Green Building –Guidebook for Sustainable Architecture, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Benedek M. L. (1979). To take hold of space : isivists and isovist fields. School Of Architecture, University of Texas, USA.

Bengherabi, M (1993). Recommandations architecturales. Ministère de l'habitat, ENAG, Alger.

Bennadji, A. (1999). Adaptation climatique ou culturelle en zones arides: cas du sud-est algérien, Thèse de doctorat, Université d'Aix-Marseille1.

Bertholon. P et. O.(). Habitat creusé, Le patrimoine troglodytique et sa restauration. Association Ar'sit. Eyrolles, 2005,

Boutabba. H. (2013). Spécificités spatiales et logiques sociales d'un nouveau type d'habitat domestique du Hodna oriental. Le type "Diar Charpenti", Thèse de doctorat en sciences. Université de Biskra.

Bouzaher, S. (2015). Un aménagement durable par un projet écotouristique, Cas des ksour de la micro région des Ziban. Le redressement d'un circuit écotouristique. Thèse de doctorat en sciences. Université de Biskra.

Brager, G. S. & De Dear, R.J. (1998). Thermal adaptation in the built environment: a literature review, Energy.

Brown,G.Z., & Dekay, M. (2001). Sun, wind, and light: architectural design strategies, John wiley & sons, New York.

Chabane, I., & Bensalem, R. (2006). Tinted Glass Curtain Walland its Implications on the Occupants' Health –Case Study of a Tight Office Building in Algiers, in PLEA 2006 - The 23rd Conference on Passive and Low Energy Architecture, Geneva, Switzerland, 6-8 September.

Chappells, H., & Shove, E. (2004). Comfort: A review of philosophies and paradigms, Centre for Science Studies, Lancaster University, UK.

Chatelet, A., Fernandez, P., & Lavign, P. (1998). Architecture Climatique: Une Conception au développement durable, Tome 2: concepts et dispositifs, EDISUD, Aix-en Provence.

Chatzidimitriou, A., & Yannas, S. (2004). Microclimatic Studies of Urban Open Spaces in Northern Greece, In: Proc. PLEA: International conference on passive and low energy architecture, Eindhoven.

Coch, H. (1998). Bioclimatism in vernacular architecture, Ch.4 in Architecture: Comfort and Energy, Editors C. Gallo, M. Sala, A.A.M. Sayigh, Elsevier Science Ltd., UK.

Courgey, S, Oliva, J-P. (2006). La conception bioclimatique des maisons confortables et économes, Terre Vivante, 2006,

Courgey, S., & Oliva, J-P. (2006). La conception bioclimatique, terre vivante(Ed.), Mens. CROIZE, J-C, FREY, J- P, PINON, P, Recherches sur la Typologie et les types architecturaux, 1989.

Danby, M. (1973). Building design in hot, dry climate, d'aujourd'hui, N°. 167, mai-juin.

Danby, M. (1983). Architectural education in Europe and Third World: Prallels and contrasts, Newcastle.

David, J-C. (1987). Syrie : système de distribution des espaces dans la maison traditionnelle d'Alep, dans Les Cahiers de la recherche architecturale : Espace centré, Parenthèses, n°20/21.

DICOBAT, (2008). Dictionnaire général du bâtiment, 7ème édition, arcature, Vol. 9.

Dili, A.S., Naseer M.A., & Zacharia Varghese, T. (2010). Passive environment control system of Kerala vernacular residential architecture for a comfortable indoor

environment: A qualitative and quantitative analyses, Energy and Buildings, Vol. 42, pp. 917–927.

Dominique Gauzin-Muller. (2008). L'architecture éco-responsable. Une nouvelle approche de l'acte de bâtir, Panoramas.

Donnadieu, C, P et Didillon, H,J.M. (1986). Habiter le désert- les maisons Mozabites, Pierre Mardaga, Bruxelles.

Douglas Harry, K. L. (1953). Physiological conditions in hot climate: introduction for housing conception in hot climate, University of Queensland.

Dresch, J. (2001). Géographie des régions arides, Presses universitaires de France.

Dursun, P. (2007). Space syntax in architectural design. Proceedings, 6th International Space Syntax Symposium, İstanbul, 56. pp. 01-12.

Edwards, B, Du Pelissi, C. (). Snakes in Utopia : a bref history of Sustainability, Green Architecture : Architectural Design (AD), Vol. 71, N°. 4, Wiley –Academy.

El demery, I. (2010). Sustainable Architectural Design: Reviving Traditional Design and Adapting Modern Solutions, Archnet-Ijar, Vol. 4, N°1, March, pp.99-110.

Evans, M. (1980). Housing, Climate and Comfort. London: The Architectural Press, 186p. Evens, M, Housing, Climate and Comfort , architectural press, London.

Fanger, O. (1970) Thermal Comfort: Analysis and applications in environmental engineering. New York, McGraw Hill.

Fathy, H. (1970). Construire avec le peuple, collection Hommes et sociétés, Sindbad.

Fathy, H. (1986) Natural Energie and Vernacular Architecture: Principes and examples with Reference to Hot arid Climates, the University of Chicago press.

Frey, P. (2010). Learning from vernacular : pour une nouvelle architecture vernaculaire, Actes Sud, 173p.Pour une nouvelle architecture vernaculaire, Actes Sud, Arles.

Fezzioui, N et all. (2012). Performance énergétique d'une maison à patio dans le contexte maghrébin (Algérie, Maroc, Tunisie et Libye), Revue des Energies Renouvelables Vol. 15 N°3, pp. 399 - 405

Fuchs, F. M. (2010). Echanges thermiques d'une paroi, Techniques de construction, Novembre/Décembre.

Ghiglione R. et Matalon B. (1998), Les enquêtes sociologiques. Théories et pratique, Paris, Armand Collin.

Gallauziaux, T, Fedullo, D. (2012). Le Grand livre de l'isolation, Solutions thermiques, acoustiques, écologiques et hautes performances. Editions Eyrolles, Paris.

Gamboa, J. (2016). Analyse comparative de l'approche bioclimatique et de la méthode LEED en Architecture, Université de Montréal, Faculté de l'aménagement.

Gauzin-Müller, D. (2001). L'architecture écologique : 29 exemples européens, le Moniteur, Paris.

Gedik, GZ. (2004). Climatic design: an analysis of the old houses of Diyarbakır in the southeast region of Turkey. Architectural Science Review, Vol.47, pp.145–154.

Givoni, B. (1978). L'Homme, l'Architecture et le Climat, Le Moniteur, Paris.

Givoni, B. (1992). Climatic aspects of urban design in tropical regions, Atmospheric Environment. Part B. Urban Atmosphere, Vol. 26, Issue 3, pp. 397-406.

Givoni,B. (1998). Climate Considerations in Building and Urban Design, J. Wiley & sons, New York.

Gonzalo,R., & Habermann, K. J. (2008). Architecture et Efficacité Énergétique: Principes de Conception et de Construction, Birkhauser Verlag AG, Basel..

Gülmez, N, & Uraz, T. (2007). Vernacular Urban Fabric as a Source of Inspiration for Contemporary Sustainable Urban Environments: Mardin and the case of "Mungan House", ENHR conference, Rotterdam, 25-28 June.

Haddam, M. A. C. (2014). Application de quelques notions de la conception bioclimatique pour l'amélioration de la température interne d'un habitat, Doctorat en Sciences physiques. Université Abou Bakr Belkaïd – Tlemcen.

Hadj Hussein, M. (2012). Investigation sur la qualité des ambiances hygrothermiques et lumineuses des habitats palestiniens, Thèse de doctorat, université de Bordeaux 1.

Hakmi, M. (2006). The Geometry of Single and Multi-Family Courtyard Housing, Ch17 in Courtyard Housing Past, Present and Future, Taylor & Francis e-Library, pp.260-278.

Hanna, R., & Simpson, P. (1996). The Climate and the Social Climate of a Design Stereotype: The Courtyard Paradigm. Environmental Factors in Traditional Environments, University of California, Berkeley. Vol. 88, pp. 75-99.

Hanson, J. (1998). Decoding homes and houses, Cambridge university press, UK**.**

Heschong, L. (1981). Architecture et volupté thermique, Marseille : Éditions Parenthèses (traduction Hubert Guillaud), pp.22, 24.

Hillier B., Hanson J. (1984). The social logic of space, Cambridge university press, UK.

Hillier B., Hanson J, Graham, H. (1987). Ideas are in things: an application of the space syntax method to discovering house genotypes, Environment and Planning B: V.14, pp. 363-385.

Hillier, B. (2007). Space is the machine: A configurational theory of architecture, Space Syntax, Electronic edition, London, UK. https://spacesyntax.com/ Consulté le 27/04/2015.

Hinrichs, C. (1989). The Courtyard Housing Form as Traditional Dwelling. The Courtyard as Dwelling, Center for Environmental Design Research, University of California, Berkeley, Vol.6, pp. 2-38.

Issam Mohamed A.M. (2015). Guide for preparing research and scientific studies, Scientific Research and Foreign Affairs Centre, Sudan University for science and technology.

Izard, J.L et Guyot, A. (1979). Archi Bio, Ed. Parenthèses, Paris.

Izard, J.L. (1993). Architecture d'été : construire pour le confort d'été, Edisud, Aix-en-Provence.

Izard, J.L. (2014). Construire avec le climat. Architecture et qualité environnementale des bâtiments, Laboratoire ABC, ENSA, Marseille.

Izard, J-L. (2006). Les diagrammes solaires, EnviroB.A.T méditerranée, Laboratoire ABC.

Kessab, T. (1998). Evolution du patio dans la maison d'habitation individuelle en Algérie, les cahiers de l'EPAU, Habitat, 7/8, Octobre, Alger.

Konya, A. (1980). Design primer for hot climates, Architectural Press.

Kurt Källblad. (1996). The comfort program, GKCOMF, DEROB-LTH, Edition, Department of Building Science, Lund Institute of Technology, 2011.

Lamuniere, J-M. (1988). Le classement typologique en architecture, Revue trimestrielle de la section romande de l'association Suisse pour l'Habitat.

Latouche, S. (2003). L'imposture du développement durable ou les habits neufs du développement, Mondes en développement, N°. 121.

Lavigne, P. (1989). Energie, climat, confort thermo hygrométrique, soleil et architecture : Les bases élémentaires,Tome1, UPA Grenoble.

Lavigne,P., Bréjon, P., & Fernandez, P. (1994). Architecture climatique : une contribution au développement durable, Tome1: Bases physiques, Edisud, Aix-en-Provence, 191p.

Lawrence, R. (2006). Learning from the vernacular : Basic principles for sustaining human habitats, in Asquith, L. and Vellinga, M. (Eds.), Vernacular architecture in the 21st century, Taylor & Francis, London, pp.110-127.

Leopold, C. (2012). Visual, METHODOLOGIES FOR DESIGNING: 15th International conference on geometry and graphics. MONTREAL, CANADA.

Letesson, Q. (2009). Du phénotype au génotype. Analyse de la syntaxe spatiale en architecture minoenne, Presse universitaire de Louvain, Thèse de doctorat.

Letesson, Q. (2014). From building to architecture: The rise of configurational thinking in Bronze Age Crete, ACADEMIA.

Liébard, A et De Herde, H. (2005). Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques. Concevoir, édifier et aménager avec le développement durable. Observ'ER.

Lugen, M. (2014). Petit guide de méthodologie de l'enquête, Université libre de Bruxelles.

Madakam, S, Ramaswamy, R. (2016). Sustainable Smart City: Masdar (UAE): Ecologically Balanced, Indian Journal of Science and Technology, Vol.09, N°.06.

Mahimoud, A. (2010). L'impact des formes urbaines nouvelles sur le microclimat d'une ville appartenant au milieu aride : cas de la zhun ouest à Biskra. Sciences et Technologie, D- N°31, Juin, p. 81-88.

Manioglu,G., & Yılmaz, Z. (2008). Energy efficient design strategies in the hot dry area of Turkey, Building and Environment, doi:10.1016/j.buildenv.2007.03.014

Martin, L., & March, L. (1972). Urban Space and Structures. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Mazouz, S. (2001). Le confort thermique, cours N° 2, Documents universitaires.

Mazouz, S. (2012). Typologie spatiale, Cours la syntaxe spatiale. Université de Biskra

Mazria, E. (2005). Le guide de la maison solaire, traduit par Bazan P., Ed Parenthèses.

Meir, I., & Roaf, S. (2006). The future of the vernacular: Towards new methodologies for the understanding and optimization of the performance of vernacular buildings, in Asquith, L. and Vellinga, M. (Eds.), Vernacular architecture in the 21st century, Taylor & Francis, London, pp.215-230.

Meir,I., Pearlmutter, D., & Etzion, Y. (1995). On the Microclimatic Behavior of Two Semi-Enclosed Attached Courtyards in a Hot Dry Region, Building and Environment, Vol. 30. No. 4, pp. 563-572.

Mohsen, M. (1979). Solar radiation and courtyard house forms, pergamon press, Oxford.

Moore,S., & T. (1993). Under the Sun: Desert Style and Architecture, A Bulfinch Press book, L. Brown.

Mortada, H. (2003). Traditional Islamic principles of built environment, Routledge Curzon, London, pp.83-109.

Moser, G., & Weiss, K. (2003). Espaces de vie: aspect de la relation homme-environnement. Armand Colin, Paris.

Muhaisen,A. & Gadi, M. (2006). Effect of courtyard proportions on solar heat gain and energy requirement in the temperate climate of Rome, Building and Environment, n°. 41, pp. 245–253.

Muhaisen, A. (2006). Shading simulation of the courtyard form in different climatic regions, Building and Environment, Vol. 41, pp.1731–174.

Mushtaha, E. (2006). Housing Planning of Climatic, Social and Technological Environments in Developing Countries, Gaza as Case Study, PhD Thesis, Hokkaido University, Japan.

Novell,B. J. (1983). Simple design method for shading devices and passive cooling strategies based on monthly average temperatures, ASHRAE, 1983, vol. 89, pp. 308-316

Ntefeh, R, Mannon, M, kasem, D. (2011). Returning to the heritage in contemporary: Arab architecture in light of sustainability, Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series, Vol 36, No 6.

Odilon, N. (1876). Géographie de l'Algérie, 2eme éd, imprimerie Dagand, Paris.

Oktay, D. (2002). Design with the climate in housing environments: an analysis in Northern Cyprus, Building and Environment, Vol.37, pp.1003–1012.

Olgyay, V. (1963). Design with Climate Bioclimatic Approach and Architectural Regionalism, Princeton University press, New Jersey.

Oliver, P. (1997). Encyclopedia of vernacular architecture of the world. Theories and principles, Cambridge University Press, Cambridge, Vol.1.

Oliver, P. (2006). Built to meet needs: Cultural issues in vernacular architecture. New York: Architectural Press.

Ostwald, M- J. (2011). The Mathematics of Spatial Configuration: Revisiting, Revising and Critiquing Justified Plan Graph Theory. Nexus Network Journal 13.

Ouahrani, D. (1993). Light and housing in the desert: Case study of Ghardaia, Department of Architecture and Development Studies, Lund University, Sweden.

Ould-Henia, A. (2003). Choix climatique et construction. Zones arides et semi-arides, maison à cour de BouSaada, Thèse de doctorat, Ecole polytechnique Fédérale de Lausanne.

Özkan, S. (2006). Courtyard: a typology that symbolises a culture, Foreword in Courtyard Housing Past, Present and Future, Taylor & Francis e-Library.

Özken, S. (1985). Continuity and Quality in Environment, conclusion in Arab City Workshop, UIA Congress, Cairo.

Paulhans, P. (1966). Maisons nouvelles à patio, Ed. Eyrolles, Paris.

Pearson, D. (1994). Earth to Spirit: In Search Of Natural Architecture, New York: Abbeville Press Publishers.

Pénu, G. (2015). la thermique du bâtiment, Dunod, Paris.

Peron. F. (2005). Climate and comfort : Bioclimatic chart, Environmental Building Physics, University IUAV Venise.

Petruccioli, A. (2006). The courtyard house: typological variations over space and time, Ch.1 in Courtyard Housing Past, Present and Future, Taylor & Francis e-Library, pp.2-26.

Pinelo, J., Turner, A. (2010).Introduction to UCL Depthmap 10 Version 10.08.00r September, London, UK.

Piras, E. (2001). La cour intérieure des bâtiments en tant qu'espace de ventilation naturelle, in proceeding of CISBAT 2001, EPFL, Lausanne, 3-4 octobre, pp 157-162.

Piras, E. (2001). La cour, l'architecture et les espaces de la ventilation naturelle, Lausanne: EPFL, travail de Plemenka.S., L'aspect bioclimatique de l'habitat vernaculaire, Arch & Comport, Vol. 10, N°. 01.

Poisson, M. (2008). Les différents types d'entretien, Département des instituts de formation de Nantes, Proceedings of ENHR 2000-Housing in the 21st. Century: Fragmentation and Re-Orientation. 26-30 june, Gavle.

Rabbat, N. (2010). The courtyard House from Cultural Reference to Universal Relevance, MIT published in association with the Aga Khan program for Islamic architecture, USA.

Ragette, F. (2006). Traditional Domestic Architecture of the Arab Region, Edition Axel Menges. http://www.openisbn.com/preview/3932565304/consulté le 18/4/2011.

Rapoport, A. (1972). Pour une anthropologie de la maison, Edition Dunold, Paris.

Rapoport, A. (2003). Culture, Architecture et Design, Collection Archigraphy Témoignages, Infolio.

Rapoport, A. (2006). Vernacular design as a model system, Ch.10 in Vernacular Architecture in the Twenty-first Century, Taylor & Francis pp.179-198.

Rapoport, A. (2007) The Nature of the Courtyard House : A Conceptual Analysis, TDSR, Vol.18, N°2, pp. 57-72.

Ravereau, A., & Roche, M. (1997). Le Caire, esthétique et tradition, Paris: Actes Sud.

Raydan, D., Ratti, C., & Steemers, K. (2006). Courtyards: a bioclimatic form ? Ch.12 in Courtyard Housing Past, Present and Future, Taylor & Francis e-Library, pp.192-207.

Reynolds, J. (2002). Courtyards: Aesthetic, Social, and Thermal Delight, New York: John Wiley & Sons, Inc.

Rogers, R-P. (1999). An Analysis of Climatic Influences on Courtyard Design for Cold Climates, Master thesis, the University of Manitoba, Canada.

Sailer, K. (2012). Architectural space as network, physical and virtual communities, conference, Leiden Pays-Bas, 17-21 décembre.

Şalgamcıoğlu, M.E. (2014). Space syntax: a dialect of architectural design research, EURAU, COMPOSITE, CITIES, November, 12-14, Istanbul-Turkey, pp. 01-11.

Sallenave, P. (1952). Un type de maison tropicale en bois, Revue Bois et Forêts des Tropiques, N°. 26.

Sayigh, A., & Marafia, A. (1998). Vernacular and contemporary buildings in Qatar, in Architecture: Comfort and Energy, C. Gallo, M. Sala, A.A.M. Sayigh (Eds.), Elsevier Science Ltd., UK, Ch.2, pp.25-37.

Schiavon, S, Hoyt, T, Piccioli, A. (2014). Web application for thermal comfort visualization and calculation according to ASHRAE Standard 55, BUILD SIMUL 7: 321–334, DOI 10.1007/s12273-013-0162-3.

Scudo, G. (1988). Cimatic Design in the Arab courtyard house, Environmental design Journal of the Islamic Environmental design research center, Algeria, pdf, http://archnet.org/library/pubdownloader/pdf/4926/doc/DPC0762. Consulté le 12/5/2012.

Segaud, M. (2008). Anthropologie de l'espace : Habiter, Fonder, Distribuer, Transformer, Edition Armand Colin, Paris.

Sriti, L. (2013). Architecture domestique en devenir, Formes, usages et représentations, Cas de Biskra, Thèse de Doctorat en science.

Steele, J. (1997). An architecture for people: The complete works of Hassan Fathy, Paperback, Sweden.

Szokolay, S. (2008). Introduction to architectural science: the basis of sustainable design. 2nd Edition, Elsevier: Architectural Press, London.

Teller. J. (2001). Le confort thermique, Université de Liège.

Tsianaka, E. (2006). The Role of Courtyards in Relation to Air Temperature of Urban Dwellings. In Athens, PLEA2006 -The 23rd Conference on Passive and Low Energy Architecture, Geneva, Switzerland, 6-8 September.

Vellinga, M. (2006). Engaging the future: Vernacular architecture studies in the twenty-first century. In Asquith, L. andVellinga, M. (Eds.), Vernacular architecture in the 21st century, Taylor & Francis, London, pp.81-94.

Vilatte, J-C. (2007). Méthodologie de l'enquête par questionnaire, Université d'Avignon.

Warren, R.H. (1989). Delighting Strategies: Sky lighting in Hot Dry Climates, PRE-WEB ARCHIVES, Arid Lands, N° 28, Spring/Summer.

Watson, d. (1983). Labs, K., Climatic Design, Energy efficient building principles and practices, McGraw-hill, Michigan.

Wazeri, Y. (2002). Applications on environmental architecture: solar design for interior courtyard: studies on Cairo and Toshka. Madbouli, Cairo.

Zerouala, M. S. (1991). Apprendre du passé, cas de Biskra. Les Lundis de Biskra, Conférences données à l'institut d'Architecture de Biskra, GEAA, Paris, pp. 237-254.

المواقع الالكترونية

أنبيص، أ.، مفهوم العمارة المحلية، مجلة الميراث، ديسمبر. تصفح يوم 2017/7/19.
http://mirathlibya.blogspot.com/2015/12/blog-post

الموسوعة المعمارية العربية، بيوت الأسكيمو...عمارة صاغتها الحاجة ام معجزة معمارية؟ تصفح يوم 2015/8/23
http://archwiki.3abber.com/post

حلو،أ.ع.، التنمية المستدامة، مجلة خطوة للتوثيق و الدراسات الالكترونية، تصفح يوم 2018/2/5.
http://www.khotwacenter.com

الجمعية العامة للأمم المتحدة، التنمية المستدامة. الموقع الالكتروني، تصفح يوم 2017/1/23.
http://www.un.org/ar/index.html

حسيب، ط.، نظام اللآلئ لتقييم المباني خطوة مهمة نحو نشر ثقافة العمارة الخضراء في ابو ظبي، مجلة الاتحاد الامارات، الالكترونية، تصفح يوم 2018/2/9.

http://www.ilittihad.ae

الموسوعة الجغرافية المصغرة، سيادة المناخ المعتدل. تصفح يوم.
http://www.moqatel.com/openshare/Behoth/Gography

بلدية بسكرة، الوكالة المعلوماتية، الموقع الرسمي الالكتروني لبلدية بسكرة. تصفح يوم2016/8/18
http://www.apcbiskra.dz

http://fr.allmetsat.com: Climat : Biskra, Aéroport de Biskra

https://www.lemoniteur.fr Goudenhooft, C., L'architecture vernaculaire pour un développement urbain durable.

http://www.koregos.org/fr/andre-stevens-architecture-de-terre-et-patrimoine-mondial//

Stevens André., ARCHITECTURE DE TERRE ET PATRIMOINE MONDIAL. Mission en terre d'argile, KOREGOS.

http://www.un.org/fr/sections/issues-depth Nations unies**,** Droit international et justice

http://unfccc.int/ 2860.php The United Nations Framework Convention on Climate

Change.

http:// www.archdaily.com/masdar-institute. Foster-partners, Site official.

https://www.futura-sciences.com Futura Planet, Climatologie ,Meteorologie .

https://www.ashrae.org/ ASHRAE : American Society of Refrigerating and Air Conditioning Engineers.

https://www.energieplus-lesite.be/index Énergie plus, Outil d'aide à la décision en efficacité énergétique des bâtiments tertiaires

http:// www.academia Letesson, Q, From building to architecture: The rise of configurational thinking in Bronze Age Crete, ACADEMIA.

https://www.reddit.com/inuit_people_building_an_igloo

http://www.masralarabia.com

https://www.canstockphoto.fr

http://www.habitersaclasse /confort-thermique/ 2016

http://ecofactory.blogspot.com

http://www .Efimarket.com

https://www.pinterest.com

https://www.hertz.ma/maroc/ksar-ait-ben haddou-de-ouarzazate

http://www.wikiwand.com/ar

http://www.ccizibans.dz/Biskra

http://bbekhti.online.fr/trv-pdf/collect-de-données

http://kassioun.org