

Université Mohamed Khider – Biskra
Faculté des Sciences et de la technologie
Département :



جامعة محمد خيضر بسكرة
كلية العلوم و التكنولوجيا
قسم:

المرجع:

Ref :

مذكرة لنيل شهادة الماجستير في الهندسة المعمارية

تخصص

التجمعات البشرية في المناطق الجافة و شبه الجافة

تأثير النخيل على الجزيرة الحرارية العمرانية

- حالة الدراسة قصر مدينة ورقلة -

من إعداد:

عرباوي كوثر

أعضاء لجنة المناقشة

أ.د/ زموري نور الدين .. أستاذ التعليم العالي بجامعة بسكرة.....رئيسا

أ.د/ علقمة جمال أستاذ التعليم العالي بجامعة قالمة.....مقرا

د/ بن عباس مصدق أستاذ محاضر (أ) بجامعة بسكرة.....ممتحنا

د/ سريتي ليلى..... أستاذة محاضرة (أ) بجامعة بسكرة.....ممتحنة

2015/2014

| الصفحة | فهرس المحتويات |
|--------|--|
| | الفصل التمهيدي |
| 01 | تمهيد |
| 02 | الإشكالية |
| 02 | الفرضية |
| 02 | أهداف البحث |
| 03 | التحليل المفهومي |
| 03 | منطقة الدراسة |
| 04 | منهجية البحث |
| 04 | هيكلية البحث |
| 06 | مراجع الفصل التمهيدي |
| | الفصل الأول: البيئة الصحراوية الواحاتية والنخيل |
| 08 | مقدمة الفصل |
| 08 | البيئة |
| 08 | (1)- البيئة لغة |
| 08 | (2)- البيئة إصطلاحا |
| 08 | (3)- تعاريف مختلفة للبيئة |
| 09 | (4)- البيئة في القرآن الكريم |
| 10 | (5)- مكونات البيئة |
| 10 | (1-5)- البيئة الطبيعية |
| 10 | (2-5)- البيئة البيولوجية |
| 10 | (3-5)- البيئة الإجتماعية |
| 10 | (6)- النظام البيئي |
| 11 | (1-6)- العوامل البيئية غير الحية |
| 11 | (1-1-6)- عوامل المناخ |
| 11 | (1-1-1-6)- تأثير الضوء على الكائنات الحية |
| 11 | (2-1-1-6)- تأثير الحرارة |
| 13 | (3-1-1-6)- العامل المائي |
| 13 | (4-1-1-6)- الرياح |
| 14 | (1-7)- العوامل البيئية الحية |
| 14 | (1-1-7)- مفعول المجموعة (Effet de groupe) |
| 14 | (2-1-7)- مفعول الجماعة (Effet de masse) |
| 14 | (3-1-7)-العوامل الحية بين الأنواع (Heterotypique) |
| 15 | الصحراء |
| 15 | (1)- تعريف الصحراء |
| 15 | (2)- خصائص الصحراء |
| 15 | (1-2)- تصنيف الصحارى |

| | |
|----|---|
| 15 | 1-1-2)-الصحارى الباردة والجليدية |
| 18 | 2-1-2)- الصحارى الحارة |
| 18 | 2-2)- الكساء النباتى بالصحراء |
| 18 | 3-2)- سكان الصحراء |
| 19 | 5)- مناخ المناطق الصحراوية |
| 20 | 6)- الموقع الجغرافي لمناخ المناطق الصحراوية |
| 21 | 7)- العوامل المناخية المميزة للمناطق الصحراوية |
| 21 | 7-1)- الجفاف |
| 21 | 7-2)- الإشعاع الشمسي |
| 22 | 7-3)- درجة حرارة الهواء |
| 22 | 7-4)- الرطوبة النسبية |
| 22 | 7-5)- سرعة الرياح |
| 23 | 8)- الصحاري جغرافيا |
| 24 | 9)- الصحارى العربية |
| 25 | 10)- الصحراء الجزائرية |
| 26 | 10-1)- التشكيلات التضاريسية للصحراء الجزائرية |
| 27 | 10-2)- جيولوجية الصحراء الجزائرية |
| 28 | 10-3)- الموارد الطاقوية والثروة المائية للصحراء الجزائرية |
| 31 | 10-4)- مناخ الصحراء الجزائرية |
| 35 | 10-5)- الغطاء النباتي لإقليم الصحراء الجزائرية |
| 38 | 11)- التصحر |
| 39 | 11-1)- التصحر في الجزائر |
| 40 | 11-2)- مكافحة التصحر في الجزائر |
| 41 | الواحة |
| 41 | 1)- تعريف الواحة |
| 41 | 2)- النظام الواحاتي |
| 42 | 3)- العناصر المكونة للنظام الواحاتي |
| 42 | 3-1)- الماء |
| 42 | 3-1-1)- الفقارة |
| 45 | 3-1-2)- الآبار الإرتوازية |
| 46 | 3-1-3)- الطبقات السطحية |
| 48 | 3-2)- النخيل |
| 48 | 3-3)- المجال المشيد |
| 48 | 4)- النمط الشكلي للنسيج العمراني للواحة |
| 48 | 4-1)- النسيج العمراني الشعاعي |
| 49 | 4-2)- النسيج العمراني الشبكي |
| 49 | 5)- تيبولوجية الواحات |
| 49 | 5-1)- واحات ضفاف الأنهار |
| 50 | 5-2)- واحات التلال |

| | |
|--|--|
| 51 | (3-5)- الواحات المستوية |
| 52 | النخيل |
| 52 | تمهيد |
| 52 | (1)- النخلة في الإسلام |
| 54 | (2)- النخيل في الوطن العربي |
| 56 | (3)- تعريف نخيل الواحة |
| 56 | (4)- الزراعة التحتية في النخيل |
| 57 | (5)- نخلة التمر |
| 58 | (1-5)- مكونات نخيل التمر |
| 60 | (6)- أنظمة زراعة النخيل |
| 61 | (7)- انشاء مزارع النخيل |
| 61 | (1-7)- اختيار موقع المزرعة |
| 62 | (2-7)- إعداد وتخطيط ارض المزرعة |
| 62 | (3-7)- نظام وطريقة غرس الفسائل |
| 64 | (8)- العلاقة بين النخيل و المجال المشيد |
| 66 | (9)- العلاقة بين النخيل والمجال العمراني |
| 66 | (10)- العلاقة بين النخيل والمسكن |
| 67 | خلاصة الفصل |
| 68 | مراجع الفصل الأول |
| <u>الفصل الثاني: ماهية المناخ وظاهرة الجزيرة الحرارية العمرانية</u> | |
| 72 | مقدمة الفصل |
| 73 | المناخ |
| 73 | (1)- مفهوم المناخ |
| 73 | (2)- عناصر المناخ |
| 73 | (1-2)- الإشعاع الشمسي |
| 75 | (1-1-2)- شدة الإشعاع الشمسي |
| 79 | (2-2)- الرياح |
| 80 | (1-2-2)- أنواع الرياح |
| 80 | (1-1-2-2)- الدائمة |
| 80 | (2-1-2-2)- الموسمية |
| 80 | (3-1-2-2)- المحلية |
| 80 | (4-1-2-2)- اليومية |
| 81 | (3-2)- الحرارة |
| 82 | (1-3-2)- العوامل المؤثرة في الحرارة |

| | |
|----|--|
| 82 | 2-3-1-1-1- الموقع الفلكي |
| 83 | 2-3-1-2- اختلاف الليل والنهار |
| 83 | 2-3-1-3- الغطاء النباتي |
| 83 | 2-3-1-4- المسطحات المائية |
| 83 | 2-3-1-5- التيارات البحرية |
| 83 | 2-3-1-6- التضاريس |
| 83 | 2-3-1-7- الامتصاص والانعكاس |
| 83 | 2-4- الرطوبة والتساقط |
| 83 | 2-4-1- الرطوبة |
| 84 | 2-4-1-1- العوامل المؤثرة في الرطوبة |
| 84 | 2-4-1-1-1- درجة الحرارة |
| 84 | 2-4-1-1-2- المسطحات المائية |
| 84 | 2-4-1-1-3- الغطاء النباتي |
| 84 | 2-4-1-1-4- الرياح |
| 84 | 2-4-1-2- طرق حساب الرطوبة |
| 84 | 2-4-1-2-1- ضغط بخار الماء |
| 84 | 2-4-1-2-2- الرطوبة النوعية |
| 84 | 2-4-1-2-3- الرطوبة المطلقة |
| 85 | 2-4-1-2-4- الرطوبة النسبية |
| 85 | 2-4-2- التساقط |
| 85 | 3- العناصر المؤثرة في المناخ |
| 85 | 3-1- موقع المكان بالنسبة لخط العرض |
| 85 | 3-2- التيارات البحرية |
| 86 | 3-3- توزيع اليباس والماء |
| 86 | 3-4- الارتفاع أو الانخفاض عن سطح البحر |
| 87 | 4- الأقاليم المناخية في العالم |
| 88 | 5- المناخ الحار الجاف |
| 89 | 6- مفهوم المناخ المصغر |
| 89 | 6-1- عناصر المناخ المصغر |
| 89 | 6-2- العوامل المؤثرة على المناخ المصغر |
| 90 | الجزيرة الحرارية العمرانية |
| 90 | 1- مفهوم الجزيرة الحرارية |
| 90 | 2- مفهوم ظاهرة الجزيرة الحرارية العمرانية |
| 91 | 3- مسببات ظاهرة الجزيرة الحرارية العمرانية |

| | |
|-----|--|
| 91 | 4- مستويات تأثير الجزيرة الحرارية العمرانية |
| 93 | 5- تأثير الجزيرة الحرارية العمرانية على تغيرات المناخ |
| 94 | 6- تأثير الجزيرة الحرارية العمرانية على المناخ المصغر |
| 95 | 7- تأثير العناصر المناخية للجزيرة الحرارية العمرانية على الراحة الحرارية للإنسان |
| 96 | 7-1- تأثير الإشعاع الشمسي |
| 96 | 7-2- درجة الحرارة |
| 96 | 7-3- الرطوبة |
| 97 | 7-4- الرياح |
| 97 | 8- تعريف الراحة الحرارية |
| 98 | 8-1- طرق التبادل الحراري بين الإنسان والجزيرة الحرارية العمرانية |
| 98 | 8-1-1- الإشعاع |
| 98 | 8-1-2- الحمل الحراري |
| 98 | 8-1-3- التوصيل |
| 99 | 8-2- تحديد نطاق الراحة الحرارية عند الإنسان |
| 99 | 8-2-1- الخرائط البيومناخية للراحة الحرارية |
| 99 | 8-2-1-1- طريقة Victor Olgyay |
| 100 | 8-2-1-3- طريقة مقياس الحرارة لجيفوني |
| 101 | 9- إجراءات للمعالجة من أثر الجزيرة الحرارية العمرانية |
| 103 | 9-1- دور الغطاء النباتي للتقليل من شدة الجزيرة الحرارية العمرانية: |
| 103 | 9-1-1- الدور البيئي |
| 103 | 9-1-1-1- زيادة نسبة الأوكسجين وإمتصاص الغازات الضارة |
| 104 | 9-1-1-2- تنقية الهواء |
| 104 | 9-1-1-3- الإنقاص من الإنبهار |
| 104 | 9-2-1- الدور المناخي |
| 105 | 9-2-1-1- تأثيرها على حركة الرياح |
| 106 | 9-2-2-1- حركة الهواء |
| 106 | 9-3-2-1- تنظيم الرطوبة والحرارة |
| 108 | 9-4-2-1- دور المجالات الخضراء في الإستفادة من الشمس |
| 109 | 9-2- الغطاء النباتي وتكيفه في المناطق الحارة الجافة |
| 111 | 9-2-1- النخيل كغطاء نباتي للتقليل من شدة الجزيرة الحرارية العمرانية |
| 111 | 9-1-1-2- الدور البيئي لأشجار النخيل |
| 111 | 9-1-1-1-2- النخيل والغبار |
| 111 | 9-2-1-1-2- النخيل والملوثات الجوية |
| 113 | 9-3-1-1-2- مخلفات النخيل والبيئة |

| | |
|-----------------------------------|--|
| 114 | 2-1-2-9- الدور المناخي لأشجار النخيل |
| 114 | 1-2-1-2-9- دور النخيل كمجال أخضر في تلطيف الجو |
| 114 | 2-2-1-2-9- النخيل ودرجات الحرارة |
| 115 | 3-2-1-2-9- دور النخيل في الحماية من الرياح |
| 116 | 3-1-2-9- المتطلبات المناخية |
| 116 | 1-3-1-2-9- درجة الحرارة |
| 118 | 2-3-1-2-9- الأمطار والرطوبة الجوية |
| 119 | 3-3-1-2-9- الرياح |
| 120 | خلاصة الفصل |
| 121 | مراجع الفصل الثاني |
| الفصل الثالث: دراسة الحالة | |
| 126 | مقدمة الفصل |
| 126 | تقديم منطقة الدراسة |
| 126 | 1- معنى التسمية ورقلة |
| 126 | 2- تأسيس ورقلة حسب ابن خلدون |
| 127 | 3- موقع ولاية ورقلة |
| 130 | 4- لمحة تاريخية عن المناخ الصحراوي للمنطقة |
| 131 | 5- أهمية موقع مدينة ورقلة |
| 131 | 1-5- مجال للتبادل و الإنتقال |
| 132 | 2-5- هيكلية المجال الصحراوي الجزائري بالشبكات |
| 134 | الوسط الفيزيائي لولاية ورقلة |
| 136 | 1- تضاريس المنطقة |
| 138 | 2- الدراسة الجيومرفولوجية |
| 138 | 1-2- العروق |
| 138 | 2-2- الحمادة |
| 138 | 3-2- الرق |
| 140 | 3- الموارد الطاقوية |
| 141 | 4- الثروة المائية |
| 141 | 1-4- الدراسة الهيدروجيولوجية |
| 141 | 1-1-4- الحوض الشرقي |
| 141 | 2-1-4- الحوض الغربي |
| 142 | 2-4- الطبقات المائية المختلفة |
| 142 | 1-2-4- طبقة فرياتيية (La nappe phréatique) |
| 142 | 2-2-4- الطبقة القارية الطرفية (La nappe du continental terminal) |

| | |
|-----|--|
| 143 | (3-2-4) - طبقة الأليان (Le continental intercalaire) |
| 146 | (5) - النخيل |
| 146 | (6) - الأودية |
| 146 | (1-6) - واد ريغ |
| 146 | (2-6) - واد مية |
| 146 | (3-6) - واد ميزاب |
| 146 | (4-6) - واد النساء |
| 147 | (7) - السباخ |
| 147 | (1-7) - السباخ الدائمة |
| 147 | (2-7) - السباخ الموسمية |
| 147 | (1-2-7) - سبخة ورقلة |
| 147 | (2-2-7) - سبخة أم الرانب |
| 147 | (3-2-7) - سبخة نقوسة |
| 147 | (4-2-7) - سبخة سفيون |
| 148 | (8) - ظاهرة صعود المياه |
| 148 | (1-8) - تأثير ظاهرة صعود المياه |
| 148 | (1-1-8) - على الجانب الفلاحي و الاقتصادي |
| 148 | (2-1-8) - على الجانب المعماري |
| 148 | (3-1-8) - على الجانب العمراني |
| 149 | (9) - موضع قصر ورقلة |
| 150 | التطور التاريخي لمدينة ورقلة |
| 150 | (1) - مقدمة حول تاريخ نشأة مدينة وارجلان |
| 150 | (1-1) - ما قبل التاريخ |
| 151 | (2-1) - الحضارات القديمة |
| 151 | (1-2-1) - علاقة قرطاج بورقلة |
| 153 | (2-2-1) - مدينة سدراته الأثرية المختفية |
| 154 | (2) - نشأة مدينة ورقلة وتطورها العمراني |
| 155 | (1-2) - قبل الفتح الإسلامي |
| 155 | (2-2) - بعد الفتح الإسلامي |
| 158 | (3-2) - الفترة الإستعمارية |
| 158 | (1-3-2) - الإستراتيجية العسكرية 1873-1926 |
| 159 | (2-3-2) - تخطيط المدينة الجديدة 1927 - 1953 |
| 161 | (3-2) - اكتشاف البترول و ظاهرة استقرار الرحل 1954 - 1962 |
| 163 | (4-2) - فترة الاستقلال |

| | |
|-------------------------------------|--|
| 164 | (5-2)- مرحلة ما بعد الاستقلال |
| 164 | (1-5-2)- الفترة التي تلت الاستقلال 1962-1968 |
| 166 | (2-5-2)- الفترة بعد 1968 إلى يومنا هذا |
| 167 | قصر ورقلة |
| 167 | (1)- تقديم القصر |
| 167 | (2)- الوضعية القانونية للقصر |
| 169 | (3)- سكان القصر |
| 169 | (4)- حالة المساكن |
| 171 | (4)- الخصائص العمرانية والمعمارية للقصر |
| 171 | (1-4)- الشكل العام لنسيج القصر |
| 173 | (2-4)- الشبكة التحصيلية للنسيج |
| 174 | (3-4)- شبكة الطرقات |
| 177 | (4-4)- أحياء القصر |
| 178 | (1-4-4)- حي بني واوين |
| 178 | (2-4-4)- حي بني إبراهيم |
| 178 | (3-4-4)- حي بني سيسين |
| 178 | (5-4)- مواد البناء المستعملة |
| 180 | (6-4)- المرافق |
| 182 | دراسة مناخ المدينة |
| 182 | (1)- المناخ في الجزائر |
| 183 | (2)- المناخ الصحراوي |
| 183 | (3)- مناخ مدينة ورقلة |
| 183 | (4)- حساب الدلائل الرقمية لتصنيف المناخ |
| 183 | (1-4)- حساب مؤشر GAUSSEN |
| 184 | (2-4)- حساب مؤشر MARTONNE. |
| 185 | (3-4)- مؤشر (EMBERGER) |
| 188 | خلاصة الفصل |
| 189 | مراجع الفصل الثالث |
| الفصل الرابع: مراحل المنهجية | |
| 196 | مقدمة الفصل |
| 196 | (1)- إختيار العينة |
| 198 | (2)- تحديد مسار القياسات |
| 198 | (3)- تحديد محطات القياسات |
| 202 | (4)- أدوات القياس |

| | |
|---|--|
| 202 | (1-4) - توفير الجهاز |
| 203 | (2-4) - جهاز متعدد الوظائف للقياسات الفيزيائية (C.A 1051) |
| 206 | (3-4) - وسائل أخرى |
| 206 | (5) - كيفية القيام بالقياسات |
| 206 | (6) - تحديد مدة أخذ القياسات |
| 207 | (1-6) - دراسة المعطيات المناخية للمنطقة |
| 207 | (1-1-6) - حرارة الهواء |
| 208 | (2-1-6) - الرطوبة النسبية |
| 209 | (3-1-6) - التساقط |
| 210 | (4-1-6) - سرعة الرياح |
| 212 | (2-6) - جدول نوفل |
| 214 | (3-6) - منحى المسار الشمسي |
| 215 | (7) - تحديد أوقات أخذ القياسات |
| 217 | (8) - إختيار الأيام القياسية |
| 219 | خلاصة الفصل |
| 220 | مراجع الفصل الرابع |
| الفصل الخامس: | |
| <u>تحليل نتائج الدراسة التجريبية لظاهرة الجزيرة الحرارية العمرانية</u> | |
| 221 | مقدمة الفصل |
| 222 | (1) - تدوين قياسات الأيام الإختيارية للدراسة |
| 222 | (1-1) - اليوم الأول |
| 223 | (2-1) - اليوم الثاني |
| 224 | (3-1) - اليوم الثالث |
| 225 | (2) - كيفية إختيار اليوم الأمثل لأخذ القياسات |
| 226 | (3) - تحليل المنحنيات القياسية للعناصر المناخية لكل نقاط القياس لمجال الدراسة |
| 226 | (1-3) - درجة حرارة الهواء |
| 226 | (1-1-3) - تغيرات درجات الحرارة لمختلف محطات نقاط القياس |
| 229 | (2-1-3) - مقارنة تغيرات درجات الحرارة لكل محطات القياس مع محطة الأرصاد الجوية |
| 232 | (3-1-3) - حساب الفارق لقيمة درجة الحرارة لمحطات القياس و محطة الأرصاد الجوية |
| 235 | (4-1-3) - حساب الفارق لقيمة درجة الحرارة لمحطة الأرصاد الجوية و متوسط محطات القياس |
| 237 | (5-1-3) - مقارنة الفارق لقيمة درجة الحرارة بين محطات القياس تبعا لبعدها أو قربها من النخيل |
| 240 | (2-3) - الرطوبة النسبية |

| | |
|---------------------------|--|
| 240 | 1-2-3)- تغيرات الرطوبة النسبية لمختلف محطات نقاط القياس |
| 242 | 2-2-3)- مقارنة تغيرات الرطوبة النسبية بين محطات القياس ومحطة الأرصاد الجوية |
| 245 | 3-2-3)- حساب الفارق لقيمة الرطوبة النسبية لمحطات القياس و محطة الأرصاد الجوية |
| 248 | 4-2-3)- حساب الفارق لقيمة متوسط نسبة الرطوبة لمحطات القياس و محطة الأرصاد الجوية |
| 250 | 5-2-3)- مقارنة الفارق لقيمة نسبة الرطوبة بين محطات القياس تبعا لبعدها أو قربها من النخيل |
| 252 | 3-3)- سرعة الرياح |
| 252 | 1-3-3)- تغيرات الرياح لمختلف محطات نقاط القياس |
| 254 | 2-3-3)- مقارنة تغيرات الرياح بين محطات القياس ومحطة الأرصاد الجوية |
| 256 | 3-3-3)- حساب الفارق لقيمة سرعة الرياح لمحطات القياس و محطة الأرصاد الجوية |
| 259 | 4-3-3)- حساب الفارق لقيمة متوسط سرعة الرياح لمحطات القياس و محطة الأرصاد الجوية |
| 261 | 5-3-3)- مقارنة الفارق لقيمة سرعة الرياح بين محطات القياس تبعا لبعدها أو قربها من النخيل |
| 263 | 6-3-3)- تأثير الرياح على تغيرات درجة الحرارة والرطوبة |
| 265 | 4)- تأثير تواجد النخيل على شدة الجزيرة الحرارية العمرانية |
| 267 | 5)- تأثير تواجد النخيل على أوقات ومدة الجزيرة الحرارية العمرانية |
| 268 | خلاصة الفصل |
| 270 | المراجع |
| خلاصة عامة وتوصيات | |
| 271 | خلاصة عامة |
| 275 | توصيات |
| الملخصات | |
| 277 | الملخص باللغة العربية |
| 278 | الملخص باللغة الفرنسية |
| 279 | الملخص باللغة الإنجليزية |
| المراجع | |
| 280 | المراجع باللغة العربية |
| 283 | المراجع باللغة الفرنسية |
| 286 | المراجع باللغة الإنجليزية |
| 286 | مواقع الإنترنت |
| الفهارس | |
| 287 | فهرس الأشكال |
| 290 | فهرس الصور |

| | |
|-----|----------------|
| 291 | فهرس الجداول |
| 294 | فهرس المنحنيات |

الفصل التمهيدي

تمهيد

(1)- الإشكالية

(2)- الفرضية

(2)- أهداف البحث

(2)- التحليل المفهومي

(2)- منطقة الدراسة

(2)- منهجية البحث

(2)- هيكلية البحث

المراجع

تمهيد

الواحة هي نتاج للذكاء البشري في الصحراء، وليست منظومة إيكولوجية طبيعية فهي حصيلة خطة دقيقة في تنظيم وتدبير المجال الصحراوي، تهدف إلى تشكيل مفهوم الواحة الرطبة في وسط حار جاف والحد من إمتداد التصحر بإنشاء مجالات بيئية مصغرة ومتوازنة وهي النخيل . (1)

هذه الأخيرة لا تقصد بها النخيل بشكل منفرد بل غابات النخيل بما تحتويه من اشجار مثمرة وحشائش وصولا إلى تربتها المشبعة بالماء ، كل هذه المركبات تؤثر بدورها على العناصر المناخية بشكل مباشر إنطلاقا من الرطوبة إلى درجات الحرارة وصولا إلى الرياح ، فهي تخلق مناخ مصغر يؤثر إيجابا على الإنسان. (2)

إلا أن الصحراء الجزائرية اليوم أصبحت حضرية، إذ لم تعد الواحة كما كانت. حيث تشير الإحصائيات إلى أن 80% من سكان الصحراء باتو حضريين وهذا نتيجة لما عرفته هذه المدن من ديناميكية عمرانية تفوقت على مدن الشمال (3) ، حيث لم تكن ولاية ورقلة بمعزل عن هذه الظاهرة وتبعاتها فإغفال العوامل البيئية والمناخية في ظل هذه التحولات السريعة والمساس بالمنظومة الإيكولوجية للواحة وعدم أخذها بعين الإعتبار أثناء العملية التصميمية ،ظهرت نتائجها السلبية بشكل جلي على المجال ومستعمله، فالقصر والنخيل حتي المياه في طريق الإندثار.

فالتباين الكبير في العوامل المناخية اليوم بالإضافة إلى تردي العلاقة بين الإنسان والنخيل ،هذا يؤدي إلى إختلالات في الواحة خاصة في درجات الحرارة حيث هذه التباينات تؤدي إلى ظاهرة الجزيرة الحرارية العمرانية التي تؤثر على الراحة الحرارية للإنسان .

الإشكالية:

تتمثل مشكلة الدراسة في كيفية ومدى تأثير النخيل على العوامل المناخية خاصة الحرارية منها الموجودة بالواحة التي تختلف بين المجال المشيد والمجال الأخضر.
وعلى هذا الأساس يتبادر في أذهاننا السؤال التالي:

✓ هل يؤثر النخيل من على الجزيرة الحرارية العمرانية لقصر ورقلة؟

وتتدرج تحت هذه الإشكالية التساؤلات التالية:

✓ هل توجد ظاهرة الجزيرة الحرارية العمرانية بالقصر؟

✓ هل وجود النخيل من عدمه يؤثر على شدة هذه الجزيرة؟

✓ هل تأثير النخيل على شدة الجزيرة يكون تبعاً للبعد أو القرب منها؟

الفرضية:

للإجابة عن هذه التساؤلات كانت الفرضية التالية:

يؤثر النخيل على الجزيرة الحرارية بالقصر، بشكل متفاوت من موقع لآخر تبعاً للقرب أو البعد.

أهداف البحث:

إن التصحر والتغيرات المناخية الكبيرة تنذر بإختفاء عدد كبير من الواحات وتضاعف من تردي الأوضاع البشرية و الإيكولوجية التي هي في حالة متقدمة من الهشاشة. فالتغيرات المناخية القاسية عواقب وخيمة على المنظومات الإيكولوجية الهشة للواحات إضافة إلى ذلك الممارسات البشرية المعادية للبيئة ونخص بالذكر إهمال المجال الأخضر(النخيل) مما أدى إلى تراجع من حيث قلة تواجده وضعف كثافته، كذلك نجد ظاهرة الجزيرة الحرارية العمرانية بالقصر هذا يزيد في حدة الأزمة مما يؤدي إلى تباين كبير في المتغيرات المناخية ودرجات الحرارة بصورة خاصة، بحيث يكون هذا التباين مختلفاً من مكان لآخر خاصة بين مكان به النخيل وأخر تغيب عنه كذلك كثافة النخيل التي تختلف من موقع لآخر، وبطبيعة الحال هذا سيؤثر على الراحة الحرارية للإنسان ، الذي يأمل أن يعيش دوماً جو لا بأس به ؛ فيمكن له الإحساس بأثر الجزيرة على راحته في مستوى هذه الفضاءات، وبالتالي على استعماله وديناميكيته وحركيته (4)

فلا بد من تشخيص هذه الظاهرة وتحديد مدى تأثير النخيل عليها بمختلف القياسات الواجب أخذها، حيث تهدف هذه الدراسة إلى:

✓ إثبات وجود ظاهرة الجزيرة الحرارية العمرانية بالقصر وربطها بمسبباتها التي من أهمها

غياب المجال الأخضر(النخيل).

- ✓ دراسة أثر هذه الجزيرة على الإنسان بغرض الإقلال أو الحد من سلبيات هذه الظاهرة.
 - ✓ إدراك ان النخيل يوفر حماية مناخية معتبرة داخله ومن ثم معرفة مدى تأثيره على الجزيرة الحرارية العمرانية للقصر من موقع لآخر.
 - ✓ ترشيد الإستفادة من النخيل لتأقلم مع التغيرات المناخية القاسية بالمناطق الصحراوية .
- ان يصبح بالإمكان تخطيط النخيل بمعنى إختيار الموقع بقياسات وتقديرات تحدد مدى حمايته شدة ظاهرة الجزيرة الحرارية العمرانية .

التحليل المفهومي:

بعد طرح الإشكالية وإقتراح الإجابة عنها بواسطة الفرضية ،نحاول الآن الإنتقال من الجانب التجريدي إلى الجانب الملموس أي من المفاهيم إلى المؤشرات التي يمكن ملاحظتها و قياسها في الواقع، وهذا يتم عن طريق التحليل المفهومي حيث عرف على أنه: سيرورة تدريجية لتجسيد ما نريد ملاحظته في الواقع. يبدأ هذا التحليل أثناء شروع الباحث في إستخراج المفاهيم من فرضيته (أو من هدف بحثه). يستمر هذا التحليل أثناء تفكيك كل مفهوم لإستخراج الأبعاد أو الجوانب التي ستأخذ بعين الإعتبار. ثم يتم تشريح كل بعد وتحويله إلى مؤشرات أو ظواهر قابلة للملاحظة. يمكن بعد ذلك أن يصل الباحث إلى تجميع بعض المؤشرات لإيجاد قياس تركيبى وهو ما يسمى بالدليل. في الأخير، تأخذ بعض المؤشرات شكل متغيرات من أنواع مختلفة (5)

وعلى هذا الأساس سنستخرج المفاهيم الأساسية من الفرضية ونحللها إلى أبعاد ومن ثم إلى أبسط المؤشرات القابلة للقياس، وهذا موضح في المخطط التالي:

منطقة الدراسة:

مدينة ورقلة أختيرت لعدة أسباب: كمدينة صحراوية ممثلة للمدن في المناطق الجافة ،كذلك لأسباب منهجية ،فقصر مدينة ورقلة بقي في حالة جيدة مقارنة بقصور أخرى في المنطقة بحيث يقطنه 10.000 ساكن(6) أيضا موقعه في قلب المدينة، كذلك النخيل المحيط به الذي يسمح لنا بتوضعاته المتعددة من ناحية الكثافة من جهة و القرب و البعد من جهة أخرى وبالتالي القيام بمختلف المقارنات.

"مناخ ورقلة يجعلها واحدة من أفسى المناطق في الشمال الشرقي للصحراء الجزائرية "

M.Rouvillos

ت هي منطقة ذات مناخ قاري حار وجاف صيفا وبارد وجاف شتاء مما أدى إلى اتساع المدى الحراري سواء اليومي أو الفصلي مما جعلها أكثر المناطق الصحراوية حرارة وذلك لبعدها عن المؤثرات المحيطية هذا سبب ضعف في درجة الرطوبة التي تقدر نسبتها ب 44%. الأمطار قليلة جدا فمعدل التساقط 33 ملم. الرطوبة النسبية 25% وتبقى ضعيفة لا تتجاوز 70% في الشتاء

-بالإضافة إلى تبخر قوي للمياه وضعف في الحياة البيولوجية ونظام البيئة، ويصل الاختلاف في درجة الحرارة إلى 30 درجة مئوية بين أبرد شهر وأحر شهر.

الرياح تهب من جهة الشمال والشمال الغربي في فصل الربيع وهي عبارة عن رياح رملية خلال الأشهر التالية: مارس أبريل وماي. وتسمى بالرياح الصحراوية أما الرياح التي تهب من الجهة الشرقية خلال شهر سبتمبر وأكتوبر تسمى رياح بحرية والرياح التي تهب في فصل الصيف تكون شديدة الحرارة وتسمى (الشهيلي). المصدر : ديوان الأرصاد الجوية مطار ورقلة سنة 2011.

منهجية البحث:

يعالج هذا البحث الجوانب الكمية لأثر النخيل على العوامل المناخية في الواحة بين المجال المشيد والنخيل وبرهنة تغير المناخ في المجال المشيد على حساب شدة تواجد النخيل، وللوصول إلى الأهداف المسطرة والتحقق من الفرضية المقامة:

إتبعنا المنهج التجريبي بحيث نهدف إلى إقامة العلاقة بين السبب و النتيجة أي بين الظواهر والمتغيرات فإننا نقوم بإجراء دراسة مقارنة للراحة الحرارية مرتكزة على التجربة، التي تسمح بدراسة آثار المتغير المستقل (النخيل من حيث البعد عنها) في المتغير الذي يتلقى تأثيره والمسمى بالمتغير التابع(الجزيرة الحرارية العمرانية) (7)

أما عن التقنيات المستخدمة في البحث فهي تعتمد على: أجهزة للقيام بقياسات مناخية على مستوى الفضاءات الخارجية المدروسة ، الخرائط التقنية ،مخططات ،صور فوتوغرافية للأماكن التي تم القياس فيها .

هيكلية البحث:

تحتوي المذكرة اولا على الفصل التمهيدي حيث يضم: تمهيد، إشكالية الموضوع ،الفرضية، أهداف البحث، منطقة الدراسة، منهجية البحث، التحليل المفاهيمي، التجربة، العينة، حالة تقدم البحوث أو الدراسات السابقة يليه قسمان رئيسيان النظري والتطبيقي حيث القسم النظري يحتوي على ثلاثة فصول اما التطبيقي فيحتوي على فصلين بحيث في نهاية كل من هذه الفصول نجد خلاصة. القسم النظري:

✓ الفصل الأول:

سيتناول فيه دراسة نظرية للبيئة الصحراوية ثم سنتطرق إلى الواحة بتعريفاتها وانواعها كذلك مكوناتها من الماء،المجال المبني وخاصة النخيل.

✓ الفصل الثاني:

سننظر في تعريف الجزيرة الحرارية العمرانية و الراحة الحرارية وشرح بعض المصطلحات والمفاهيم

✓ الفصل الثالث:

نقدم فيه منطقة الدراسة بعرض كل المعطيات التي جمعناها تاريخيا جغرافيا، طبيعيا ومناخيا. القسم التطبيقي:

✓ الفصل الرابع:

نعرف فيه كيفية تحديد مدة أخذ القياسات والوسائل والأجهزة التي سنستعملها لأخذ القياسات اللازمة . الفصل الخامس:

وقسم إلى عدة مراحل:

أولا القيام بمختلف القياسات وتسجيلها ثم إدخالها في البرنامج المعلوماتي لرسم المخططات ثم تحليلها، دون أن ننسى إستحضار الخرائط التقنية والصور الفوتوغرافية لفضاءات التدخل

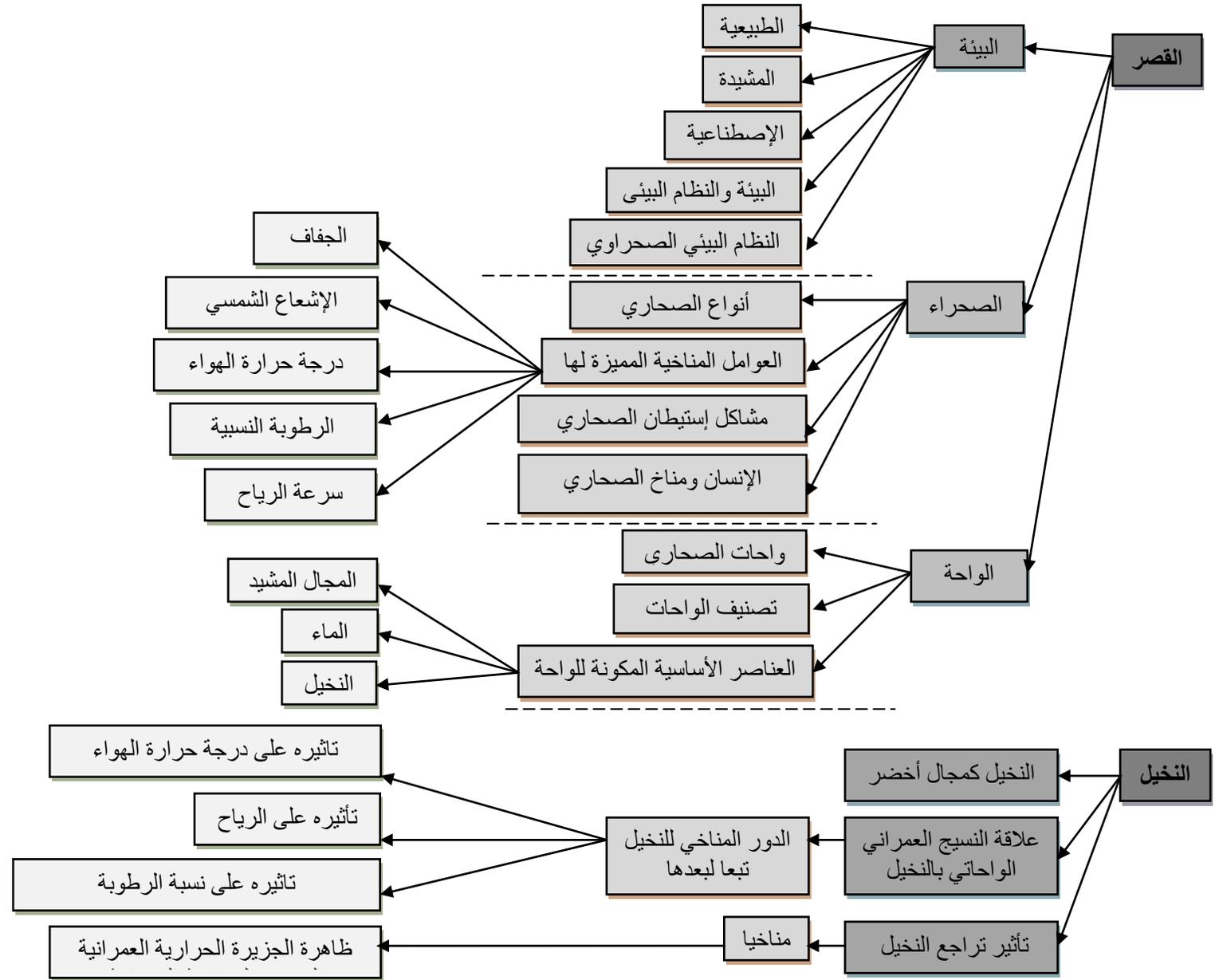
✓ خلاصات:

في نهاية كل فصل نجد خلاصة نلخص فيها أهم ما ذكر في الفصل

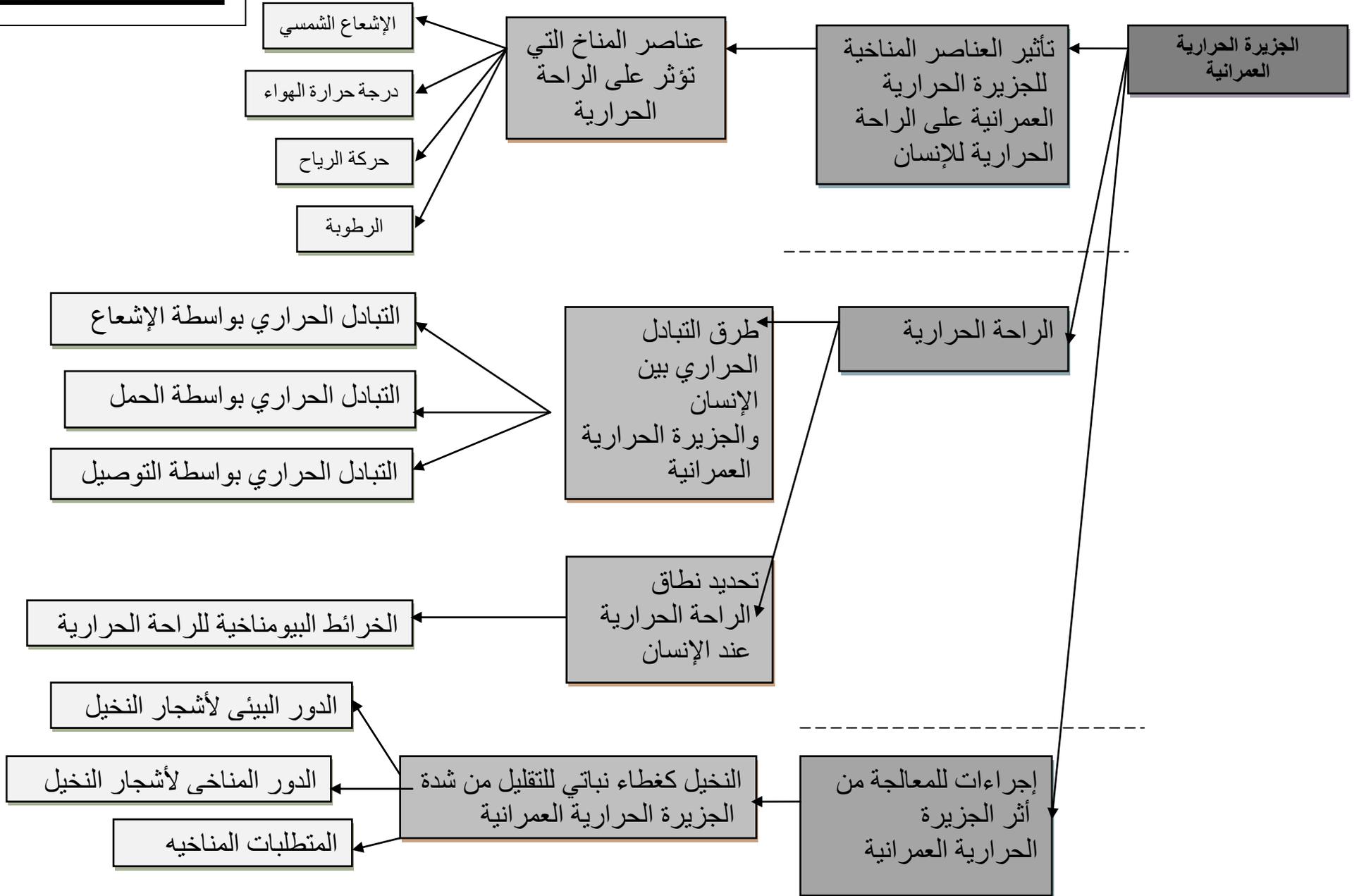
مراجع الفصل التمهيدي:

- (1) مديرية تهيئة الإقليم. المملكة المغربية "واحات وصحاري متأقلمة مجالات مبادرة" صفحة (03).
- (2) مذكرة ماجستير عاطف أحرير. الروابط البيومناخية بين النخيل والمجال المشيد في واحات وادي ريغ /جامعة بسكرة 2002 صفحة (04)
- (3) مجلة العلوم الإنسانية و الإجتماعية. العدد الأول/ديسمبر 2010 /جامعة قاصدي مرباح ورقلة. أ.خليفة عبد القادر "من القصر الصحراوي إلى المدينة الحديثة"/صفحة (127) منقول من (COT :1998.p89)
- (4) Ministère de l'habita/t *Idem. P09.*
- (5) "منهجية البحث العلمي في العلوم الإنسانية"، مورييس أنجرس، دار القصبة للنشر 2006. صفحة (157)
- (6) Guide d'Algérie / Marc Cote/p309
- (7) منهجية البحث العلمي في العلوم الإنسانية"، مورييس أنجرس، دار القصبة للنشر 2006. صفحة (102)

التحليل المفهومي



التحليل المفهومي



الفصل الأول

البيئة الصحراوية الواحاتية والنخيل

مقدمة

البيئة

- (1)- البيئة لغة
- (2)- البيئة إصطلاحا
- (3)- تعاريف مختلفة للبيئة
- (4)- البيئة في القرآن الكريم
- (5)- مكونات البيئة
- (1-5)- البيئة الطبيعية
- (2-5)- البيئة البيولوجية
- (3-5)- البيئة الإجتماعية
- (6)- النظام البيئي
- (1-6)- العوامل البيئية غير الحية
- (1-1-6)- عوامل المناخ
- (1-1-1-6)- تأثير الضوء على الكائنات الحية
- (2-1-1-6)- تأثير الحرارة
- (3-1-1-6)- العامل المائي
- (4-1-1-6)- الرياح
- (1-7)- العوامل البيئية الحية
- (1-1-7)- مفعول المجموعة (Effet de groupe)
- (2-1-7)- مفعول الجماعة (Effet de masse)
- (3-1-7)-العوامل الحية بين الأنواع (Heterotypique)

الصحراء

- (1)- تعريف الصحراء
- (2)- خصائص الصحراء
- (1-2)- تصنيف الصحارى
- (2-2)- الكساء النباتى بالصحراء
- (3-2)- سكان الصحراء
- (5)- مناخ المناطق الصحراوية

- (6)- الموقع الجغرافي لمناخ المناطق الصحراوية
- (7)- العوامل المناخية المميزة للمناطق الصحراوية
 - (1-7)- الجفاف
 - (2-7)- الإشعاع الشمسي
 - (3-7)- درجة حرارة الهواء
 - (4-7)- الرطوبة النسبية
 - (5-7)- سرعة الرياح
- (8)- الصحاري جغرافيا
- (9)- الصحاري العربية
- (10)- الصحراء الجزائرية
 - (1-10)- التشكيلات التضاريسية للصحراء الجزائرية
 - (2-10)- جيولوجية الصحراء الجزائرية
 - (3-10)- الموارد الطاقوية والثروة المائية للصحراء الجزائرية
 - (4-10)- مناخ الصحراء الجزائرية
 - (9-10)- الغطاء النباتي لإقليم الصحراء الجزائرية
- (11)- التصحر
 - (1-11)- التصحر في الجزائر
 - (2-11)- مكافحة التصحر في الجزائر

الواحة

- (1)- تعريف الواحة
- (2)- النظام الواحاتي
- (3)- العناصر المكونة للنظام الواحاتي
 - (1-3)- الماء
 - (1-1-3)- الفقارة
 - (2-1-3)- الآبار الإرتوازية
 - (3-1-3)- الطبقات السطحية
 - (2-3)- النخيل
 - (3-3)- المجال المشيد
- (4)- النمط الشكلي للنسيج العمراني للواحة
 - (1-4)- النسيج العمراني الشعاعي
 - (2-4)- النسيج العمراني الشبكي
- (5)- تبيولوجية الواحات
 - (1-5)- واحات ضفاف الأنهار

- 5-2-)- واحات التلال
5-3-)- الواحات المستوية

النخيل

تمهيد

- 1-)- النخلة في الإسلام
- 2-)- النخيل في الوطن العربي
- 3-)- تعريف نخيل الواحة
- 4-)- الزراعة التحتية في النخيل
- 5-)- نخلة التمر
- 5-1-)- مكونات نخيل التمر
- 6-)- أنظمة زراعة النخيل
 - 6-1-)- النظام المكثف
 - 6-2-)- النظام المتسع
 - 6-3-)- النظام الأحادي
 - 6-4-)- النظام المختلط
 - 6-5-)- الزراعة على حواف المزارع
- 7-)- انشاء مزارع النخيل
 - 7-1-)- اختيار موقع المزرعة
 - 7-2-)- إعداد وتخطيط ارض المزرعة
 - 7-3-)- نظام وطريقة غرس الفسائل
 - 8-)- العلاقة بين النخيل و المجال المشيد
 - 9-)- العلاقة بين النخيل و المجال العمراني
 - 10-)- العلاقة بين النخيل و المسكن

خلاصة الفصل

المراجع

مقدمة الفصل:

تلعب البيئة دورا هاما عبر مختلف مراحل تطور الإنسان، حيث تؤثر بشكل فعال على حياته وسلوكياته، وللبيئة الصحراوية خاصة تأثير بالغ على الطبيعة التصميمية للمجال المعيشي، ونقصد بذلك الواحة حيث تعتبر كنظام بيئي من أبرز مكوناته النخيل التي تكيفت مع قساوة هذه البيئة، حيث تعمل على تلطيف الجو وخلق مناخ مصغر ليستفيد منه الإنسان.

ولهذا سنتطرق في هذا الفصل إلى مفهوم البيئة والتعرف إلى أهم عناصرها ومكوناتها، أيضا سنتطرق إلى الصحراء وبالأخص الصحراء الجزائرية، وكذا معرفة ماهية الواحة وأهم العوامل المشكلة لها، كما سنتطرق إلى النخيل كعنصر أساسي في تكوين الواحة، فهو كغطاء نباتي إستطاع أن يتكيف مع قساوة البيئة الصحراوية، حيث سنتعرض إلى الأنظمة الزراعية الخاصة به وكيفية إنشائها، وفي الأخير سنتعرف على العلاقة بين النخيل والمجال المشيد والمجال العمراني ثم إلى علاقته بالمسكن.

البيئة:

(1)- البيئة لغة:

إسم مشتق من الفعل "باء" بمعنى النزول والحلول في المكان، وقد ذكر ابن منظور لكلمة "تبوأ" وهي الفعل من إسم "بيئة" معنيين هما:
إصلاح المكان وتهيينته للمبات فيه أو بمعنى النزول والإقامة.

(2)- البيئة إصطلاحا:

وهي المكان الذي يعيش فيه الإنسان، فهي مجموعة الظروف والمؤثرات الخارجية التي لها أثر في حياة الكائنات الحية، حيث تعرف البيئة في معجم المنجد: بواه منزلا، هيا له وأنزله فيه، وفي معجم الوجيز بالمنزل وما يحيط بالفرد أو المجتمع ويؤثر فيه.

(3)- تعاريف مختلفة للبيئة:

- حيث يعرفها الدكتور حسين طه نجم:
"البيئة هي كل ما يتعلق بالمحيط الذي يعيش فيه النباتات و الكائنات الحية بما فيها الإنسان" (8)
- كما يعرفها الدكتور عبد القادر الفقي:

"البيئة هي كل ما هو خارج عن جلد الإنسان، فهي ما تخبرنا به حاسة السمع، البصر، الشم، الذوق، اللمس سواء كان من خلق الله سبحانه وتعالى أو من صنع الإنسان" (9)

• كذلك نجد العالم الألماني إرنست هيغل:

الذي وضع كلمة "Ecology" عام 1866 حيث دمج كلمتين يونانيتين: oikes بمعنى سكن وlogos ومعناها علم، وعرفها على أنها العلم الذي يدرس علاقة الكائنات الحية بالوسط الذسي تعيش فيه، كما يتضمن أيضا دراسة العوامل الغير حية مثل خصائص المناخ (الإشعاعات، الحرارة، الرطوبة، الرياح). (10)

• وحسب Encyclopédie :

البيئة هي مجموع القوى المركبة (الفيزيائية، الكيميائية، البيولوجية،....) والتي تؤثر على حياة الكائنات الحية بما فيها الإنسان.

4- البيئة في القرآن الكريم:

حيث توجد العديد من الآيات الكريمة المختلفة التي تشير إلى البيئة ومكوناتها:

﴿ وَإِذْ بَوَّأْنَا لِإِبْرَاهِيمَ مَكَانَ الْبَيْتِ أَن لَّا تُشْرِكْ بِي شَيْئًا ﴾ (11)

﴿ وَالَّذِينَ ءَامَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ لَنُبَوِّئَنَّهُم مِّنَ الْجَنَّةِ غُرَفًا ﴾ (12)

﴿ وَأَوْحَيْنَا إِلَىٰ مُوسَىٰ وَأَخِيهِ أَن تَبَوَّءَا لِقَوْمِكُمَا بِمِصْرَ بُيُوتًا ﴾ (13)

﴿ وَكَذَٰلِكَ مَكَّنَّا لِيُوسُفَ فِي الْأَرْضِ يَتَّبِعُونَ مِنهَا حَيْثُ يَشَاءُ ﴾ (14)

﴿ وَأَوْرَثْنَا الْأَرْضَ نَتَّبِعُونَ مِن الْجَنَّةِ حَيْثُ نَشَاءُ ﴾ (15)

﴿ وَالَّذِينَ هَاجَرُوا فِي اللَّهِ مِنْ بَعْدِ مَا ظَلَمُوا لَنُبَوِّئَنَّهُم فِي الدُّنْيَا حَسَنَةً ﴾ (16)

﴿ وَبَوَّأْنَاكُمْ فِي الْأَرْضِ تَتَّخِذُونَ مِنْ سَهُولِهَا قُصُورًا وَنَجْعَلُونَ الْجِبَالَ يُتُوتًا ﴾ (17)

5- مكونات البيئة:

وقد قسمت البيئة حسب توصيات مؤتمر استوكهولم إلى ثلاثة عناصر:

5-1- البيئة الطبيعية:

وهي الغلاف الجوي، الغلاف المائي، اليابسة والمحيط الجوي حيث تعبر أنظمة مترابطة من ماء وهواء ومصادر للطاقة ومعادن بالإضافة إلى النباتات والحيوانات.

5-2- البيئة البيولوجية:

هي الإنسان وأسرته ومجتمعه، أيضا الكائنات الحية في المحيط الحيوي فالبيئة البيولوجية جزء من البيئة الطبيعية.

5-3- البيئة الاجتماعية:

ويقصد بها العلاقات التي تحدد حياة الإنسان مع غيره، الذي هو أساس تنظيم المجتمعات سواء أفراد بين بعضهم البعض في بيئة ما أو بين جماعات متباينة.

6- النظام البيئي:

Biocénose + Biotope = Ecosystème

النظام البيئي هو وسط حيوي + مجمع حيوي

هو مصطلح اخترع من طرف العالم Arthur Tansley في عام 1935، المجمع الحيوي Biocénose مصطلح أطلقه Mobicus 1877 على مجموعة من الكائنات الحية الحيوانية والنباتية متأقلمة في وسط محدود جغرافيا.

النظام البيئي هو الوحدة الأساسية لعلم البيئة، لأنها تأخذ بعين الاعتبار الكائنات الحية، الوسط، العلاقات المتبادلة بينهما وحتى العلاقات المتبادلة بين أفراد المجمع الحيوي. (18)

ويقصد بالنظام البيئي هي الطبيعة وما تظمه من كائنات حية (نباتات، حيوانات....) وموارد التي تمثل عناصر بيئية غير حية (تربة، رياح،....) في تفاعلات مع بعضها البعض، حيث الإنسان كأحد كائنات النظام البيئي يأخذ مكانة خاصة نظرا لتطوره الفكري والنفسي، حيث تتوقف المحافظة على النظام البيئي وعدم إختلاله على مدى وعي وإدراك وتصرف الإنسان. (19)

تنقسم العوامل البيئية إلى قسمين:

العوامل البيئية غير الحية، الناتجة عن تأثير الوسط (le biotope)

العوامل البيئية الحية، الناتجة عن تأثير المجمع الحيوي (la biocénose)

1-6- العوامل البيئية غير الحية:

وتشمل عوامل المناخ ثم عوامل التربة و العوامل المائية

1-1-6- عوامل المناخ:

مناخات العام متعددة، العوامل المسؤولة عن هذا التنوع هي: خطوط العرض ووضع القارات، البلدان الحارة تتوزع حول خط الإستواء والبلدان الباردة تتواجد حول القطبين، أما البلدان ذات المناخ الجاف تتواجد داخل القارات و البلدان ذات المناخ الرطب تتواجد على السواحل تحدد عدت مناخات حسب توزيع الحرارة والأمطار خلال السنة.

العوامل المناخية التي تلعب دورا بيئيا معروفا هي الضوء، درجات الحرارة، الرطوبة والماء.

1-1-1-6- تأثير الضوء على الكائنات الحية:

يؤثر الضوء بيئيا بشدته، بطول موجته، بمدته وإتجاهاته على النباتات إلى قسمين حسب كمية الضوء اللازمة للنشاط اليخضوري :

نباتات محبة للضوء ونباتات محبة للظل، كذلك الإزهار عند النباتات ظاهرة يتحكم فيها مدة الإضاءة أما عند الحيوانات فمدة الإضاءة تؤثر عن طريق ظهور دورات بيولوجية هي: تطابق التكاثر مع الفصل الملائم والدخول في السبات في الفصل الغير ملائم.

2-1-1-6- تأثير الحرارة:

وهي العامل الأكثر أهمية لأنه يؤثر على مجمل العمليات الإستقلابية للكائنات الحية، وبالتالي تحدد توزيع الكائنات الحية والمجمعات الحيوية في الكوكب الحي.

المجال الحراري الذي تكون فيه الحياة ممكنة محصور بين + 100 و 200 - ° مجال التحمل لمعظم الكائنات الحية أصغر بكثير ويكون من - 60 إلى + 60 ° مثال على ذلك حشرة آكلة للخشب (Scolytes)

| المجال الحراري | النشاط |
|----------------|-----------------|
| 15- إلى 50+ | حي ولكن لا ينشط |
| 5+ إلى 40+ | نشاط واضح |
| 18+ إلى 29+ | نشاط أمثل |

حيث تؤثر الحرارة على توزيع الكائنات الحية جغرافيا حيث لا تتواجد الكائنات الحية في المناطق ذات الحرارة القصوى، كذلك الحرارة لها دور في تشكيل أنماط بيولوجية حيث حسب Raunkiaer هو شكل

مورفولوجي نتيجة عيش الكائن الحي في ظروف معينة من الحرارة. وقسم النباتات حسب الحلول تتخذها لحماية براعمها في الفصل البارد.

| الوصف | النمط البيولوجي |
|---|--|
| نباتات تستند على نباتات اخرى و لا تملك جذور في الأرض | Les épiphytes |
| معظم نباتات من هذا النمط براعمه على مسافة 0.25 إلى 2م عن سطح الأرض (أشجار شجيرات) | Les phanérophytes |
| البراعم على مسافة اقل من 0.25م من سطح الأرض تحفظ من طرف طبقة التلح | Les chaméphytes |
| مباشرة فوق الأرض تحفظ البراعم بالذبال و التلح | Les hémicryptophytes |
| بندم القسم الهوائي و تبقى البراعم على درنات او جذمورات او بصلات | Les cryptophytes – géophytes - hydrophytes |
| نباتات حولية تموت في الفصل البارد لا تبقى منها إلا البذور | Les thérophytes |

الجدول(1): الأنماط البيولوجية ووصفها

كذلك نجد أن للحرارة درو في تحديد شكل الحيوانات فحسب التكيفات المورفولوجية عند الحيوانات تظهر بأشكال مختلفة وكأحسن لهذا التغير نراه في تغير حجم الأذنين عند الثعلب حسب الوسط الذي يعيش فيه



الشكل(1): تغير حجم الأذنين حسب تغيرات درجات الحرارة

- ✓ الثعلب القطبي: الأذنين صغيرتين
- ✓ الثعلب الأوروبي: الأذنين أكبر بقليل

✓ الثعلب الصحراوي: أكبر أذنين لأنها تلعب دور المبرد

حجم الأذنين يتغير مع خطوط العرض التي تتحكم في درجات الحرارة أما التكيفات الفيزيولوجية مع الحرارة تتمثل خاصة في تغير الإستقلاب (metabolisme)، فتكيف مع الحرارة المنخفضة نجد الثدييات الإستوائية ترفع من إستقلابها في درجة حرارة تساوي 25° وفي حدود 10° ترفعه ثلاثة مرات، في حدود 0° تموت. أما الحيوانات القطبية لا تبدأ في رفع إستقلابها إلا في حدود 30°، أما مقاومة درجات الحرارة المرتفعة تكون بخفض الإستقلاب ورفع فقدان الحرارة، عن طريق تمدد الأوعية الدموية (vasodilatatio) والتعرق.

6-1-1-3- العائل المائي:

المادة الحية مكونة بقسم كبير من الماء بنسبة 70% إلى 90% من الماء، كذلك توزيع الأمطار غير متساوي جغرافيا، فالمعدل السنوي للأمطار يحدد توزيع الكائنات الحية في العالم. حيث تنقسم الكائنات الحية إلى كائنات برية، برمائية ومائية. وبالنسبة للنباتات هناك أنماط بيولوجية تحددها نسبة الماء المتوفرة.

| الكائن الحى | رطوبة الوسط |
|-------------|-----------------------|
| Xérophiles | وسط جاف |
| Mésophiles | فترة جافة و فترة رطبة |
| Hygrophiles | وسط رطب جدا |
| Amphibies | الوسط مائي على فترات |
| Hydrophiles | وسط مائي |

الجدول(2): تأثير الماء على الأنماط البيولوجية

6-1-1-4- الرياح:

تأثر الرياح بطريقة غير مباشرة، ترفع أو تخفض من درجات الحرارة، ترفع من حدة التبخر و النتح و بالتالي لها قدرة في تجفيف الوسط، الرياح القوية تعرقل نمو الأشجار و كل النباتات. هبوب الرياح يؤدي بالأشجار أن تأخذ شكل العلم لأن الأغصان تأخذ إتجاه الرياح.



الشكل(2): تأثير الرياح على شكل الأشجار

1-7- العوامل البيئية الحية:

العوامل البيئية الحية من نفس النوع (Homotypiques)
هذه العلاقات متعددة ومتنوعة أهمها:

1-1-7- مفعول المجموعة (Effet de groupe)

هو المفعول الذي يؤثر به أفراد من نفس النوع على بعضهم البعض. هو مفعول إيجابي يعود بالمنفعة على كل أفراد المجموعة يحصل بين فردين إلى آلاف الأفراد، ينتج عنه سرعة نمو العشيرة أي زيادة عدد الأفراد، البحث الجماعي على الغذاء، الدفاع على النفس، نصل إذن إلى مفهوم العدد الأدنى للأفراد (la population minimale) مثلا: قطع من الفيلة في إفريقيا ينقرض إذا لم يتجاوز عدد أفراده الخمس و عشرون حيث لكل نوع من الحيوانات عدد خاص به.

2-1-7- مفعول الجماعة (Effet de masse)

عندما يتزايد عدد أفراد المجموعة ويكتض الوسط ، نتائج هذا المفعول وخيمة على النوع ويظهر لنا مفهوم التنافس داخل النوع (la compétition intraspécifique).

3-1-7-العوامل الحية بين الأنواع (Heterotypique)

عندما يعيش نوعان من الكائنات في نفس الحيز يتأثر كل واحد بالآخر. (20)

الصحراء

(1)- تعريف الصحراء

هي عبارة عن مناطق ذات إشعاع شمسي شديد ورياح ترابية، حيث تكون فيها موارد المياه قليلة "يتمثل ذلك في قلة كمية الأمطار وعدم انتظامها" ، وعلاوة على التفاوت الشديد في درجات الحرارة بين الليل والنهار والصيف والشتاء ، تتميز التربة بقلة المواد العضوية ، وينعكس ذلك على الغطاء النباتي فيكون متناثر يندر وجود الأشجار فيه ، كما تتصف الصحراء بوجود مناطق شاسعة عارية تماماً من النباتات .

وفي الصحاري تعتبر الرياح عند وجود درجة حرارة عالية، مصدراً للحرارة الإضافية ، و إن التربة الرملية سريعة التأثير بالرياح، لذا فإنها تشكل رمالاً متحركة كثيراً ما تطمر الواحات ، الأراضي الخصبة ، القرى أو البلدات الصغيرة. (21)

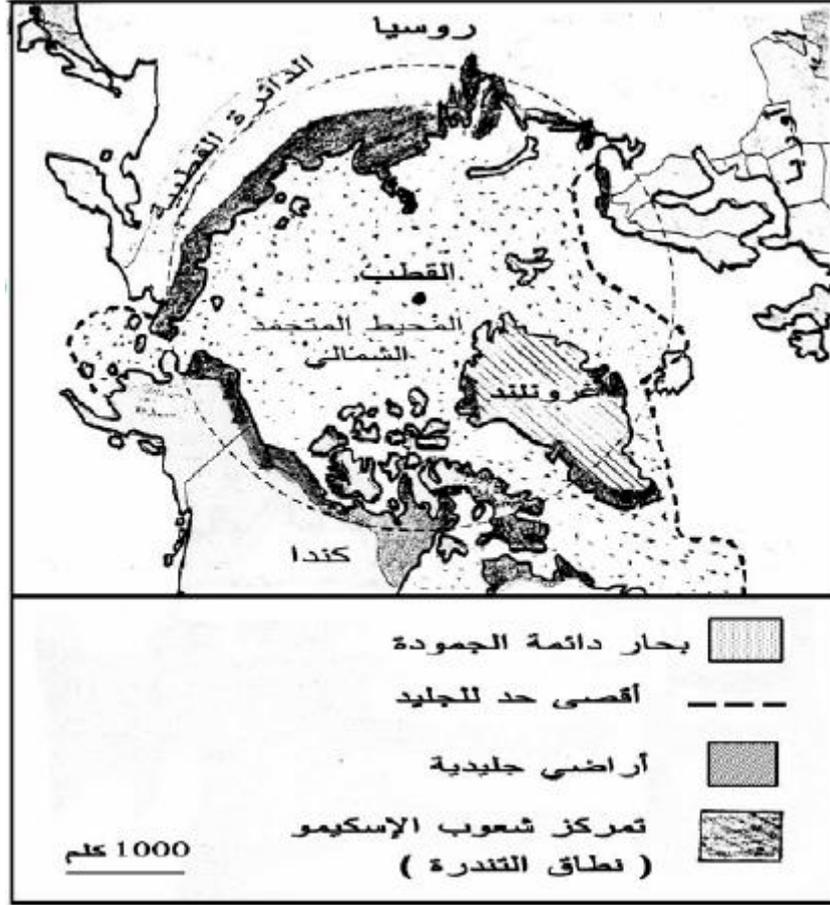
(2)- خصائص الصحراء:

(1-2)- تصنيف الصحاري:

يمكن تمييز نوعين من الصحراء على أساس درجات الحرارة ، وهى الصحارى الباردة والجليدية ، والصحارى الحارة .

(1-1-2)- الصحارى الباردة والجليدية :

توجد هذه الصحارى في مناطق قارية بعيدة عن البحار ، و تقع هذه المناطق شمال وجنوب الكرة الأرضية، غير أن الأراضي الجنوبية غير أهلة بالسكان، فيتمركز السكان في الجزء الشمالي من الكرة الأرضية مثال ذلك الصحارى الممتدة شرقى بحر قزوين و صحارى الحوض الكبير في أمريكا الشمالية .



الشكل(3): الصحارى الباردة والجليدية

إن المناطق الصحراوية الباردة كالمناطق الحارة الصحراوية تشكو من قساوة المناخ ومن قلة السكان، لكن على اختلاف المناطق الحارة التي يمكن زراعة أراضيها إنها توفر الماء، فإن المناطق الباردة لا تصلح أراضيها للزراعة، لأن حيث تجمد التربة في نطاق التندرة على أعماق تتجاوز 100 م معظم السنة. وتنخفض درجات الحرارة في المناطق القطبية إلى ما دون - 30 ° شتاء، وترتفع إلى + 5 ° صيفا.

يمارس سكان المناطق الواقعة داخل القارات أي نطاق التندرة تربية حيوان الرنة، فهم رعاة تقوم معيشتهم على ما يستخلصونه من الحيوان من لحم ولبن وجلد.



الشكل (4): الرعي في الصحاري الباردة

كما يمارس الصيد هنا بنوعيه:

أ - الصيد البري:

وهو القنص ويتميز في صيد الحيوانات التي تأتي في فصل الصيف إلى الساحل لتتكاثر، أهمها حيوان الفقمة.

ب - الصيد البحري:

عندما يذوب الجليد على البحر تخرج المراكب لصيد الأسماك.



الشكل (5): الصيد في الصحاري الباردة

ويمثل وجود مثل هذه الصحاري الجليدية جزءاً من التوازن البيئي وهي ضرورة لحياة الإنسان على سطح الأرض بحيث لو ذاب الجليد أو عمل الإنسان على إذابته بفعل التغير الحراري ، لارتفع سطح الماء في البحار والمحيطات ولغمرت المياه الجزر والسواحل .

2-1-2- الصحارى الحارة :

وهي الصحراء التي لا يتضمن مناخها فصلاً بارداً ، ويكون فيها الصيف حاراً والشتاء دافئاً ، ويمكن أن تميز بين نوعين من الصحارى الحارة ، أولهما الصحارى القارية البعيدة عن سواحل البحار والمحيطات ، وتتميز بالتغيرات الشديدة في المدى الحرارى اليومي – والفصلى ، مثل الصحراء الكبرى ، وثانيهما الصحارى الساحلية التي تتميز بالتغيرات المحدودة في درجات الحرارة ، وتكون فيها الرطوبة النسبية أعلى من الصحارى القارية ، مثل صحراء الصومال ، وصحراء بيروفي أمريكا الجنوبية

2-2- الكساء النباتى بالصحراء :

يتميز الكساء النباتى في الصحراء بصفات تتلائم مع ظروف الجفاف ، ومن أهم صفاته تباعد النباتات عن بعضها ، وغالباً يتمثل الكساء النباتى بهيكل مستديم من النباتات المعمرة المتباعدة ، وتشغل المسافات بينها نباتات حولية في الفصل المطير ، سواء أكان هذا الفصل في الشتاء أم في الصيف ، وتباعد النباتات المعمرة في البيئة الصحراوية صفة تساعد على الحد من الإستنزاف السريع للرطوبة في التربة ، وبذلك نجد أن كثافة الغطاء النباتى تتناسب مع كمية المطر ، فكلما كان المطر قليلاً كانت كثافة الكساء النباتى محدودة ، والنبات مبعثراً متباعداً ، وإذا زادت كمية المطر زادت كثافة الكساء النباتى وتقاربت نباتاته .

2-3- سكان الصحراء :

البدو سكان الصحراء ، وهم من يعتمدون على تربية الحيوان ، ووصف البعض البداوة الكاملة (Nomadism) بأنها الحركة الدائمة طوال السنة لتوفير العشب والماء للماشية في مختلف الفصول ، في حين أطلق تعبير البداوة الجزئية (Trans humance) على الحالات التي يقوم فيها بعض أفراد القبيلة بالتنقل مع الماشية من مكان إلى آخر بحثاً عن العشب ثم يعودون بعد موسم الرعى إلى مواطن إقامة القبيلة ، ويمارس معظم البدو قدراً معيناً من الزراعة .

تجدر الإشارة إلى أن البداوة ليست ظاهرة عربية أو شرق أوسطية ، كما يظن البعض ، فأصحاب الماشية ورعاتها الرحل وشبه الرحل موجودن منذ آلاف السنين في بوادى منغوليا والصين وآسيا الوسطى والجزيرة العربية وشمال أفريقيا ، وسهوب سيبيريا وأوروبا الوسطى وأفريقية الشرقية والجنوبية ، وفي غضون القرنين الماضيين شهدت البداوة إنحساراً شديداً نتيجة لظهور الدول الحديثة في مناطق مختلفة من العالم ، وفي العالم العربي جرت عملية إستقرار البدو في المناطق الحضرية بمعدلات سريعة منذ منتصف القرن الماضى ، حتى أن نسبتهم تقدر الآن بأقل من 5% من مجموع السكان (يتركزون في السودان والسعودية والعراق وليبيا وموريتانيا والصومال والأردن)

تمثل البداوة التقليدية صورة حية للهجرة الموسمية التي تتحكم فيها ظروف البيئة الطبيعية (وفرة الماء وبالتالي عشب المراعى) كما تمثل التفاعل الحساس والمتوازن بين الإنسان (البدوى) وبيئته الصحراوية ، وكيف أنه لقرون طويلة إستطاع الحفاظ على التوازن بين متطلباته وقدرة البيئة الصحراوية على التحمل وإعادة التأهيل . لذلك فإن من الخطأ التعميم بأن الحياة البدوية هي من أسباب تدهور المراعى وتصحرها ، فعلى سبيل المثال ، بينت دراسة تم إجراؤها في الصومال أن البدو بخبرتهم الطويلة المتوازنة حافظوا على المراعى لسد حاجاتهم ، وأن تدهور المراعى وتصحر بعضها في الصومال نتج من سياسات أخرى ، فمثلاً في إطار التوسع الزراعى إمتدت الزراعة الحديثة إلى مناطق حساسة أيكولوجيا ساعدت على الإسراع في تدهورها ، وكذلك أدت سياسة توطين البدو في القرى إلى زيادة الضغط على المراعى المحدودة المحيطة بهذه القرى ، مما عجل في تدهورها وتصحرها . وأخيراً أدت عمليات تركيبية الثروة الحيوانية ، بالإقلال من الجمال ، وزيادة اعداد الماعز والغنم يهدف زيادة التجارة والتصدير إلى إحداث ضغوط على المراعى كانت لها آثار سلبية . فمن المعروف أن الجمال أكثر ملائمة لبيئة المراعى الصحراوية ، في حين أن الماعز والغنم بأعدادها الكبيرة ، وحوافرها الدقيقة تعجل من سرعة تدمير العشب وطبقات التربة العليا ، مما يجعل المراعى أكثر تعرضاً لعوامل التعرية وبالتالي التصحر .

5- مناخ المناطق الصحراوية:

يتميز مناخ المناطق الصحراوية بالإرتفاع الكبير في درجات الحرارة في فصل الصيف حيث ترتفع النهاية العظمى للحرارة في الظل إلى 45 م°، وقد تصل إلى 50 م°. أما في الليل فلا تنخفض عن 20 م°. ويساعد على هذا المناخ قلة السحب وانعدام الغطاء النباتي تقريبا . أيضا إرتفاع كثافة الإشعاع الشمسي بالإضافة إلى إنخفاض نسبة الرطوبة في الهواء حيث تتراوح بين 20% في فترة الظهيرة إلى أكثر من 40% في الليل. أما الأمطار فتنتميز بالإضافة إلى ندرتها فهي طارئة وغير ثابتة حيث معظمها يسقط على شكل سيول طارئة تنحدر إلى بطون الوديان و المنخفضات. أما الرياح فمعظمها رياح ساخنة محملة بالغبار و الأثرية وغالبا ما تؤدي إلى هبوب العواصف الرملية التي تعد من أهم الملامح الخاصة بالمناخ الصحراوي الحار.

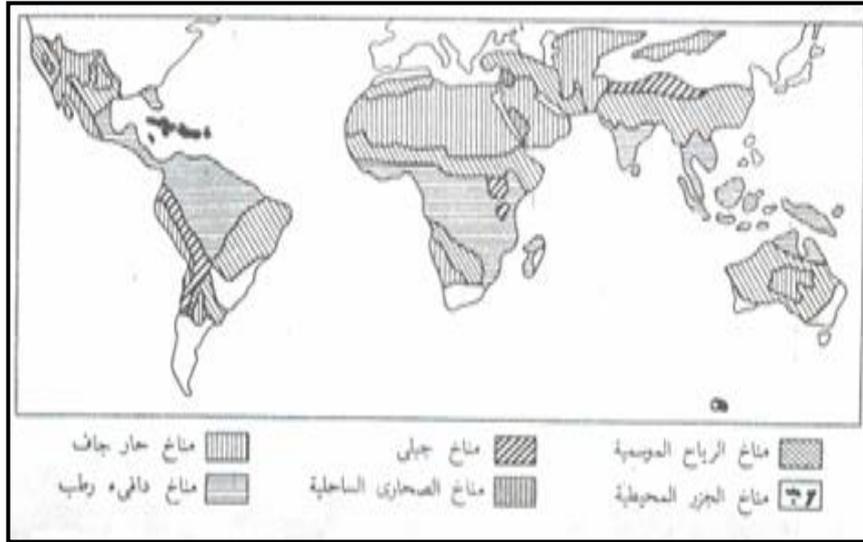
ويشمل هذا المناخ مناطق شمال إفريقيا ماعدا بعض المناطق التي تطل على البحر الأبيض المتوسط، تتميز بصيف حار جاف ناتج من شدة أشعة الشمس المباشرة والتي تسقط بشكل عمودي أو شبه عمودي طول النهار ، وشتاء دافئ حيث تقل فيه زاوية سقوط أشعة الشمس ويعتبر فصل الصيف أطول الفصول حيث يستمر من 5 إلى 6 أشهر ، أما فصل الشتاء فيكون قصيرا من 3 إلى 4 أشهر . أما الفرق

في درجات الحرارة القصوى الشهرية بين الفصلين الشتاء و الصيف فبقدر بأكثر من 30م° ويكون الجو معتدلا في باقي الشهور.(22)

(6)- الموقع الجغرافي لمناخ المناطق الصحراوية:

يحدد المناخ الحار و الجاف في المناطق شبه الإستوائية لأفريقيا ، و آسيا الوسطى و الغربية، و أمريكا الشمالية و الجنوبية و في أستراليا الوسطى و الغربية .(23)
فالمناخ الحار الجاف خاص بمناطق الكرة الأرضية الواقعة بين 15 إلى 20مئوية إلي شمال المنطقة الشمالية و المنطقة الجنوبية (القسم الجنوبي من الجزائر، ليبيا ، مصر، السودان ،مالي ،النيجر،اليمن، عمان، السعودية ، العراق، إيران، باكستان، أفغانستان، منغوليا و الجنوب الغربي من الولايات المتحدة الأمريكية مثل الإكوادور، بيرو، شيلي، و يرغواي...إلخ)
حيث أن درجة الحرارة في هذه المناطق تصل إلى 43مئوية في الظل و يصل معدل درجة الحرارة اليومي إلى 22مئوية. و كلما إتجهنا شمالا أو جنوبا من خط الإستواء تصبح التراوحات الفصلية أكثر وضوحا و تميزا.

فالخصائص المميزة للمناخ الحار الجاف هي: ضوء الشمس الساطع، الأيام الحارة جدا، العواصف الترابية، السماء الصافية التي قد تكون أحيانا مشبعة بالأتربة أو الغبار، الأمطار تكون نادرة أو تأتي بالصدفة. (24)



الشكل: (6)

المناطق المناخية الرئيسية و أنواع مناخ المدارات الاستوائية، طبقا للتصنيف الذي وضعه الأستاذ اتكينسون المصدر: أناتولي ريمشا. تخطيط وبناء المدن في المناطق الحارة. ترجمة الدكتور داود سليمان المنير. دار مير للطباعة و النشر موسكو . سنة 1977. ص39.

في هذه المناطق تستخدم في المباني على نطاق واسع انشاءات سياجية أو أسوار محيطة ذات سعة حرارية كبيرة مهمتها الوقاية من حر النهار و تستخدم إنشاءات واقية من الضوء الساطع و من الخصائص المميزة لتخطيط المناطق السكنية هنا . التركيب المقفل للمباني و كثافتها العالية و هذا الأمر يؤمن التظليل الأقصى للسطوح الأفقية و العمودية كما يستخدم التشجير على نطاق واسع.(25)

7- العوامل المناخية المميزة للمناطق الصحراوية: 7-1- الجفاف:

إن أهم ما تتصف به الصحراء هو نقص كمية الأمطار إلى الحد الذي لا يلائم قيام النشاط الزراعي فضلا عن انعكاساتها على الحياة النباتية و الحيوانية الفقيرة.

ويمتاز مناخ المناطق الحارة و شبه جافة بالجفاف الناجم عن الرياح التي تهب بانتظام على المناطق الإستوائية من جهة الجنوب الغربي و الشمال الغربي باتجاه خط الإستواء ، و التي تفقد أكبر كمية من بخار الماء و يكون هذا الجفاف مميز ببعض الصفات التي لها تأثير مباشر على الراحة الفيزيولوجية للإنسان و التصميم المعماري مثل ندرة الماء و قلة المساحات الخضراء(26)

7-2- الإشعاع الشمسي:

تكون الشمس صافية أغلب أشهر السنة خاصة الحارة منها، مما يجعل ضوء الشمس قويا مباشرا و حادا حيث أنه يفوق 900 w / m^2 فوق مساحة أفقية و عموما فإن الشعاع الشمسي الذي يرد إلى الأرض بدون أي اعتراض أو حاجز يتسبب في تسخين هذا السطح إلى غاية 70° مئوية خلال النهار، بينما في الليل يحدث ضياع سريع لدرجة الحرارة عن طريق إشعاع الأمواج الطويلة متسببا في تبريد هذا السطح إلى غاية 15° مئوية (27)

بالإضافة إلى الإشعاع المباشر نجد المنعكس الذي يزيد من شدة الإشعاع خاصة و أن المساحات المجاورة العاكسة للشمس جافة و ذات ألوان فاتحة كما أن السماء أغلب السنة بدون سحب، و قد أثبتت بعض الدراسات أن الجدران الخارجية للبناء تستقبل نسب مختلفة

من الأشعة، و ذلك حسب إتجاه كل واحدة منها ، فالمساحة الأفقية مثل الأسقف في المناطق الحارة تستقبل حوالي 20 ٪ أقل من المجموع الكلي لباقي المساحات العمودية.

7-3- درجة حرارة الهواء

معدل ارتفاع و انخفاض درجة حرارة الأرض هو العامل الرئيسي في تحديد درجة حرارة الهواء فوقها. و الهواء منفذ لكل أنواع الإشعاع الشمسي.

حيث أن درجات حرارة المناطق الحارة و الجافة تتراوح بين 40° ، 50° مئوية، خلال النهار وتنخفض في الليل لتصل ما بين 15° ، 25° مئوية ، أي بفارق حراري يعادل 20° مئوية و هذا ما يميز مناخ هذه المناطق الجافة خلال فصل الصيف ، فدرجة الحرارة في هذه المناطق تغطي موجة كبيرة من التغيرات و هذا يؤثر مباشرة على العزل الحراري الداخلي للمسكن (28)

7-4- الرطوبة النسبية

و هي عبارة عن محتوى بخار الماء في الجو. وهذا البخار يخرج إلى الهواء بالتبخر من أسطح المحيطات و المسطحات المائية و الأسطح الرطبة و النباتات و يحمله الهواء ويوزعه على سطح الأرض. (29)

فالرطوبة النسبية تتناسب مع درجة حرارة الهواء ، و تصل إلى أقل من 20٪ أثناء الليل. وترتفع نسبة الرطوبة في الهواء عندما تمر التيارات الهوائية القادمة من جهة المسطحات المائية. أما درجة تبخر الماء فهي تقريبا ثابتة ، و هي تتغير حسب الفصل أو الموقع ، و غالبا ما تتراوح بين 5:15 ملم زئبقي. (30)

7-5- سرعة الرياح:

إن الرياح التجارية التي تهب بانتظام على المنطقة شبه الإستوائية من جهة الجنوب الغربي و الشمال الغربي بإتجاه خط الإستواء محملة بالهواء الساخن. هذه الرياح تكون في غالب الأحيان ضعيفة في الصباح و ترتفع خلال منتصف النهار لتصل ذروتها في المساء بسبب التبادل للهواء بمحاذاة الأرض محدثة الدوامات و العواصف الرملية.

حيث أن الإتجاه السائد للرياح هو من أهم العوامل المؤثرة عند إختيار موقع البقعة السكنية و توزيع المناطق الوظيفية فيها ، حيث أننا نجد أن كافة الجهود تبذل في البلدان ذات المناخ الحار الجاف ، للتخلص من رياح السموم. (31)

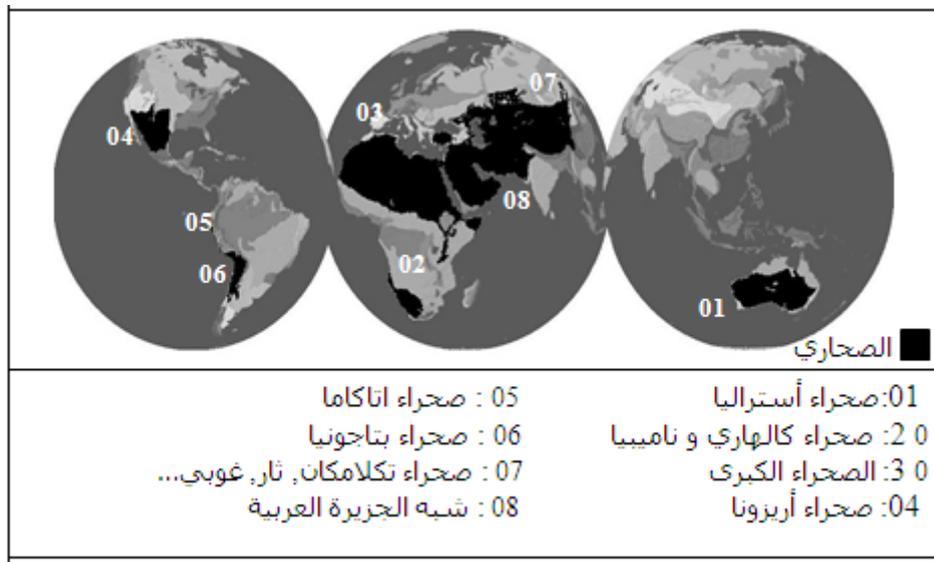
| الاسم | الصحار و نصف الصحار Déserts et semi Déserts | ملاحظات |
|-----------------------------|---|--|
| الموقع | ما بين المنبرين | |
| المناخ | حفاف حاد، نحر أعظم، رطوبة نسبية منخفضة (15%-50%) | |
| الأمطار | لا تفوق (200mm/an) غير منتظمة و كثيرة التذبذب | نصف الصحراء (100-) 200mm/an الصحراء (50mm/an) |
| درجات الحرارة | المتوسط الحراري السنوي يصل (30°C) | |
| الرياح | دائمة و قوية 100 كلمتر/الساعة | محملة بأتربة و رمال حشكيل كثبان، ظاهرة التعرية منتشرة |
| التربة | قليلة الثوبت اي متحركة غالبا ما تكون ملحية | |
| النباتات | صباريات (cactées) نجيليات (poacées) مركبات (astéracées) ... | غطاء نباتي مبعثر قليل التنوع |
| الحيوانات | زواحف، فوارض، Fennecus, Camelus, Addax | قليل الثدييات الكبيرة |
| التكيفات | - قلة الأوراق او إعدامها - تبيبات لحمية - الجهاز التنفسي سطحي و متطور - سبات على شكل بذور - الإزهار و الإنماء بعد الأمطار. - قلة التعرق - نبول صلب - حياة ليلية وفي الأنفاق - سرعة الجري و القفز - تكيفي الحيوانات بالماء الموجود في الأكل | |
| الكثافة الحيوية و الإنتاجية | 7طن/هكتار، 0.9 طن /هكتار/السنة | |

جدول (3): بطاقة فنية للصحاري

8- الصحاري جغرافيا:

إن معظم صحاري العالم تقع في العروض المدارية إلا أن العديد منها يقع في بقاع أخرى نائية ، جغرافيا فإن الصحاري تقع في عروض الرياح التجارية الشرقية الهابة على شرق القارات و لذا كانت الصحاري واقعة غربها حيث لم تصلها الرياح إلا و قد أفرغت حمولتها من الأبخرة ، و أما أشهرها فتتمثل في شمال إفريقيا من ساحل المحيط الأطلسي غربا إلى البحر الأحمر شرقا و هي الصحراء الكبرى ، ثم تتجاوز البحر الأحمر إلى شبه الجزيرة العربية ، ما عدا ساحل الشام و مرتفعات اليمن و عمان و يمتد هذا النطاق شرقا ليشمل أواسط إيران و منها إلى حدود بلوخستان حتى شمال غرب الهند أين توجد صحراء ثار ، و قي وسط آسيا تمتد الصحاري من بحر قزوين غربا حتى شمال غربي الصين

شرقاً و تتمثل في صحراء تركمانستان – صحراء تكلامكان و جوبي ، و في أمريكا الشمالية توجد صحراء كاليفورنيا و أريزونا في جنوب غرب الولايات المتحدة الأمريكية و شمال غرب المكسيك . أما في النصف الجنوبي من العالم فالمساحات الصحراوية أقل لعدم إتساع اليابس في هذه الجهات ، ففي إفريقيا توجد صحراء كاهاري و إقليم ناميبيا على الساحل الغربي للقارة ، و في أمريكا الجنوبية أين يوجد الساحل الغربي الجاف في البيرو و شمال الشيلي و هو يمتد لمسافة تقارب 380 كلم من الشمال إلى الجنوب و يعرف هذا الجزء من الشيلي بصحراء أتاكاما و في شرق جبال الأنديز يوجد إقليم صحراوي آخر يمتد بمحاذاة الجبال من بوليفيا إلى جنوب الأرجنتين و تعرف بصحراء بتاجونيا. أما في أستراليا فتتمتد صحراء أستراليا في وسط و غرب القارة مغطية 40% من مساحتها .



الشكل (7): أشهر الصحاري بالعالم

المصدر: الروابط البيومناخية بين النخيل والمجال المشيد في واحات وادي ريغ. عاطف

أحريز. 2002. صفحة (35)

(9) - الصحارى العربية:

تشغل الصحارى العربية جزءاً كبيراً من شمال أفريقيا ، تمتد ما بين المحيط الأطلسي والبحر الأحمر ، وتمتد شرقاً إلى شبه الجزيرة العربية والعراق ومناطق آسيا الوسطى ، وهي تعتبر أكبر حزام صحراوي في نصف الكرة الشمالي ، أي أن كل البلاد العربية تقع في الحزام الصحراوي ، يُستثنى من ذلك شمالى المغرب والجزائر ومرتفعات طرابلس وبرقة وغرب لبنان وسوريا والأردن، بالإضافة إلى جنوب السودان ، وشمال العراق – وغرب اليمن ، والمنطقة الجنوبية الغربية والشمالية الشرقية من سلطنة عمان ، أما مصر والعراق فيؤدى وجود نهر النيل ونهرى دجلة والفرات فيهما إلى تغيير الظروف البيئية .

تتصف الصحراء بندرة المطر وموسميته ، وإختلاف كميته من سنة لأخرى ، وإقتصار سقوطه على أشهر معدودات في السنة ، وبذلك يمتد الفصل الجاف لفترة طويلة قد تغطي معظم شهور السنة ، والصحارى الجافة يسقط عليها مطراً أقل من 125 ملليمترأً والصحارى شبه الجافة (كمية المطر فيها تزيد على 250 ملليمترأً) وهناك نوعين متميزين من المطر على الصحارى ، أولهما : مناطق المطر الشتوى ، ويسقط فيها المطر بين أواخر الخريف وأوائل الربيع ، مثال ذلك الصحارى الساحلية في شمال أفريقيا ، وكل الصحارى العربية الواقعة شمال مدار السرطان (في الأردن – سوريا – العراق – الكويت والمملكة

العربية السعودية) أما النوع الثانى فهو مناطق المطر الصيفي ، حيث يسقط معظم المطر فيها في شهور الصيف ، مثال ذلك صحارى المناطق الشمالية من السودان وما يتاخمها من صحارى واقعة جنوب الصحراء الكبرى بأفريقيا والصحارى الساحلية باليمن وسلطنة عمان ، من أهم صفات المطر في الصحراء ، أنه يسقط في رخات حادثة مفاجئة ، وقد يسقط في رخات شديدة تمتلئ بها الأودية الصحراوية سيولاً عارمة مدمرة .

تعتبر الصحارى العربية مناطق حارة شديدة ، فالمدى الحرارى اليومى بين الليل والنهار مرتفع ، كذلك المدى الحرارى السنوى بين الصيف والشتاء مرتفع ، كما تؤثر التضاريس والبعد عن البحر وإتجاه الرياح في درجة الحرارة إلى حد كبير.

تمثل الصحارى في العالم 36% من المساحة الكلية لسطح اليابسة ، ومساحة الصحراء في العالم تزداد عاماً بعد عام على حساب المناطق غير الصحراوية ، وزحف الصحارى ظاهرة منتشرة في كثير من أنحاء العالم ، وترتبط بسوء إستغلال الأرض ، وتتضمن الظواهر الهامة للزحف الصحراوى : الجفاف ، تدهور الحياة النباتية ، تدهور إنتاجية الأرض من المراعى أو إنتاج الزراعة ، إنجراف التربة ، تغير نمط التسرب السطحى للماء ، زحف الرمال ، والعامل الأغلّب في الزحف الصحراوى هو من صنع الإنسان ، وتمثل هذه الوسائل فيما يأتى: الزراعة المتنقلة ، الرعى الجائر ، قطع الأشجار والنباتات المعمرة ، التنمية الزراعية الخاطئة ، الحرائق .

10- الصحراء الجزائرية:

تتربع على مساحة قدرها 2 مليون كلم² عبارة عن قاعدة صحراوية قديمة تعود لما قبل الكمبري تمتاز بتضاريس هادئة، بإستثناء الشمالية الشرقية .

مناخها جاف بغطاء نباتي محدود أما الإستقرار السكاني فيقتصر على الواحات، وبعض مناطق إستغلال البترول والغاز بكثافة سكانية تقدر بـ 1 نسمة/كلم²، وتحتوي على أهم الثروات الباطنية في الجزائر.

10-1- التشكيلات التضاريسية للصحراء الجزائرية:

الإقليم الصحراوي إقليم شائع أغلب تكويناته صخور قديمة بركانية تمتاز بالرتابة والإنبساط، حيث تقسم إلى عدة أنطقة:

✓ نطاق المنخفضات:

في الشمال الشرقي حيث منخفض ملغيغ 32 م تحت مستوى سطح البحر، وتنتشر هنا أهم واحات الجزائر في وادي ريغ ووادي سوف والزيان.

✓ نطاق الهضاب الصخرية:

ويحتل مناطق وسط الصحراء أهمها : هضبة تادميت 836 م فوق سطح البحر، هذا النطاق تكويناته صلبة تغطيها صخور جيرية رملية على شكل صفائح طبقية تسمى الحمادة.

✓ نطاق المرتفعات:

في الجنوب الغربي للصحراء، في منطقة التاسيلي ناغر، أغلب تكويناته الجبلية ناتجة عن اضطرابات بركانية، لاتزال فوهتها بارزة، وهي شاهقة الإرتفاع: 2254م بها وادي جرت الذي يشكل معلما أثريا عالميا، حيث رسوم التاسيلي القديمة. وفي منطقة الهقار الشاسعة، حوالي 0.5 مليون كلم²، المكونة من الصخور البركانية، أعلى قمة في كتلة الأتاكور شمال تمنراست في تاهات 2918 كلم² وهي أعلى إرتفاع في الجزائر.

✓ نطاق الرمال:

وهو عبارة عن سهول تحاتية تغطيها الرمال، تشمل أكبر أجزاء الصحراء. وأهم أشكالها:

• الرق:

وهو سهل صخري يغطيه الحصى، أو أحواض منخفضة ملأتها السيول الجارفة بالرواسب الصخرية، وهي صالحة للحركة، حيث تشكل مسارات العديد من الطرق الصحراوية.

• العرق:

وهو سطح واسع الأطراف تغطيه كثبان رملية، يتراوح إرتفاعها ما بين 260 و 500 م، وتنتشر بكثافة في الشرق حيث العرق الشرقي الممتد من الحدود التونسية حتى المنخفض الذي يفصل تادميت والمنيعه، وفي الغرب حيث العرق الغربي الممتد ما بين بني عباس والمنيعه إضافة إلى عرق الشاش وإيقدي.

2-10- جيولوجية الصحراء الجزائرية:

وهي جزء من القاعدة الإفريقية الكبرى، تغطي قاعدتها البريكامبرية المتبلورة تكوينات قديمة تعود للزمن الأركي، مؤلفة بشكل أساسي من الغرانيت و الغنايس وصخور متحولة وأخرى رسوبية وغير رسوبية.

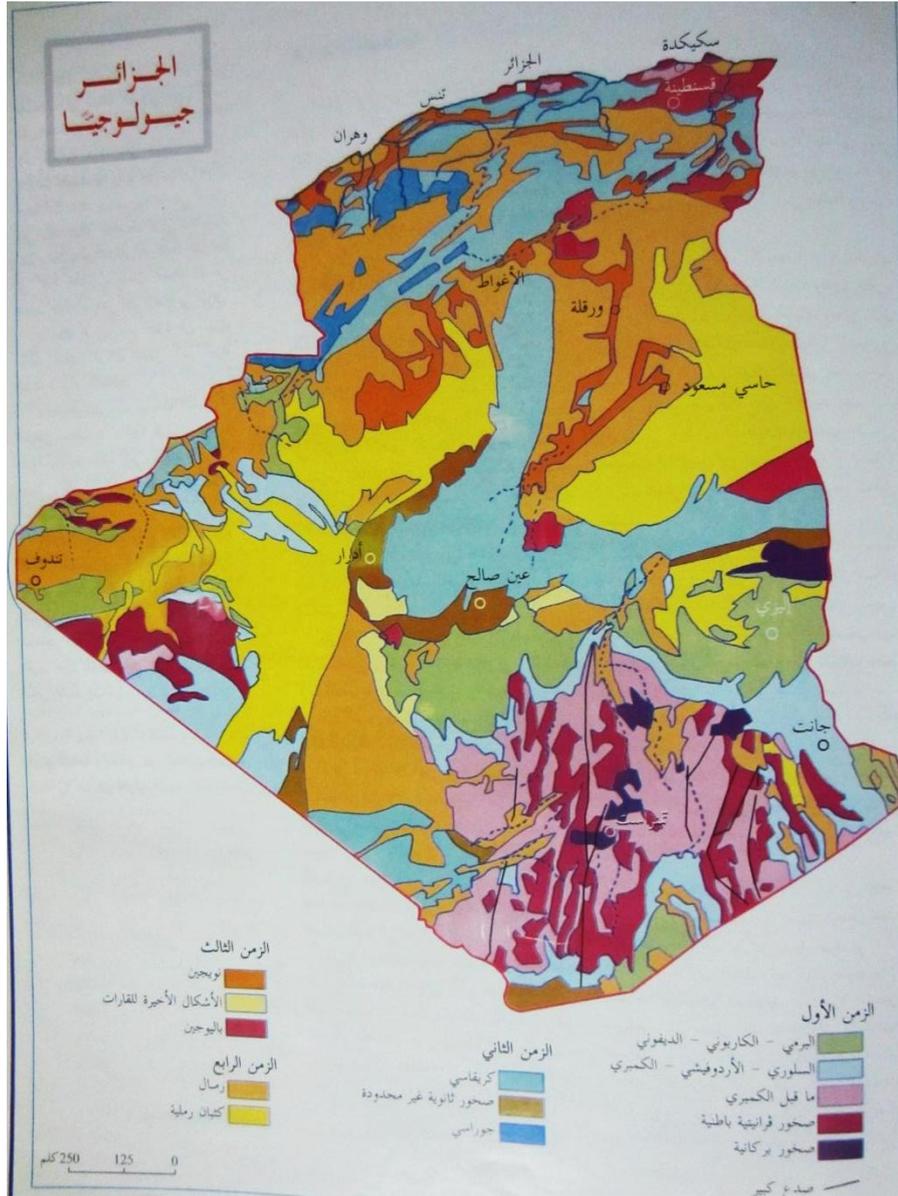
والصحراء إقليم منخفض، لأنه عبارة عن حوض واسع تتخلله منخفضات مائية أهمها:

✓ منخفض شمال شرق الصحراء

به كتل جبلية كبيرة وهي جبال الأطلس الصحراوي شمالا وكتلة الهقار جنوبا، ويمتاز بسماكة تشكيلاته الصخرية وبسيطرة الأراضي المنخفضة التي تغطي القاعدة القديمة بتشكيلاتها الصخرية والجيرية والقارية والكتبان الرملية.

✓ المنخفض الصحراوي الغربي

الذي تغطيه التوضعات القارية الرباعية، وهو بدوره بحر للكتبان الرملية وتفصل بين المنخفضين سلسلة من الصدوع.



الشكل (8): الجزائر جيولوجيا
المصدر: أطلس الجزائر والعالم، سمير بوريمة، محمد الهادي لعروق، دار الهدى، الجزائر

3-10- الموارد الطاقوية والثروة المائية للصحراء الجزائرية:

✓ الموارد الطاقوية:

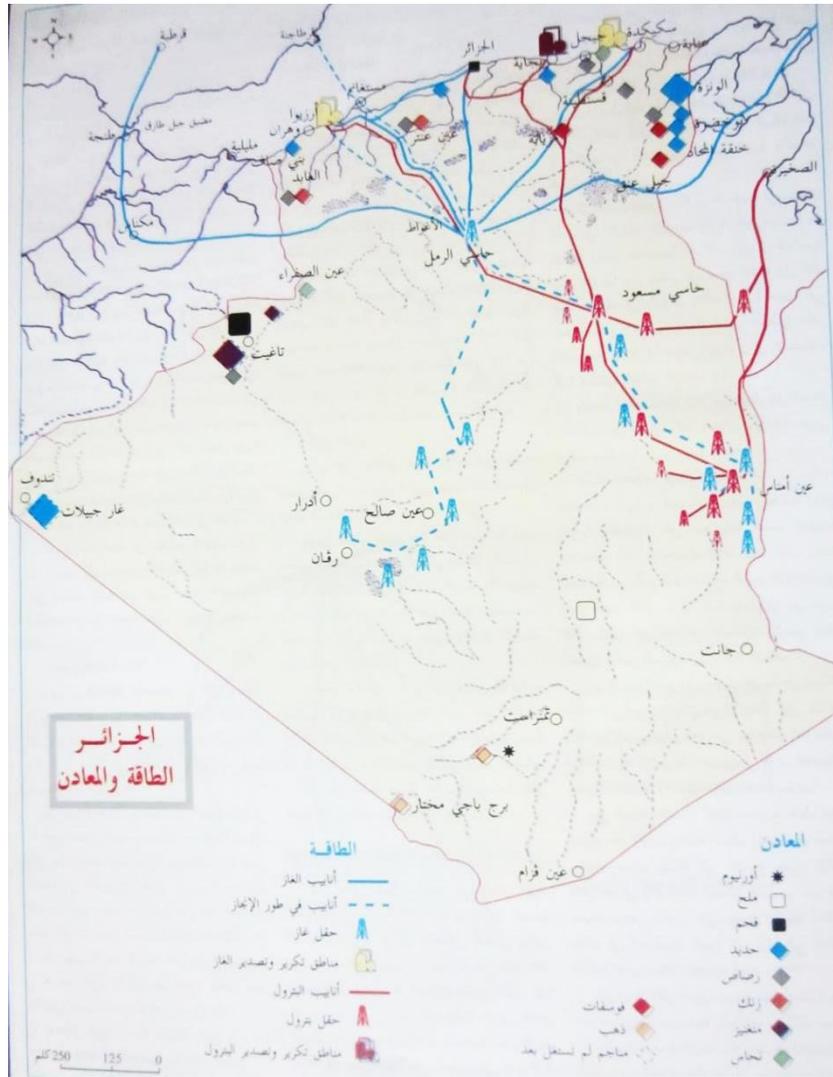
حيث أهم مصادر الطاقة الجزائرية، النفط الذي اكتشف عام 1956 وتتمركز مكانه في منطقتين رئيسيتين في الصحراء:

- حوض حاسي مسعود على بعد 800 كلم من الساحل، بإحتياطي قدره 700 مليون طن أهم حقوله حاسي مسعود وقاسي الطويل.

- حوض عين أميناس على بعد 1600 كلم عن الساحل، بإحتياطي قدره 300 مليون طن أهم آباره: إيجيلي، زرزاتين.

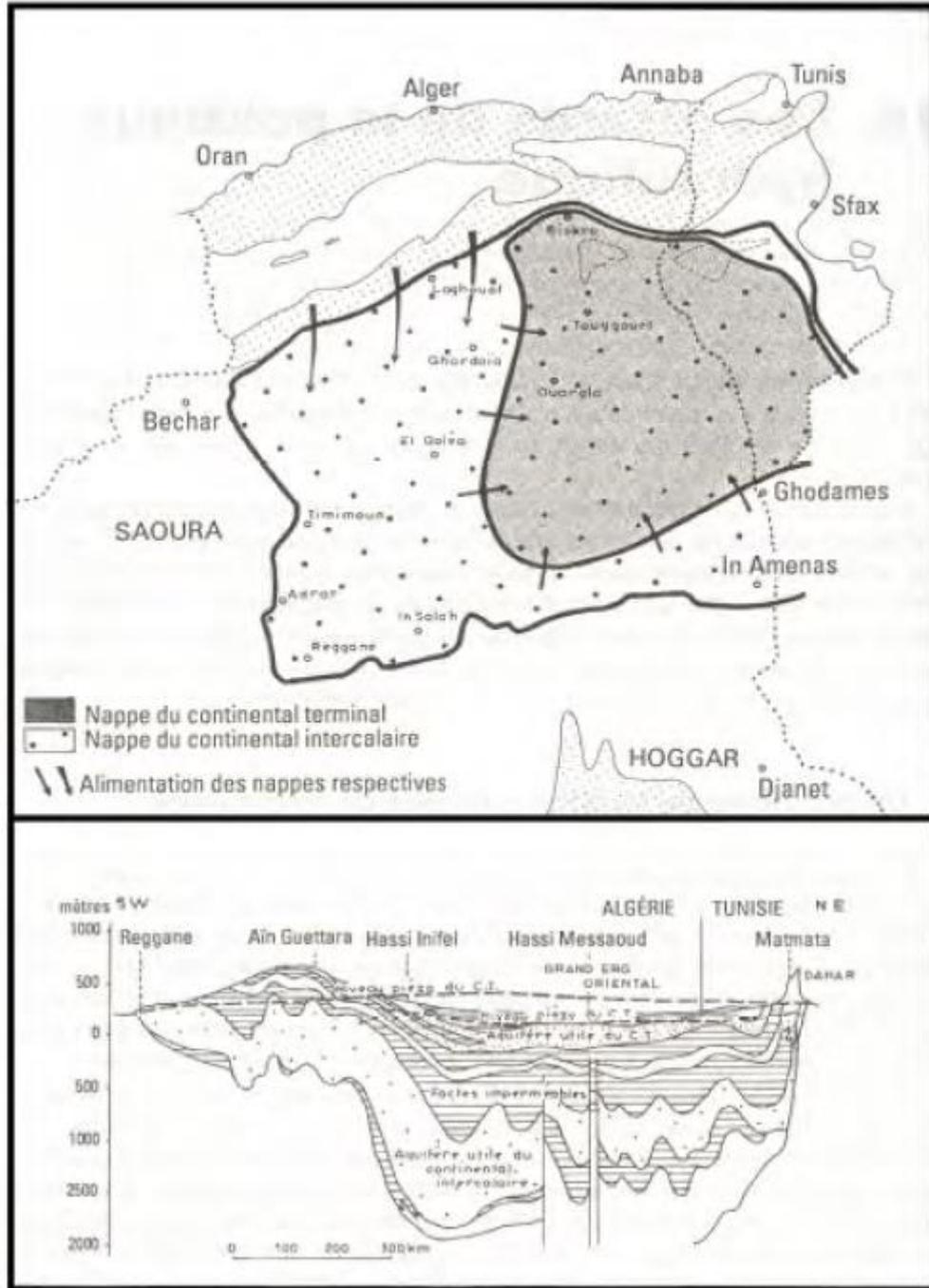
أما الغاز الطبيعي فهو ثروة المستقبل في الجزائر، تتركز مناطق إنتاجه في حاسي الرمل على بعد 500 كلم من الساحل وهو من أكبر الحقول الغازية في العالم، ويقدر الإحتياطي فيه بـ 3650 مليار م³ مما يجعل الجزائر تحتل الرتبة الثامنة عالميا.

كما توجد ثروات معدمية هامة في الصحراء الجزائرية لا تزال مجهولة، لأن عمليات الإستكشاف والتتقيب لم تمتد إليها بعد، وتدل الدراسات والأبحاث على وجود خامات هامة للمعادن الثمينة، مثل الذهب، اليورانيوم في منطقة الهقار خاصة لكن إستغلالها صعب بسبب إرتفاع تكاليف الإنتاج، والبعد عن مناطق التصدير والصناعة



الشكل (9): الطاقة والمعادن في الجزائر
المصدر: أطلس الجزائر والعالم، سمير بوريمة، محمد الهادي لعروق، دار الهدى، الجزائر

Les richesses hydrauliques sahariennes



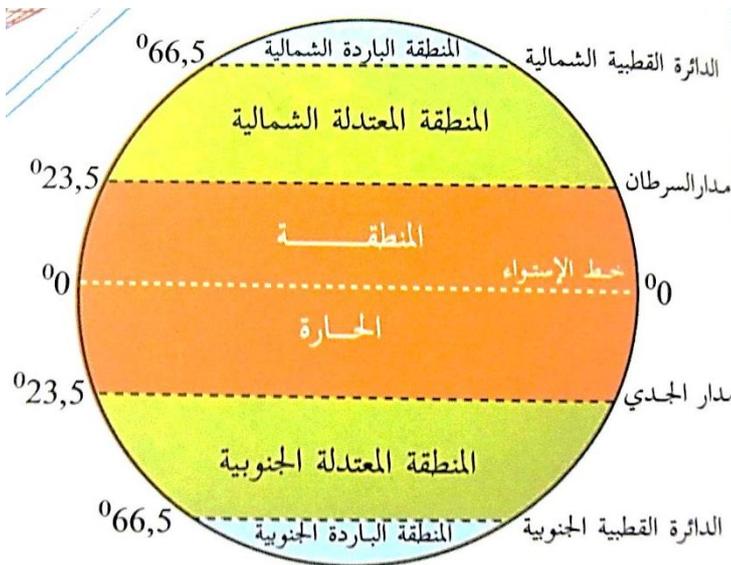
الشكل(10): الثروة المائية للصحراء الجزائرية
المصدر:

**Kouzmine. Dynamiques Et Mutations Territoriales Du Sahara Algerien
Vers De Nouvelles Approches Fondées Sur L'observation.These De
Doctorat En Géographie.Université De Frache-Comté/2007.p(39)**

إن الموارد المائية في الجزائر مورد نادر وثمين، يقتضي ترشيد إستعماله لتلبية حاجيات السكان والإقتصاد الوطني، دون رهن حاجيات الأجيال القادمة.

وتزداد حدة مشكلة الماء في الجزائر بسبب الخصائص المناخية التي تتراوح بين الجاف وشبه الجاف على معظم الأراضي الجزائرية، كما أن الجزائر بالنظر إلى مساحتها الكبيرة، تتميز بندرة المياه السطحية التي تنحصر في جزء من المنحدر الشمالي للسلسلة الجبلية الأطلسية، وتقدر الإمكانيات المائية للجزائر بأقل من 20 مليار م³، 75% منها فقط قابلة للتجديد، وتشمل الموارد المائية الغير متجددة في الطبقات المائية لشمال الصحراء. حيث يوجد الحوض الهيدرولوجي الذي تبلغ مساحته 7 000 000 كلم²، يحده شمالا سلسلة الأطلس الصحراوي، وجنوبا هضبة تيهنهيرت وتادميت ومن الغرب واد الساورة و رقان وشرقا تحده منطقة قايس (تونس) والتضاريس الطباشيرية لمنطقة الظهر.

10-4- مناخ الصحراء الجزائرية:



الصحراء الجزائرية صحراء إستوائية حيث تقع في المنطقة الحارة حول خط الإستواء، وهي منطقة الضغط الجوي المرتفع الإستوائي (anticyclones)، هذه الأخيرة أكثر المناطق الحارة لأن أشعة الشمس تكون عمودية وتتناقص درجات الحرارة كلما إبتعدنا عن خط الإستواء حيث أشعة الشمس تكون مائلة.

الشكل (10): الصحراء الجزائرية والمناطق الحارة الرئيسية
المصدر: أطلس الجزائر والعالم، سمير بوريمة، محمد الهادي
لعروق، دار الهدى، الجزائر

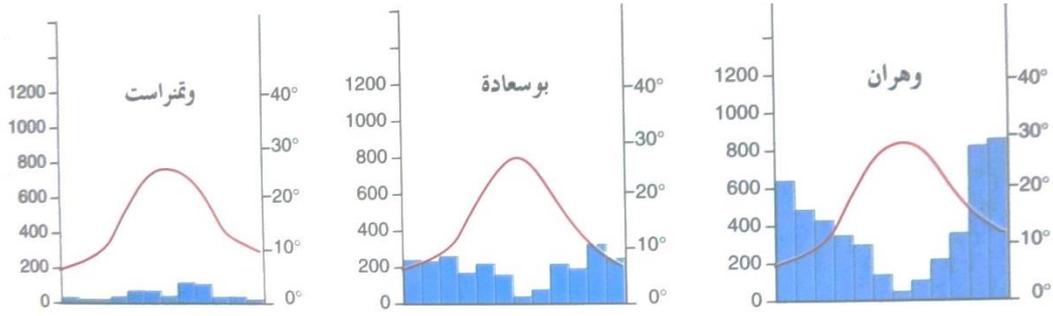
مناخ الصحراء يغطي أوسع أنحاء الجزائر ويشكل الأطلس الصحراوي الحد المناخي الفاصل بين شمال وجنوب البلاد، الأمطار قليلة وغير منتظمة تقل عن 200 ملم/سنة، و الجو جاف والحرارة عالية والفوارق الحرارية اليومية والفصلية مرتفعة، بإستثناء منطقة الهقار المتأثرة بالمناخ المداري، حيث الأمطار تسقط صيفا والحرارة أكثر اعتدالا.

✓ الأمطار:

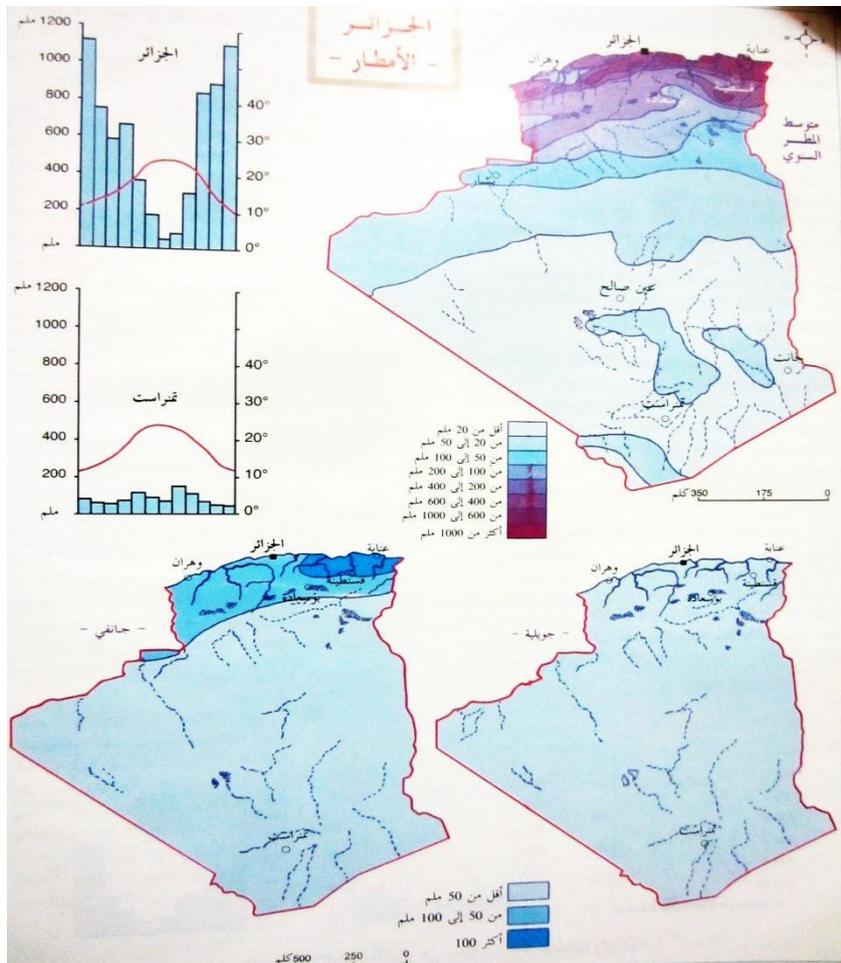
يسيطر الجفاف على مدار العام، وتقل كمية الأمطار عن 200 ملم/سنة، وذلك بسبب وقوعها في المنطقة الفوق مدارية أين تتراكم الرياح القادمة من خط الإستواء مشكلة منطقة ضغط مرتفع، ومصدرا للرياح التجارية التي تهب من الصحراء، وهي رياح جافة لا رطوبة فيها. وتنزل أهم كميات الأمطار على الهوامش الشمالية للصحراء بسبب تسلل الرياح الغربية والشمالية الغربية في الشتاء، والتي تحتفظ بنسبة محدودة من الرطوبة بعد أن تفرغ حمولتها في المنطقة الشمالية. وفي جنوب شرق الصحراء يسود نظام المطر الصيفي لارتباطها بالمنطقة المدارية.

✓ الحرارة :

يتأثر توزيع الحرارة في الجزائر بعامل القرب أو البعد عن البحر، وبالطبيعة السهلية والجبلية التي تتغير بشدة من خصائص التوزيع الحراري. فالإقليم الساحلي أطف حرارة من باقي أقاليم الجزائر بسبب التأثيرات البحرية المطلقة. ويتميز توزيع الحرارة في فصل الشتاء بالإنخفاض التدريجي كلما إبتعدنا عن الساحل، وفي الصيف فصل الإرتفاع الحراري، تصل إلى أكثر من 30° في الصحراء.



الشكل (11): متوسطات الحرارة والأمطار في محطات وهران بوسعادة وتمنراست
المصدر: أطلس الجزائر والعالم. سمير بوريمة. محمد الهادي لعروق. دار الهدى. الجزائر



الشكل (12): الأمطار في الجزائر
المصدر: أطلس الجزائر والعالم. سمير بوريمة. محمد الهادي لعروق. دار الهدى. الجزائر

✓ الرياح:

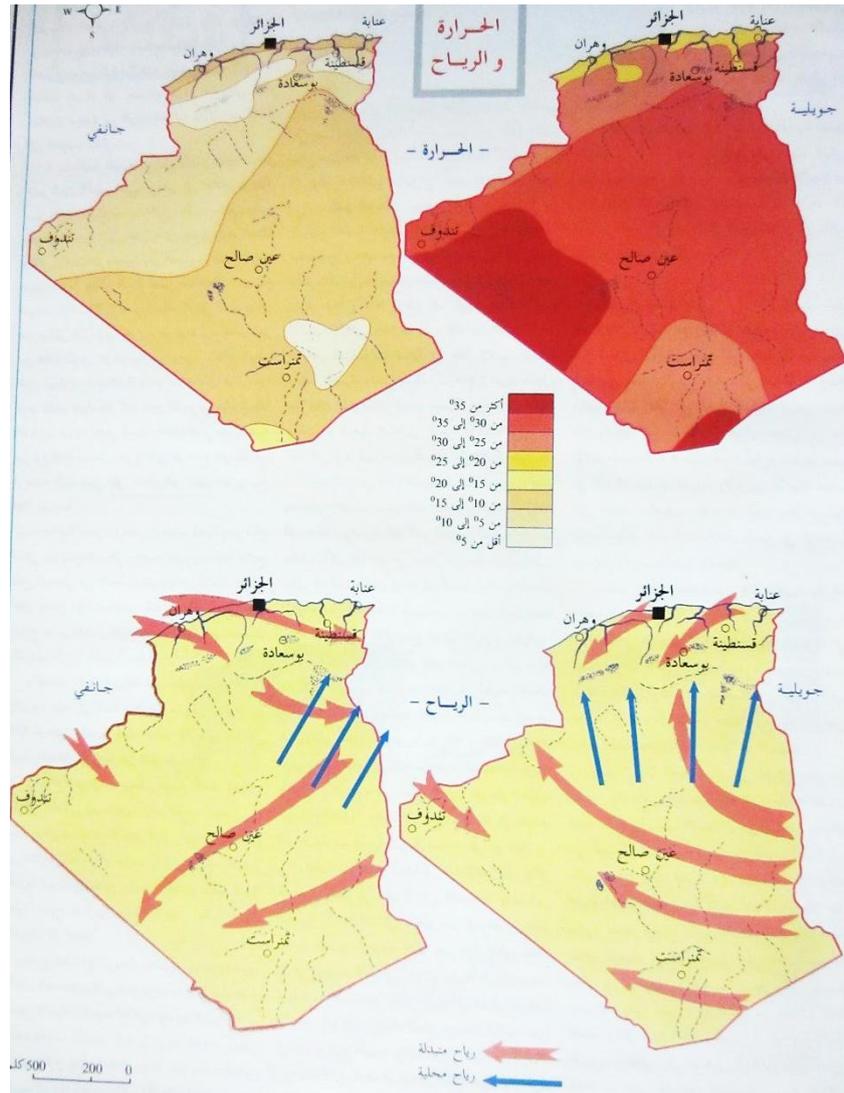
تخضع الجزائر لمناطق الضغط الجوي المتحركة في منطقة البحر المتوسط، وهي منطقة الضغط المرتفع فوق مدار السرطان، وخاصة الضغط المرتفع الأزوري في شمال الأطلسي وهو الذي يحدد نظام الرياح في المتوسط وغرب أوروبا.

● ففي فصل الشتاء

يتكون فوق شمال إفريقيا ضغط مرتفع يتصل بالضغط المرتفع الأزوري والضغط المرتفع الآسيوي، في حين يكون الضغط فوق مياه البحر الأبيض المتوسط منخفضا بالنسبة للضغط فوق اليابسة المحيطة به. وهذا ما يحدد نظام هبوب الرياح على الجزائر في هذا الفصل، حيث تخرج من المرتفع الأزوري رياح شمالية غربية رطبة ومطيرة تسيطر على المناطق الشمالية، في حين تكون غربية وشمالية غربية على الهضاب وشمالية على هوامش الصحراء الشمالية. أما الصحراء، فتهدب عليها رياح ساخنة من المنطقة الإستوائية تكون رطبة نسبيا باتجاه جنوب غرب وشمال شرق.

● وفي فصل الصيف

يتكون فوق شمال إفريقيا نطاق من الضغط المنخفض، يتصل في شرقه بالضغط المنخفض الآسيوي وفي جنوبه بالضغط المنخفض الأزوري، مما يحدد نظام هبوب الرياح على الجزائر في هذا الفصل، حيث تسود الرياح القارية القادمة من الصحراء، وهي رياح جافة وحارة، ومحملة بالأتربة تسمى السيروكو ويصل مدى تأثيرها حتى جنوب إيطاليا وفرنسا، في حين تتعرض الصحراء لهبوب ريتح جنوبية شرقية وشمالية غربية ساخنة رطبة، مشبعة ببخار الماء تتسبب في سقوط المطر على منطقة الهفار.



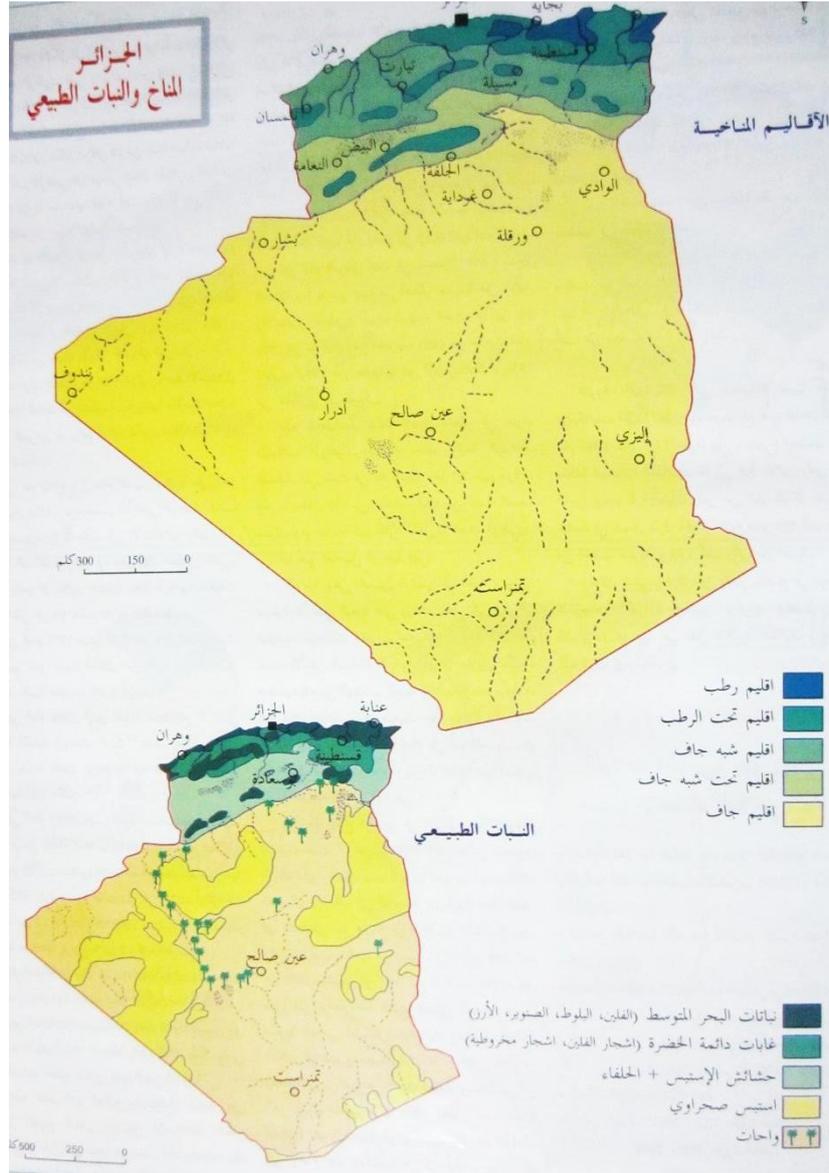
الشكل (13): الحرارة والرياح في الجزائر
المصدر: أطلس الجزائر والعالم. سمير بوريمة. محمد الهادي لعروق. دار الهدى. الجزائر

10-5- الغطاء النباتي لإقليم الصحراء الجزائرية:

يعكس الغطاء النباتي الظروف المناخية و خصائص التربة ،حيث تركت الظروف المناخية القاحلة السائدة في هذا الإقليم بصماتها على الغطاء النباتي،حيث يبلغ الجفاف هنا ذروته ويقل متوسط الأمطار عن 200 ملم/سنة،و الطبيعة قاسية والتربة نادرة لأن الأراضي التي تكسوها الرمال المتحركة ، أو التي تكون مكسوة بطبقة صخرية كالحمادة إضافة إلى الملوحة لا تساعد على نمو النباتات.

و يقتصر الغطاء النباتي في هذا الإقليم على التشكيلات المتألفة مع الجفاف و إرتفاع الحرارة، التي تحتل مجاري الأودية والمناطق التي توجد بها مياه باطنية قريبة من سطح الأرض، خاصة في الواحات. وهناك مناطق خالية تماما من الحياة النباتية تسمى محليا "تانزروفت" كما أن الأنواع النباتية المنتشرة في هذا الإقليم محدودة، لا تتجاوز بضعة أنواع معظمها مجرد من الأوراق فروعها قصيرة، وتكثر بها الأشواك للتغلب على الجفاف و التبخر وجذورها طويلة بحثا عن المياه الباطنية، وأهم هذه التشكيلات: النخيلفي الواحات والدرين والعناب والطرفة والسنت.

ونشاط الرعي محدود في هذا الإقليم، والزراعة محصورة في مناطق الإستصلاح المعتمدة على الري بالمياه الجوفية، لكن الظروف الطبيعية القاسية وإرتفاع تكاليف إستصلاح الأراضي وتقنيات الري، جعلت من هذه الزراعة مكلفة وعمرها الإفتراضي مرتبط بكمية مخزون المياه الباطنية الغير متجددة. وعموما فإن الغطاء النباتي بالجزائر، يعاني التدهور وإنخفاض الإنتاجية، وأصبحت ظاهرة التصحر تهدد الأراضي .



الشكل (14): الأقاليم المناخية والنباتية في الجزائر
المصدر: أطلس الجزائر والعالم. سمير بوريمة. محمد الهادي لعروق. دار الهدى. الجزائر

11- التصحر:

إن التصحر والتغيرات المناخية تنذر باختفاء عدد كبير من الواحات في العالم وتضاعف من تردى الأوضاع البشرية والإيكولوجية التي هي في حالة متقدمة من الهشاشة. فحدة الأزمة الإيكولوجية تهدد منظومة المعارف والممارسات العملية التي طورها الإنسان لأجل التدبير المستدام والتأقلم مع التغيرات المناخية. (32)

بخلاف المعتقد الشائع، فإن التصحر ليس فقدان الأراضي لصالح الصحراء أو زحف الكثبان الرملية. يعني التصحر تردى الأراضي في المناطق القاحلة وشبه القاحلة والجافة شبه الرطبة نتيجة عوامل مختلفة من بينها الاختلافات المناخية والأنشطة البشرية. عندما تتردى الأراضي الجافة، كثيراً ما ينتج عن ذلك ظروف شبه صحراوية يحدث تردى الأراضي في كل مكان ولكن ينطبق عليه تعبير التصحر عندما يحدث في الأراضي الجافة.



الشكل (14°): الأراضي الجافة في العالم

| التصيب من مساحة الأرض عالياً | طول مدة النمو المدّة بالأيام | التصيب من مساحة الأرض عالياً | - (مؤشر القحولة) م ق متوسط الأمطار السنوية / احتمالات التبخر والترشيح | |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|---|-----------------------|
| 7% | من 1 إلى 59 | 12,1% | 0,2 > م ق > 0,05 | القاحلة |
| 20% | من 60 إلى 119 | 17,7% | 0,2 > م ق > 0,5 | شبه القاحلة |
| 18% | من 120 إلى 179 | 9,9% | 0,65 > م ق > 0,5 | الجافة شبه الرطبة |
| 45% | من 1 إلى 179 | 39,7% | 0,65 > م ق > 0,5 | إجمالي الأراضي الجافة |

تتسم الأراضي الجافة بالآتي:

- أمطار قليلة ومتباعدة وغير منتظمة وغير متوقعة
- اختلافات كبيرة بين درجات الحرارة أثناء النهار وأثناء الليل
- تربة تحتوي على مكونات عضوية قليلة وتفتقر إلى المياه
- نباتات وحيوانات متأقلمة مع العوامل المناخية (تقاوم الجفاف وتحمل الأملاح وتحمل الحرارة وتستطيع التكيف مع نقص المياه).

11-1- التصحر في الجزائر

التدهور البيئي شائع في نطاقات الجزائر جميعا - الغابات الشمالية متدهورة نتيجة التقطيع والحرائق بالإضافة إلى الآفات الحشرية والأحراش ذات الأشجار القزمة والمعروفة بنكاوين الماكي، هي مرحلة متدهورة من غابات كانت ناضرة. مناطق حشائش الحلفاء تغطي حوالي 6.4 ملايين هكتار خاصة في الأقاليم الغربية. وهي معرضة للتدهور (التصحر) نتيجة الرعي الجائر والاحتطاب. أراضي الزراعة المطرية و المراعي (مناطق البادية) تتعرض لضغوط الاستخدام الزائد، ويستتبع تضرر الغطاء النباتي تعرض التربة للتعرية بالرياح و المياه. وزحف الرمال من الظواهر الشائعة في المناطق الجنوبية.

2-11- مكافحة التصحر في الجزائر

عنت الحكومة باجراءات تقصد إلى وقف تدهور الأراضي ، نذكر منها:
توفير الغاز :كوقود بديل عن الأحطاب [بتكاليف منخفضة، وهذه من الوسائل الناجحة في الحد من تدمير
الأشجار والشجيرات.

✓ السد الأخضر :من المشاريع الرائدة في مكافحة التصحر .بدأ في عام 1971 بقصد إنشاء حزام
غابوي على مساحة 3 ملايين هكتار، حزام طوله 1500 كيلومتر وبعرض 20 كيلومترمتد من
الحدود الغربية في الغرب إلى الحدود التونسية في الشرق .في عام 1986 تطورت الفكرة من
السد الأخضر من صفوف الأشجار إلى فكرة حزام أخضر من استخدامات رشيدة للأرض، تجمع
بين الأشجار وتحسين المراعي وتطوير الزراعة. بنيت فكرة الحزام الأخضر لدول شمال أفريقيا
التي قدمتها المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، إلى مؤتمر الأمم المتحدة عن التصحر
1977، على أساس هذا المشروع الجزائري الرائد ومشروع قريب الشبه به بعد تطويره بدأ في
جنوب تونس،النطاق الجنوبي.

✓ مشروعات التشجير وتحسن المراعي وصون أحواض تجمع المياه وتثبيت الكثبان الرملية.
وتوجز هذه المشروعات في إطار خطط عام 2000 مجموعة 1653 ألف هكتار:
حماية مساقط المياه 423 ألف هكتار
مصدرات الرياح 30 ألف هكتار
تثبيت الكثبان الرملية 200 ألف هكتار
إعادة تشجير الجبال مليون هكتار
دعم وتطوير مؤسسات البحث العلمي العاملة في مجالات الأراضي الجافة ومكافحة التصحر.

(33)

الواحة

(1)- تعريف الواحة :

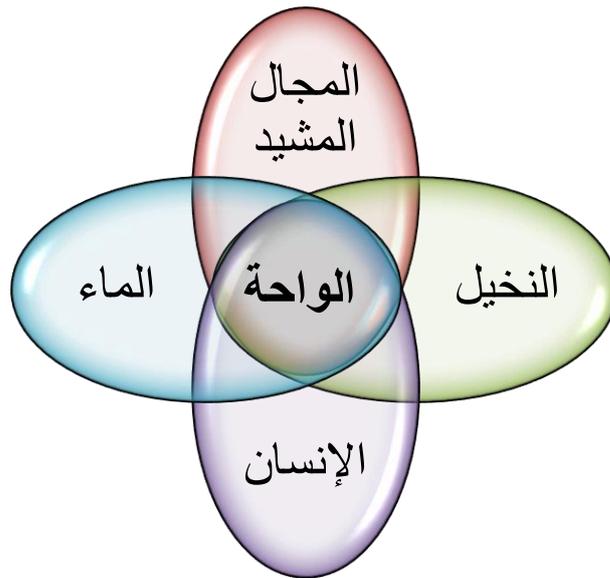
الواحة هي المكان الذي يمنح الراحة النفسية والفيزيائية للإنسان في وسط عدائي قاسي، هذا تعريفها لغويا أما تعريفها إصطلاحا فالواحة فضاء حي يقع في منطقة صحراوية حول نقطة مائية فهي منطقة زراعية خصبة في إقليم جاف.

فالواحات ليست منظومات إيكولوجية طبيعية، بل هي نتاج للذكاء البشري في الصحراء فهي حصيلة خطة دقيقة في تنظيم وتدبير المجال الصحراوي، تهدف الى الحد من إمتداد التصحر بإنشاء مناطق ومجالات بيئية مصغرة متوازنة.

إن إعداد الواحة يتطلب مجموعة من المدارك والخبرات العملية المتطورة، والكفاءات المتنوعة والمعرفة الدقيقة بالمجال المحيط. فشبكة الواحات هي منطلق للمبادلات التجارية المتمركزة على طرق القوافل المارة بين القارات الإفريقية والأوروبية والآسيوية. (34)

(2)- النظام الواحاتي:

يتكون هذا النظام من: الماء، النخيل، السكن والإنسان. هذه العناصر الأربعة هي التي تهيكل هذا النظام في المجال الصحراوي، ونشأة الواحة ليست دوماً مربوطة بوجود منبع مائي فهي عقدة (noeud) في مجال علاقات وليست نظام زراعي، إذن الواحة مجال للتبادل التجاري فهي منطقة إجتماعية إقتصادية، فالمجال الواحاتي مبني على ثلاثية: الماء، السكن، النخيل ولنتكلم عن النظام الواحاتي لابد من الإنسان فهو المنظم والمحرك الإجتماعي المنظم لهذا المجال.



الشكل(15): مخطط يمثل عناصر النظام الواحاتي

(3)- العناصر المكونة للنظام الواحاتي:

(1-3)- الماء:

حيث يعتبر سبب نشأة العديد من الواحات، فوجود مصدر مائي ضروري سواء كان سطحيا أو جوفيا، حيث يتم استغلا له والإستفادة منه بإعتماد تقنيات خاصة تختلف هذه الأخيرة على حساب الموقع والوسائل المستعملة ومصدر الماء، نذكر من هذه التقنيات:

(1-1-3)- الفقارة:

بعض الواحات الجزائرية تستغل المياه الجوفية عن طريق " الفقارة " ، حيث يحتوي إقليم قورارة على 224 فقارة مستعملة ، وبالنسبة لمنطقة تيميمون (الواحة الحمراء) فان عددها ما يعادل 18 فقارة فقط في حالة نشاط، والسبب يعود إلى انهيار أجزاء منها وامتلائها بالأتربة مع انعدام الصيانة.

• ديناميكية خروج ماء الفقارة فوق سطح الأرض:

بحيث يمكن إستخراج الماء بدون طاقة مبدولة .فمصدر الماء المتواجد في كل بئر هي المياه الجوفية وبفضل الانحدار الموجود بالأنفاق يجري الماء من رأس الفقارة إلى مخرجها ، بحيث يبقى الانحدار ثابت مما يسهل من عملية جريان مياه الري من أعلى نقطة إلى المكان الذي تتواجد به البساتين، حيث يتم فيها جمع المياه الخارجة من الفقارة في مكان يسمى " بالقصرية " ثم توزع عبر السواقي ومنها مباشرة إلى البساتين.

• مكونات الفقارة:

تتكون الفقارة من عدة أجزاء:

✓ البئر الرئيسي (المنبع): يعد أول بئر في رأس الفقارة و بعمق أكبر من الآبار الأخرى

بحيث له قوة دفع كبيرة



الصورة(01): البئر الرئيسي (المنبع - العين)

المصدر: معروف نذير: أستاذ مساعد أ جامعة العربي بن مهيدي ام

البواقي. : 1er Séminaire International sur la Ressource en eau au sahara :
Evaluation, Economie et Protection, le 19 et 20 janvier 2011(ouargla)

- ✓ آبار للأشغال : تعتبر آبار لغرض إنجاز أعمال الخدمة والصيانة
- ✓ الساقية الأولية (أغيسروا): هي مكان لاستقبال المياه القادمة من النفق ليتم توجيهه إلى القسرية وبعده يتم توزيعه في مدخل البساتين لغرض توزيعه.

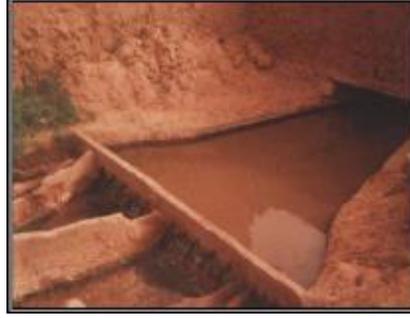


الصورة(02): توضح الساقية الأولية اغيسروا

المصدر: معروف نذير: أستاذ مساعد أ جامعة العربي بن مهيدي

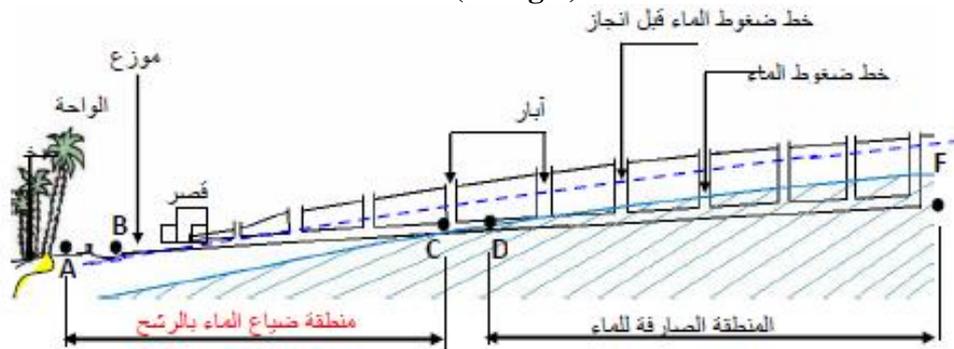
ام البواقي. : 1er Séminaire International sur la Ressource en eau au sahara :
Evaluation, Economie et Protection, le 19 et 20 janvier 2011(ouargla)

- ✓ القسرية: تعتبر محطة تقليدية لقياس منسوب مياه الفقارة وتقسيمها على جميع المساهمين (الملاكين) وتقع القسرية عند أسفل الفقارة ومدخل البساتين.



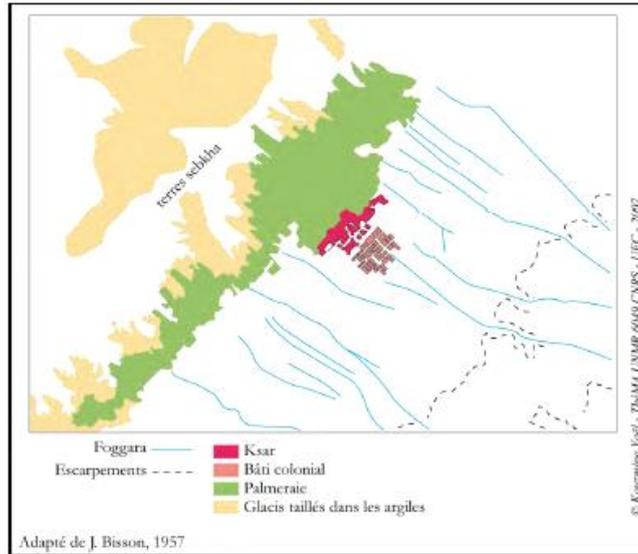
الصورة (03): توضيح القسرية

المصدر: معروف نذير: أستاذ مساعد أ جامعة العربي بن مهيدي ام البواقي. 1er Séminaire International sur la Ressource en eau au sahara : Evaluation, Economie et Protection, le 19 et 20 janvier 2011(ouargla)



الشكل (16): توضيح مبدأ عمل الفقارة

المصدر: معروف نذير: أستاذ مساعد أ جامعة العربي بن مهيدي ام البواقي. 1er Séminaire International sur la Ressource en eau au sahara : Evaluation, Economie et Protection, le 19 et 20 janvier 2011(ouargla)

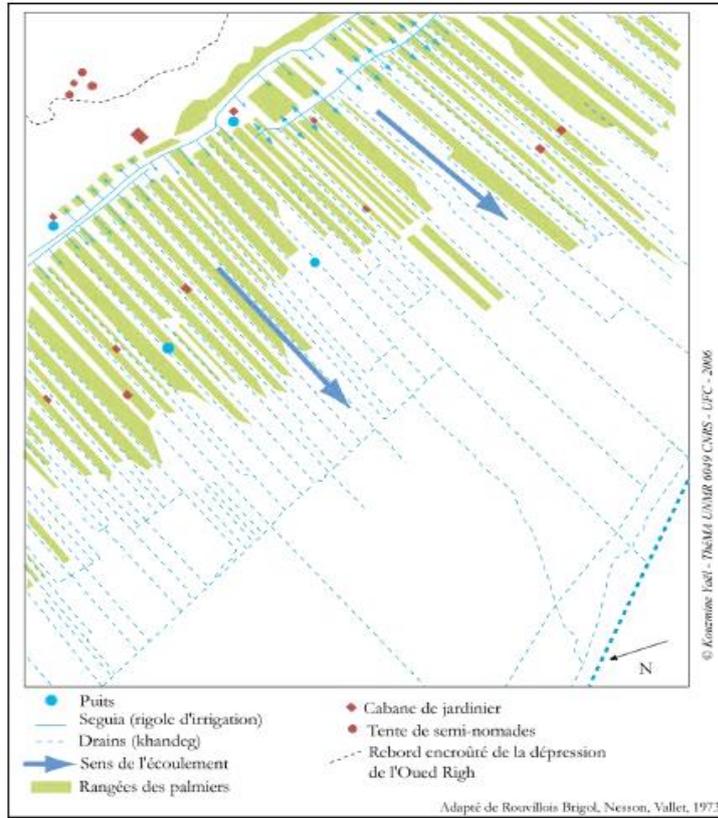


الشكل (17): واحة تعتمد تقنية الفقارة، مثال واحة تيميون

المصدر: Kouzmine. Dynamiques Et Mutations Territoriales Du Sahara Algerien Vers De Nouvelles Approches Fondées Sur L'observation. These De Doctorat En (Géographie. Université De Franche-Comté/2007.p(49)

3-1-2- الأبار الإرتوازية:

حيث تقع الواحات القائمة على الأبار الإرتوازية في وادي ريغ وبلاد ورقلة، ويتم سقي النخيل من هذه الأبار بإستخدام الساقية: ساقية رئيسية توزع الماء بالتوازي ثم سواقي ثانوية توزع الماء بالتعامد على الساقية الرئيسة بحيث يوزع الماء على النخيل هذه الأخيرة محدودة في نهايتها بخندق من أجل أن يقلل من ملوحة التربة وذلك يصرف بفعل الجاذبية المياه الزائدة للسبخة حيث تبلغ المسافة بين الساقية الرئيسية والنخيل 350 م.



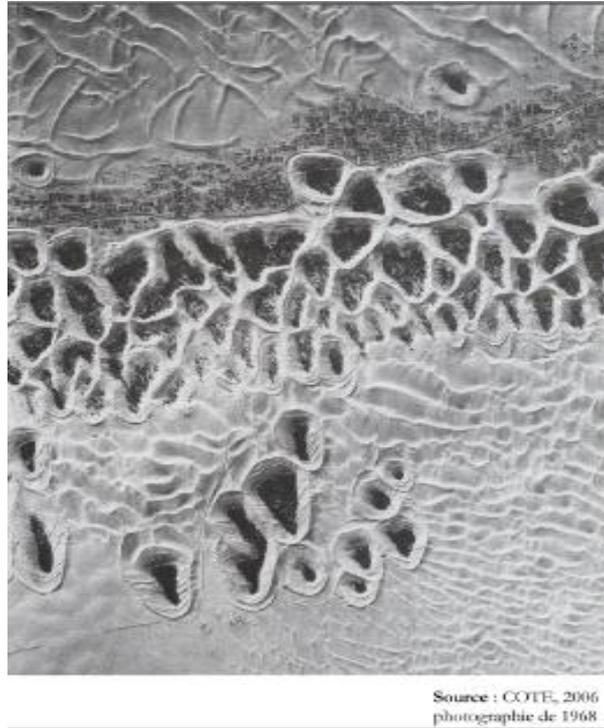
الشكل (18): واحة بالأبار الإرتوازية

المصدر: Kouzmine. *Dynamiques Et Mutations Territoriales Du Sahara*
Algerien Vers De Nouvelles Approches Fondées Sur L'observation. These
(De Doctorat En Géographie. Université De Frache-Comté/2007.p(52)

3-1-3- الطبقات السطحية:

واحات العرق الشرقي الكبير، حيث تقع فوق الطبقات السطحية أين يتم إستغلال الماء المتوفر بها عن طريق الأبار، فسكان واد سوف طوروا تقنية خاصة سمحت للنخلة بالإستفادة من الماء الموجد في أقرب الطبقات، فهي زراعة جافة (بور) بدون سقي مرئي وعلى مساحات صغيرة 1/10 إلى 1/4 هكتار، بين هضبات الرمال (البحث عن المنطقة الأقل إرتفاعا أي الأقرب إلى الماء الموجود في الطبقة السطحية). فعند بداية إنجاز الغيطان أو مزرعة النخيل في سوف يتم حفر حوض كبير من خلال رفع كميات هائلة من الرمال للاقتراب أكثر من طبقة الماء بحوالي 1.5 إلى 2 متر ، وتكون البداية برفع الكثيب الشمالي وتثبيته نهائيا. (35)

ويلقون هذه الرمال بجوانب الغوط على مسافة 200 و 320 قدما وتختلف أعماق هذه الأحواض المخصصة للنخيل ما بين شمال سوف وجنوبا ، ففي المناطق الجنوبية يصل العمق في عميش 17 متر وفي الوادي 13 متر وفي المناطق الشمالية كقمار 7 أمتار والرقيبة 4 أمتار (36)



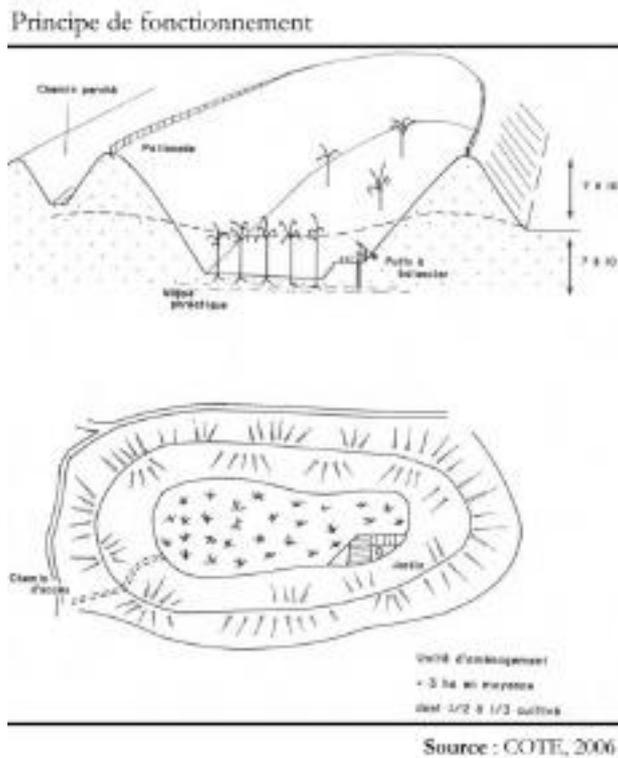
Source : COTE, 2006
photographie de 1968

الصورة(04): صورة فوتوغرافية جوية سنة 1968 لواحات ولاية الواد

المصدر: Kouzmine. Dynamiques Et Mutations Territoriales Du Sahara Algerien Vers De Nouvelles Approches Fondées Sur L'observation.These De Doctorat En (Géographie.Université De Frache-Comté/2007.p(53)



الصورة (05): صورة جوية لمنظر الغوط بواحات ولاية الواد



الشكل(19): مبدأ عمل الغوط بواحات ولاية الواد

المصدر: Kouzmine. Dynamiques Et Mutations Territoriales Du Sahara Algerien Vers De Nouvelles Approches Fondées Sur L'observation.These De Doctorat En (Géographie.Université De Frache-Comté/2007.p(53)

(2-3)- النخيل:

تزرع في الأماكن الفاحلة والشبه قاحلة أما المناخ فيكون قليل الأمطار، ذو صيف طويل ورطوبة منخفضة، بحيث البيئة المناسبة التي تحتاجها النخلة تكون بدرجة حرارة ما بين 24 إلى 34°. فالنخلة تكيفت للعيش في هذه الظروف القاسية، أما بالنسبة للتربة فالنخلة يمكنها النمو في تربة رملية أو طينية طالما كانت التربة جافة، التربة الملحية والقلوية أيضا.

(37)

(3-3)- المجال المشيد:

هو نسيج عمراني متجانس، مترابط ومتراص، متدرج من العام إلى الخاص. ناتج من عادات وتقاليد السكان (حق الاستفادة من التشميس و الإضاءة، الحرمة، الجيرة). كذلك الاختلافات العرقية والممارسات الدينية للفئات الإجتماعية المختلفة المكونة للمجال المشيد هي الأصل في إنتاج المجالات والأحياء. فهو شكل متماسك ومنتظم وفق مبدأ معين ذو لون أرضي (متلائم مع المحيط) وإمتداد أفقي ذو سلم متلائم مع المحيط، وله علاقة مباشرة مع المجال الأخضر (النخيل). (38)

(4)- النمط الشكلي للنسيج العمراني للواحة:

بحيث أن النمط الشكلي للنسيج العمراني يتحكم فيه عدة عوامل منها خاصة طوبوغرافية الموقع، فإذا كان موقع بارترفاع فسيتتبع خطوط الكنتور أفقيا وخطوط القوة التي تتبع ميل الإرتفاع عموديا. كذلك إذا كان هناك واد أو مجرى وادي فيتتبع هذا المسار الخطي. نميز نمطين لشكل النسيج العمراني للواحة:

(1-4)- النسيج العمراني الشعاعي:

بحيث تأخذ فيه شبكة الطرقات الشكل الإشعاعي إنطلاقا من المركز وتكون المهيكلة للنسيج العمراني، ويوجد هذا النمط في الغالب في النسيج المحتوى في النخيل.

2-4- النسيج العمراني الشبكي:

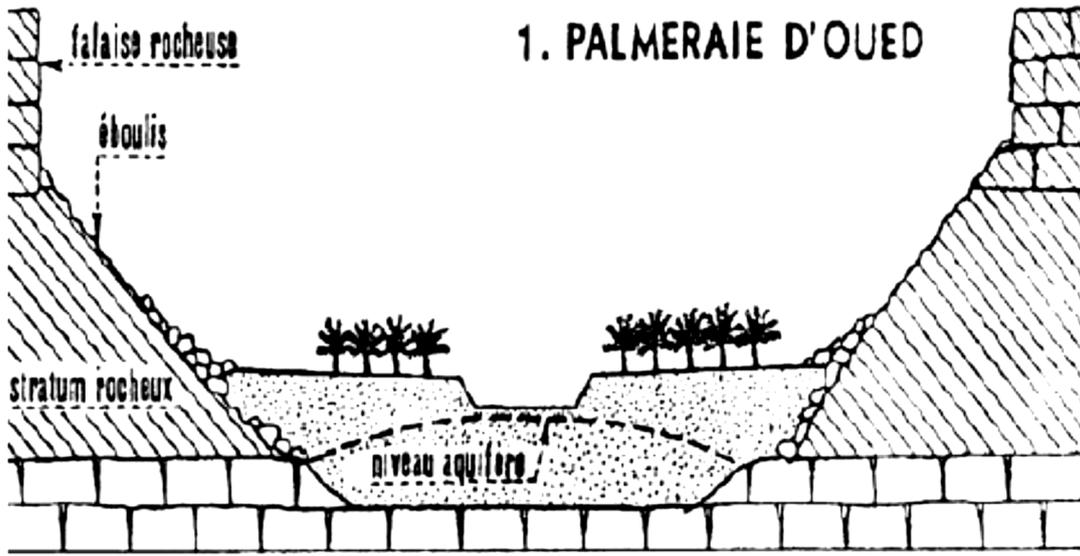
و يكون مقسم بشبكة الطرقات مستطيلة أو مربعة وتكون منتظمة أو غير منتظمة وليست لديها مركز.

5- تيبولوجية الواحات:

تقسم الواحات على حساب موقعها في الصحراء إلى:

1-5- واحات ضفاف الأنهار:

حيث نجد في المناطق الصحراوية واحات تقع على ضفاف الأنهار الدائمة التدفق أو الأنهار الباطنية التي تتمثل في المياه الجوفية التي توجد على عمق صغير يمكن الوصول إليها بسهولة.

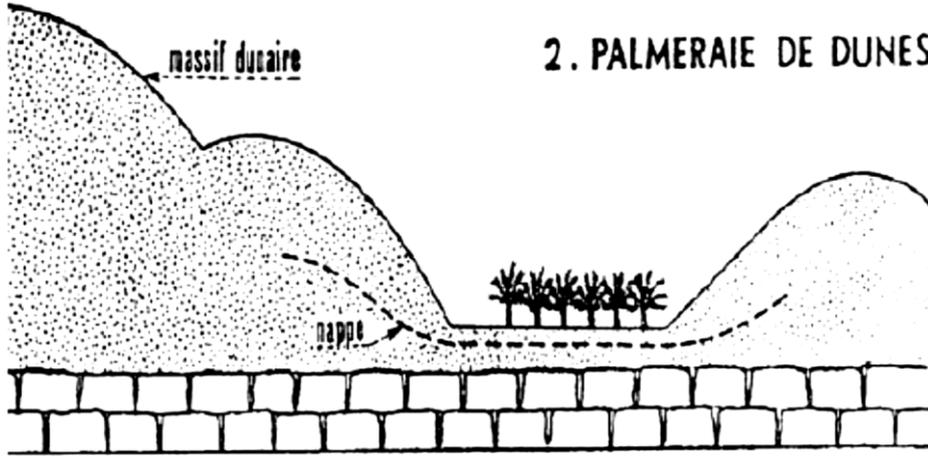


الشكل (20): واحات ضفاف الأنهار

المصدر: Munier.P,1973.Le palmier Dattier, G-P.Maison
neuve&Larose ;Paris.

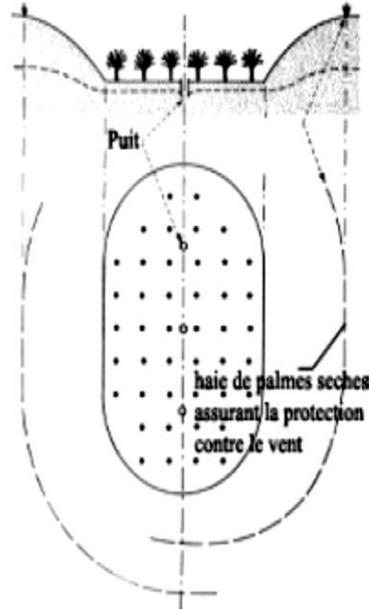
2-5- واحات التلال:

فالمناطق الصحراوية تحوي مرتفعات نجد بينها واحات مستفيدة بذلك من الحوض الذي تشكله هذه المرتفعات، فيتم بذلك إستغلال المياه التي تتدفق بفعل الجاذبية كذلك توفر هذه المرتفعات الحماية من العوامل المناخية. مثال على هذه الواحات: الغيطان بولاية الواد.



الشكل (21): واحات التلال

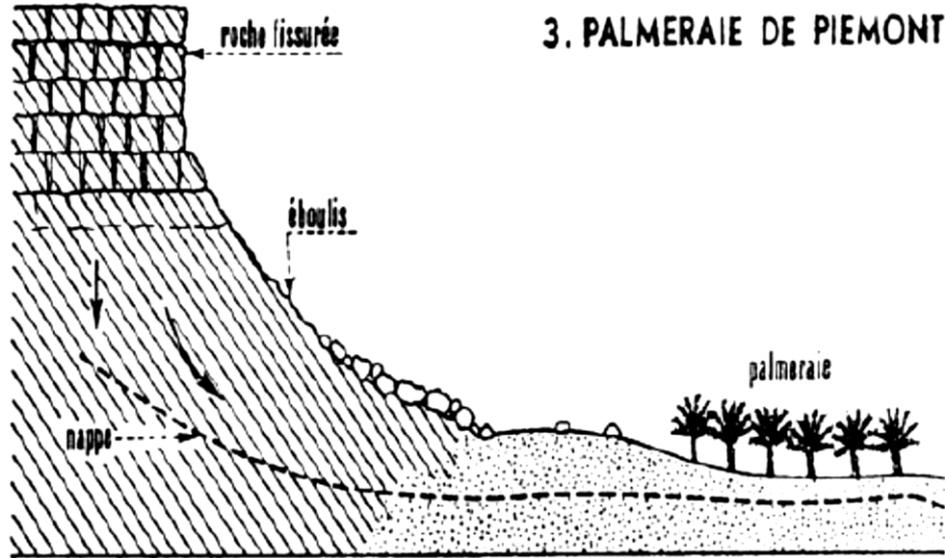
المصدر: Munier.P,1973.Le palmier Dattier, G-P.Maison neuve&Larose ;Paris.:



الشكل (22): مخطط ومقطع عمودي للنخيل في ولاية الواد

المصدر: Munier.P,1973.Le palmier Dattier, G-P.Maison neuve&Larose ;Paris.:

كذلك نجد الواحات اسفل المرتفع مثل نخيل مدينة غرداية.



الشكل (23): واحة اسفل المرتفع

المصدر: Munier.P,1973.Le palmier Dattier, G-P.Maison :
neuve&Larose ;Paris.

3-5- الواحات المستوية:

أي انها لا تحوي انهار أو مرتفعات فهي مستوية لكن تحتوي على الماء بحيث تتوافر على طبقات مائية جوفية قريبة من السطح لغياب المرتفعات.

النخيل

تمهيد

هي شجرة مباركة عرفها العرب منذ القدم، سيدة الشجر، وسميت في بعض النصوص الأثرية بشجرة الحياة Tree of life. كما تمتاز بخصائص مورفولوجية تساعد على التأقلم مع البيئات الجافة وتؤدي هذه الشجرة دورا كبيرا في تلطيف الجو و تنقيته من الملوثات خاصة غاز الفحم2. كذلك توفر الحماية اللازمة لنمو أشجارل الفاكهة ، والمحاصيل المختلفة التي تزرع معها ،ولنخلة التمر ميزات مظهرية وتشريحية تميزها عن غيرها من أشجار الفاكهة الأخرى. جعلتها تتلائم مع البيئات الصحراوية والجافة وتنتشر على امتداد مساحة الوطن العربي. وتمثل عامل التوازن البيئي والاقتصادي والاجتماعي لسكان الواحات كما لها أهمية كبيرة في المحميات الطبيعية والمحافظة على التنوع الحيوي.

(1)- النخلة في الإسلام

ففي القرآن الكريم ورد ذكرها في 22 آية وفي 17 سورة من أصل سوره البالغة 114 وتحت مسميات (نخل، النخل، نخيل، النخيل، نخلا)

ووردت كلمة نخيل في القرآن الكريم 7 مرات حصرا في الآيات الآتية :

(فانشانا لكم به جنات من نخيل وأعناب) (39)

(ينبت لكم به الزرع والزيتون والنخيل والأعناب) (40)

(ومن ثمرات النخيل والأعنابتخذون منه سكرا ورزقا حسنا) (41)

(جعلنا فيها جنات من نخيل وأعناب) (42).

(أو تكون لك جنة من نخيل وعنب فتفجر الانهار خلالها تفجيرا) (43)

(أيود أحدكم ان تكون له جنة من نخيل وأعناب تجري من تحتها) (44)

(وجنات من أعناب وزرع ونخيل صنوان وغير صنوان) (45)

وردت الكلمات – نخلة – نخلا – نخل - ولينة 14 مرة حصرا في الآيات الآتية أرقامها : / مريم 23 ,

25 / الرحمن 11 , 68 / الكهف 32 / الشعراء 148 / عبس 29 / الان عام 99 , 1 / 41 ق / 10 /

القمر 20 / طه 71 / الحاقة 7 / الحشر / 5. (46)

❖ يقول تعالى: {أَلَمْ تَرَ كَيْفَ ضَرَبَ اللَّهُ مَثَلًا كَلِمَةً طَيِّبَةً كَشَجَرَةٍ طَيِّبَةٍ أَصْلُهَا ثَابِتٌ وَفَرْعُهَا فِي السَّمَاءِ تُؤْتِي أَكْلَهَا كُلَّ حِينٍ بِإِذْنِ رَبِّهَا وَيَضْرِبُ اللَّهُ الْأَمْثَالَ لِلنَّاسِ لَعَلَّهُمْ يَتَذَكَّرُونَ } .سورة : إبراهيم .الآيات (24.25)

فشبهه تبارك وتعالى كلمة الإيمان الثابتة في قلب المؤمن وما يترتب عليها من فروع وشعب وثمار بالشجرة الطيبة الثابتة الأصل الباسقة الفرع في السماء. (47) وقد صحَّ في الحديث عن النبي الشجرة الطيبة هي النخلة، وذلك فيما رواه ابن عمر رضي الله عنهما، وهو مخرَّج في الصحيحين من طرق كثيرة :

❖ قال رسول الله صلى الله عليه وسلم : "من الشجر شجرة لا يسقط ورقها، وإنها مثلُ المسلم، فحدَّثوني ما هي؟ فوقع الناس في شجر البوادي .قال عبد الله : ووقع في نفسي أنها النخلة، فاستحييت، ثم قالوا : حدَّثنا ما هي يا رسول الله؟ فقال : هي النخلة". فهو تشبيه المؤمن بالنخلة في أوجز عبارة. (48)

كذلك فيما رواه الطبراني في المعجم الكبير والبخاري من حديث ابن عمر رضي الله عنهما مرفوعاً : ❖ قال رسول الله صلى الله عليه وسلم : "مثل المؤمن مثل النخلة ما أخذت منها من شيءٍ نفعك" والنخلة إنما حازت هذه الفضيلة العظيمة بأن جعلت مثلاً لعبد الله المؤمن؛ لأنها أفضلُ الشجر وأحسنه، وأكثره عائدة.

وقد أفرد أبو حاتم السجستاني رحمه الله كتاباً خاصاً بالنخل، بيّن فيه فضلها وخصائصها وأسماءها، وذكر أبحاثاً عديدة مفيدة متعلقة بها قال في أوله: "النخلة سيّدة الشجر، مخلوقة من طين آدم صلوات الله عليه " (49)

✓ كذلك من طريق مسرور بن مسعود التميمي قال : حدّثني الأوزاعي، عن عروة بن رُويم، عن علي بن أبي طالب قال:

❖ قال رسول الله صلى الله عليه وسلم : "أكرموا عمّتكم النخلة، فإنها خلقت من الطين الذي خلُق منه آدم، وليس شيء يُلقح غيرها، وأطعموا نساءكم الولد الرطب فالتمر، وليس شيء من الشجر أكرم على الله جلّ وعزّ من شجرة نزلت تحتها مريم ابنة عمران"

إلا أنّ إسناده هذا الحديث وإله وعلى كلّ، فلا ريب في فضل النخلة وشرفها وتميّزها، ويكفيها فضيلة أنّها خُصّت من بين سائر الشجر بأن جعلت مثلاً للمؤمن، وفي النصوص المتقدمة ما يدلّ على أنواع من الفضائل والميزات للنخلة؛ كثبات الأصل وارتفاع الفرع، وإبتائها أكلها كلّ حين، ووصفها بالبركة، وأنّها لا يؤخذ منها شيء إلا نفع، ونحو ذلك مما يدل على فضل النخلة وتميّزها. (50)

2- النخيل في الوطن العربي:

تنتشر نخلة التمر من موريتانيا حتى الخليج العربي و تشغل 90 % من مساحة الوطن العربي وتبلغ المساحة المزروعة بالنخيل 573215 هكتار. ويبلغ عدد أشجار النخيل في الوطن العربي (86) مليون نخلة ، تنتج (3) مليون طن، وهو ما يمثل 70 % من إنتاج التمور في العالم. ويمكن تقسيم مناطق زراعة النخيل إلى:

✓ مناطق الواحات:

وتمتد عبر الصحراء العربية من موريتانيا ، الجزائر ، تونس ، ليبيا ، مصر، وتنتشر فيها زراعة الأصناف ذات الثمار نصف الجافة وبعض الأصناف ذات الثمار الجافة.

✓ المناطق الداخلية:

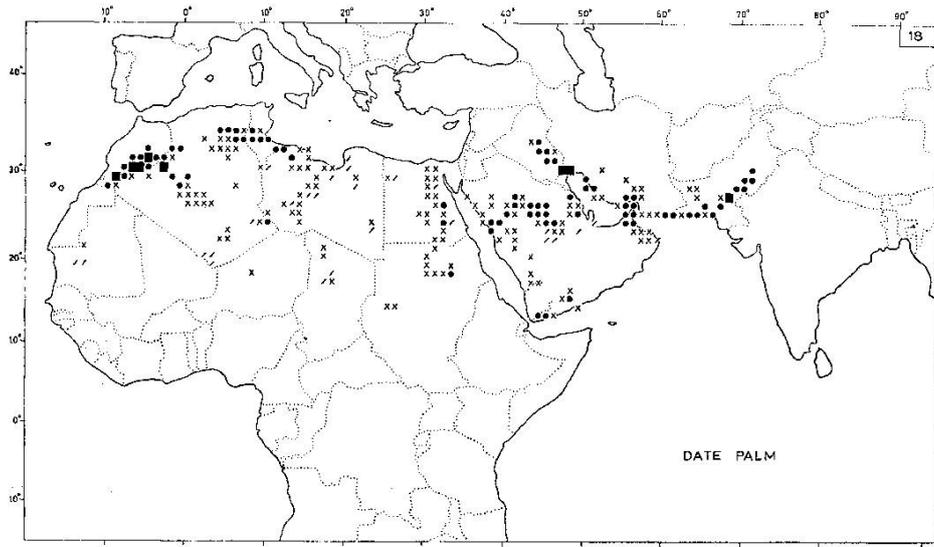
وهي الواقعة في مصر ، ليبيا ، السعودية ، عمان ، سوريا ، السودان، وتنتشر فيها زراعة الأصناف ذات الثمار الجافة.

✓ المناطق الساحلية:

وتمتد على ضفاف البحر الأبيض المتوسط، والبحر الأحمر، والخليج العربي وتزرع فيها الأصناف ذات الثمار الرطبة ونصف الجافة.

✓ مناطق ضفاف الأنهار:

وتمتد على ضفاف انهار النيل، ودجلة والفرات ، وشط العرب ، وتنتشر فيها زراعة أجود أصناف نخيل التمر.



الشكل (24): توزيع النخيل في الوطن العربي

المصدر: <http://ispi-lit.cirad.fr/text/ALM10d.htm>

| الدولة | المساحة المزروعة (هكتار) | عدد الأشجار 1000 شجرة | الإنتاج 1000 طن | مناطق الانتشار الرئيسية |
|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------|--|
| المغرب | 44450 | 5000 | 119 | أقاليم رزازات / الرشيدية / أغادير / زيز |
| موريتانيا | 4751 | 1800 | 23.4 | ولايات أدرار / عصابة / تكانت / الحوضين الغربي والشرقي . |
| السودان | 66500 | 8080 | 240 | الولايات الشمالية / نهر النيل / شمال دارفور |
| الجزائر | 78260 | 11670 | 320 | ولايات [الوادي / بسكرة / ورقلة / غرداية / أدرار] . |
| تونس | 32520 | 4161 | 81 | الواحات الساحلية والواحات الداخلية . |
| المملكة العربية السعودية | 73000 | 12000 | 648 | المنطقة الوسطى [نجد / القصيم / حائل] المنطقة الشرقية [الأحساء / القطيف / واحة جبيلين] . عسير |
| سلطنة عمان | 36000 | 8039 | 281 | الباطنة / الشرقية / الظاهرة |
| العراق | 76400 | 16371 | 555 | بابل / البصرة / كربلاء / ذيالى / بغداد |
| ليبيا | 70000 | 7000 | 140 | الشريط الساحلي / واحات المنطقة الوسطى والمنطقة الجنوبية |

الجدول (4): مساحة أشجار النخيل ، وأعدادها، وكمية إنتاج التمور، في بعض الأقطار العربية
المصدر: نخلة التمر شجرة الصحراء. أ.د. عبد الباسط عودة إبراهيم/ رئيس برنامج النخيل. إدارة الموارد
النباتية. 2011. صفحة (02).

(3)- تعريف نخيل الواحة

و نقصد بنخيل الواحة ذلك النسيج المتجانس للأنواع والأصناف النباتية المختلفة، مكونة بذلك نظام شبه غابي محوره الأساسي نخلة التمر. حيث تنمو تحت ظلها العديد من الأنواع المختلفة من الأشجار المثمرة ومحاصيل الخضروات والحشائش .

حيث النظام الواحاتي كغيره من الأنظمة الزراعية لكن له مميزاته الخاصة المتمثلة بتنوع الزراعات المصاحبة لنخيل التمر حيث تعددت الأصناف حسب ملائمتها لبيئة المنطقة والمحيط الاجتماعي والاقتصادي كذلك تماشيا مع طريقة معيشة ساكني الواحات المعتمدة على منتجاتها التي تمثل اقتصاد عائلي شبه مغلق حيث يتم إنتاج كل مستلزمات العائلة داخل الواحة.

(4)- الزراعة التحتية في النخيل:

ونقصد بالزراعات التحتية، Enter- cropping بزراعات بينيه كالمحاصيل الحقلية والخضروات والأشجار المثمرة في النخيل وهذا يعتمد على طبيعة:

- تربة البستان
- ارتفاع مستوى الماء الأرضي
- نسبة الأملاح
- طريقة زراعة الأشجار

بحيث إذا كانت التربة ومياه الري مالحة يمكن زراعة الشعير ومحاصيل الأعلاف في السنوات الأولى لكي تساهم هذه المحاصيل في عملية استصلاح التربة وبعدها يمكن زراعة الخضروات أو أشجار الفاكهة متساقطة الأوراق (العنب، الرمان، الأجاص، الخوخ، التفاح) لسرعة أثمارها وقصر عمرها مقارنة مع أشجار الفاكهة الأخرى. ولا ينصح بزراعة المشمش لكبر حجم الأشجار وكثرة تظليلها. وبعد أن تصل أشجار النخيل عمر عشرة سنوات يمكن إزالة هذه الأشجار وزراعة أشجار الحمضيات بأنواعها المختلفة تحت أشجار النخيل وكذلك يمكن زراعة العنب والموز.

أحد المهام الرئيسية لنخلة التمر هي توفير الحماية من أشعة الشمس والظل الكافي للمحاصيل، والأشجار المزروعة تحتها وبصورة خاصة أشجار الحمضيات حيث توفر لها الحماية من برد الشتاء، وأشعة الشمس، وشدة الحر في الصيف، مع مراعات مسافات الزراعة، وانتظامها كما تعمل أشجار النخيل كمصدات لكسر حدة الرياح، وتقليل تأثيراتها الميكانيكية والفسولوجية على الأشجار. كذلك تستفيد النخيل من هذه المزروعات بـ: الاستفادة من مياه ري المحاصيل ومن مخلفاتها كمصدر للمواد العضوية لتحسين خواص تربة النخيل. كذلك خدمة وتقليم الزراعة التحتية تعد بيئة جيدة لنمو جذور النخيل.

5- نخلة التمر

نخلة التمر *Phoenix dactylifera* شجرة تتميز بالقدرة على النمو والإنتاج في البيئات الصحراوية، و الجافة ، وتعد نخلة التمر أعظم شجرة منتجة للغذاء في المناطق الصحراوية ، وهي تنتشر في الواحات العربية وتمثل العامل الأساسي في التأقلم مع الظروف المناسبة لتوطين السكان واستدامة حياتهم، بل إن انتشار الجنس البشري في المناطق الجافة والقاحلة من العالم كان سيصبح محدودا لولا نخلة التمر لأنها لا تمثل فقط مصدر الغذاء ذو الطاقة العالية الذي يمكن تخزينه ونقله إلى مسافات طويلة عبر الصحراء ، بل هي مصدر الظل والحماية من رياح الصحراء، وعامل للتوازن البيئي، حيث التأقلم مع هذه البيئات من خلال المميزات التالية:

1. جذورها تمتد وتنتشر عموديا وأفقيا في التربة حتى تصل إلى المناطق الرطبة التي تحصل منها على احتياجاتها المائية.
2. أوراقها (السعف) تكون ريشية ووريقاتها مغطاة بطبقة شمعية تكون منطوية بشكل طولي من منتصفها مكونة ما يشبه الزورق ويكون قعرها مواجه للسماء لتقليل فقد الماء بالتبخر -النتح. ثغورها صغيرة الحجم غائرة وموزعة على الوريقات بشكل يقلل فقد الرطوبة حيث يكون عددها في السطح السفلي للوريقة أكثر من السطح العلوي . (51)

1-5- مكونات نخيل التمر:

شجار النخيل من الأشجار ذات الفلقة الواحدة ثنائية المسكن أي أن هناك أشجار مذكرة وأخرى مؤنثة ومن أهم الصفات الخارجية لشجرة النخيل هي:

✓ الجذع

وهو عبارة عن ساق طويل قائم غليظ اسطواني الشكل غير متفرع خشن السطح. ينتهي بتاج كثيف تحمل الأوراق على الطرف العلوي وهي القمة النامية ، وقد يصل ارتفاعها إلى 30 متر. و يبلغ متوسط ارتفاع الجذع في النخلة البالغة حوالي 15 متر. (52)

✓ السعف

عبارة عن ورقة ريشية كبيرة ، يتفاوت طولها في الشجرة البالغة ما بين 3-5 أمتار، وتغطي الأوراق بطبقة شمعية لحمايتها من الظروف البيئية التي تعيش فيها، والوريفات سميكة محاطة بطبقة شمعية، والخوصة منطوية على محورها الطولي على شكل، قارب مقاومة للرياح، وفقدان الماء

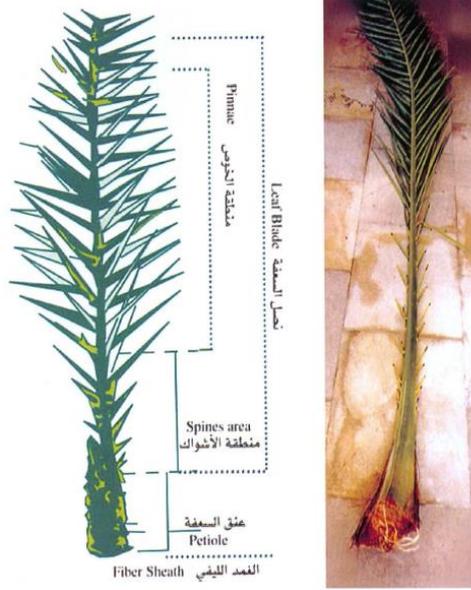


الصورة (06): الأجزاء المكونة لنخلة التمر

المصدر: التقسيم النباتي. لشجرة نخيل التمر والانواع الاخرى في جنس فينكس. د. حسام حسن علي غالب-استشاري وخبير في زراعة ورعاية نخيل التمر. 2012. صفحة 06

منها قليل بعملية التبخر-النتح، وتكون فتحات الثغور صغيرة الحجم وغائرة. يمتد عمرها الى أكثر من ستة سنوات وبعدها يتوقف نشاطها وتفقد صبغة الكلورفيل ثم تجف ولكنها تبقى ملتصقة بالجذع ولا تسقط.

(53)



الصورة (07): السعفة
المصدر: التقسيم النباتي. لشجرة نخيل التمر والانواع الاخرى في جنس
فينكس. د. حسام حسن علي غالب-استشاري وخبير في زراعة ورعاية نخيل
التمر. 2012. صفحة 06

✓ الجذور :

ليفية عرضية تتعمق في التربة إلى عمق يصل إلى أكثر من مترين وتمتد على الجوانب إلى عدة أمتار بحثاً عن الغذاء والماء.

✓ الأزهار:

تبدأ الأزهار في الظهور على شكل أكياس أو أوعية جلدية تسمى الأغريض أو (الجف) وعند انشقاقها تظهر على شكل نورة مؤنثة أو مذكرة حسب نوع النخلة ويمكن التمييز بين النورة المذكرة والمؤنثة كمايلي:

○ النورة المؤنثة :

وتتكون من ساق يسمى (الرجون) وتحمل عدد من الشماريخ التي تحمل بدورها الأزهار المؤنثة ولونها أصفر مائل إلى الخضرة.

○ النورة المذكرة :

وتتكون من ساق يسمى (العرجون) وتحمل عدد من الشماريخ التي بدورها تحمل الأزهار المذكرة ولونها أصفر وعند تحريك الأزهار يتطاير الغبار الأصفر وهي حبوب اللقاح.

(6)- أنظمة زراعة النخيل:

أنظمة زراعة النخيل في الوطن العربي تتميز بالأنماط الزراعية التالية:

✓ النظام المكثف:

وهذا النظام تتواجد فيه ثلاث مستويات زراعية هي:

✓ المستوى الأول: وتمثله أشجار نخيل التمر .

✓ المستوى الثاني: وتمثله الأشجار المثمرة .

✓ المستوى الثالث: وتمثله الزراعة التحتية - محاصيل الحبوب - الخضروات - المحاصيل العلفية .

✓ النظام المتسع:

وتتواجد فيه مستويين زراعيين هما:

✓ المستوى الأول: وتمثله أشجار نخيل التمر

✓ المستوى الثاني: وتمثله الزراعة التحتية - محاصيل الحبوب - الخضروات - المحاصيل العلفية .

✓ النظام الأحادي:

زراعة أشجار نخيل التمر فقط.

✓ النظام المختلط:

الزراعة المختلطة لنخيل التمر والأشجار المثمرة والمحاصيل (الخضروات - الحبوب - الأعلاف).

✓ الزراعة على حواف المزارع:

زراعة النخيل كمصدات للرياح لحماية المحاصيل المختلفة. (54)

7- انشاء مزارع النخيل:

7-1- اختيار موقع المزرعة:

✓ التربة الملائمة:

لابد ان تكون التربة ذات قوام متوسط يتراوح من الترب المزيجية والخفيفة(الرملية) والخالية من الاملاح او تحتوي على نسبة منخفضة جداً من الملوحة وان تكون جيدة الصرف كما يجب تجنب الأراضي الشديدة الملوحة ذات مستوى الماء الارضي المرتفع.

✓ مياه الري:

يجب توفر مصدر دائم من الماء الصالح لري المحاصيل والاشجار

✓ اختيار الصنف وزراعة الذكور :

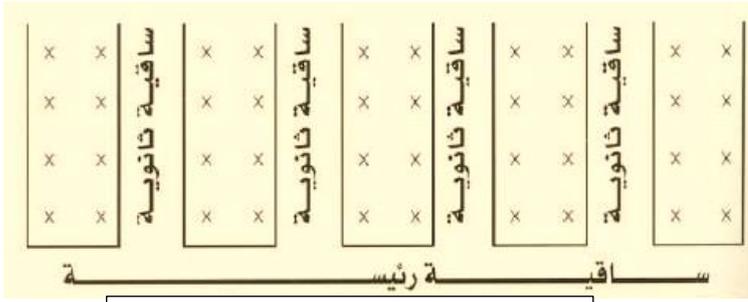
يتطلب انتخاب اصناف النخيل من الذكور ذات المواصفات الجيدة من حيث عدد الطلع المنتج وكمية حبوب اللقاح وحيويتها. لها تأثير مباشر على المحصول ونوعية الثمار وموعد نضوجها. وينصح ان تكون النسبة (6%) من مجموع النخيل المزروع في المزرعة وان تكون في موقع باتجاه هبوب الرياح.

✓ اختيار اشجار الفاكهة او المحاصيل:

زراعة انواع معينة من اشجار الفاكهة والمحاصيل تبعا لنوع ارض المزرعة والظروف البيئية السائدة في المنطقة. فيجب تجنب زراعة المحاصيل التي تستهلك كميات كبيرة من المياه. ويمكن زراعة المحاصيل كالشعير والحنطة على التوالي لكونها محاصيل تستهلك كميات قليلة من الماء وبنفس الوضع تظهر مقاومة للملوحة.

(2-7) إعداد وتخطيط أرض المزرعة:

- حراثة الأرض مرتين أو أكثر على أن تكون الحراثة عميقة للتخلص من الحشائش والادغال الضارة
- تسوية الأرض جيداً بحيث يسمح بتوزيع مياه الري بشكل متساو .



الشكل (25): شق السواقي بين أشجار النخيل

- شق السواقي الرئيسية والفرعية تبعاً لطبيعة أرض المزرعة وطريقة الري المتبعة مع مراعاة منسوب المياه الأرضي.
- شق طرق رئيسية وفرعية للنقل والمواصلات بحيث يتراوح عرض الطريق الرئيسي من 4 إلى 5 أمتار (والطريق الفرعي من 3 إلى 4 أمتار
- تقسيم أراضي المزرعة إلى قطع مربعة أو مستطيلة منتظمة الأبعاد
- إقامة سور حول المزرعة من أشجار ومصدات الرياح ويفضل زراعة نباتات الانسجة ومصدات الرياح قبل 1-2 سنة من غرس فسائل النخيل .

(3-7) نظام وطريقة غرس الفسائل:

تتبع عادة الطريقة الرباعية أو الطريقة الخماسية حسب الزراعة التحتية :

○ الطريقة الرباعية :

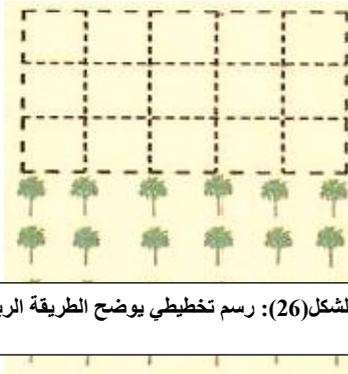
وتعتبر الطريقة الرباعية من أسهل الطرق وأكثرها شيوعاً وتتلخص الطريقة في غرس الفسيل في أركان المربع أو المستطيل بمسافات معينة كل 6 أو 7 أو 8 أو 9 أمتار حسب :

مساحة المزرعة

خصوبة التربة

نوع الزراعة التحتية.

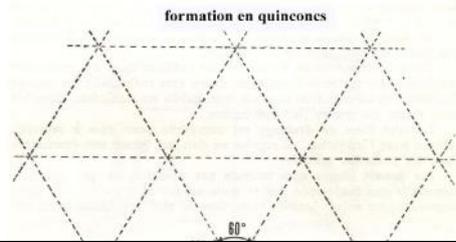
أما المسافات المفضلة بين فسيله وأخرى هي: 7×7م إلى 8×8م، وتزداد مسافات الغرس عموماً بزيادة خصوبة التربة وزراعة أشجار الفاكهة المؤقتة في منتصف المسافات المثبتة للفسائل أي تزرع بين أشجار النخيل.



الشكل (26): رسم تخطيطي يوضح الطريقة الرباعية

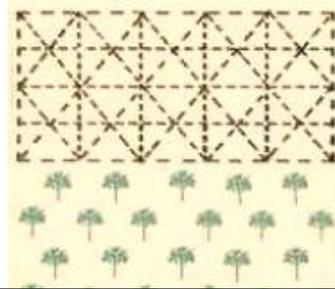
○ الطريقة الخماسية :

الطريقة الخماسية فهي لا تختلف عن الطريقة الرباعية الا في زراعة شجرة مؤقتة واحدة في منتصف المربع، وفي المناطق التي توجد فيها زراعة اشجار الفاكهة يفضل ان تكون زراعة اشجار الفاكهة المؤقتة من النوع



الشكل(27): توضع شبكة غرس النخيل
المصدر: P.MUNIER

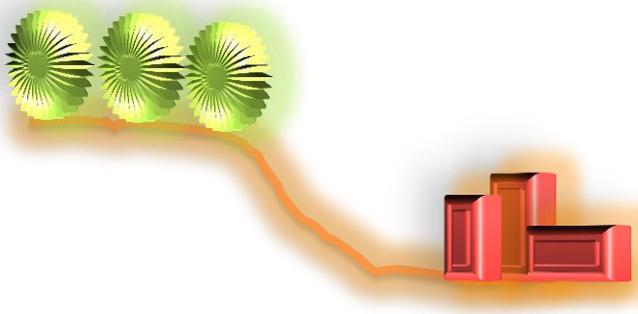
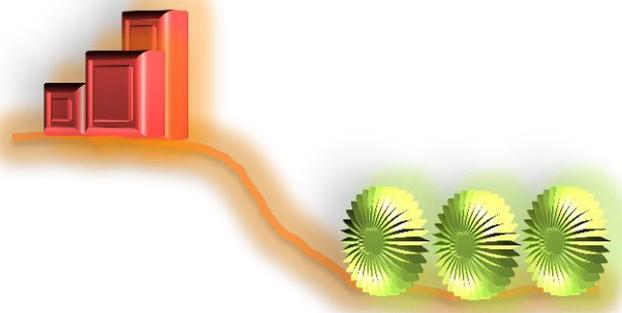
الصغير الحجم على ان تزرع في منتصف المسافات المحددة لزراعة الفسائل خصوصاً في السنين الاولى من زراعتها على ان يتم استبدالها بعد ذلك باشجار الحمضيات والرمان والزيتون والعنب.



الشكل(28): رسم تخطيطي يوضح الطريقة الخماسية

(8)- العلاقة بين النخيل و المجال المشيد:

| المخطط | النمط | نوع العلاقة |
|--|--|-------------|
| <p>الإحتواء</p> | التداخل | علاقة أفقية |
| <p>الأحزمة</p> | | |
| | المجاورة | |
| <p>النخيل</p> <p>المجال المشيد</p> <p>انفصال</p> | الإنفصال | |
| | النخيل والمجال المشيد في نفس المستوى | |

| | | |
|--|--|-----------------|
|  | النخيل في مستوى مرتفع عن المجال المشيد | علاقة عمودية |
|  | المجال لمشيد في مستوى مرتفع عن النخيل | |

الجدول(5): العلاقات بين المجال المشيد والنخيل
المصدر: الباحثة



الصورة (08): النخلة مع البئر في غرداية
المصدر: الباحثة

(9)- العلاقة بين النخيل والمجال العمراني:

حيث يتواجد النخيل في مجالات عمرانية للواحة كالساحات أو الأسواق، أمام الأبار: فعند استعمال ماء البئر ستساقط كمية من الماء عند كل إستعمل، ولهذا تفرس النخلة امام البئر حت تسقى من هذا الماء ولا يذهب سدى، فالماء في الصحراء يعتبر ثروة. حاليا يزرع النخيل في الأرصفة بدلا من الأشجار، وأمام المنازل خاصة في المناطق الجافة الصحراوية، و الآن في الجزائر أصبح يفرس في المناطق الصحراوية ثم يقتلع ليزرع في المدن الشمالية كالجزائر العاصمة، حيث صار النخيل يتواجد في المجالات العمرانية بصورة كبيرة، بحيث بخصائصه المميزة لايمثل تشجيرا بصريا فقط كحال الأشجار الأخرى، بل بإنتاجيته الكبية وقلة تطلباته للصيانة، ومحافظة على النظافة خاصة وأنه لا يسقط أوراقه أبدا. الآن يمكننا إعماده كعنصر مهم في التخطيط العمراني.

(10)- العلاقة بين النخيل والمسكن:

النخلة تستعمل داخل المنزل في الأفنية أو أمامه، من أجل حماية الحوائط من أشعة الشمس المباشرة، مثلا نخلة بقطر 3م تظل مساحة 30م² وهي تشغل 0.25م² من الأرض. كما يستعمل النخيل في المناطق التي تستعمل الملقف الهوائي، بأن يفرس أمامه (أمام الملقف) حتى يعمل على ترطيب وتنقية الهواء.

خلاصة الفصل:

إذن تلعب البيئة دورا هاما وبارزا في حياة الكائنات الحية بما فيه الإنسان، والبيئة الصحراوية بصفة خاصة تتطلب نظام بيئي متكامل عناصره فيما بينها، لتوفر للإنسان الراحة بمجال عيشه، وهذا النظام هو الواحة التي تستلزم: الماء، المجال المشيد (القصر)، النخيل والإنسان كمحرك أساسي، فهي نتاج ذكائه وتكيفه مع عناصر بيئته، ومحاولة الإستفادة منها دون المساس بالمنظومة البيئية للواحة، فأى خلل بعنصر من عناصرها قد يؤدي إلى فقد توازنها. حيث تبرز ظاهرة التصحر كمشكلة بيئية تهدد بزوال الواحة، لكن أوجدت النخيل كحل لعدة مشاكل بيئية تهدد المجال المشيد في البيئات الصحراوية بصفة عامة، فإحترام متطلباتها في إنشاء مزارعها وإحترام أنظمت زراعتها والإستفادة منها للمحافظة على البيئة الصحراوية الواحاتية والتكيف معها. يضمن الإستمرارية والتطور للواحة.

مراجع الفصل الأول:

- (8) حسين طه نجم. البيئة والإنسان. وكالة مطبوعات الكويت. الكويت. 1984
- (9) محمد عبد القادر الفقي. البيئة. مكتبة ابن سينا. القاهرة. 1992.
- (10) البيئة و الإنسان. المديرية العامة للدفاع المدني. إدارة الكوارث. 2005
- (11) سورة الحج الآية 26
- (12) سورة العنكبوت الآية 58
- (13) سورة يونس الآية 87
- (14) سورة يوسف الآية 56
- (15) سورة الزمر الآية 74
- (16) سورة النحل الآية 41
- (17) سورة الأعراف الآية 74
- (18) البيئة العامة والجغرافيا الحيوية. أساتذة علم البيئة بالمدرسة العليا للأساتذة-القبّة. قسم التكوين عن بعد. 2009/2008
- (19) البيئة و الإنسان. المديرية العامة للدفاع المدني. إدارة الكوارث. 2005
- (20) البيئة العامة والجغرافيا الحيوية. أساتذة علم البيئة بالمدرسة العليا للأساتذة-القبّة. قسم التكوين عن بعد. 2009/2008
- (21) أناتولي ريمشا. تخطيط وبناء المدن في المناطق الحارة. ترجمة الدكتور داود سليمان المنير. دار مير للطباعة و النشر موسكو . سنة 1977. ص47.
- (22) م.حنان نادر الكعبي . تخطيط وبنوية عمارة الصحراء .قسم دراسات مديرية الأبنية الحكومية لمحافظة العقبة.
- (23)Givoni .B. L’homme, l’architecture et le climat
Edition : Moniteur, paris, 1978 P352
- (24) أناتولي ريمشا. تخطيط وبناء المدن في المناطق الحارة. ترجمة الدكتور داود سليمان المنير. دار مير للطباعة و النشر موسكو . سنة 1977. ص39.

- (25) أناتولي ريمشا. تخطيط وبناء المدن في المناطق الحارة. ترجمة الدكتور داود سليمان المنير. دار مير للطباعة و النشر موسكو . سنة 1977 .ص40.
- (26) ماضي مريم. مذكرة لنيل شهادة الماجستير في الهندسة المعمارية بعنوان الدور المناخي للروضة بالمسكن الفردي. جامعة محمد خيضر. بسكرة. سنة (2004) ص(22)
- (27) ماضي مريم. مذكرة لنيل شهادة الماجستير في الهندسة المعمارية بعنوان الدور المناخي للروضة بالمسكن الفردي. جامعة محمد خيضر. بسكرة. سنة (2004) ص(23)
- (28)-Givoni .B. L'homme, l'architecture et le climat
Edition : Moniteur, paris, 1978 P.353.
- (29) - أ.د. علي رأفت. البيئة والفراغ (ثلاثية الإبداع المعماري).1-الإبداع المادي في العمارة. الناشر/ أبحاث إنتركونسلت. القاهرة. الطبعة الأولى فبراير 1996 ص 71.
- (30) أناتولي ريمشا. تخطيط وبناء المدن في المناطق الحارة. ترجمة الدكتور داود سليمان المنير. دار مير للطباعة و النشر موسكو . سنة 1977 .ص33
- (31) أناتولي ريمشا. تخطيط وبناء المدن في المناطق الحارة. ترجمة الدكتور داود سليمان المنير. دار مير للطباعة و النشر موسكو . سنة 1977 .ص33 و ص31
- (32) واحات وصحاري متأقلمة مجالات مبادرة. مديرية تهيئة الإقليم. المملكة المغربية " صفحة 04
- (33) التصحر. تدهور الأراضي في المناطق الجافة. د. محمد عبد الفتاح القصاص (صفحة 109-110)
- (34) واحات وصحاري متأقلمة مجالات مبادرة. مديرية تهيئة الإقليم. المملكة المغربية " صفحة (03)
- (35)G.H,Bousquet , Du droit coutumier et ses rapports avec la vie
économique et la techniques agricole dans le souf ,Travaux de l'institut de
recherches sahariennes,Tome XII, 2èmè trimestre, université d' Alger, E.Imbert,
imprimeur Alger , 1954 , p 81
- (36) عثمان زقب. الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية في منطقة وادي سوف 1918-1947 وتأثيرها على العلاقات مع تونس وليبيا. مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير في التاريخ الحديث والمعاصر. /2006
2005.صفحة 54

- (37) عادل شريف و محمد عز الدين الصندوق .النخلة ودورها في معالجة ملوحة التربة و الاحتباس الحراري. Centre for Osmosis Research & Applications, Faculty of Engineering and Physical Sciences University of Surrey, Guildford Surrey GU2 XH, UK.صفحة (2)
- (38) أنماط الأنسجة العمرانية المشكلة لمدينة ورقلة. - بن الشيخ محمد العيد.تابعي ابراهيم.2009/2008.صفحة (5)
- (39) المؤمنون 19
- (40) النحل 11
- (41) النحل 27
- (42) يس 34
- (43) الإسراء 91
- (44) البقرة 266
- (45) الرعد 4
- (46) الحدود المناخية لزراعة أشجار النخيل و الزيتون في العراق.نسرين عواد عبدون عبد الله. أطروحة دكتوراة فلسفة في الجغرافية.جامعة بغداد
- (47) تأملات في مماثلة المؤمن للنخلة. عبد الرزاق بن عبد المحسن العباد البدر. دار ابن عفان للنشر و التوزيع (2001).صفحة(08).
- (48) تأملات في مماثلة المؤمن للنخلة. عبد الرزاق بن عبد المحسن العباد البدر دار ابن عفان للنشر و التوزيع (2001).صفحة(12).
- (49) تأملات في مماثلة المؤمن للنخلة. عبد الرزاق بن عبد المحسن العباد البدر. دار ابن عفان للنشر و التوزيع (2001).صفحة(27).
- (50) تأملات في مماثلة المؤمن للنخلة. عبد الرزاق بن عبد المحسن العباد البدر. دار ابن عفان للنشر و التوزيع (2001).صفحة(29).
- (51) أهمية نخلة التمر في النظم الاجتماعية والاقتصادية للصحارى العربية.أ.د. عبد الباسط عودة إبراهيم/ رئيس برنامج النخيل.إدارة الموارد النباتية. منظمة اكساد.2011.صفحة(02)
- (52) التقسيم النباتي . لشجرة نخيل التمر والانواع الاخرى في جنس فينكس.د. حسام حسن علي غالب- استشاري وخبير في ز ا ر عة ورعاية نخيل التمر.2012. صفحة 06

(53) نخلة التمر شجرة صديقة للبيئة. الاستاذ الدكتور عبدالباسط عودة ابراهيم. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة.اكساد.2010. صفحة01.

(54) نخلة التمر شجرة الصحراء. الاستاذ الدكتور عبدالباسط عودة ابراهيم. رئيس برنامج النخيل. إدارة الموارد النباتية.2010. صفحة05.

الفصل الثاني

ماهية المناخ وظاهرة الجزيرة الحرارية العمرانية

مقدمة

المناخ

(1)- مفهوم المناخ

(2)- عناصر المناخ

(1-2)- الإشعاع الشمسي

(1-1-2)- شدة الإشعاع الشمسي

(2-2)- الرياح

(1-2-2)- أنواع الرياح

(1-1-2-2)- الدائمة

(2-1-2-2)- الموسمية

(3-1-2-2)- المحلية

(4-1-2-2)- اليومية

(3-2)- درجة الحرارة

(1-3-2)- العوامل المؤثرة في الحرارة

(1-1-3-2)- الموقع الفلكي

(2-1-3-2)- اختلاف الليل والنهار

(3-1-3-2)- الغطاء النباتي

(4-1-3-2)- المسطحات المائية

(5-1-3-2)- التيارات البحرية

(6-1-3-2)- التضاريس

(7-1-3-2)- الامتصاص والانعكاس

(4-2)- الرطوبة والتساقط

(1-4-2)- الرطوبة

(1-1-4-2)- العوامل المؤثرة في الرطوبة

(1-1-1-4-2)- درجة الحرارة

(2-1-1-4-2)- المسطحات المائية

(3-1-1-4-2)- الغطاء النباتي

(4-1-1-4-2)- الرياح

- 2-4-1-2- طرق حساب الرطوبة
- 2-4-1-2-1- ضغط بخار الماء
- 2-4-1-2-2- الرطوبة النوعية
- 2-4-1-2-3- الرطوبة المطلقة
- 2-4-1-2-4- الرطوبة النسبية

2-4-2- التساقط

- 3- العناصر المؤثرة في المناخ
- 3-1- موقع المكان بالنسبة لخط العرض
- 3-2- التيارات البحرية
- 3-3- توزيع اليابس والماء
- 3-4- الارتفاع أو الانخفاض عن سطح البحر
- 4- الأقاليم المناخية في العالم
- 5- المناخ الحار الجاف
- 6- مفهوم المناخ المصغر
- 6-1- عناصر المناخ المصغر
- 6-2- العوامل المؤثرة على المناخ المصغر

الجزيرة الحرارية العمرانية

- 1- مفهوم الجزيرة الحرارية
- 2- مفهوم ظاهرة الجزيرة الحرارية العمرانية
- 3- مسببات ظاهرة الجزيرة الحرارية العمرانية
- 4- مستويات تأثير الجزيرة الحرارية العمرانية
- 5- تأثير الجزيرة الحرارية العمرانية على تغيرات المناخ
- 6- تأثير الجزيرة الحرارية العمرانية على المناخ المصغر
- 7- تأثير العناصر المناخية للجزيرة الحرارية العمرانية على الراحة الحرارية للإنسان
- 7-1- الإشعاع الشمسي
- 7-2- درجة الحرارة
- 7-3- الرطوبة
- 7-4- الرياح
- 8- تعريف الراحة الحرارية
- 8-1- طرق التبادل الحراري بين الإنسان والجزيرة الحرارية العمرانية
- 8-2-1- الإشعاع
- 8-2-2- الحمل الحراري
- 8-2-3- التوصيل

- (2-8)- تحديد نطاق الراحة الحرارية عند الإنسان
- (1-2-8)- الخرائط البيومناخية للراحة الحرارية
- (1-1-2-8)- طريقة Victor Olgyay
- (2-1-2-8)- طريقة مقياس الحرارة لجيفوني
- (9)- إجراءات للمعالجة من أثر الجزيرة الحرارية العمرانية
- (1-9)- دور الغطاء النباتي للتقليل من شدة الجزيرة الحرارية العمرانية
- (1-1-9)- الدور البيئي
- (1-1-1-9)- زيادة نسبة الأوكسجين وإمتصاص الغازات الضارة
- (2-1-1-9)- تنقية الهواء
- (3-1-1-9)- الإنقاص من الإنبهار
- (2-1-9)- الدور المناخي
- (1-2-1-9)- تأثيرها على حركة الرياح
- (2-2-1-9)- حركة الهواء
- (3-2-1-9)- تنظيم الرطوبة والحرارة
- (4-2-1-9)- دور المجالات الخضراء في الإستفادة من الشمس
- (2-9)- الغطاء النباتي وتكيفه في المناطق الحارة الجافة
- (1-2-9)- النخيل كغطاء نباتي للتقليل من شدة الجزيرة الحرارية العمرانية
- (1-1-2-9)- الدور البيئي لأشجار النخيل
- (1-1-1-2-9)- النخيل والغبار
- (2-1-1-2-9)- النخيل والملوثات الجوية
- (3-1-1-2-9)- مخلفات النخيل والبيئة
- (2-1-2-9)- الدور المناخي لأشجار النخيل
- (1-2-1-2-9)- دور النخيل كمجال أخضر في تلطيف الجو
- (2-2-1-2-9)- النخيل ودرجات الحرارة
- (3-2-1-2-9)- دور النخيل في الحماية من الرياح
- (3-1-2-9)- المتطلبات المناخية
- (1-3-1-2-9)- درجة الحرارة
- (1-3-1-2-9)- الأمطار والرطوبة الجوية
- (1-3-1-2-9)- الرياح

خلاصة الفصل
المراجع

مقدمة الفصل

لابد من تحديد مفاهيم المناخ وتعداد عناصره و العوامل المؤثرة فيه ،وذلك لأن لدراسة المناخ أهمية بالغة في البحوث الجارية حول المؤسسات البشرية في المناطق الجافة والحارة، وهذا لمعرفة اهم مكوناته والعوامل التي تؤثر على مناخ المدينة الصحراوية.

وفي هذا الفصل سنتطرق أيضا إلى ظاهرة الجزيرة الحرارية العمرانية ،كظاهرة مناخية ناتجة من إختلال بالمناخ المصغر للمدن، حيث من مظاهرها: إرتفاع درجة الحرارة بمركز المدينة مقارنة بأطرافها .كما سنبحث عن مسببات هذه الظاهرة وتأثيراتها على الراحة الحرارية للإنسان، وما هي الإجراءات التي يمكن إتباعها كحلول للإنقاص من شدتها. حيث يمكن أن ينقص الغطاء النباتي من تأثيرها السلبي ،و كنوع من النباتات المتكيفة مع المناخ الحار الجاف هي :النخيل ،وللإستفادة منها لابد من تحديد متطلباتها ومعرفة مدى تأثيرها البيئي والمناخي في تطيف الجو وتبريده، كما سنتعرف إلى الأنظمة الزراعية للنخيل وكيفية إنشائها، وفي الأخير سنتطرق إلى العلاقة بين النخيل والمجال العمراني ثم إلى علاقته بالمجال المشيد، فعلاقته بالمسكن.

المناخ

(1)- مفهوم المناخ:

لغة:

- المناخ (Klima) كلمة أصلها يوناني بمعنى زاوية سقوط الأشعة الشمسية.
- عند العرب أنواء ومفردها نوء. (1)

إصطلاحاً:

- العمليات والظواهر الطبيعية على مدار السنة، التي تلاحظ في مكان معين على مدى سنوات عديدة، والمعتمدة على السطح التحتي (طبقة الأرض العليا ، الماء ، النباتات، وغيرها) ويطلق عليها اسم المناخ بصفة عام
- الظواهر الطبيعية على مدار السنة، التي تلاحظ على مستوى النباتات، الماء، سطح الأرض، وتسمى بصفة عامة المناخ. (2)

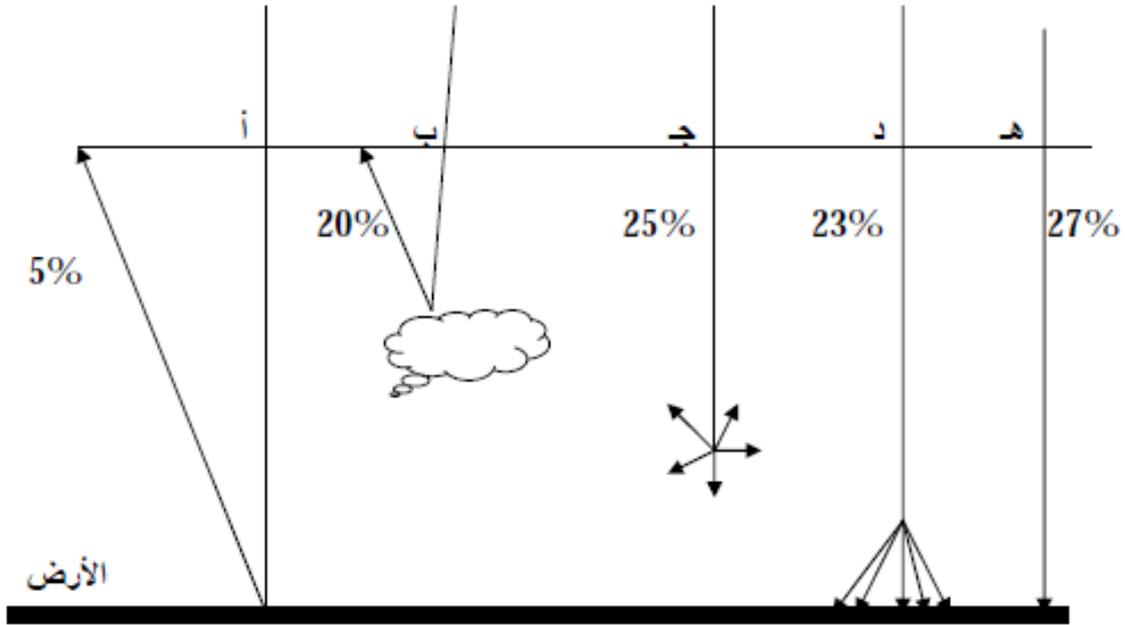
فالمناخ هو حالة الجو من حرارة و ضغط جوي و رياح و رطوبة و أمطار خلال فترة زمنية طويلة . أما الطقس فهو حالة الجو من حرارة و ضغط جوي و رياح و رطوبة وتكاثف و تهاطل خلال فترة زمنية قصيرة (جزء من يوم أو يوم وقد تصل إلى أسبوع)، وبهذا المناخ ماهو إلا حصيلة للطقس.

(2)- عناصر المناخ:

فالمناخ ماهو إلا تداخل عدة مركبات :الحرارة،الإشعاع الشمسي،كمية بخار الماء في الهواء،سرعة الرياح،التساقطات ،حيث يختلف حجم تأثير هذه العوامل من منطقة لأخرى.

(1-2)- الإشعاع الشمسي:

فأشعة الشمس تمثل أهم المصادر الرئيسية المباشرة والغير مباشرة للطاقة الطبيعية على الأرض،فالإشعاع الشمسي هو إنتقال الطاقة على شكل أشعة بحيث يخترق الغلاف الجوي للأرض،ويخفف من شدته الأصلية بفعل عامل الإمتصاص،الإنتشار والإنعكاس.(3)



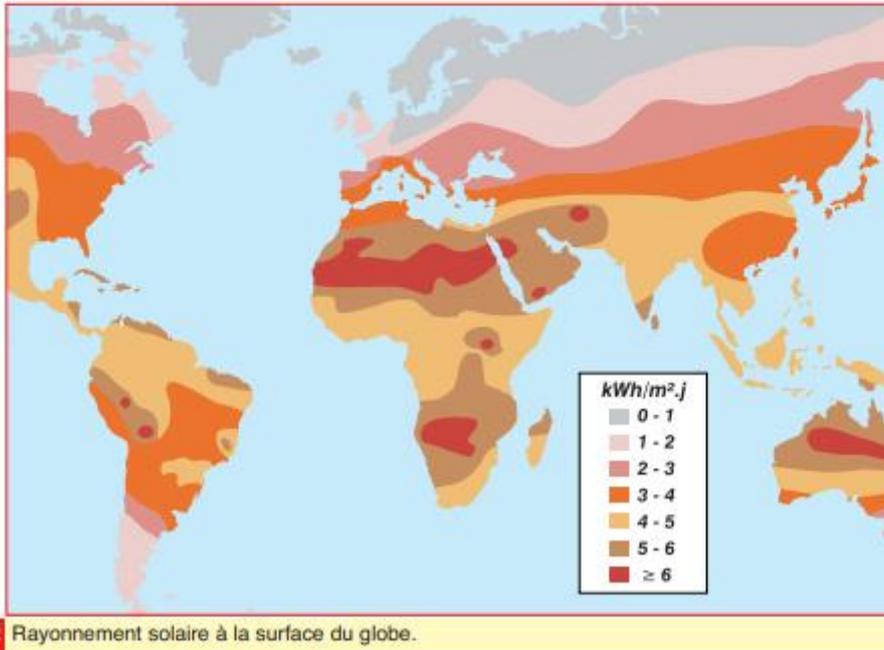
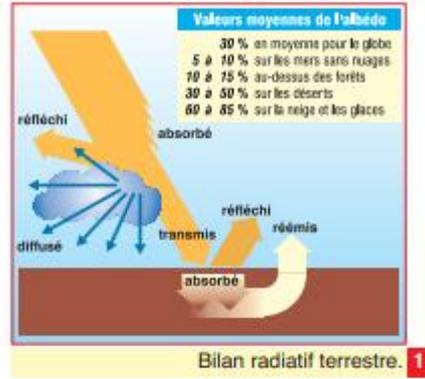
الشكل (1): نسب توزيع الإشعاع الشمسي وإنعكاساته المختلفة على سطح الأرض.

المصدر: شفيق العوضي الوكيل، محمد عبد الله ساج: المناخ وعمارة المناطق الحارة، عالم الكتب، القاهرة، مصر، الطبعة الثالثة، 1989. صفحة (48)

حيث:

- أ- أشعة منعكسة من الأرض 5%
 - ب- أشعة منعكسة من السحب 20%
 - ج- أشعة يمتصها الغلاف الجوي 25%
 - د- أشعة موزعة على الأرض 23%
 - هـ- أشعة مباشرة على الأرض 27%
- مجموع الأشعة: 100%
- مجموع الأشعة الساقطة على الأرض 50% (4)

Le rayonnement solaire global se décompose en un rayonnement direct issu du soleil, un rayonnement diffusé par les nuages, et un rayonnement réfléchi par l'environnement appelé albédo.



الشكل (2): الأشعة الشمسية على سطح الكرة الأرضية

المصدر: (4)

Alain liebard et andre de herde. Traite d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques. Ed. le moniteur. Paris 2005. Page 123b

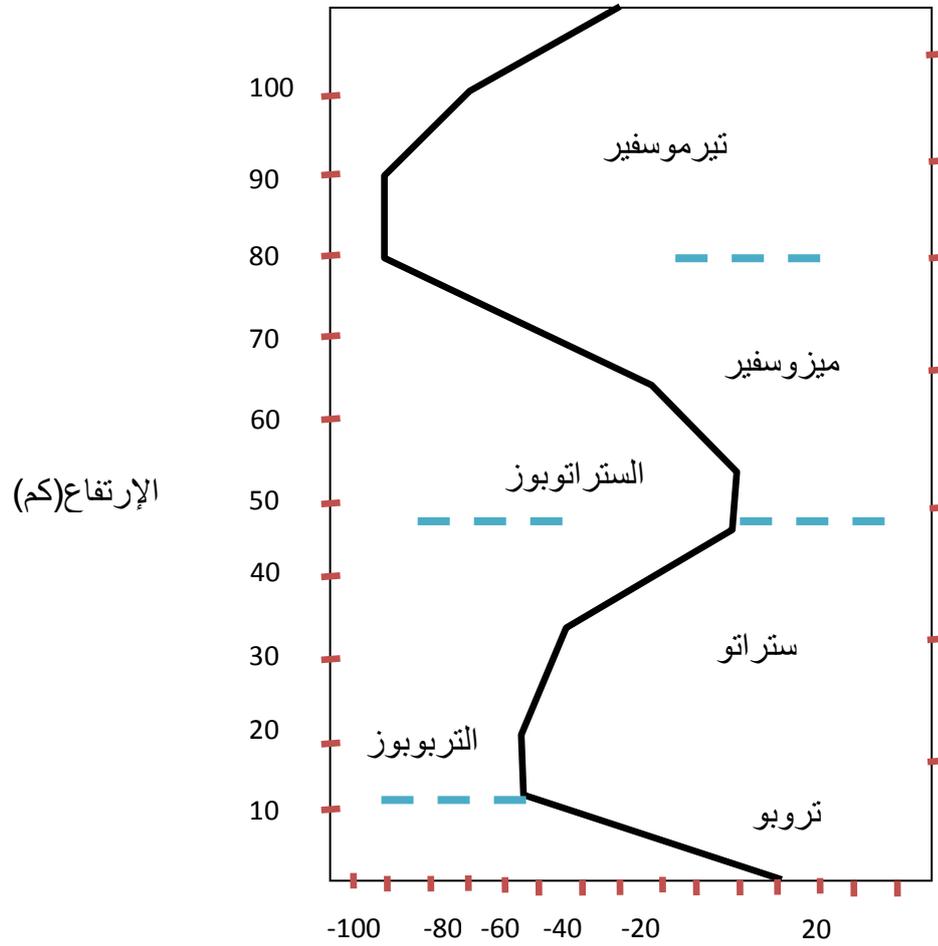
1-1-2- شدة الإشعاع الشمسي :

شدة الإشعاع الشمسي يعتمد على القرب أو البعد عن خط العرض، التضاريس، وأيضا طبيعة السطح. لكن هناك ثلاثة عوامل أساسية والتي يمكن أن يكون لها تأثير مباشر على نوعية الإشعاع المنعكس هي: (5)

سمك ونوعية الغلاف الجوّي، مدة التشميس، درجة ميل الإشعاع الشمسي.

○ سمك ونوعية الغلاف الجوّي :

حيث يتكون الغلاف الجوّي من غاز، غبار وجزيئات عالقة، وكل ما كان سميكاً كلما كانت الإشعاعات الشمسية ضعيفة (6)
عبارة عن خليط من الغازات والشوائب التي يزداد تركيزها وكثافتها في الطبقة السفلى من سطح الأرض بسبب الجاذبية الأرضية، ويتكون 50 % من الهواء النقي الجاف على حوالى 78 % من النيتروجين (الآزوت)، 21 % من الأكسجين، 0.93 % من الأرجون إضافة إلى نسب ضئيلة من الغازات الأخرى مثل ثاني أكسيد الكربون 0.04 % والهيدروجين، والهيليوم، والآزوت



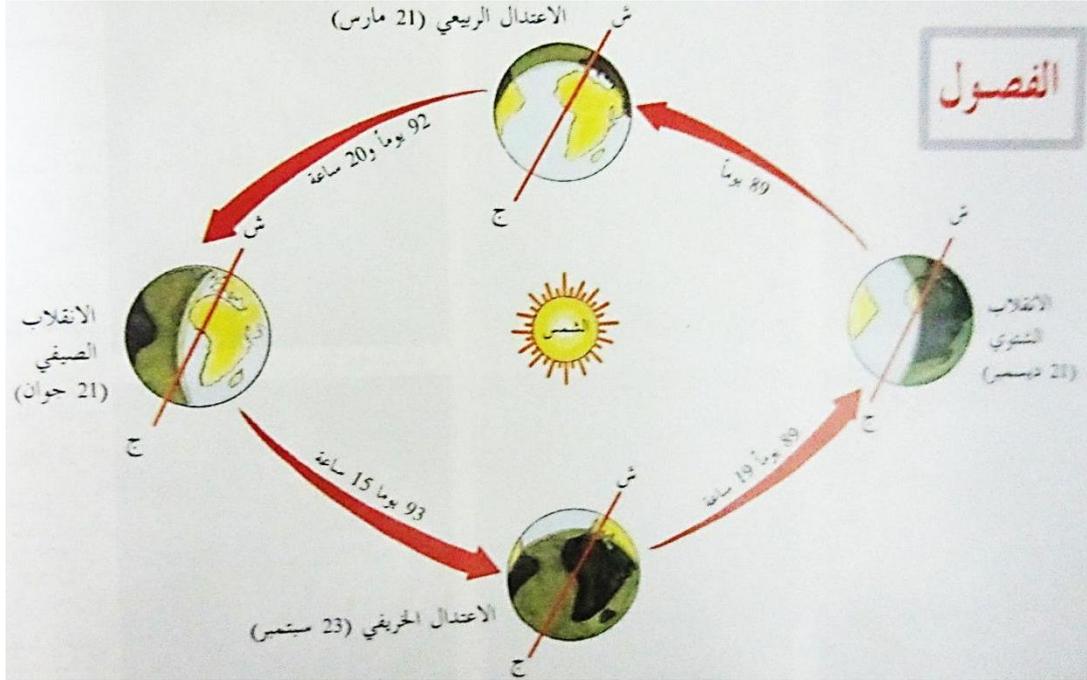
الشكل (3): أقسام الغلاف الجوي

المصدر: من إنجاز الباحثة

. حيث تختلف شدة الإشعاع الشمسي على حسب حالة الغلاف الجوّي (احتوائه غيوم، ضباب، أو ملوثات)، كذلك تنخفض شدته بسبب الامتصاص والانعكاس. (7)

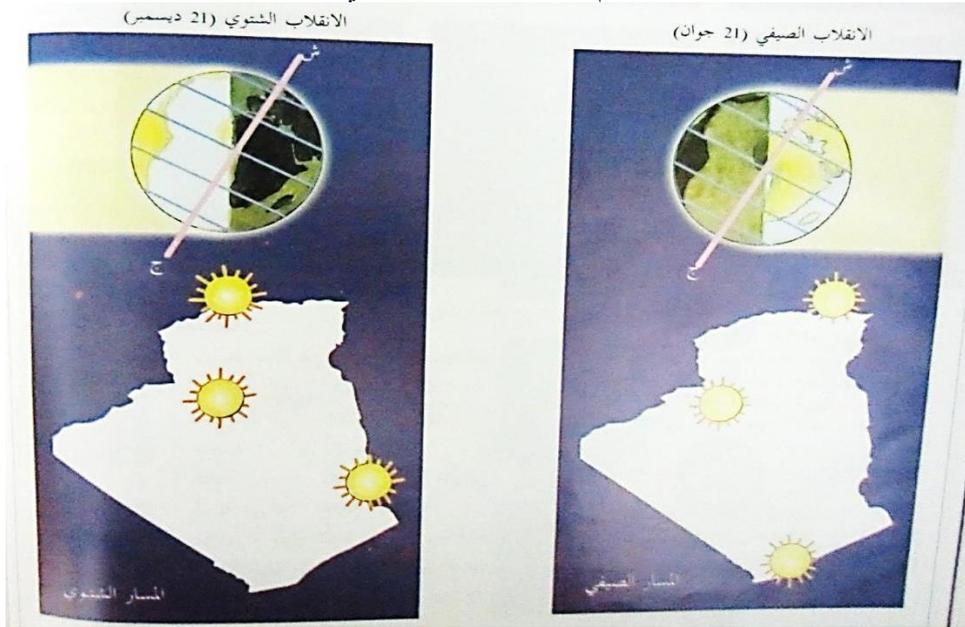
○ مدّة التشميس :

إن تغيّرات مدّة التشميس هي راجعة إلى ميل محور الأقطاب بالنسبة للشمس الذي يسبب الفصول. حيث في الفترة المحدودة بين 20 و22 جوان (الانقلاب الصيفي) فإن محور الأرض يكون مائل باتجاه الشمس، وعليه فإن نصف الكرة الشمالي هو الذي يكون أكثر إضاءة وبالتالي فإن النهار يكون أطول من الليل، والشمس لا تغرب في القطب الشمالي. في هذه الحالة الشمس تشرق من الجهة الشمالية الشرقية وتغرب من الجهة الشمالية الغربية. أما فيما يخصّ الفترة المحصورة بين 20 إلى 22 مارس (الاعتدال الربيعي) و 20 إلى 22 سبتمبر (الاعتدال الخريفي) فإن محور الأرض يغيّر اتجاهه ويظهر وكأنّه استنقام بالنسبة للشمس. فكل أجزاء الكرة الأرضية يستفيدون من نفس مدّة الإضاءة ليلاً ونهاراً وأيضاً نفس طول المدّة. أما فيما يخصّ الفترة المحصورة بين 20 إلى 22 ديسمبر (الانقلاب الشتوي) فإن محور الأرض يكون مائل في الاتجاه المعاكس للشمس، وبالتالي فإن نصف الكرة الجنوبي هو الذي يكون أكثر إضاءة وبالتالي فإن النهار يكون أكثر طول من الليل. كما أن الشمس لا تغرب في القطب الجنوبي خلال هذه الفترة من السنة بل أن الشروق يكون في الجهة الجنوبية الشرقية، بينما الغروب فإنه يتمّ في الجهة الجنوبية الغربية. (8)



الشكل (4): ميل محور الأقطاب و تغيرات مدة التشميس

المصدر: أطلس الجزائر والعالم. سمير بوريمة. محمد الهادي لعروق. دار الهدى. الجزائر
الانقلاب الشتوي (21 ديسمبر)



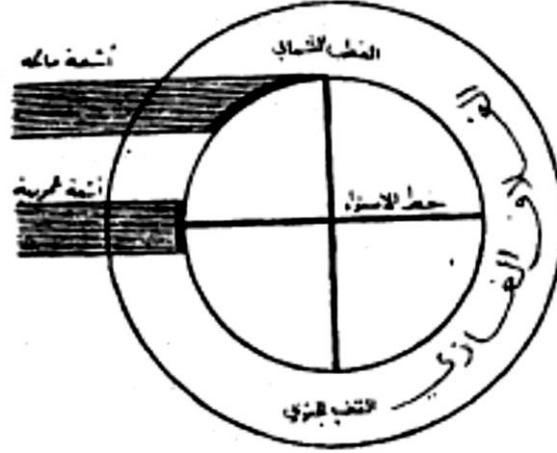
الشكل (5): الانقلاب الصيفي والانقلاب الشتوي في الجزائر

المصدر: أطلس الجزائر والعالم. سمير بوريمة. محمد الهادي لعروق. دار الهدى. الجزائر

○ الزاوية الشمسية :

وهي عبارة عن الزاوية المشكلة بين الإشعاع المنعكس والسطح المتلقي لهذه الأشعة، فالأشعة التي تصل عمودية إلى الأرض تكون أقوى من الأشعة التي تصلها مائلة لأن الأشعة المائلة تخترق مسافة أطول في الجو فتفقد قسما أكبر من قوتها بينما الأشعة العمودية تخترق مسافة أقصر وتفقد

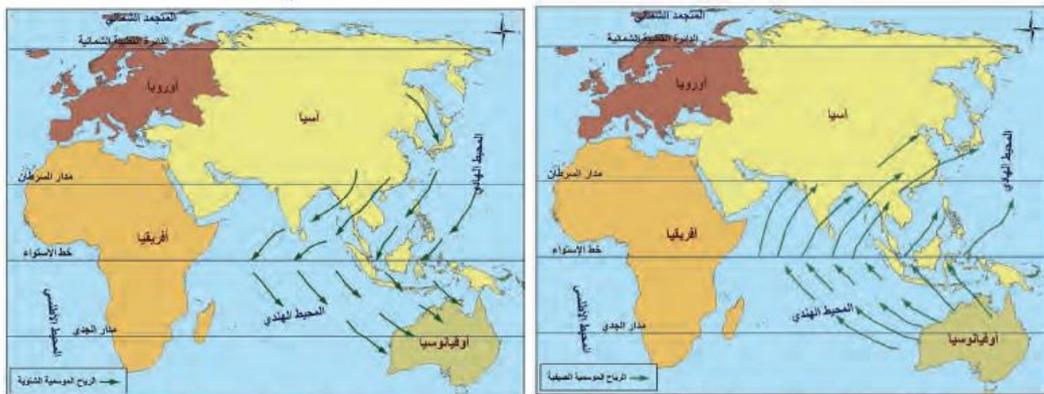
قسماً أقل، أضف إلى ذلك أن الأشعة العمودية تتركز في مساحة أصغر من سطح الأرض فتزداد قوتها ويعظم تأثيرها بينما تتوزع الأشعة المائلة على مساحة أكبر فيقل تركيزها وتأثيرها.



الشكل (6): تأثير زاوية ارتفاع الشمس في تسخين سطح

2-2- الرياح:

هي انتقال الهواء من مناطق الضغط الجوي المرتفع إلى مناطق الضغط الجوي المنخفض. للرياح تأثير كبير على مناخ الأقاليم الذي تهب عليه، فإذا كانت تهب من جهات دافئة فإنها ترفع حرارة الإقليم أما إذا هبت من جهات باردة فإنها تخفض من حرارته، وإذا كانت الرياح محملة ببخار الماء وانخفضت درجة حرارتها أثناء هبوبها فإنها تسقط الأمطار أما إذا جاءت من جهات جافة كالصحاري مثلاً فلا تسقط أمطاراً.



الشكل (7): الرياح الموسمية الصيفية والرياح الموسمية الشتوية.

المصدر: مهندس نجم . الجغرافيا . مدرسة سوريا الإلكترونية. www.eschoolsy.com

حيث أن الشمس تسبب اختلاف بين تسخين الماء و اليابس إنطلاقاً من هذا تنشأ دورة الرياح حيث يتحرك الهواء في صورة رياح بوجود الفروق في توزيع الضغط الجوي، فالهواء الذي يعلو اليابسة أسخن

بكثير من ذلك الذي يعلو البحر، وبالتالي فإن الهواء الساخن يتمدد وتقل كثافته فيندفع ويتحرك على شكل رياح.

2-2-1- أنواع الرياح:

2-2-1-1- الدائمة : تهب بنظام ثابت طوال أيام السنة .

2-2-1-2- الموسمية : تهب في مواسم محددة.

2-2-1-3- المحلية : تهب على مناطق معينة من العالم محدودة المساحة، وتحدث بسبب إختلاف

الضغط الجوي في مساحات صغيرة ولفترة قصيرة.

○ الرياح المحلية الحارة: مثل الخماسين في مصر والقبلي في ليبيا والسموم في

بلاد الشام وشبه الجزيرة العربية والشرافي في المغرب العربي.

○ الرياح المحلية الباردة: مثل المسترال والبورا. وتكون مؤذية بسبب تطرف

حرارتها وشدة جفافها ومرافقتها للجراد غالبا.

2-2-1-4- اليومية : تهب بانتظام في الجهات القريبة من البحر أو الوديان حيث:

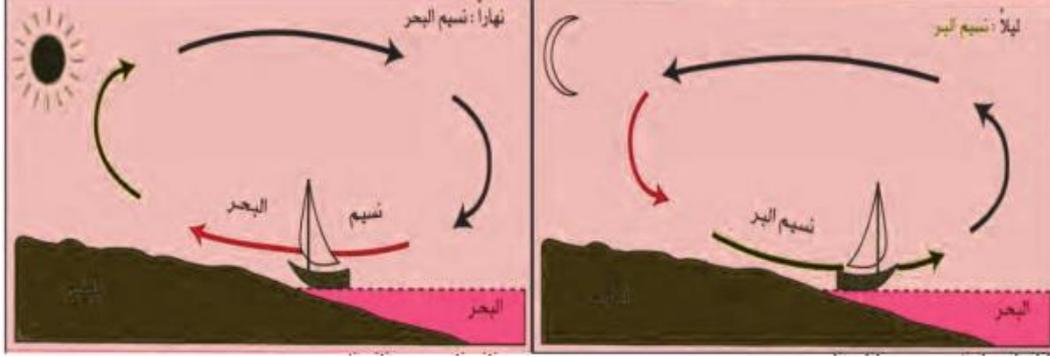
| الرياح | الزمان | المكان | السبب |
|-------------|--------|----------------------------------|-----------------------------------|
| نسيم الوادي | نهارا | يتحرك الهواء من الوادي إلى الجبل | لإرتفاع حرارته وتمدده |
| نسيم الجبل | ليلا | يتحرك الهواء من الجبل إلى الوادي | لإنخفاض حرارته وزيادة وزنه (ضغطه) |



الشكل(8) : نسيم الوادي ونسيم الجبل

المصدر: مهندس نجم . الجغرافيا . مدرسة سوريا الإلكترونية . www.eschoolsy.com

| الرياح | الزمان | المكان | السبب |
|------------|--------|-------------------------------|---|
| نسيم البحر | نهارا | تتجه الرياح من البحر إلى البر | ترتفع درجة حرارة اليابسة وينخفض الضغط فوقها عكس البحر |
| نسيم البر | ليلا | تتجه الرياح من البر إلى البحر | تبرد اليابسة بسرعة ويرتفع الضغط فوقها على عكس البحر |

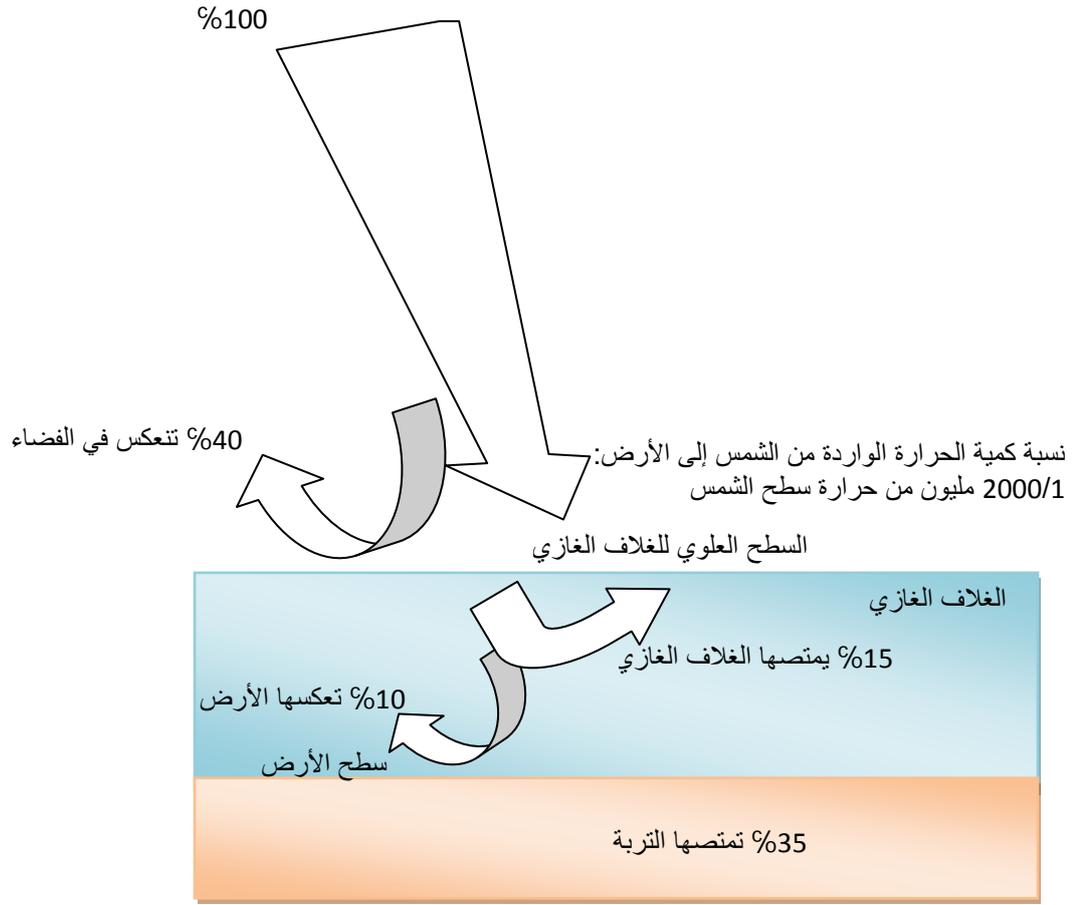


الشكل (9): نسيم البحر والبر

المصدر: مهندس نجم . الجغرافيا . مدرسة سوريا الإلكترونية. www.eschoolsy.com

3-2- الحرارة:

المصدر الأساسي للحرارة هي الأشعة الشمسية حيث أن جميع العمليات الجوية التي تحدث في الغلاف الجوي للأرض تستمد طاقتها من الطاقة الشمسية الهائلة والناجمة عن تحول الهيدروجين إلى الهيليوم أما مصادر الطاقة الأخرى فلا تشكل إلا جزءاً ضئيلاً جداً لا يتعدى 0.01 % كطاقة الأرض والنجوم والمصانع والسيارات والتدفئة وغيرها وتختلف كمية الطاقة من مكان لآخر. وتعتمد حرارة الجسم على كمية الأشعة التي يمتصها وهي مقياس للطاقة الموجودة في المواد وتمثل إحساس الجسم بالبرودة والسخونة.



الشكل(10): التوزيع النسبي لكمية الحرارة الواردة من الشمس إلى الأرض

المصدر: من إنجاز الباحثة

تعتبر الحرارة أهم عنصر من عناصر المناخ ذلك لأنها تؤثر على بقية العناصر الأخرى من ضغط جوي، ورطوبة، ورياح، وللحرارة آثار على الإنسان والحيوان والنبات ومصدرها الأساسي هو الشمس التي تحمل أشعتها الضوء والحرارة في وقت واحد إلى الأرض وتكون عمودية على خط الاستواء ومائلة على خطوط العرض الأخرى وتنتشر أشعتها في كل الاتجاهات على شكل أمواج كهرومغناطيسية وبسرعة الضوء 300000 كلم/ثا ويصل الأرض جزء بسيط من مجموع الأشعة التي تستغرق 08 د حتى تصل إلى الأرض.

2-3-1- العوامل المؤثرة في الحرارة:

2-3-1-1- الموقع الفلكي :

موقع المكان بالنسبة لدوائر العرض له تأثير في ارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة فالبعد عن دائرة الاستواء شمالاً أو جنوباً يؤدي إلى اختلاف درجة الحرارة والعكس صحيح

2-1-3-2- اختلاف الليل والنهار:

يتعرض الغلاف الجوي وسطح الأرض معا للأشعة الشمسية لفترة أطول ولذلك يطول النهار في الصيف ويقصر في الشتاء ومعنى ذلك أن متوسط حرارة الصيف أعلى من متوسط حرارة الشتاء.

2-1-3-2- الغطاء النباتي:

لا شك أننا نلاحظ أن المناطق الصحراوية أكثر حرارة من المناطق الغابية لأن لغطاء النباتي يمتص أشعة الشمس ويقلل من كمية الحرارة التي تصل إلى الأرض.

2-1-3-2- المسطحات المائية :

وظيفتها تلطيف درجة الحرارة في اليباس

2-1-3-2- التيارات البحرية

تلطف حرارة السواحل فالتيارات الدافئة ترفع حرارة السواحل المارة بها والعكس بالنسبة للتيارات الباردة.

2-1-3-2- التضاريس:

تنخفض درجة الحرارة بالارتفاع عن مستوى سطح البحر ومنه تكون قمم الجبال أبرد من سفوحها السفلى.

2-1-3-2- الامتصاص والانعكاس:

تتوقف هذه العملية على لون الجسم المستقبل لأشعة الشمس فاللون الأسود يمتص كل الأشعة التي تصل إليه أما اللون الأبيض فيعكس كل الأشعة التي تصل إليه.

2-4- الرطوبة والتساقط:

2-4-1- الرطوبة:

هي بخار الماء الغير مرئي الموجود في الهواء أي الماء في حالته الغازية. الذي يعتبر العامل الرئيسي لحدوث عمليات التكاثف من أمطار وسحب ندى وضباب، حيث نحد بأن له عدة أدوار خاصة في تنظيم الإشعاع الشمسي، حيث يمتص بخار الماء بعض الإشعاع الشمسي ثم يقوم بتوزيعه مرة ثانية إلى الهواء بعد حدوث عمليات التكاثف. وتستمد الرطوبة من مصادر متعددة أهمها البحار والمحيطات والبحيرات والأنهار والنتح من النباتات وأهم شيء في قياس الرطوبة معرفة نسبتها.

2-4-1-1-1- العوامل المؤثرة في الرطوبة:

2-4-1-1-4-2- درجة الحرارة :

بارتفاع درجة حرارة الهواء تزيد مقدرته على حمل بخار الماء والعكس صحيح.

2-4-1-1-4-2- المسطحات المائية:

كلما وجدت البحار والمحيطات والبحيرات والأنهار زادت كمية البخار وبالتالي ترتفع نسبة الرطوبة والعكس صحيح أي كلما قلت المسطحات المائية قلت نسبة الرطوبة في الجو.

2-4-1-1-4-2- الغطاء النباتي :

ترتفع نسبة الرطوبة في المناطق التي تكثر فيها النباتات والعكس صحيح.

2-4-1-1-4-2- الرياح :

إذا كنت سرعة الرياح كبيرة فإنها تساعد على زيادة عملية التبخر وبالتالي ترتفع نسبة الرطوبة ويحدث العكس إذا قلت سرعة الرياح تقل نسبة التبخر وبالتالي نسبة الرطوبة.

2-4-1-4-2- طرق حساب الرطوبة:

لحساب كمية بخار الماء الموجود في الهواء هناك عدة طرق:

2-4-1-4-2-1- ضغط بخار الماء:

هو الضغط الناتج من تواجد بخار الماء في الهواء، أي أن الهواء يحتوي على كل بخار الماء الذي يمكن له أن يجعله عند درجة حرارة معينة وعند ضغط معين، ففي حالة التشبع الرطوبة النسبية تساوي 100% فالهواء هنا وصل إلى درجة حرارة الندى.

2-4-1-4-2- الرطوبة النوعية:

هي وزن بخار الماء الموجود في الهواء، فـ: 1000 غرام من الهواء هناك 12 غرام من بخار الماء، فرطوبته النوعية هي: 12 غرام لكل كيلو غرام.

2-4-1-4-2-3- الرطوبة المطلقة:

الرطوبة المطلقة أو الكلية هي مقدار وزن بخار الماء الموجود في كل وحدة حجمية من الهواء بمعنى بخار الماء الموجودة فعلاً في الجو في درجة حرارة معينة وتقاس هذه الكمية بالغرامات في المتر المكعب الواحد من الهواء.

2-4-1-1-4-2- الرطوبة النسبية:

هي النسبة بين ما تحتويه وحدة حجم معينة من الهواء من بخار الماء وما يستطيع أن يتحملة الهواء ليصل إلى درجة التشبع في نفس درجة الحرارة والضغط، أي طاقة الهواء على حمل بخار الماء.

الرطوبة النسبية = (الرطوبة المطلقة / مقدار ما يستطيع الهواء حمله من بخار الماء) 100

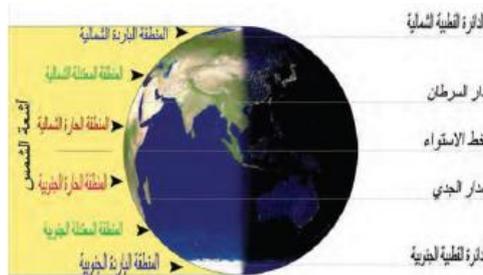
2-4-2- التساقط:

فالتساقط هو نتيجة عن تكاثف الهواء في الطبقات العليا للجو على شكل سحب حيث تصبح ثقيلة مما يؤدي إلى نزولها على شكل قطرات مطر أو برد (بلورات ثلجية) أو جليد فكلما يصعد الهواء كلما يرتفع وزن القطرات مما يتسبب في سقوط الأمطار والثلوج. (9)

3- العناصر المؤثرة في المناخ:

3-1- موقع المكان بالنسبة لخط العرض:

يتأثر مناخ أي مكان بحسب قربه أو بعده عن دائرة الاستواء، فكلما كان المكان قريبا ارتفعت درجة حرارته وكلما بعد عنه انخفضت درجة حرارته.



الشكل (11): دوائر العرض والمناطق الحرارية.

المصدر: مهند نجم . الجغرافيا . مدرسة سوريا الإلكترونية. www.eschoolsy.com

3-2- التيارات البحرية:

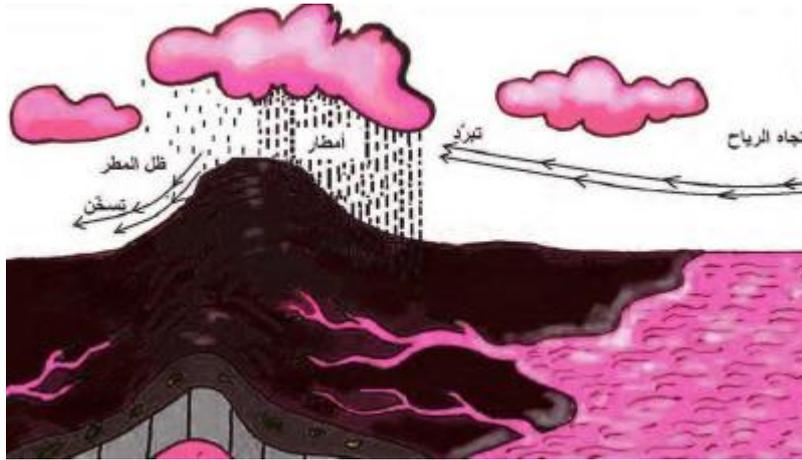
حيث المياه السطحية في البحار والمحيطات تدفع من طرف الرياح فتسبب تيارات بحرية تسير بمحاذاة شواطئ القارات، وتؤثر على مناخ الجهات الساحلية للقارات حيث توجد تيارات دفيئة بالمحيط الأطلسي تدفعها الرياح العكسية الجنوبية الغربية نحو أوروبا فتجلب الأمطار والدفء إلى السواحل الغربية للقارة، وهناك تيارات باردة تأتي إلى السواحل الشمالية الغربية لإفريقيا وإلى الجهات الجنوبية الغربية منها في حين أن التيارات الاستوائية تكون دافئة دائما سواء في شرق القارة أو غربها فتزيد من حرارة الجهات الساحلية الاستوائية وتزيد أيضا من رطوبتها.

3-3- توزيع اليباس والماء:

حيث تحت تأثير أشعة الشمس التي تصل إلى سطح الأرض تسخن اليابسة والماء و لأن طبيعة الماء السائلة تحركه في شكل أمواج تيارات مائية وحركات مد وجزر ذلك يؤدي إلى توزيع الحرارة على سطوح أكبر من الماء وعدم حصرها في جزء محدد مثل اليباس زيادة على أن أشعة الشمس تنفذ إلى عمق كبير من الماء بسبب شفافيته، مما يؤدي إلى توزيع الإشعاع الشمسي في سمك كبير من الماء، بينما يتركز الإشعاع في سمك رقيق في حالة اليباس الذي يتصف برداءة التوصيل للحرارة. من ذلك أن هواء البحر يكون أبرد من هواء اليباس في الصيف وأدفأ منه في الشتاء ولهذا نقول أن البحر يؤثر في مناخ المناطق القريبة منه.

3-4- الارتفاع أو الانخفاض عن سطح البحر:

من المعروف أن درجة الحرارة تنخفض بدرجة واحدة كلما ارتفعنا عن سطح البحر ب 150 م، والعكس صحيح، وعلى ذلك فإن المرتفعات أقل حرارة من السهول المنخفضة. ويدل انخفاض الحرارة مع الارتفاع على أن سطح الأرض هو مصدر الحرارة التي تسخن الهواء أي أنه يسخن بلامسته لسطح الأرض.



الشكل (12): تأثير التضاريس على المناخ

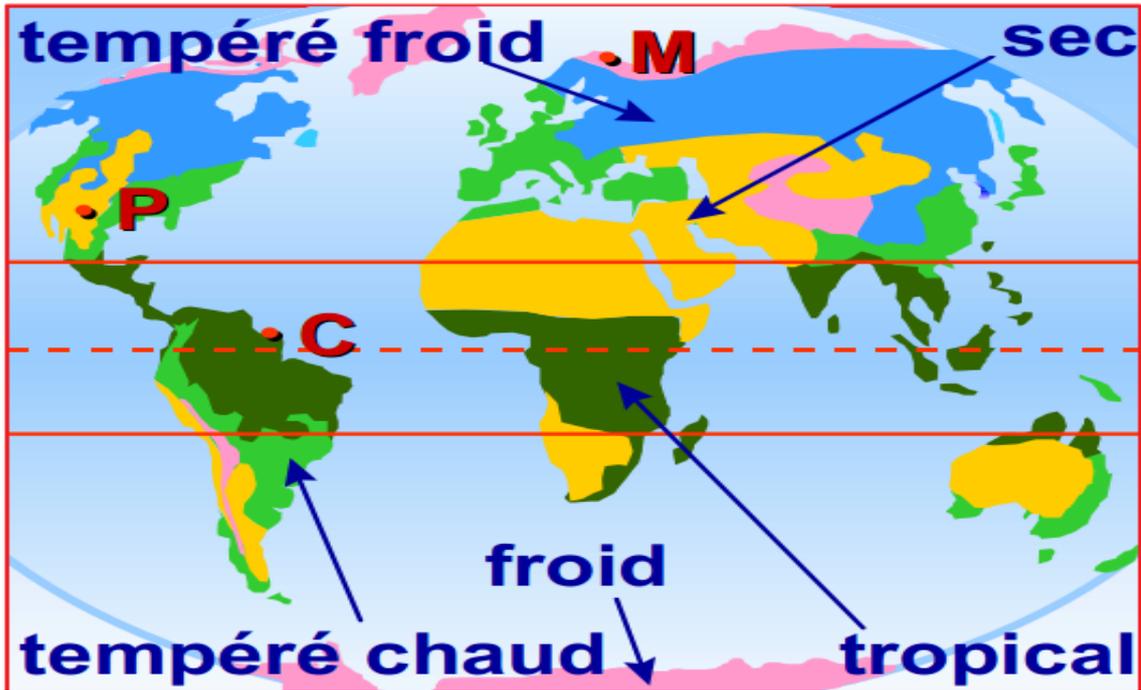
المصدر: مهند نجم . الجغرافيا . مدرسة سوريا الإلكترونية. www.eschoolsy.com

4- الأقاليم المناخية في العالم:

نتيجة لإختلاف وتنوع العناصر المناخية يتنوع المناخ من مكان لآخر، وبالتالي فإن المناطق التي تتشابه فيها عوامل المناخ مع بعضها حتى إن لم تكن تقع في نفس المنطقة جغرافيا فهي تعتبر من نفس المناخ، حيث نجد عدة تقسيمات مناخية على حساب عدة إعتبارات لكن أشهرها هو تقسيم العالم Martonne سنة 1923 الذي قسم العالم إلى أربعة مناطق مناخية تبعا لمعامل الجفاف :

معامل الجفاف = التساقط السنوي (ملم) / المتوسط السنوي لدرجة الحرارة + 10

- معامل الجفاف > 10: مناخ المناطق الجافة الحارة
- > 10 معامل الجفاف < 20: المناخ الحار
- > 20 معامل الجفاف < 50: المناخ بارد أو مداري معتدل
- أكبر من 50: مناخ إستوائي. (°9)



الشكل (13): الأقاليم المناخية في العالم

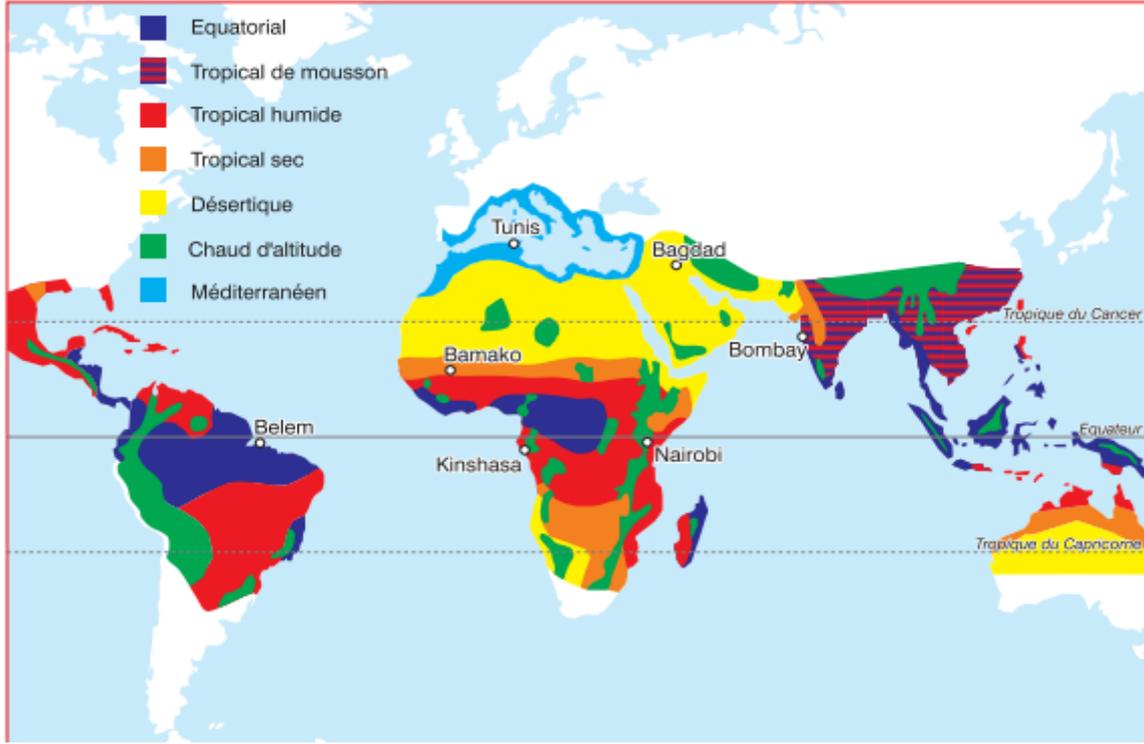
المصدر:

المصدر: (10°)

Alain liebard et andre de herde. Traite d'architecture et d'urbanisme
bioclimatiques.Ed. le moniteur. Paris 2005. Page 10b

(5)- المناخ الحار الجاف:

يقع في إفريقيا وآسيا الوسطى وأمريكا في الجهة الجنوبية الشرقية وشمال أستراليا، حيث يمتاز ب: رياح حارة جافة، درجة حرارة عالية خاصة في الصيف وقد تصل إلى أكثر من 45 م°، وإشعاع شمسي قوي وأمطار نادرة. (10)



الشكل (14): مختلف المناطق المناخية الحارة في العالم.

المصدر: (11°)

Alain liebard et andre de herde. Traite d'architecture et d'urbanisme

bioclimatiques.Ed. le moniteur. Paris 2005. Page 115b

حيث يكون فصل الصيف فيه أطول الفصول قد يمتد إلى 6 أشهر، أما فصل الشتاء فقد يمتد 3 أشهر ويكون الجو معتدل باقي الشهور، كذلك تمتاز أمطار هذه المناطق المناخية بالفجائية إذ وجدت وتستمر لفترات قصيرة، كما تهب الرياح الرملية الحارة على فترات خلال العام وتهب بصفة مركزة بفصلي الصيف و الربيع.

| | |
|-----------------------------|-----------------|
| معدل تساقطات الأمطار | تصل إلى 155 ملم |
| معدل الرطوبة | حتى 50% |
| متوسط درجات الحرارة الصيفية | 40 م° |
| متوسط درجة الحرارة الشتوية | 20 م° |
| الرياح | رياح رملية |

الجدول(01): خصائص المناخ الحار الجاف
المصدر: من إنجاز الباحثة

(6)- مفهوم المناخ المصغر:

المناخ المصغر هي ظروف المناخ المحلي والتي تضم الرياح ودرجات الحرارة والرطوبة والإشعاع الشمسي في منطقة ما، يعني المناخ الخاص بمدينة كاملة، قد تمتد على مسطح عدة كيلومترات مربعة.

(1-6)- عناصر المناخ المصغر:

وهي مجموعة من العناصر الجوية نجدها في حيز محدد وهي كالتالي:

- درجة الحرارة.
- مقدار درجة الإشعاعات.
- الرطوبة.
- مستوى الإضاءة .
- سرعة هبوب الرياح. (11)

(2-6)- العوامل المؤثرة على المناخ المصغر:

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

(12)

الجزيرة الحرارية العمرانية

(1)- مفهوم الجزيرة الحرارية:

يتكون هذا المدلول من كلمتين: الجزيرة , والحرارة.

▪ الجزيرة (Island):

وهي أرض منعزلة تحيط بها المياه من جميع الجهات(بيارجورج,2002).

▪ الحرارة (Temperature):

حالة الهواء الطاقية, والتي تترجم بتسخين متفاوت القدر(بيارجورج,2002).

وقد تعددت تعريف الجزيرة الحرارية وتنوعت, ونذكر منها:

1- تعريف (شحاذاة, 1999)

"مصطلح الجزيرة الحرارية مصطلح مناخي يطلق على ظاهرة ارتفاع درجة الحرارة في

المدن الكبيرة والصناعية مقارنة بالمناطق الريفية المحيطة بها"

2- تعريف (جيمس, 2004)

" هو الاسم المعطى لوصف دفء سمة من الجو على حد سواء, ودفء الأسطح في

المدن(المناطق الحضرية) بالمقارنة مع المناطق المحيطة بها".

إن مفهوم الجزيرة الحرارية لا يتعدى كونه مكون من تركيب هاذين المصطلحين (الجزيرة والحرارة)

فهي تعني بشكل مبسط تميز منطقة ما بارتفاع درجة حرارتها بالنسبة لما حولها وكأنها جزيرة تحيط بها

الحرارة من جميع الجهات. (13)

(2)- مفهوم ظاهرة الجزيرة الحرارية العمرانية:

قد يرمز لها بـ:

"ج ح ع " الجزيرة الحرارية العمرانية

أو « L'ÎLOT DE CHALEUR URBAINE « ICU

أو « URBAN HEAT ISLAND « UHI

هي جزيرة حرارية عمرانية أي تخص العمران ، تظهر بين المدينة و أطرافها أو ريفها.وتتكون نتيجة

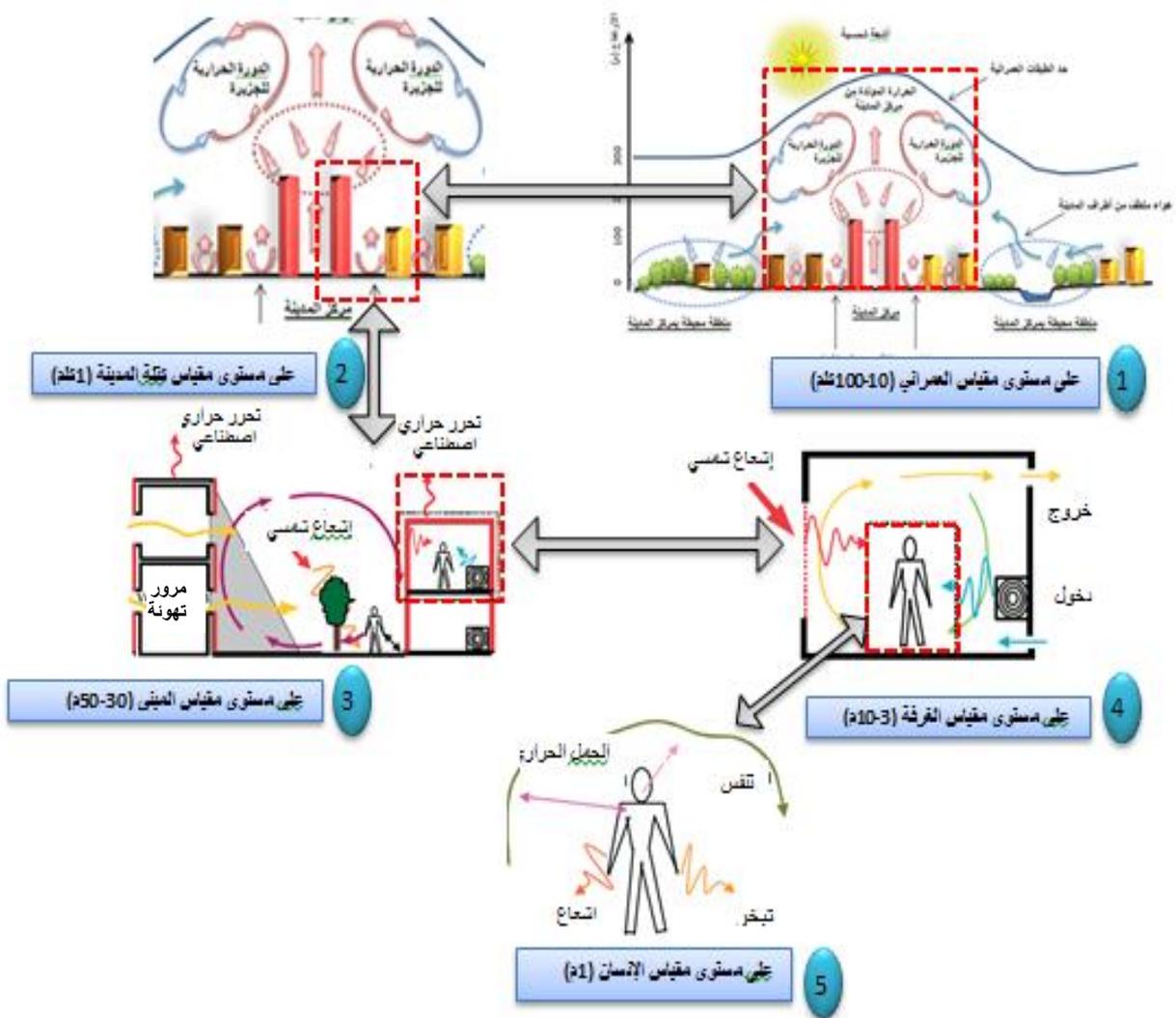
للتغيرات المناخية المحلية. حيث نجد فروقات درجات حرارة كبيرة ،قد تصل إلى 10 درجات مئوية.

(3)- مسببات ظاهرة الجزيرة الحرارية العمرانية:

السبب الرئيسي لها هو الإنسان فمن خلال عمله الذي يغير من سطح الأرض ،حيث يستعمل مواد ذات قابلية كبيرة على إمتصاص الحرارة و تخزينها ،ولا تتميز بقابلية إنعكاسية جيدة ،حيث أن بناية واحدة يمكن أن تغير في المناخ المحلي لتلك المنطقة قبل إنشائها، فالحديد والخرسانة تتميز بقدرتها على التوصيل الحراري أما الزجاج والأسطح المعدنية فتعكس كميات كبيرة من الأشعة المسخنة، وأشكال المباني وإرتفاعها قد تصد الرياح الجيدة التي تعمل على تهوية المدينة وطرد الانبعاثات الضارة والملوثات الصادرة خاصة عن المركبات .كما يستعمل الإسفلت بصورة كبيرة حيث يعمل على خزن الحرارة بصورة كبيرة ،وكل يلجأ إليه الإنسان من أجل خفض درجة الحرارة المرتفعة استخدام المكيفات التي تستهلك طاقة كبيرة وتبعث بالهواء الساخن الذي يسهم في زيادة تسخين الأسطح المجاورة. فالزيادة الكبيرة في عدد السكان في المدن ومراكز المدن خاصة تؤثر على ظاهرة الجزيرة الحرارية العمرانية بحيث يقابل هذه الزيادات تعمير مكثف يتم التخطيط له في أغلب الأحيان بدون الأخذ بعين اعتبار المجال الأخضر بحيث يجب التخطيط لهما بالتوازي ،فما يحصل هو ندرة في النبات العمراني وفي الأخير يصبح مجرد أماكن متبقية بعد التخطيط فلا يكون مخطط له في الأصل ،كذلك نوعية وطبيعة هذا المجال حيث لا تستعمل نباتات تتناسب مناخ المنطقة بل يتهي به الأمر كتشجير بصري فقط ،وأمام ما يشهده هذا المجال المهم بحيث له نفس أهمية المجال المبني من كل النواحي ،ستشهد هذه المدينة بغيابه وسوء حالته إن وجد زيادة في ظاهرة الجزيرة الحرارية العمرانية.

(4)- مستويات تأثير الجزيرة الحرارية العمرانية :

إن الجزيرة الحرارية العمرانية تؤثر على المدينة بمختلف المقاييس ، إنطلاقا من المقياس العمراني على مستوى المدينة ،إلى مقياس كتلة المباني وصولا إلى المستوى العمراني أي كتلة المبني ثم الغرفة التي يتواجد فيها مستهلك المجال ،وأخيرا على مستوى الإنسان نفسه.



الشكل(15): تأثير ظاهرة الجزيرة الحرارية العمرانية على مستوى عدة مقاييس

المصدر: من إنجاز الباحثة

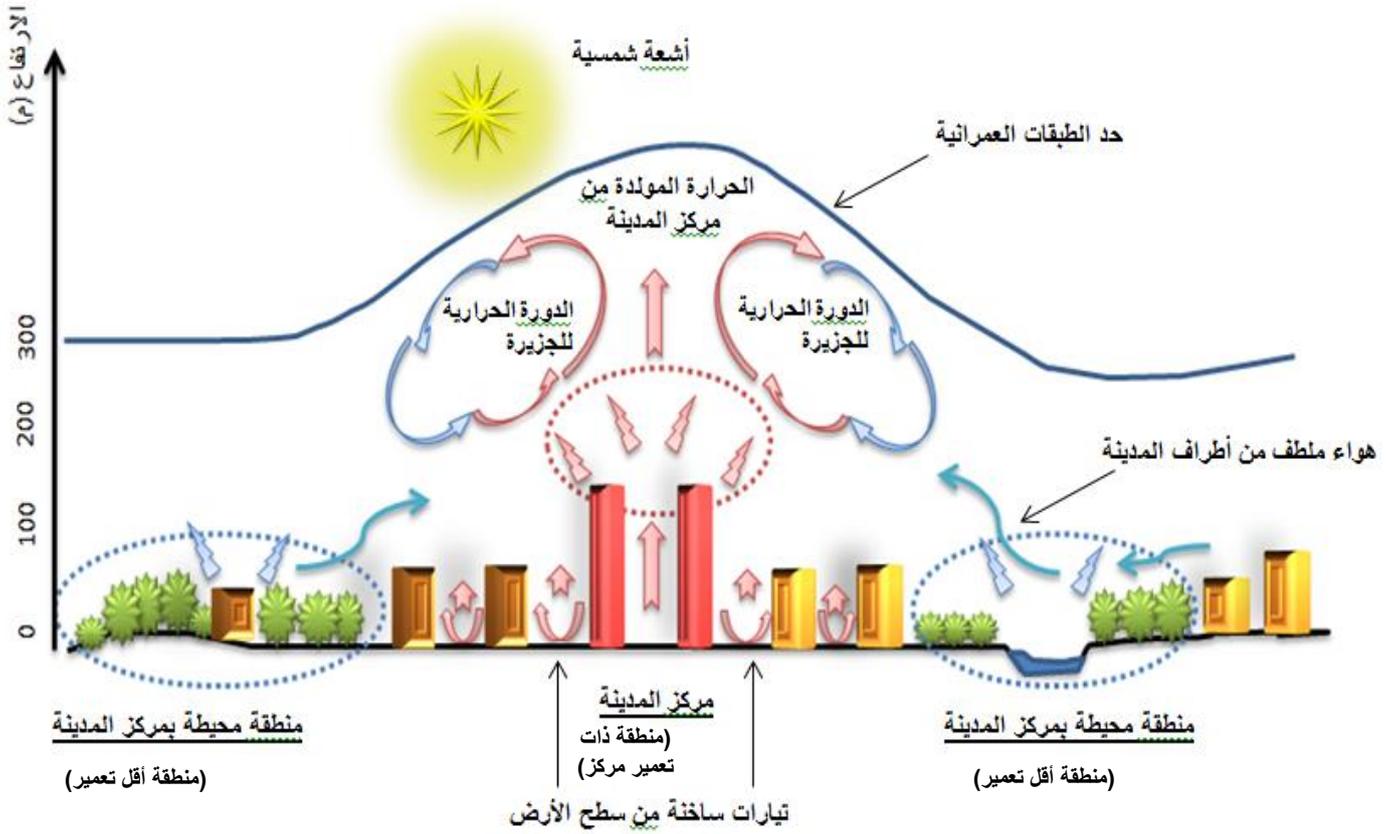
(5)- تأثير الجزيرة الحرارية العمرانية على تغيرات المناخ:

هناك العديد من الدراسات التي بينت بأن مناخ المدينة يختلف عن مناخ المناطق المحيطة بها، وبأن هذه الإختلافات لا تقتصر فقط على عنصر الحرارة، لكن تشمل أيضا العناصر الأخرى للمناخ. (14)

حيث نجد ظاهرة الجزيرة الحرارية العمرانية أين يظهر الإختلاف خاصة على مستوى درجة الحرارة ، وتنشأ هذه الظاهرة بمساعدة عدة عوامل من أهمها العوامل الفيزيائية ، بحيث يتم ضغط التربة لإنشاء الطرقات من أجل زيادة قوة تحملها لكن هذا يؤدي إلى زيادة سعة التربة لتخزين الحرارة ،كذلك إزالة الغطاء النباتي وإستعمال السطوح الغي مخزنة للمياه وإعتماد تقنيات صرف المياه بسرعة ،تؤدي إلى إنعكاسية منخفضة وسعة حرارية عالية. بحيث كل هذه الإشعاعات الحرارية المخزنة التي إكتسبتها المدينة خلال النهار تبدأ تتحرر وتظهر تباينات في درجة الحرارة ،تزداد وضوحا خلال فترة ما بعد الظهر إلى طوال الليل ،وتصل الفروقات في درجات الحرارة من 5 إلى 10 درجة مئوية ،بين المدينة والمناطق المحيطة بها خاصة الزراعية والخالية من العمران، هذه الأخيرة تبرد في ساعات متأخرة من الليل في حين مركز المدينة يبدأ في إطلاق الحرارة المخزنة ببطء ويصل الفرق بين المناطق الزراعية مركز المدينة يكون بعد ساعتين إلى ثلاثة ساعات من غروب الشمس أما في مراكز المدن الكبيرة فقد يستمر هذا الفرق خلال الليل ،بحيث درجة الحرارة عند الصباح تبقى أعلى من درجة حرارة المناطق المحيطة ذات الغطاء النباتي بالرغم من أن هذه الأخيرة أقل منها خلال النهار. (15)

الشكل العام للجزيرة الحرارية العمرانية يمكن لها أن تظهر وكأنها هضبة شاسعة مقوسة على إجمالي الكتلة العمرانية، هذه الكتلة الهوائية يطلق عليها اسم حد الطبقات العمرانية.

أما عن ما يحدث في الدورة الحرارية للجزيرة العمرانية حيث في الحالة العادية ، نجد بأن درجة حرارة الغلاف الجوي تقل كلما ارتفعنا عن مستوى سطح البحر، لكن في الجزيرة الحرارية العمرانية تزداد درجة الحرارة نسبيا كلما ارتفعنا. ومن ثم تتوقف حركة الهواء الصاعد في هذه المنطقة نتيجة لعجز الهواء السفلي البارد نسبيا عن الصعود، وبالتالي فإن الملوثات الهوائية الناتجة خاصة من الحركة الميكانيكية الكبيرة الصادرة من مركز المدينة ، فإنها ستجتمع في هذه الطبقة السفلية ،وهذا له أثر تدميري كبير على المدينة، وتحدث عادة أثناء الليل وفي ساعات الصباح الباكر.



الشكل(16): أثر الجزيرة الحرارية العمرانية على مناخ المدينة

المصدر: من إنجاز الباحثة

إن شدة الجزيرة الحرارية العمرانية تتغير على حسب حجم وشكل المدينة وأيضاً على حسب الشروط المناخية الجوية.

6- تأثير الجزيرة الحرارية العمرانية على المناخ المصغر:

إن تأثير الجزيرة الحرارية العمرانية على المناخ المصغر للمدن ناجم عن تداخل ثلاث عوامل أساسية هي

على التوالي :

1. الكتلة الفيزيائية للمدن : والمتمثلة في تركيبة المدن، المواد المشكّلة بها
2. النشاط السكاني داخل المدن : والمتمثل في كثافة السكان، كثافة الحركة الميكانيكية
3. تداخل العوامل الطبيعية : والمتمثلة في طبيعة السطح، الماء، الغطاء النباتي(16)

تداخل هذه العوامل يؤثر على المناخ المصغر للمدينة حيث:

| أطرافها أو ريفها | مركز المدينة | بعض العوامل المؤثرة على المناخ |
|--|--|--------------------------------|
| من سطح رملي أو معشوشب | فمثل التبليط بالأجر ترتفع درجة الحرارة 3 مرات أسرع | مواد البناء |
| فضاء مفتوح بنسبة أكبر ببنائات متفرقة غير متكتلة | تتميز بفضاء مغلق: بنايات متكتل وشوارع ضيقة قد تشكل أغلبية المدينة بحيث تخزن وتراكم الطاقة الحرارية. | التركيبية المرفولوجية |
| غياب الملوثات الجوية وندرته مما يؤدي لعدم حدوث إختلالات في المناخ وعناصره. بحيث أنه حتى المكيفات ينذر إستعمالها. | المظهر الحضاري الذي يميز المدينة بمناطقها الصناعية وحركتها الميكانيكية الكثيفة تلوث تصاعد الأدخنة وتلوث الهواء فتزيد الجزئات المخزنة والعاكسة للحرارة به فترتفع الحرارة بشكل كبير. | الهواء |
| وجود المجال الأخضر والمجال المبني بصورة متجانسة ووجود المجال الأخضر في المساكن. | ندرة في المجال الأخضر وعدم فاعليته إن وجد في أغلب الأحيان بسبب تكتل المباني الذي لايسمح للهواء بالتوغل. | المجال الأخضر |
| كميات كبيرة من مياه التساقطات خاصة بالأسطح وبالتالي توفر الوقت الكافي من أجل تخفيض درجة الحرارة | عدم وضع تقنيات عند تهيئة المدينة للإستفادة من مياه التساقطات لإعطائها الوقت الكافي لتبخر وبالتالي تخفيض درجة الحرارة | التساقطات |
| عدم وجود تشويه في إنسيابية الرياح | تشويه إنسيابية الرياح فوق وحول المدينة بحيث تسبب البنائات تغيرا ثلاثي الأبعاد في تيارات الهواء حول المدينة أكثر من داخلها وحولها | انسيابية الرياح |
| بإتساع المساحات النافذة للرطوبة وحمل مياه الأمطار تكون أكثر رطوبة على عكس المدينة | إنخفاض قد يصل إلى 4% بسبب الجزيرة الحرارية العمرانية | الرطوبة |
| كثافة سكانية منخفضة ومتناثرة ومنتزعة على كامل الأراضي الريفية. | غالبا كثافة سكانية عالية جدا خاصة في مركز المدينة، أين تتركز النشاطات والخدمات . | الكثافة السكانية |

الجدول (02): كيفية تأثير بعض العوامل على المناخ على مركز المدينة وعلى أطرافها

المصدر : من إنجاز الباحثة

(7)- تأثير العناصر المناخية للجزيرة الحرارية العمرانية على الراحة الحرارية للإنسان:

تتأثر الكائنات الحية بالأحوال المناخية ،كذلك الكثير من النشاطات البشرية تتأثر بتغيرات عناصر المناخ كما يحدث في الجزيرة الحرارية العمرانية .ويستجيب البشر للمتغيرات المناخية من خلال قدرتهم على التكيف .

(17)

فتكيف الإنسان مع مناخه بإنشائه مسكن يوفر له أكبر قدر من الراحة، لكن في ظل هذا التطور السريع والبناء الكثيف بالإضافة إلى العديد من الأسباب أصبح الإنسان لايحترم معطيات مناخه ولا يحاول التكيف معه أو حتى المحافظة على أنظمتها البيئية ،لهذا نتجت عدة ظواهر سلبية ونخص بالذكر الجزيرة الحرارية العمرانية حيث تؤثر على الراحة الحرارية للإنسان من خلال العناصر المناخية :

7-1- تأثير الإشعاع الشمسي:

حيث تعتمد شدة تأثيره على وضع الجسم بالنسبة للشمس أو للأسطح المشعة، وحدد متوسط درجة حرارة الإشعاع أعلى بمقدار 2 م° من حرارة الهواء بأنه أكثر الظروف راحة. (18)

ويعتبر الإشعاع الشمسي من العناصر المناخية التي لها أثر مباشر على حياة الإنسان وصحته، وتعد عنصرا هاما في الموازنة الحرارية للجسم البشري، حيث تتأثر بشكل ملحوظ بإمتصاص الأشعة الشمسية وتساهم في منحه الجزء المهم من حرارته وهي الأشعة المباشرة وغير المباشرة. (19)

كما تؤثر درجة عكارة الجو على إجمالي كمية الأشعة التي يتلقاها الجسم البشري.

7-2- درجة الحرارة:

وهي من أكثر العناصر المناخية تأثيرا على راحة الإنسان الحرارية، حيث لها أثر مباشر على المنظم الحراري لجسم الإنسان وهو الجهاز العصبي الذي يعمل على الحفاظ على درجة حرارة 37 م° بتبادل الطاقة بين الجسم والبيئة المحيطة به، حيث لا بد من تزويد الجسم بها كلما إنخفض وتبريده بخفضها والتخلص من الحرارة الزائدة. كلما نشطت عمليات توليد الحرارة داخل الجسم.

حيث مصادر توليد الحرارة بالجسم هي عمليات هضم الطعام ومصادر الفقدان التي تتمثل في التنفس والتعرق. فإذا كانت درجة الحرارة بالجسم تجد صعوبة في الخروج وبالتالي يزداد نشاط الغدد التي تفرز العرق الذي ينتج عند تبخره إحساس بالبرودة وفي حالة غنخفاض درجة حرارة الوسط فستنقبض الشعيرات الدموية تحت الجلد مما يؤدي إلى برودة البشرة ولا سيما اليدين والقدمين. (20)

إن الحدود الحرارية للراحة للإنسان بإعتبار معظم العلماء أن تكون درجة الحرارة في حدود (18-25 م°). (21) فالطقس الحار يعد سببا في زيادة الأمراض وارتفاع معدلات الوفيات حيث يتعرض الإنسان إلى الإجهاد الحراري بسبب الآثار المترتبة عن الجزيرة الحرارية العمرانية ويتضح ذلك في المناطق الحضرية (22) حيث ترتفع درجة الحرارة العظمى عن معدلها أكثر من أربع درجات ولأكثر من ثلاثة أيام متتالية فتحدث موجات الحر ويتأثر الإنسان بفقد كمية كبيرة من السوائل بالتعرق وبالتالي يؤثر على توازنه. (23)

7-3- الرطوبة:

لها أثر كبير في الإحتباس الحراري عند درجة الحرارة العالية أو عند المنخفضة منها (24)

حيث الرطوبة النسبية تمنح الإحساس برطوبة الهواء أو جفافه وتتداخل مع فعل درجة الحرارة، ونجد بان الرطوبة النسبية بين 40 إلى 60% هي الأكثر ملائمة لجسم الإنسان ولخلق فاعلية حرارية مقبولة، ودرجة الحرارة المحسوسة هي درجة الحرارة التي تتغير على حسب نسبة الرطوبة في الهواء حيث نشعر بإرتياح بين 31 و 35 م°. أي أقل من درجة حرارة الجسم من 2 إلى 5 درجات وفي سنة 1959 إقترح brooks ما يسمى

بدرجة الحرارة الأريحية أو درجة الحرارة المريحة comfort degree بإعتماد ما يبينه الترمومتر المبلل ،وهذا الحد هو 25 م° حيث يبدأ الجو عندها غير مريح (25)

(4-7)- الرياح:

حيث تؤثر حركة الهواء في تبريد الجسم لكن لا تقلل من درجة الحرارة حيث يسبب فقدان الحرارة بالانتقال الحراري (بالحمل الحراري) زيادة التبخر بالجسم وكلما زادت سرعة الهواء إرتفع مستوى الإحساس بالراحة إلى الحد الأعلى في حين ينخفض كلما إرتفعت درجة الحرارة. كما تعد الرياح والعواصف الرملية سببا في إنتشار ونقل الأمراض. (26)

(8)- تعريف الراحة الحرارية:

حيث يشعر الإنسان بالراحة الحرارية عندما تكون إزالة الحرارة والرطوبة الزائدتين بنفس معدل إنتاجهما، لهذا فإن مجال الراحة الحرارية مجال ضيق: الحرارة (18م°، 26م°) ورطوبة بين (30% إلى 60%) وقد عرفها أولجاي بأنها الحالة التي لا يشعر فيها الإنسان بالبرد أو الحر.

✓ وللحفاظ على الدرجة المثلى فإن الجسم يقوم بأربع عمليات للكسب الحراري هي :

الإشعاع

الحمل

التوصيل

التسخين العضوي(27)

✓ كما يقوم بأربع عمليات لتبديد الحرارة الزائدة هي:

الإشعاع

الحمل

التوصيل

التبخر

✓ وعندما تتساوى عمليات الكسب مع الفقد الحراري فإن الجسم يصبح متعادلاً حرارياً ومن ثم يشعر الإنسان براحة حرارية مثلى .

ويمكن تمثيل تلك الحالة من الاتزان الحراري للجسم البشري بالصيغة التالية:

$$S=M\pm R\pm C_v\pm C_d\pm P-E \text{ (W/m}^2\text{)}$$

(Storage) S = تغير مخزون الطاقة في جسم الإنسان

(Metabolism) M = الطاقة المولدة في الجسم من تمثيل الغذاء

(Radiation) R = انتقال الطاقة بالإشعاع

(Convection) C_v = انتقال الطاقة بالحمل

(Conduction) C_d = انتقال الطاقة بالتوصيل

(Prespitation) P = انتقال الطاقة بالتنفس

(Evaporation) E = فقدان الطاقة عن طريق التبخر ، والقيم بوحدات (الكيلو حريرة/م

2/ساعة) (28)

✓ حيث يحدث التوازن في الطاقة لجسم الإنسان عندما تتساوى قيم ما يُفقد ويكتسب من الطاقة وبذلك يكون

ناتج المعادلة (S) يساوي صفر

✓ إشارة السالب (-) في المعادلة تعني فقدان الطاقة

✓ إشارة الموجب (+) تعني اكتساب الطاقة

1-8- طرق التبادل الحراري بين الإنسان والجزيرة الحرارية العمرانية

حيث تنتقل الحرارة بعدة طرق للإنسان:

1-1-8- الإشعاع:

نتيجة لأشعة الشمس المباشرة حيث يكتسب مباشرة الحرارة أو عندما يحدث التبادل الحراري بواسطة الأشعة

الطويلة ،حيث تكون درجة حرارة ملابس الخارجية أقل من درجة حرارة الموجودة فيتم انتقال الحرارة له والعكس

صحيح

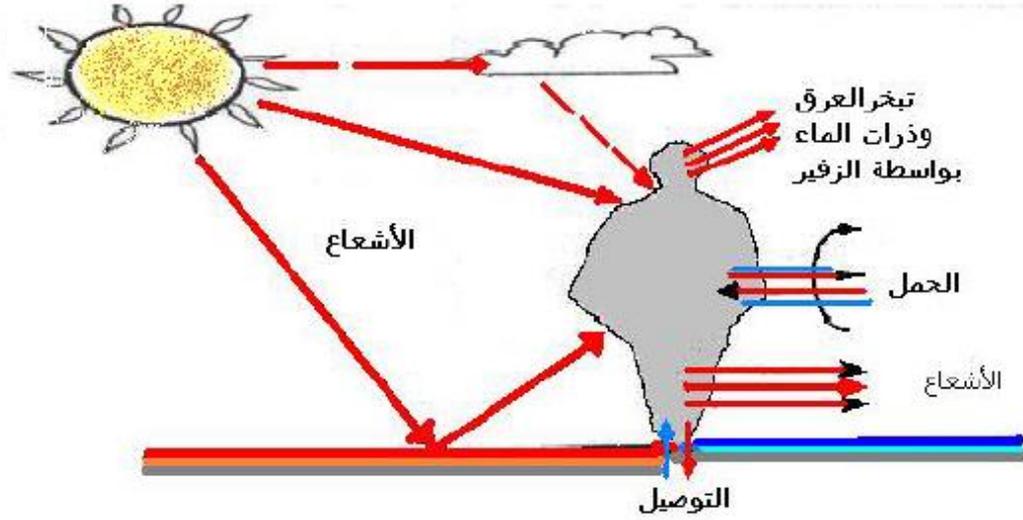
2-1-8- الحمل الحراري:

عندما يلامس الإنسان جزيئات الهواء يكتسب حرارة إذا كانت درجة حرارة جزيئات الهواء أعلى من درجة حرارة

الإنسان.

3-1-8- التوصيل:

عند الملامسة المباشرة للأسطح من طرف الإنسان وتنتقل إذا كان درجة حرارة الإنسان أعلى.



الشكل (17): التبادل الحراري بين جسم الإنسان ومناخ بيئته

2-8-2- تحديد نطاق الراحة الحرارية عند الإنسان:

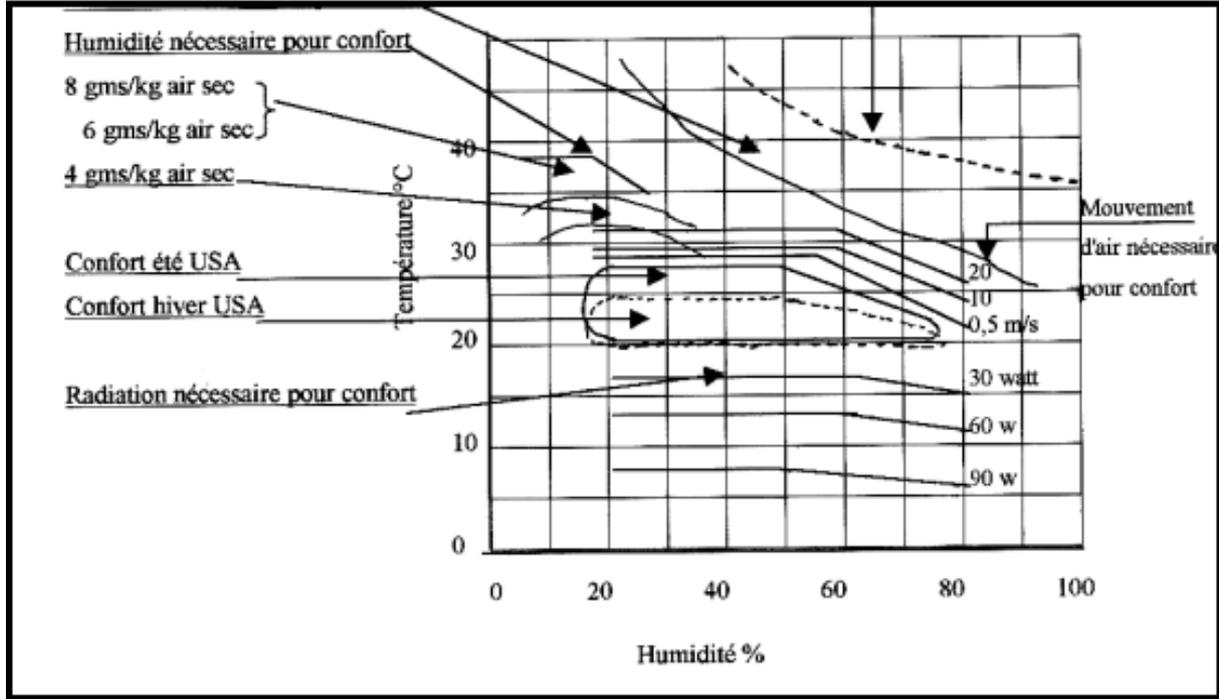
حيث بحث العلماء عن مقاييس لتحديد الراحة الحرارية للوصول إلى مؤشر ليحدد على أساسه الحد الأقصى والأدنى ، لتكون الظروف مريحة.

1-2-8- الخرائط البيومناخية للراحة الحرارية :

1-1-2-8- طريقة Victor Olgyay:

وتصلح للأماكن التي علوها أكثر من 300 م فوق سطح البحر وملابس تعادل 1 كغ مع القيام بأعمال عادية ،وهي صالحة لكل المناطق الحارة الجافة أو الرطبة.حيث تمثل المنطقة الملونة منطقة الراحة الحرارية ،حيث حددت عن طريق الترمومتر الجاف و الرطوبة النسبية.حيث تقع منطقة الراحة بين: حرارة (26.6-21.1م°) ورطوبة نسبية (30-65%) وقد تمتد من (18-77%) وكحلول من اجل الوصول إلى منطقة الراحة الحرارية:

إذا كان عدم الراحة ناتج عن إرتفاع في درجة الحرارة أي فوق منطقة الراحة فلا بد من محاولة التخلص منها وإذا كان العكس أي تحت منطقة الراحة فلا بد من إستغلال الشمس لرفع درجة الحرارة.



الشكل (18): الخريطة البيومناخية للراحة الحرارية لـ Victor Olgyay

المصدر: (29)

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

2-1-3-8- طريقة مقياس الحرارة لجيفوني:

حدد المناطق الخاصة بالراحة و عدم الراحة وهي العلاقة بين درجة حرارة الترمومتر الجاف و درجة حرارة الترمومتر المبلل و الرطوبة النسبية ودرجة الحرارة المؤثرة.

حيث قسمه إلى عدة مناطق تمثل إستراتيجيات لتوفير الراحة الحرارية بإعتماد: الشمس، الرياح، الخصائص الحرارية لمواد البناء، الحلول الميكانيكية.

(NN): منطقة الراحة الحرارية وتمثل العلاقة بين درجة الحرارة الجافة والرطوبة النسبية عند سرعة هواء لا

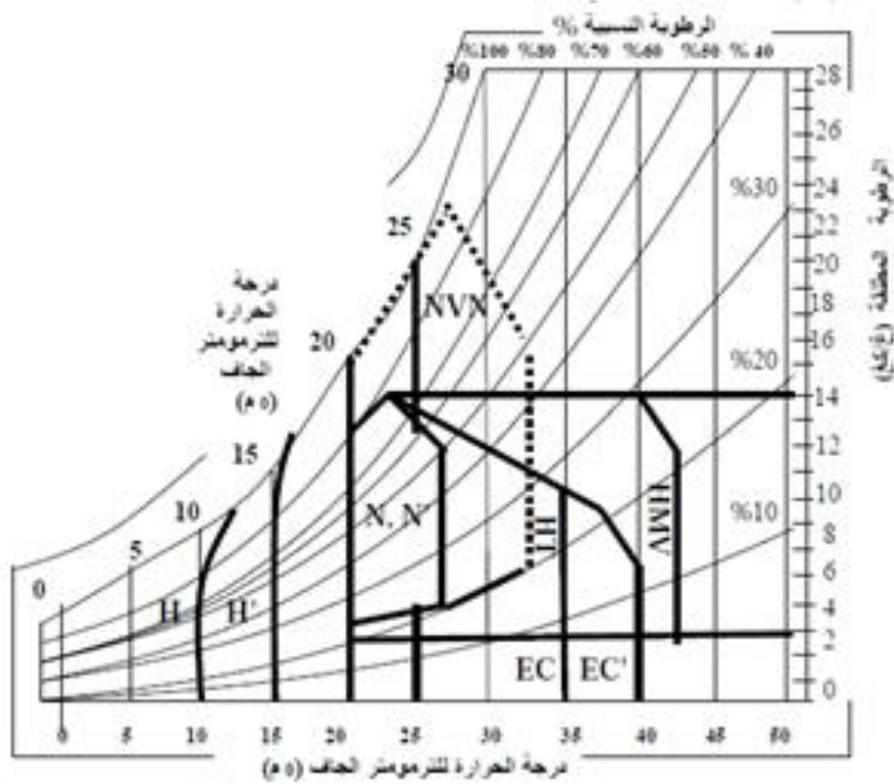
تزيد عن 0.23 م/ثا

(NVN): منطقة تحتاج إلى توفير تهوية طبيعية.

(HH): منطقة تحتاج إلى إستعمال مواد بناء ذات حمل حراري كبير وإستعمال وسائل ميكانيكية

(HMV,HT): منطقة بحاجة إلى ترطيب الجو

(EC.EC): الحاجة إلى الترطيب بواسطة بخار الماء ومواد ذات عزل حراري كبير.



الشكل(19): المخطط البيومناخي لمقياس الحرارة لجيفوني

المصدر: (30)

Givoni : comfort, climate analysis and building design guidelines, energy and buildings.vol 18
(1992) 11.23.p12

9- إجراءات للمعالجة من أثر الجزيرة الحرارية العمرانية:

وذلك لتفادي الفروقات الكبيرة في درجات الحرارة بين المدينة و المناطق المحيطة بها:

- زيادة المساحات المفتوحة لضمان حركة الهواء المعتدلة بنشر المساحات المزروعة في أرجاء المدينة.



الصورة(01): منتزه Centrale Park بمدينة نيويورك بالولايات المتحدة الأمريكية.
المصدر:

[/http://www.francaisnewyork.net/central-park-il-va-neiger-ce-week-end-encore-une-fois-allez-en-profiter](http://www.francaisnewyork.net/central-park-il-va-neiger-ce-week-end-encore-une-fois-allez-en-profiter)

- زيادة عدد المسطحات المائية المفتوحة وتوظيفها في خلق تهيئة للمدينة وإنشاء قنوات خاصة للمياه السطحية داخل وحول المدينة.



(2)



(1)

الصورة (02): المرآة المائية بقصر بوردو بفرنسا
المصدر:

(1) <http://www.33-bordeaux.com/quais/miroir-eau/miroir-eau-01.htm>

(2) http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/df/XDSC_7643-Effet-brouillard-Miroir-d-eau-quai-de-la-Gironde.jpg

- محاولة التحكم في مصادر التلوث والإنقاص منها بإعتماد الطاقات المتجددة الصديقة للبيئة وإستعمال النباتات لترشيح الملوثات الجوية.
- العمل على تنسيق إرتفاعات المباني وأشكالها وإتجاهاتها ومواقعها لجعل حركة الهواء معتدلة في أكثر الأوقات.

9-1- دور الغطاء النباتي للتقليل من شدة الجزيرة الحرارية العمرانية:

9-1-1- الدور البيئي:

للغطاء النباتي دور كبير من الناحية البيئية لتوازن المدن، من حيث قيامه بعدة وظائف منها:

9-1-1-1- زيادة نسبة الأوكسجين وامتصاص الغازات الضارة:

فعملية التمثيل الضوئي (Photosynthèse) التي يقوم بها النبات تعمل على إستعمال غاز الكربون وطرح

الأوكسجين، حيث وفي نفس الوقت تقوم بعملية التنفس لكن أثناء النهار تغلب عليها عملية التركيب الضوئي.

فهكتار واحد من شجر الزان المسن (100 سنة) يثبت سنويا معدل 4800 كيلوغرام من الغاز الكربوني،

(31) كما أن شجرة زان واحدة بعمر 100 سنة و بارتفاع 25م و تاج (الجزء المورق من الشجرة) يقارب

قطره 15م، تثبت الغاز الكربوني الناتج عن 800 شقة، حيث كمية الأوكسجين التي يحتاجها الإنسان في

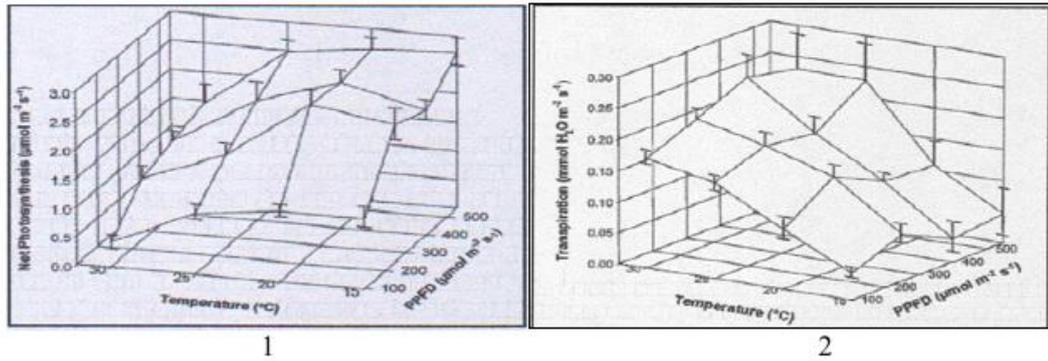
مدة معينة تعادل ما ينتجه سطح من أوراق الشجر مقدر بـ 25م² في نفس المدة وفي يوم مشمس، إذن

سيحتاج الإنسان لـ 150م² لتلبية إحتياجاته للأوكسجين على مدار السنة، بمعنى 30 إلى 40 م² مسطح

أخضر لكل ساكن في المدينة. (32)

حيث نستنتج أنه لتوفير الأوكسجين الذي تستهلكه مدينة تحتوي على 100.000 ساكن يرتبط الأمر

بتوفير غابة ذات مساحة 3000 هكتار. (33)



منحنيات (01): 1- منحنى التركيب الضوئي لنبتة EPICEAS ROUGE

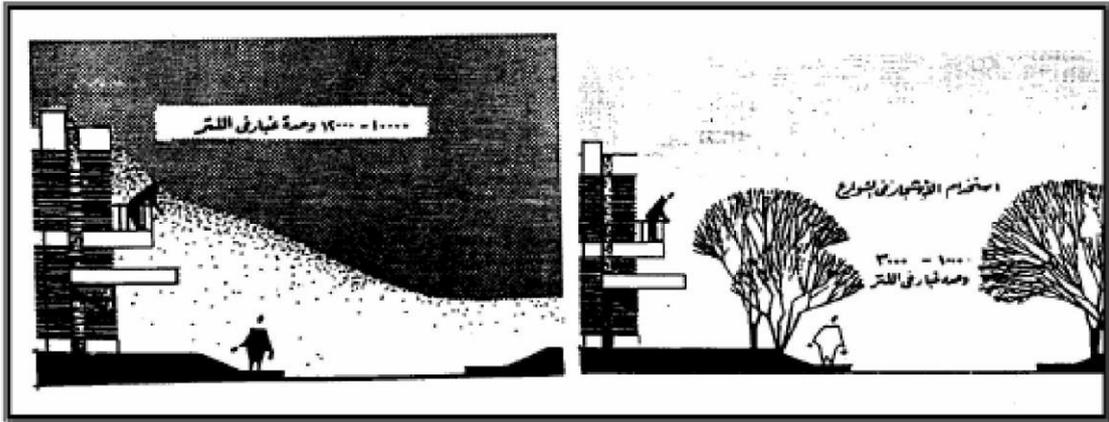
2- منحنى التنفس لنبتة EPICEAS ROUGE

المصدر: HAFIDA ABBAOUI.L'IMPACT DE LA VEGETATION SUR LE

CLIMAT URBAIN.BISKRA.2006.P52 (34)

9-1-1-2) -تنقية الهواء:

إن الشوارع الغير مغروسة تحتوي على 8 إلى 10 أضعاف كمية الأتربة الموجودة في الشوارع المزروع فيها. و هذه الظاهرة مرتبطة بإحداث تدفق جوي له علاقة بالأخص مع حجم أوراق الأشجار، وتحدث هذه الظاهرة في المنتزهات الكبيرة في مراكز المدن و الشرائط المشجرة المتوضعة حول المصانع، هذا المخزون من الجزيئات المتواجدة على أسطح أوراق الأشجار من الممكن أن يكون ضررا عليها، بالأخص النباتات الدائمة التي تصفي الهواء بصفة مستديمة مما يحملها فوق طاقتها في تثبيت الملوثات، و على العكس بالنسبة للنباتات ذات الأوراق النفضية فهي تجدد أوراقها كل 3 أو 4 سنوات، و هذا ما يجعلها تتأقلم نوعا ما مع هواء كثير التلوث في مراكز المدن، حيث تقدر كمية الغبار المصفى من طرف النباتات بـ 300 كيلوغرام من 1 طن في الهكتار الواحد سنويا، وتعتبر هذه الكمية المقدره متغيرة يتحكم فيها عامل نوعية أوراق النباتات.



الشكل(20): استخدام النباتات في التقليل الغبار من الهواء في الشوارع

المصدر: (35) دغة محمد سفيان. دور وأهمية الأشجار في الفضاءات العمرانية الخارجية. 2009. ص70

9-1-1-3) - الإنقاص من الإنبهار:

حيث تمتص الأوراق جزءا من أشعة الشمس وتعكس جزءا آخر فتخفف من وهج الأشعة الشمسية وتحمي من الإنبهار الشديد.

9-1-2) - الدور المناخي:

ييعتبر النبات كعنصر معدل للمناخ العمراني حيث تمثل المصدر الوحيد للتبخر من دون اعتبار مساقط المياه (نهر، بحيرة....)،ويمكننا ان نقارن بين مدينتين إحداهما حدثها كبيرة والثانية نادرة أو معدومة.

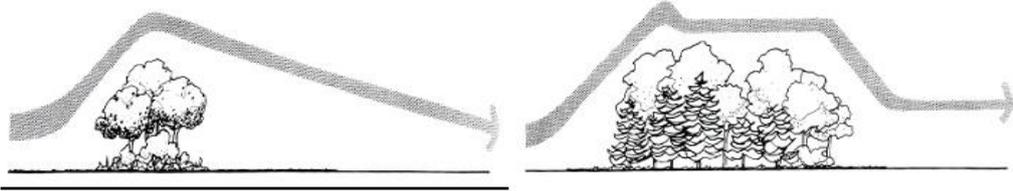
| | |
|---|---|
| مدينة ذات حدائق نادرة أو معدومة | مدينة بحدائق ومنتزهات |
| ارتفاع في درجة الحرارة جفاف الهواء تلوث الهواء بالغازات | إعتدال في درجة الحرارة زيادة في نسبة الرطوبة هواء نقي |

الجدول (03): أثر تواجد الحدائق بالمدن

المصدر: (36) دغة محمد سفيان. دور وأهمية الأشجار في الفضاءات العمرانية الخارجية. 2009. ص70

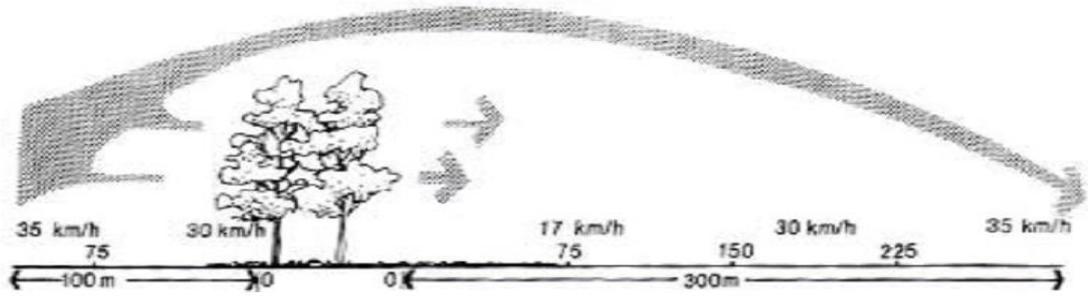
1-2-1-9- تأثيرها على حركة الرياح:

حيث تمنع حدوث الدوامات الهوائية وتعدل إتجاه وسرعة وإنسيابية الهواء بالمدينة

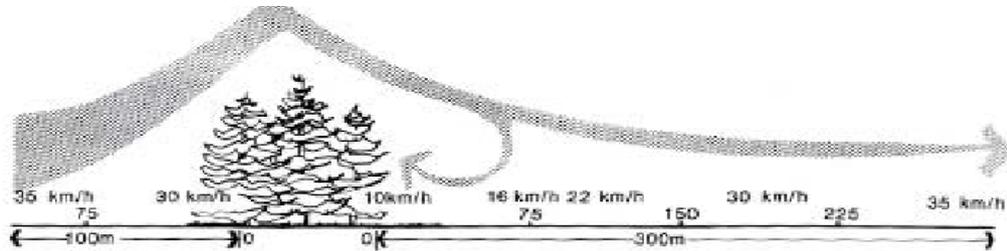


Mouvement du vent sur une barrière étroite

Mouvement du vent sur une barrière large



Barrière végétale lâche de 10m de hauteur, effets sur la vitesse du vent



Barrière végétale dense de 10m de hauteur, effets sur la vitesse du vent

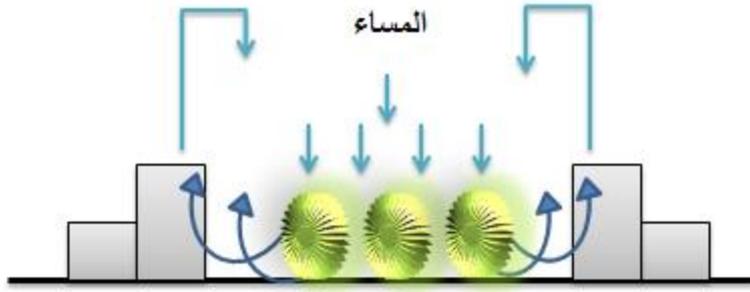
الشكل (21): تأثير النباتات على الرياح

المصدر: (37)

BOUDJELLAL LAZHAR. RÔLE DE L'OASIS DANS LA CREATION DE L'ÎLOT DE FRAICHEUR. 2009. p28

9-1-2-2) - حركة الهواء

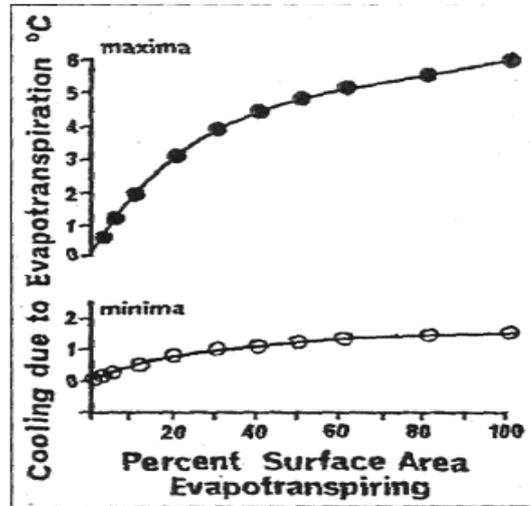
فدرجة الحرارة المسجلة بالقرب من النباتات بالطبع تكون منخفضة، أما درجة الحرارة المسجلة بعيدا عنها حتما تكون مرتفعة، و هذا الفارق في درجة الحرارة يحرض الهواء على التحرك و بالتالي انتقال الرطوبة عبره و هذا ما يسمى بالتهوية العمرانية للمدينة، فمثلا على مستوى المنتزهات، نعلم أن الكتل الهوائية الباردة تكون أكثر ثقلا فتكون تيارات هوائية نازلة و خارج المنتزهات تكون التيارات الهوائية صاعدة بفعل الكتل الساخنة الناتجة عن المساحات المبنية (ظاهرة التسخين *phénomène d'échauffement*) ونتيجة لذلك الفارق من الممكن أن تصل حركة الهواء الحقيقية إلى 12 كم/سا أو ما يقارب 33.33 م/ثا وهذه السرعة تؤدي إلى انقشاع الهواء الملوث الناتج عن النشاطات الحضرية للمدينة، فتؤمن التجديد في الهواء، كما أن للأشجار دور هام في الحماية من الرياح المهيمنة و أضرارها، فهي تعتبر ككاسر للرياح، وبالتالي تسهل عملية التكيف مع هذا العامل المناخي المهم و استمرارية التوسع العمراني في الأراضي البيضاء. (38)



الشكل (22): تأثير الأشجار على حركة الهواء بالمدن
المصدر: من إنجاز الباحثة

9-1-2-3) - تنظيم الرطوبة والحرارة:

حيث تعمل على تنظيم الرطوبة والحرارة بالتنفس والتبخير، 1 هكتار من الأشجار يرشح 1000 م³ من الماء، وشريط أخضر بعرض 100 م يزيد من ترطيب الجو بـ 50% (39)



Graphe .N° :02 Effet de refroidissement par évapotranspiration en fonction du taux de surfaces évapotranspirantes dans la ville

منحنى(02): تأثير التبريد عن طريق التبخر بدلالة نسبة مساحة التبخر
المصدر:

(40)

. HAFIDA ABBAOUI..L'IMPACT DE LA VEGETATION SURLE CLIMAT URBAIN
2006.الصفحة(58)

| ville | Lat (N°) | Climat | Dim. (ha) | DT _{u-p} max (c°) | Extension (m) | Références |
|---------------|----------|-----------------------|-----------|----------------------------|---------------|-----------------------|
| Washington | 40 | Humide subtropical | | 3-5 | | Lewis et al. (1971) |
| Mexico City | 20 | Steppe | 525 | 6 | 2000 | Jauregui(1975-80) |
| München | 48 | Humide | 130 | 3.5 | | Bründl et al(1986) |
| | | continental | 2.5 | 2 | | |
| Montreal | 45 | Humide continental | 38 | 2 | 400 | Oke(1989) |
| Kumamoto City | 33 | Humide continental | 2.25 | 4 | 20 | Saito et al.(1990) |
| Kuala Lumpur | 3 | Tropical Humide | 153 | 4.1 | | Ahmad(1992) |
| | | | 46 | 3.1 | | |
| | | | 19 | 1.9 | | |
| Göteborg | 57 | Maritime Côtier Ouest | 156 | 6 | 1500 | Lindqvist (1992) |
| Tucson | 32 | Aride désertique | 171 | 6.8 | | Spronken-Smith (1994) |

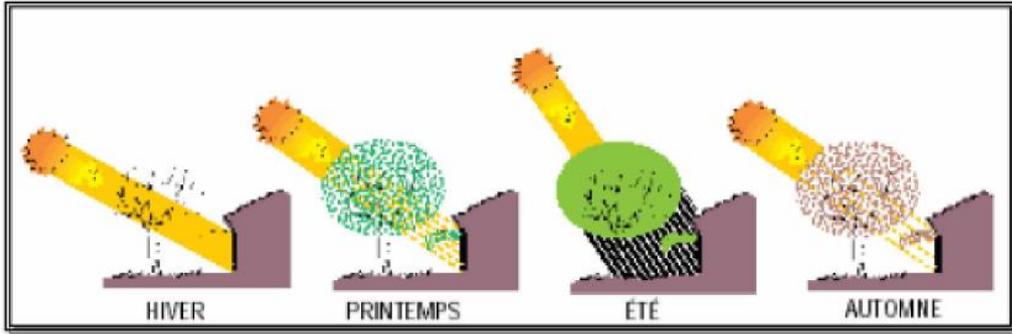
الجدول(04): القيمة القصوى لفروقات درجات الحرارة بين المدن والمنتزهات، ومسافة التأثير في مختلف المدن
وعلى حساب مختلف المصادر.

المصدر: (41)

. HAFIDA ABBAOUI..L'IMPACT DE LA VEGETATION SURLE CLIMAT URBAIN
2006.الصفحة(59)

9-1-2-4- دور المجالات الخضراء في الإستفادة من الشمس:

تؤمن التظليل في الصيف بشكل كبير وتسمح بمرور الأشعة الشمسية جيدا خلال الشتاء، وتؤمن مرور الأشعة الشمسية الجيدة خلال الربيع والصيف، حيث هذه الأشجار تكون من ذواتي الأوراق المتساقطة وليست من دائمة الإخضرار. كما تؤمن حرارة منخفضة بسبب ظاهرة التبخر للهواء الموجود تحتها مقارنة بالأماكن التي تغيب فيها أو التي تبعد عنها، كذلك تشتت الإشعاع الشمسي على مساحة أفقية شاسعة من أجل إضعاف شدته.



المصدر: MARIALENS N. 2002

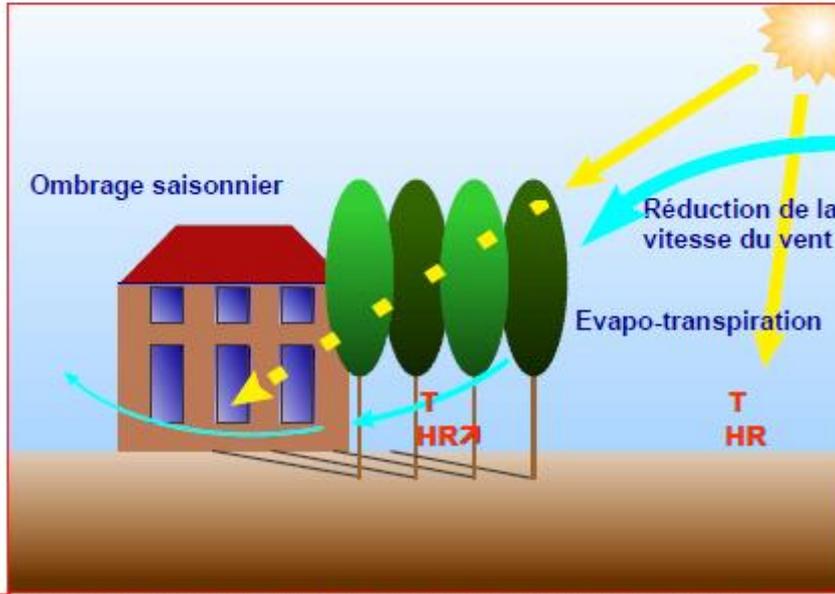
الشكل (23): إستغلال الأشجار متساقطة الأوراق أمام واجهات السكنات في مختلف الفصول
المصدر: (42) دغة محمد سفيان. دور وأهمية الأشجار في الفضاءات العمرانية الخارجية عن

74ص.2009.MARIALENS N.2002

La végétation offre un ombrage saisonnier, fait écran contre les vents, rafraîchit l'air par évapo-transpiration et filtre les poussières en suspension.



Ombrage d'une allée par une treille à Anacapri (île de Capri).



2 La végétation se distingue des autres protections par son aspect saisonnier.

الشكل (24): الحماية الفصلية التي تؤمنها النباتات

المصدر: (42°)

Alain liebard et andre de herde. Traite d'architecture et d'urbanisme
bioclimatiques.Ed. le moniteur. Paris 2005. Page 22b

9-2- الغطاء النباتي وتكيفه في المناطق الحارة الجافة:

حيث تعاني المدن الصحراوية من ظروف مناخية قاسية من ارتفاع درجات الحرارة والجفاف وإنخفاض الرطوبة الشديد والرياح الحارة الرملية، وإفتقار تربتها للمواد العضوية وإرتفاع نسبة الأملاح فيها، لكن رغم هذه المعطيات الصعبة إلا أنه توجد نباتات تتكيف وهذه البيئة. حيث تعمل على خفض الحرارة نهارا وتحمل إنخفاضها الشديد ليلا، وتزيد من نسبة الرطوبة بحيث ما يبخره هكتار واحد من غابة أكثر مما يتبخر منهكتار مسطح مائي. كذلك تحمي من الرياح الرملية الحارة وتحد من التصحر، كما تحد من الآثار السلبية للإنبهار الشمسي

وهذه التأثيرات على العناصر المناخية تختلف من منطقة حارة إلى أخرى حيث يتحكم فيه بمتغيرات أخرى، فكل منطقة تختلف عن أخرى حتى وإن كان لهما نفس المناخ من حيث: طبوغرافية الأرضية، الإرتفاع عن سطح البحر، وجود مصادر للمياه والبعد او القرب منها كذلك كثافة الغطاء النباتي نفسه.

يجب أن يراعى في اختيار النباتات لزراعتها في المناطق الجافة الأمور التالية:

- أن تتحمل النباتات درجة الحرارة تزيد عن 45°م، و انخفاض درجة الحرارة قد تصل لـ 0°م، لأن هناك نباتات تتحمل ارتفاع درجة الحرارة و لا تتحمل انخفاضها.
- أن تتحمل النباتات الانخفاض في الرطوبة النسبية و الجفاف.
- أن تتحمل النباتات الإضاءة الطبيعية المرتفعة.
- كذلك على النباتات أن تتميز بقدرتها على احتمال شدة الرياح.

ومن هذه النباتات المتكيفة مع المناخ الحار الجاف:



Faux Poivrier



Acacia Mimosa



Fecus Penjamina



Fecus Elastica



Phoenix Dactylifera

الصورة(03): صور لبعض أنواع النباتات المتكيفة مع المناخ الحار الجاف

9-2-1-)- النخيل كغطاء نباتي للتقليل من شدة الجزيرة الحرارية العمرانية:

فالنخيل من الشجار الفائقة التكيف مع المناخ الحار الجاف، لذا فهي الأنسب من عدة نواحي لإتخاذها كخيار للغطاء النباتي المستعمل للتقليل من شدة الجزيرة الحرارية العمرانية.

9-2-1-1)- الدور البيئي لأشجار النخيل:

حيث يعتبر النخيل كجمال أخضر فهو يؤثر بشكل مباشر على درجات الحرارة، الرطوبة والإشعاع وتقليل الغبار والملوثات الجوية، وكذلك التأثير على سرعة الرياح وحركتها وتقليل الضجيج.

✓ 9-2-1-1-1)- النخيل والغبار:

والنباتات بصورة عامة تعمل على تنقية الهواء، لكن النخيل بصفة خاصة تعمل أوراقها كمصفاء للأتربة والغبار وبالمقابل تغني الهواء بغاز الأوكسجين، كنتاج لعملية التركيب الضوئي، كما تعمل على تنظيم الرطوبة والحرارة بالجو.

ففي دراسة عام (1986)، على أشجار نخيل بالغة في المملكة العربية السعودية، تم خلالها تقدير كمية الغبار المتجمعة على أوراق أشجار النخيل حسب بعد هذه الأشجار عن الشوارع والطرق الزراعية غير المعبدة، ولوحظ تناقص في كمية تثبيت الغبار المتجمعة على الأوراق كلما ابتعدت الأشجار عن الطرق الزراعية والشوارع غير المعبدة. وكانت النتائج كما يلي:

| المتوسط | كمية الغبار (غ / سم ²) | | بعد الأشجار عن الطرق (م) |
|-------------------|------------------------------------|-------------------|--------------------------|
| | 1985 | 1984 | |
| 0.76 ^a | 0.78 ^a | 0.47 ^a | 10 |
| 0.26 ^b | 0.33 ^b | 0.29 ^b | 40 |
| 0.21 ^b | 0.19 ^{b^c} | 0.23 ^c | 80 |
| 0.13 ^c | 0.15 ^c | 0.12 ^c | 120 |

الجدول(05): تثبيت الغبار في وريقات سعف النخيل

المصدر: (48) إجهاد التلوث. أ.د. عبد الباسط عودة إبراهيم. خبير بستنة النخيل/سلطنة عمان. صفحة05

✓ 9-2-1-1-2)- النخيل والملوثات الجوية:

وقد أخذت عينات من وريقات سعف النخيل من أشجار نامية في بيئات مختلفة (بيئة صناعية، بيئة بحرية، بيئة زراعية، بيئة صحراوية، بيئة مدنية) وتم تحليل عينات الأتربة المأخوذة من على الوريقات ومعرفة محتواها من العناصر الملوثة الممتصة و المترسبة، وكانت النتائج كما يلي:

| العنصر | التركيز ppm في البيئة الصناعية | التركيز ppm في البيئة الصحراوية | نسبة الترسيب % |
|----------|--------------------------------|---------------------------------|----------------|
| الزرنبيخ | 0.65 | 0.06 | 100-17 |
| الكوبلت | 0.53 | 0.18 | 91-50 |
| الكروم | 8.26 | 4.02 | 59-1.2 |
| النيكل | 31.9 | 7.9 | 64-22 |
| الرصاص | 26.8 | 12.9 | 78-36 |

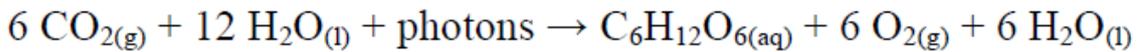
الجدول (06): تركيز و نسبة ترسيب العناصر الثقيلة في وريقات سعف النخيل
المصدر: (49) إجهاد التلوث. أ.د. عبد الباسط عودة إبراهيم. خبير بستنة النخيل/سلطنة عمان. صفحة 08

✓ إن لأشجار النخيل دور كبير في امتصاص وترسيب كميات كبيرة من الفلزات الثقيلة وأعلى ترسيب للعناصر الثقيلة كان على الأوراق المأخوذة من البيئة الصناعية وقل تركيز كان في البيئة الزراعية ثم الصحراوية.

تراوحت نسبة العناصر الثقيلة الممتصة والمترسبة بواسطة أوراق النخيل (كوبلت، كروم، النيكل، الرصاص) بين 22-91% .

✓ إن الأشجار تحتجز 40-80% من كميات الغبار العالقة في الهواء وتراوح مجموع ما تمتصه الأوراق من فلزات بين 22-91% كما وان الأشجار تمتص 70% من الغازات السامة الملوثة للهواء مثل CO₂ و SO₂ وتحتجز أكثر من 90% من مركبات الرصاص المنطلقة من عوادم السيارات.

أما التركيب الضوئي فهو العملية التي تحتاجها النبتة بصورة عامة لتكوين الجلوكوز: فإن النخلة تمتص غاز ثاني أكسيد الكربون وبوجود ضوء الشمس تتمكن من إنتاج الجلوكوز وغاز الأوكسجين والماء كما في المعادلة التالية:



إستنادا لهذه المعادلة فإن 264 طن من غاز ثاني أكسيد الكربون و 216 طن من الماء يمكن أن تنتج 180 طن من الجلوكوز، 96 طن من غاز الأوكسجين إضافة لإنتاج 108 طن من الماء. وهذا يعني أنه فقط تم إستخدام 106 طن من الماء وبوجود الضوء يتمكن الكلوروفيل من تحويل غاز

ثاني أكسيد الكربون إلى ماء وغلوكوز. إن الغلوكوز(السكر) المنتج يشكل المصدر الأساسي للغذاء البشري.

إن كمية غاز ثاني أكسيد الكربون المقتنص من الجو تعتمد على حجم ومساحة الأجزاء الخضراء للنبته.ولما كانت النخلة تتميز بكبر وكثافة سعفتها،فإن حجم إقتناصها للغاز يكون كبيراً. حيث تكوين طن من الكربون يحتاج حوالي 3.66 طن من غاز ثاني أكسيد الكربون.وبما أن النخلة تعد من أكبر الأشجار حجماً وجذوراً،كما أن عمرها قد يصل إلى 100 سنة ، وبهذا فإن النخلة عند تكونها تقتنص كمية كبيرة من غاز ثاني أكسيد الكربون من الجو حيث قسم منه يخزن في الجذع و الجذور.فإن إفتراضنا بأن نخلة بطول 15م وقطر 0.5م فإن كتلة الخشب تكون 1472 كغ: فإن الماء يشكل: $368 = 25\% \times 1472$ كغ منها أما الباقي الصلب فهو: $1103.8 = 368 - 1472$ كغ و بذلك يكون الكربون: $552 = 50\% \times 1103.8$ كغ، وبهذا ستكون النخلة خلال فترة نوها قد إمتصت حوالي: $2020.3 = 522\% \times 366$ كغ من غاز ثاني أكسيد الكربون

✓ 9-2-1-1-3-)- مخلفات النخيل والبيئة:

حيث السعفة التي يمتد عمرها الى أكثر من ستة سنوات وبعدها يتوقف نشاطها وتفقد صبغة الكلورفيل ثم تجف ولكنها تبقى ملتصقة بالجذع ولا تسقط يجب أن يتدخل الانسان لإزالتها، لها فائدة في تحسين خواص التربة عند تحللها فيها.

حيث تشير الدراسات السابقة في كاليفورنيا إلى أن الهكتار الواحد المزروع بأشجار نخيل التمر وعددها 120 نخلة، يفقد سنوياً كميات كبيرة من العناصر الغذائية الرئيسية عن طريق استنزاف الأشجار لهذه العناصر في النمو وتكوين الأوراق الجديدة والثمار، إضافة إلى أن عملية تقليم أشجار التمر التي تجري بإزالة السعف اليابس والأخضر تسبب فقدان كميات كبيرة من هذه العناصر. وقدّر ما تستهلكه النخلة الواحدة لإعطاء حاصل مقداره 45 كغم من التمر بـ 600 غ من الفسفور، و 225 غ من البوتاسيوم، وقدّر ما يفقده الهكتار الواحد، سنوياً من العناصر 54 كغ N، و 7 كغ، P و 144 كغ K. وكما في أدناه :

| العنصر | الكمية المستنزفة من قبل الأشجار (كغ) | الكمية المفقودة بعملية التقليل (كغ) | المجموع |
|--------|--|---------------------------------------|---------|
| N | 29 | 25 | 54 |
| P | 5 | 2 | 7 |
| K | 70 | 74 | 144 |
| المصدر | Haas and Bliss ,(1935) | Embleton and cook ,(1947) | |

الجدول(07): الكميات المستنزفة والمفقودة للعناصر الغذائية من طرف النخلة المصدر: (51) نخلة التمر شجرة صديقة للبيئة. الاستاذ الدكتور عبدالباسط عودة ابراهيم المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة.صفحة(02)

9-2-1-2-1-2-9- الدور المناخي لأشجار النخيل:

✓ 9-2-1-2-1-2-9- دور النخيل كمجال أخضر في تلطيف الجو:

حيث يعمل على تلطيف الهواء. وذكرت الدراسات أن الستائر التي كانت تستعمل في العصور القديمة، على شبابيك المساكن كانت تصنع من سعف النخيل الذي يوضع على الأبواب والنوافذ والشبابيك، وكانت ترش وترطب بالماء، فيمر عليها الهواء ويدخل إلى المسكن بعد أن تلطفت درجة حرارته ورطوبته وتنقى من الأتربة والغبار العالق به.

✓ 9-2-1-2-1-2-9- النخيل ودرجات الحرارة:

حيث تم تسجيل إختلاف كبير في درجات الحرارة بين بعض المسطحات تحتوي أشجار النخيل وأخرى لا حيث:

في حالة ممر بالخرسانة مظلل وآخر عبارة عن سطح أخضر مظلل بشجر هناك فرق حوالي 40 ف°.

| المسطح | درجة الحرارة ف° |
|---------------------|-----------------|
| ممر خرساني | 110 |
| ممر مغطى بالإسفلت | 124 |
| سطح أخضر | 95 |
| ممر مظلل بظل شجرة | 100 |
| سطح أخضر مظلل بشجرة | 60 |

جدول(08): قيمة درجات الحرارة على بعض المسطحات

المصدر: (52) اثر المناطق المفتوحة الخضراء على الحياة الاجتماعية في مدينة الموصل. مقداد جميل محمد. محمد يونس احمد. 2011.صفحة (07)

9-2-1-2-3- دور النخيل في الحماية من الرياح:

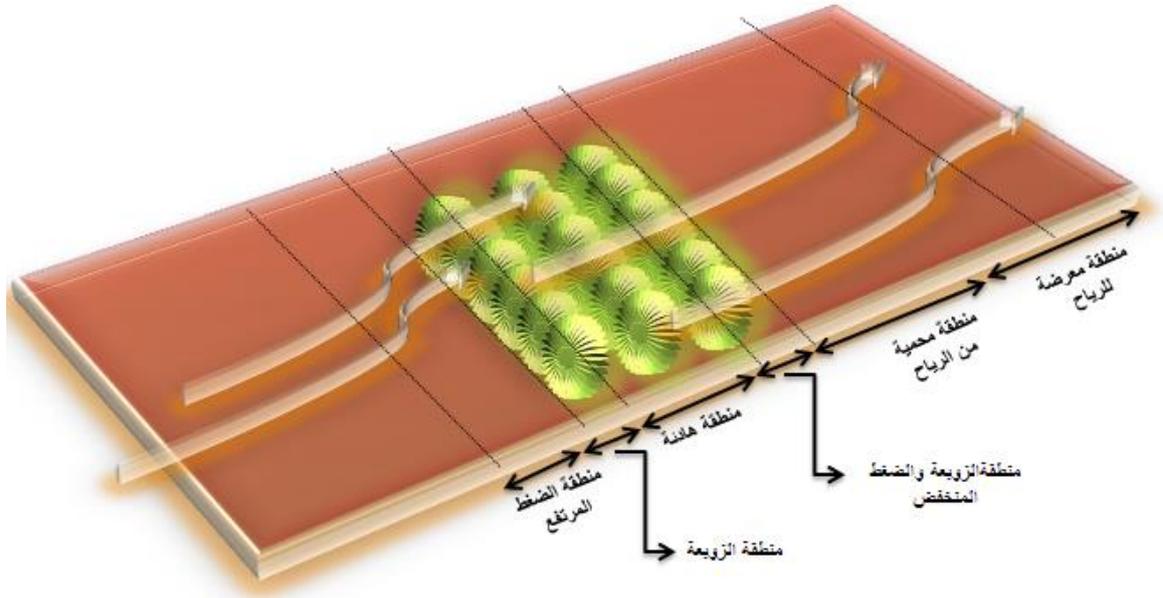
حيث قسم عالم البيئة H.J.Otto مايمر به الريح عند هبوبه على غابة إلى عدة مراحل:

منطقة ضغط مرتفع قبل الغابة: منطقة الدوامات الهوائية.

وسط الغابة: منطقة هادئة.

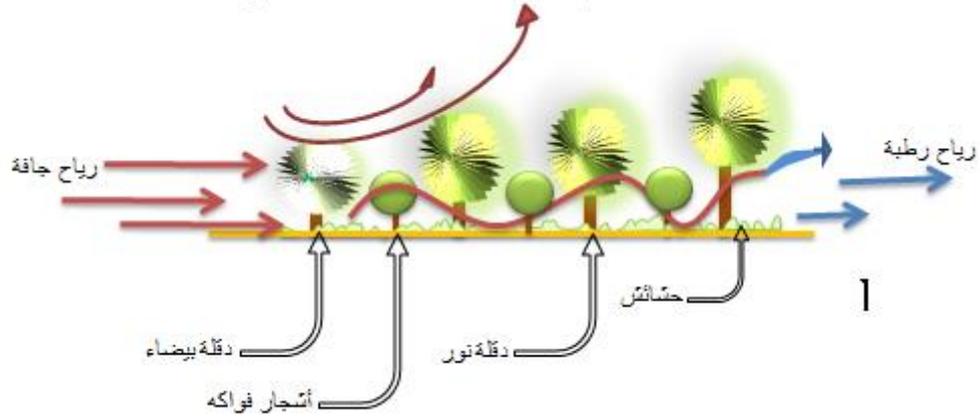
بعد الغابة: القسم الأخير الذي يعتبر منطقة دوامات ثانية لكنها بضغط منخفض، حيث منطقة محمية

خلف الغابة من الرياح لمسافة معينة، ثم يرجع تأثير الريح.



الشكل (25): تأثير الأشجار على سرعة الرياح وشدتها
المصدر: من إنجاز الباحثة

كذلك يتم غرس الدقلة البيضاء جهة هبوب الريح لما تتصف به من قوة جذعها، و لا بد من أن تكون الأشجار جهة هبوبها متوضعة بطريقة متدرجة: من القصير إلى الطويل من أجل تفادي حدوث زويعة، كما تلعب الزراعات التحتية دورا هاما فعند هبوب الرياح الجافة تعمل على ترطيبها، كما تعمل على إنقاص شدتها بحيث إذا لم توجد هذه الزراعات التحتية فالرياح فستتخلل النخيل.



الشكل (26): تأثير النخيل على الرياح الجافة

3-1-2-9- المتطلبات المناخية :

■ 3-1-2-9- درجة الحرارة:

فقد وجد ان نخيل التمر يستمر في نموه طوال أيام السنة ،فإذا ما إنخفضت درجات الحرارة الى

مادون الصفر تستمر النخلة في النمو ولكن بصورة بطئيه ،بينما يكون النمو على أشده عند درجة

حراره 32-38°م. تتحمل أشجار النخيل درجات الحراره العاليه والمنخفضه حتى درجة حراره

3°م تحت الصفر. يزهر النخيل عادةً عندما ترتفع درجة الحراره الى أعلى من 18°م ويثمر على

درجة حراره أعلى من 25°م. (43)

وان درجة حراره القمه النامية (منطقة النمو) تكاد تكون ثابتة تقريباً ولكن هناك اختلاف بينها

وبين حراره الهواء المحيط بالنخلة فدرجات الحراره اليومية بمنطقة القمه النامية لا تتعدى 9.4 م°

وهي تسير معكوسة مع حراره الجو المحيط بها كأن تكون في أعلى مستوى لها عند شروق الشمس

وأدنى مستوى عند الساعة الثانية إلى الرابعة بعد الظهر، وقد وجد أن الاختلاف بين الحراره

الداخلية للنخلة وحراره الجو المحيط بها حوالي 14.4 م° في الصباح البارد، وتنخفض بحوالي 18

م° عن حراره الجو في آخر النهار . قد يرجع سبب الثبات النسبي في درجة حراره القمه النامية

للآتي:

✓ إن القمه النامية محاطة بغلاف سميك عازل مكون من عدد كبير من قواعد الأوراق ومن

الليف المحيط بها، وهذه الطبقات الكثيفة المترابطة تساعد على منع تسرب الحراره الداخلية

إلى الخارج وبالعكس وتشكل عازلاً جيداً.

✓ تيار النسغ الصاعد من الجذور إلى القمة يؤثر على حرارة القمة النامية ويجعلها قريبة من حرارة الماء المحيط بالجذور. هذه العوامل التي تحافظ على إبقاء حرارة القمة النامية في شجرة النخيل ثابتة دون تغيير كبير وتساعد على مقاومة التقلبات في درجة الحرارة. (44)

| البلد | مدة التسجيل (سنة) | درجة الحرارة العظمى (م) ما بين أيار وتششرين أول | درجة الحرارة الصغرى (م) ما بين كانون ثاني وشباط |
|-----------------------------------|-------------------|---|---|
| العراق - البصرة | 19 | 37.44 | 6.44 |
| تونس - توزر | 40 | 35.61 | 5.27 |
| الجزائر - توغرت | 15 | 35.88 | 3.38 |
| السودان - وادي حلفا | 30 | 40.22 | 1.11 |
| الإمارات العربية - جزر البحرية | 12 | 34.00 | 13.3 |
| أمريكا - انديو | 25 | 37.61 | 3.66 |

الشكل (09): معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى في بعض أهم مناطق زراعة وإنتشار النخيل في العالم.
المصدر: (45)

أصناف النخيل حسب معدل درجات الحرارة إلى:

- أصناف تحتاج إلى معدل درجات حرارة 21 م°، وهي الأصناف المبكرة النضج .
- أصناف تحتاج إلى معدل درجات حرارة 24 م°، وهي الأصناف المتوسطة النضج .
- أصناف تحتاج إلى معدل درجات حرارة 27 م°، وهي الأصناف المتأخرة النضج .
- أصناف تحتاج إلى معدل درجات حرارة 29 م°، وهي الأصناف المتأخرة جدا .

ويمكن تقسيم أصناف النخيل حسب موعد النضج في بعض الدول العربية المنتجة للتمور وكما
موضح:

| الدولة | الأصناف مبكرة النضج | المتوسطة | المتأخرة النضج | لمتأخرة جداً |
|--------------------------------|--|--|--|------------------------|
| العراق | الحلاوي، البريم، السابر، الخضراوي، حساوي، قنطار | الخشناوي، البرحي، الأشرسى، برين، خيارة، تبرزل، ككاب، المكتوم | شويش أحمر، ليلوي، زهدي، الديري، عويد | خصاب |
| المملكة العربية السعودية | غرة، بكيرة، حاتمي، الحليلة | خنيزي، أرزيز، أم رحيم، نبوت سيف، خلاص، السكري، برني، صقعي | لولو، روثان المدينة، شهل الغبرة، الحلوة | خصاب عصفور |
| الإمارات العربية المتحدة | غرة، نغال، أبو كيبال، ساير | خنيزي، برمعان، شيشي، مكتومي، حاتمي، برحي، لولو | جش ربيع، فرض، رزيز | خصاب، هلاي |
| مصر | أمهات، الحياتي | برتمودة، جونديلة، ساكوتي، سماتي، زغلول | بنت عيشة، سيوي | |
| ليبيا | حلاوي، بكراري، خضوري | آبل، حمراي، صعيدي، بستينان | تاغيات، تاسفرت تاليس | |
| سلطنة عمان | النغال، الخمري، جش بطاش، الدموس | خلاص الظاهرة، الفرض، الزبد، خلاصعمان، الخنيزي | هلاي عمان، شهل | |
| تونس | كنته، لمس | دقة نور، فطيمي | مناخر، العليق | خصاب |
| البحرين | المواجي، البجيرة، غرة | الخلاص، الخنيزي، المرزيان | السلمي، صبو | خصاب عصفور، هلاي |
| المغرب | بوسلخين، بوقفوس، موسى | أدمو، بوقفوس ميروك | ساير غليات، بوستحمي السوداء | جهول، مجهول، ايكلان |

الشكل (10): تقسيم أصناف النخيل حسب موعد النضج في بعض الدول العربية
المصدر: (46) نخلة التمر شجرة الصحراء. أ.د. عبد الباسط عودة إبراهيم/ رئيس برنامج
النخيل. إدارة الموارد النباتية. 2011. صفحة (05-06)

■ 9-2-3-1-2-9- الأمطار والرطوبة الجوية :

تتطلب فترة التلقيح ونمو ونضج الثمار جواً جافاً خالياً من الأمطار والرطوبة تؤثران على ،
بحيث تعيق تساقط الأمطار إجراء عملية التلقيح ، وهطول الأمطار بعد تلقيحها مباشرة تؤدي الى
فشل عملية التلقيح مما تحكم ضرورة إعادتها خاصة إذا كانت الأمطار خلال الساعات الست
الأولى بعد التلقيح . تساقط الأمطار في طور الرطب أضراراً كبيره للثمار تعفن الثمار وخاصة
في المراحل الأخيره من نضجها (الرطب التمر) ، تغلف الثمار، أمراض التعفن والتحمض
تساعد على إنتشار الأمراض الفطرية والبكتيرية.

وتختلف أصناف النخيل من درجة تحملها لأضرار الرطوبة والأمطار وقسمت بناء على ذلك

إلى:

* أصناف تتحمل أضرار المطر والرطوبة العالية مثل الديري والخستاي والثوري والخضراوي والحلاوي والساير.

* أصناف متوسطة التحمل كالزهدي والخالص والبرحي

* أصناف قليلة التحمل مثل دقلة نور والحياي والغرس.

| البلد | تمور | أب | أبلون | تشرين أول | تشرين ثاني |
|---------|------|----|-------|-----------|------------|
| العراق | | | | | |
| بغداد | - | - | - | 2 | 22 |
| البصرة | - | - | - | 2 | 21 |
| تونس | | | | | |
| توزر | - | 2 | 5 | 4 | - |
| الجزائر | | | | | |
| توغرت | 1 | - | 3 | 4 | - |
| باكستان | | | | | |
| ملتان | 60 | 50 | 8 | - | 2 |
| أمريكا | | | | | |
| أنديو | 1 | 5 | 5 | 4 | - |

الشكل (11): معدل سقوط الأمطار خلال أشهر نمو وتطور ثمار النخيل في مناطق انتشار زراعة النخيل ، كمية المطر بالمليمترات
المصدر: (47)

يوضح الجدول كميات تساقط الأمطار خلال فترة نمو ونضج ثمار النخيل في مناطق زراعة النخيل . ويشير الجدول المذكور إلى شح الأمطار في هذه المناطق خلال فترة نمو وتطور الثمار ويستثنى من ذلك منطقة ملتان بالباكستان حيث يتم قطف الثمار في هذه المنقطة قبل نضجها. وبشكل عام فإن أفضل التمور كماً ونوعاً تلك التي نحصل عليها من المناطق التي لا يصيبها المطر أثناء فترتي التلقيح ونضج الثمار.

■ 9-2-3-1-3- الرياح :

لا تتأثر النخلة كثيراً بالرياح بسبب مرونة جذعها وقوة إرتباط جذورها الكثيفه بالتربة ومع هذا فإن للرياح تأثير سلبي على إنتاجية النخلة في الحالات التالية:

- ✓ تعيق من إجراء عملية تلقيح النخيل في حالة الرياح الشديدة وخاصة التلقيح الميكانيكي حيث يوصى بعدم إجراء التلقيح خلال أيام الرياح الشديدة.
- ✓ قد تسبب في إسقاط النخيل الشاهق والمصاب أحياناً بالحفارات والنمل الأبيض.
- ✓ تحمل الرياح أحياناً التربة أو الرمال مما تسبب أضراراً كبيرة على الثمار وبالتالي تؤثر سلباً على نوعية التمور وكمية الحاصل وفي حالة حبوب الرياح أثناء نضج الثمار وقبل جمعه تؤدي إلى سقوط كميات كبيرة من الثمار.
- ✓ تؤدي الرياح الجافة إلى فقدان الثمار لنسبة عالية من رطوبتها.
- ✓ في واحات النخيل كالجزائر وليبيا والمغرب والجزيرة العربية تؤدي الرياح المحملة إلى دفن النخيل وتغطيته وهلاكه.

خلاصة الفصل:

من خلال هذا الفصل تم التعرف على ماهية المناخ، الذي يتمثل في حصيلة الطقس، كذلك تطرقنا إلى المناخ المصغر حيث يؤثر على سلوك وقدرة الإنسان ونفسيته، وبالتالي على راحته الحرارية، هذه الأخيرة تتعلق بعوامل خاصة بالإنسان وأخرى متعلقة بالبيئة المحيطة به، حيث تتضمن العوامل المناخية من درجة حرارة، رطوبة والرياح.

فالراحة الحرارية للإنسان أصبحت مهددة بالمدن بعدة ظواهر مناخية سلبية من بينها: ظاهرة الجزيرة الحرارية العمرانية، التي تتمثل في خلل بدرجات الحرارة بالمدن: أين ترتفع درجة الحرارة بفارق كبير عند مركزها، في حين تبقى منخفضة على مستوى المناطق المحيطة بالمدينة، ومن مسببات هذه الظاهرة نجد عدة عوامل من أهمها: استعمال مواد بناء ذات كسب حراري عالي كالأسفلت، إهمال الغطاء النباتي عند وجوده وغيابه وندرة وجوده في أغلب الأحيان. ومن أهم الإجراءات للتقليل من شدتها: استعمال الغطاء النباتي المتكيف مع المناخ الحار الجاف، وأفضل مثال على ذلك: النخيل، حيث تقوم بدور بيئي كبير من زيادة الأكسجين في الهواء وإنقاص الملوثات الجوية، كذلك تعمل على تنقية الهواء والتقليل من نسبة الكربون في الهواء. كما تقوم بدور مناخي هام، حيث تعمل على تنظيم نسبة الرطوبة ودرجة الحرارة والإستفادة من حركة الهواء والحماية من الرياح الضارة، وبالتالي تقلص من ظاهرة الجزيرة الحرارية العمرانية والإنقاص من شدتها.

مراجع الفصل الثاني:

- (1) عبد العباس فضيخ الغريري و اخرون :جغرافية المناخ و الغطاء النباتي، دار صفاء للنشر و التوزيع، عمان، الاردن، ط1 ، 2001، ص20
- (2) أناتولي ريمشا : تخطيط وبناء المدن في المناطق الحارة ، ترجمة الدكتور داود سليمان المنير .دار مير للطباعة والنشر، موسكو، 1977 ، ص17
- (3)Givoni. B. L’homme, L’architecture Et Le Climat. Ed. Moniteur. Paris, 1978. P22
- (4) أثر العوامل المناخية على استهلاك الطاقة بالأحياء السكنية الجماعية في المناطق الشبه جافة.دراف العابدي.2009/2008. صفحة (21)
- (5)RAYMOND Bruckert. Le Soleil Pour Tous.Ed. Signal Lausanne. 1980. P12
- (6)WILLIAM. M. March. Landscape Planning. Environmental Application. 1979. P247
- (7)GIVONI. B. L’homme, L’architecture Et Le Climat. Ed. Moniteur. Paris, 1978. P.22

- (8) أثر المناخ على السير الحسن لفضاءات الاتصال الخارجية لمخطط شغل الأراضي P.O.S. في المناطق الجافة وشبه الجافة. بومعروف حسين 2000/ 2001.
- (9) دعة محمد سفيان. دور وأهمية الأشجار في الفضاءات العمرانية الخارجية بالمناطق الجافة وشبه الجافة. دراسة حالة مدينة المسيلة. 2009/2008. صفحة(26)
- (9°) جودة حسنين جودة. الأراضي الجافة وشبه الجافة. دار المعرفة الجامعية. الإسكندرية. مصر. 1998. صفحة(13)
- (°10) Alain Liebard Et Andre De Herde. Traite D'architecture Et D'urbanisme Bioclimatiques.Ed. Le Moniteur. Paris 2005. Page 10b
- (10) جودة حسنين جودة. الأراضي الجافة وشبه الجافة. دار المعرفة الجامعية. الإسكندرية. مصر. 1998. صفحة(24)
- (°11)Alain Liebard Et Andre De Herde. Traite D'architecture Et D'urbanisme Bioclimatiques.Ed. Le Moniteur. Paris 2005. Page 115b
- (11) أناتولي ريمشا "تخطيط وبناء المدن في المناطق الحارة" ترجمة الدكتور داود سليمان المنير. دار مير للطباعة والنشر، موسكو 1977 ص 18.
- (12) Said Mazouz : Eléments De Conception Architecturale, OPU.2ème Edition, Alger, 2006, P162
- (13) زينب هادي علي جعفري. دراسة أثر ظاهرة الجزيرة الحرارية على سلوك طالبات كلية التربية بصيبيا. جامعة جازان المملكة العربية السعودية.2010. صفحة (11).
- (14) K. Davis. « Cites, Their Origin, Growth And Human Impact » Ed. Freeman And Company. San Francisco. 1973. P 141
- (15) محمد عبد عودات، عبد الله يحي باصهي "التلوث وحماية البيئة". دار عالم المعرفة للنشر والطباعة. الرياض 1995 ص 55.
- (16) بومعروف حسين. أثر المناخ على السير الحسن لفضاءات الاتصال الخارجية لمخطط شغل الأراضي P.O.S. في المناطق الجافة وشبه الجافة.رسالة ماجستير.جامعة محمد بوضياف معهد التسيير والتقنيات العمرانية. 2000/ 2001. صفحة (36).
- (17) على أحمد غانم.المناخ التطبيقي. الطبعة الأولى دار المسيرة. الأردن.2010. ص25
- (18) شفيق العوضي.المناخ وعمارة المناطق الحارة.عالم الكتب.القاهرة.89

- (19) علي حسن موسى. المناخ الحيوي. الطبعة الأولى. دار نينوى. دمشق. 2002. ص90
- (20) شفيق العوضي. المناخ وعمارة المناطق الحارة. عالم الكتب. القاهرة. 89
- (21) علي حسن موسى. ص96
- (22) World Health Organization 2000 Climate Change And Human Health Grenera P22
- (23) علي أحمد غانم. 2010. ص88
- (24) Angust.T.C <The Control Of Indoor Climate> Pergaman Press Ltd.First Edition 1968
- (25) أحمد جبريل محمد جبريل ثابت. المناخ وأثره على راحة وصحة الإنسان. الجامعة الإسلامية غزة. 2011. ص132
- (26) Matthews , Derek H , “ Building In Yamen “ Report An The Proceedings Held At Bouwcn Trum On The Occasion Fasminar Held On April 19, 1979, Published Building Center Rotter Dam,Ne Ther Lands,1980.
- (27) عبد الناصر رشاش علي، 2005. المناخ وأثره على النشاط البشري بمحافظة دمياط وسوهاج بمصر. جامعة طنطا، مصر ، ص 101
- (28) علي أحمد غانم 2010. ، ص 48،47
- (29) Evans. M: 'Housing, Climate And Comfort'. The Architectural Press , :London,1980.P22.
- (30) Givoni : Comfort, Climate Analysis And Building Design Guidelines, Energy And Buildings.Vol 18 (1992) 11.23.P12
- (31) LAURENT M.CORINNE B.L’arboriculture Urbaine.Ed Institut Pour Le Developpement Forestier.Paris.1993.P40
- (32) شفق العوض الوكيل.المناخ وعمارة المناطق الحارة.الطبعة الثالثة.عالم الكتب.القاهرة.مصر.1989.ص12
- (33) LAURENT M.CORINNE B.L’arboriculture Urbaine.Ed Institut Pour Le Developpement Forestier.Paris.1993.P40

- (34) HAFIDA ABBAOUI.L'IMPACT DE LA VEGETATION SUR LE CLIMAT URBAIN.BISKRA.2006.P52
- (35) دغة محمد سفيان. دور وأهمية الأشجار في الفضاءات العمرانية الخارجية.2009.ص70
- (36) دغة محمد سفيان. دور وأهمية الأشجار في الفضاءات العمرانية الخارجية.2009.ص70
- (37) Boudjellal Lazhar. Rôle De L'oasis Dans La Creation De L'îlot De Fraicheur.2009.P28
- (38) غانمي فاتن. المجالات الخضراء ما بين نصوص التقنين العمرانية وتنفيذها.ص52
- (39) Boyer P.Vegetation Et Ecosysteme Urbain.Techniques Et Architectures.Ni319,1978. P31.
- (40) L'impact De La Vegetation Surle Climat Urbain.. Hafida Abbaoui. 2006. P58
- (41) L'impact De La Vegetation Surle Climat Urbain.. Hafida Abbaoui. 2006. P58
- (42) دغة محمد سفيان. دور وأهمية الأشجار في الفضاءات العمرانية الخارجية عن MARIALENS N.2002.2009.ص74
- (°42) Alain Liebard Et Andre De Herde. Traite D'architecture Et D'urbanisme Bioclimatiques.Ed. Le Moniteur. Paris 2005. Page 22b
- (43) <http://www.senassudan.com/index>.
- (44) الإجهاد المائي. أ.د. عبدالباسط عودة إبراهيم. خبير بستنة النخيل/سلطنة عمان.2012
- (45) <http://www.reefnet.gov.sy/reef>
- (46) نخلة التمر شجرة الصحراء.أ.د. عبد الباسط عودة إبراهيم/ رئيس برنامج النخيل.إدارة الموارد النباتية.2011.صفحة(06-05)
- (47) <http://www.reefnet.gov.sy/reef>
- (48) إجهاد التلوث.أ.د. عبد الباسط عودة إبراهيم. خبير بستنة النخيل/سلطنة عمان. صفحة05
- (49) إجهاد التلوث.أ.د. عبد الباسط عودة إبراهيم. خبير بستنة النخيل/سلطنة عمان. صفحة08
- (50) النخلة ودورها في معالجة ملوحة التربة والإحتباس الحراري.عادل شريف ومحمد عز الدين الصندوق ,Faculty Centre For Osmosis Research & Applications.

Of Engineering And Physical Sciences, University Of Surrey,
Guildford Surrey GU2 XH, UK
صفحة (03)

(51) نخلة التمر شجرة صديقة للبيئة. الاستاذ الدكتور عبدالباسط عودة ابراهيم المركز العربي

لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة.صفحة(02)

(52) أثر المناطق المفتوحة الخضراء على الحياة الاجتماعية في مدينة الموصل. مقاد جميل

محمد. محمد يونس احمد. 2011.صفحة (07)

الفصل الثالث

دراسة الحالة

مقدمة

تقديم منطقة الدراسة

- (1) - معنى التسمية ورقلة
- (2) - تأسيس ورقلة حسب ابن خلدون
- (3) - موقع ولاية ورقلة
- (4) - لمحة تاريخية عن المناخ الصحراوي للمنطقة
- (5) - أهمية موقع مدينة ورقلة
- (5-1) - مجال للتبادل و الإنتقال
- (5-2) - هيكلية المجال الصحراوي الجزائري بالشبكات

الوسط الفيزيائي لولاية ورقلة

- (1) - تضاريس المنطقة
- (2) - الدراسة الجيومرفولوجية
 - (1-2) - العروق
 - (2-2) - الحمادة
 - (3-2) - الرق
- (3) - الموارد الطاقوية
- (4) - الثروة المائية
 - (1-4) - الدراسة الهيدر جيولوجية
 - (1-1-4) - الحوض الشرقي
 - (2-1-4) - الحوض الغربي
 - (2-4) - الطبقات المائية المختلفة
 - (1-2-4) - طبقة فرياتيية La nappe phréatique
 - (2-2-4) - الطبقة القارية الطرفية La nappe du continental terminal
 - (3-2-4) - طبقة الألبان Le continental intercalaire
 - (5) - النخيل
 - (6) - الأودية
 - (1-6) - واد ريغ
 - (2-6) - واد مية

- (3-6)- واد ميزاب
(4-6)- واد النساء
(7)- السباخ
(1-7)- السباخ الدائمة
(2-7)- السباخ الموسمية
(1-2-7)- سبخة ورقلة
(2-2-7)- سبخة أم الرانب
(3-2-7)- سبخة نقوسة
(4-2-7)- سبخة سفيون
(8)- ظاهرة صعود المياه
(1-8)- تأثير ظاهرة صعود المياه
(1-1-8)- على الجانب الفلاحي و الاقتصادي
(2-1-8)- على الجانب المعماري
(3-1-8)- على الجانب العمراني
(9)- موضع قصر ورقلة
التطور التاريخي لمدينة ورقلة
(1)- مقدمة حول تاريخ نشأة مدينة وارجلان
(1-1)- ما قبل التاريخ
(2-1)- الحضارات القديمة
(1-2-1)- علاقة قرطاج بورقلة
(2-2-1)- مدينة سدراة الأثرية المختفية
(2)- نشأة مدينة ورقلة وتطورها العمراني
(1-2)- قبل الفتح الإسلامي
(2-2)- بعد الفتح الإسلامي
(3-2)-الفترة الإستعمارية
(1-3-2)- الإستراتيجية العسكرية 1873-1926
(2-3-2)- تخطيط المدينة الجديدة 1927 – 1953
(3-2)- اكتشاف البترول و ظاهرة استقرار الرحل 1954- 1962
(4-2)- فترة الاستقلال
(5-2)- مرحلة ما بعد الاستقلال
(1-5-2)- الفترة التي تلت الاستقلال 1962-1968
(2-5-2)- الفترة بعد 1968 إلى يومنا هذا

قصر ورقلة

- (1)- تقديم القصر
- (2)- الوضعية القانونية للقصر
- (3)- سكان القصر
- (4)- الخصائص العمرانية والمعمارية للقصر
 - 1-4- الشكل العام لنسيج القصر
 - 2-4- الشبكة التحصيلية للنسيج
 - 3-4- شبكة الطرقات
 - 4-4- أحياء القصر
 - 1-4-4- حي بني واقين
 - 2-4-4- حي بني إبراهيم
 - 3-4-4- حي بني سيسين
 - 4-4-5- مواد البناء المستعملة
 - 4-4-6- المرافق

دراسة مناخ المدينة

- (1)- المناخ في الجزائر
- (2)- المناخ الصحراوي
- (3)- مناخ مدينة ورقلة
- (4)- حساب الدلائل الرقمية لتصنيف المناخ :
 - 1-4- حساب مؤشر GAUSSEN
 - 2-4- حساب مؤشر MARTONNE.
 - 3-4- حساب مؤشر EMBERGER.

خلاصة الفصل

المراجع

مقدمة الفصل:

لابد من المعرفة الجيدة لمجال الدراسة، من أجل تسهيل عملية الإسقاط النظري على الميدان، بحيث من الضروري تحليل مجال الدراسة بتحديد موقعها، وإدراك أهميته وفهم الوسط الفيزيائي، وذلك إنطلاقاً من تحديد تضاريس المنطقة، وإمكانياتها الهيدروجيولوجية والطاقوية.

من ناحية أخرى لابد من معرفة كيفية نشأة المدينة، وتطوراتها العمرانية التي مرت بها، وفهم الخصائص العمرانية والمعمارية للقصر، بتقديم دراسة كافية عنه وعن مكوناته.

كذلك من الضروري معرفة خصائص المناخ في الجزائر بصفة عامة، والمناخ الصحراوي بصفة خاصة، من أجل الدراسة المناخية التي سنقوم بها.

تقديم منطقة الدراسة:**(1)- معنى التسمية ورقلة :**

المؤرخ (Jean Lethielleux) في كتابه ورقلة مدينة صحراوية بأن معنى تسمية ورقلة : "وركلة مدينة بربرية اسمها الأصلي واركلان" وهي كلمة مركبة من شطرين الأول "وار" وتعني عند البربر "أولاد" "أبناء" أما الشطر الثاني "كلان" مفرداها "اكلي" وتعني الأسود وعند الجمع أبناء السود. (1)

(2)- تأسيس ورقلة حسب ابن خلدون:

وفقا لابن خلدون الذي كتب في القرن الرابع عشر حول تأسيس ورقلة وتطورها، "تاريخ البربر":

أن بني - ورقلة، ناس زناتة (إحدى القبائل البربرية الكبرى)، تنحدر من فيريني بن جانا. كل هذه القبائل، التي في ورقلة المعروفة في ذلك الوقت. ، وفقا لابن خلدون، كانوا مجرد قبيلة صغيرة تقطن البلاد إلى الجنوب من الزاب (الزاب ، منطقة بسكرة، شط ملغيغ) أسسوا المدينة التي لا تزال تحمل اسمهم ويقع ثمانية أيام جنوب بسكرة، غربا.

مدينة ورجلان متوغلة في القدم ويعود تاريخ نشأتها إلى ما قبل الفتح الإسلامي فهي تحتل مركزا عمرانيا هاما وذلك لأنها تربط شمال إفريقيا بالصحراء الكبرى إلى جنوبها ثم من شرقها إلى غربها. (2)

(3)- موقع ولاية ورقلة :

تقع ولاية ورقلة في الجنوب الشرقي من الوطن، تعتبر بوابة الصحراء الكبرى من الجهة الشرقية، . يعبرها الطريق الوطني رقم 03 الذي يربط الشمال الشرقي بالجنوب الشرقي وكذلك الطريق الوطني رقم 49 الذي يتصل مباشرة مع الطريق رقم 01 الذي يربط الشمال بأقصى الجنوب:

تبعد عن غرداية بـ190 كم، 160 كم عن تقرت، 382 كم عن بسكرة، 800 كم عن الجزائر العاصمة.(3) وقد أصبحت ولاية منذ الإستقلال يحدها:

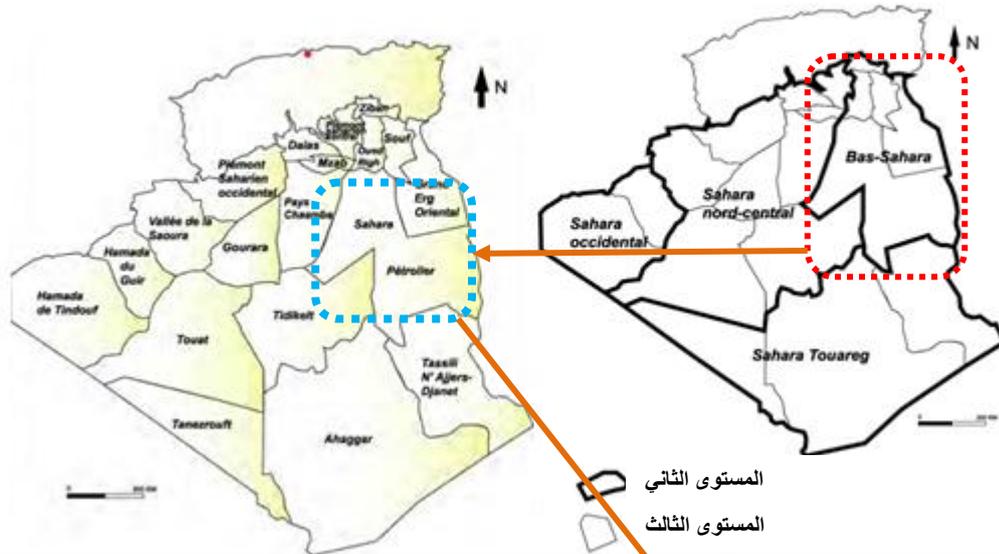
شمالا: ولاية الوادي والجلفة

جنوبا: ولايتي إليزي و تمنراست

شرقا: الجمهورية التونسية، والجمهورية العربية الليبية

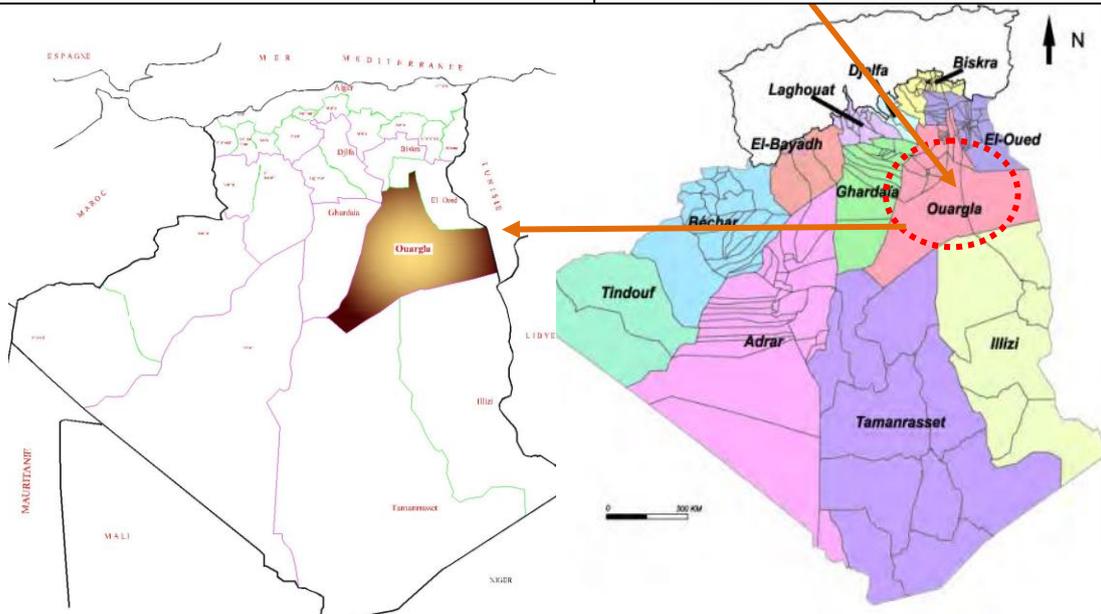
غربا: ولاية غرداية

تتربع الولاية على مساحة 283943 كلم² (11.78% من مساحة الوطن)، وتتوسط إقليما مميزا يقع على خط عرض 28° و 32° شمالا و 4° و 8° شرقا بالنسبة لخط الطول، وعلى ارتفاع 128م من مستوى سطح البحر.



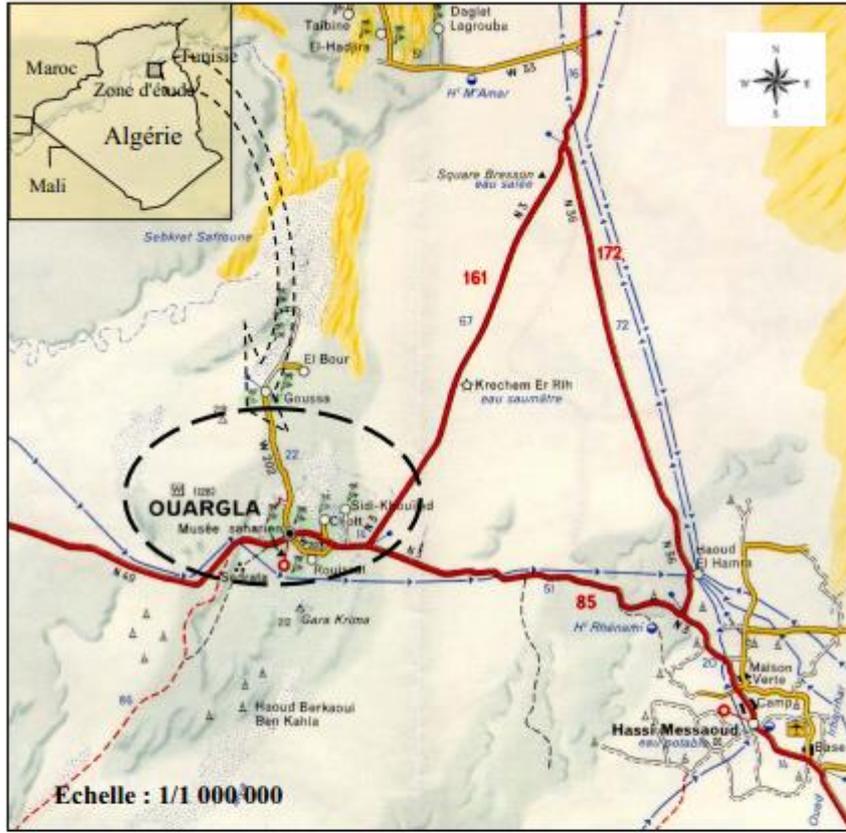
الشكل رقم(02): يبين تقسيم الصحراء من المستوى الثالث. المصدر: (5) /Kouzmine L'espace Saharien Algerien, Dynamiques démographiques et migratoires.2003 (p14) + معالجة الباحث

الشكل رقم (01): تقسيم الصحراء إلى نطاقات من المستوى الثاني والثالث. المصدر: (4) L'espace Saharien /Kouzmine Algerien, Dynamiques démographiques et migratoires. 2003(p13) + معالجة الباحث



الشكل رقم(04): يبين موقع ولاية ورقلة. المصدر: (7) مديرية التعمير والبناء(P.D.A.U)

الشكل رقم(03): التقسيم حسب الولاية والبلديات الصحراوية. المصدر: (6) /Kouzmine L'espace Saharien Algerien, Dynamiques démographiques et migratoires.2003 (p10) + معالجة الباحث



Légende :

| | | | |
|--|------------------|--|-----------------------------|
| | Plateau | | Dunes de sable |
| | Sebkha et Chott | | Champs de pétrole ou de gaz |
| | Palmeraie | | Lit d'oued |
| | Route principale | | Oléoduc, gazoduc |

الشكل رقم (05) تموقع منطقة الدراسة
المصدر: (8)

Rabia Slimani.contribution A L'évaluation D'indicateurs De Pollution Environnementaux Dans La Région De
Ouargla/Magister . Université Kasdi Merbah Ouargla /2006.P5

كما تتكون الولاية من (08) ثمانية دوائر وتحوي 21 بلدية أما مدينة ورقلة لها مساحة تقدر بـ2887كلم

مربع وهي مقر الولاية لها حدود مع :

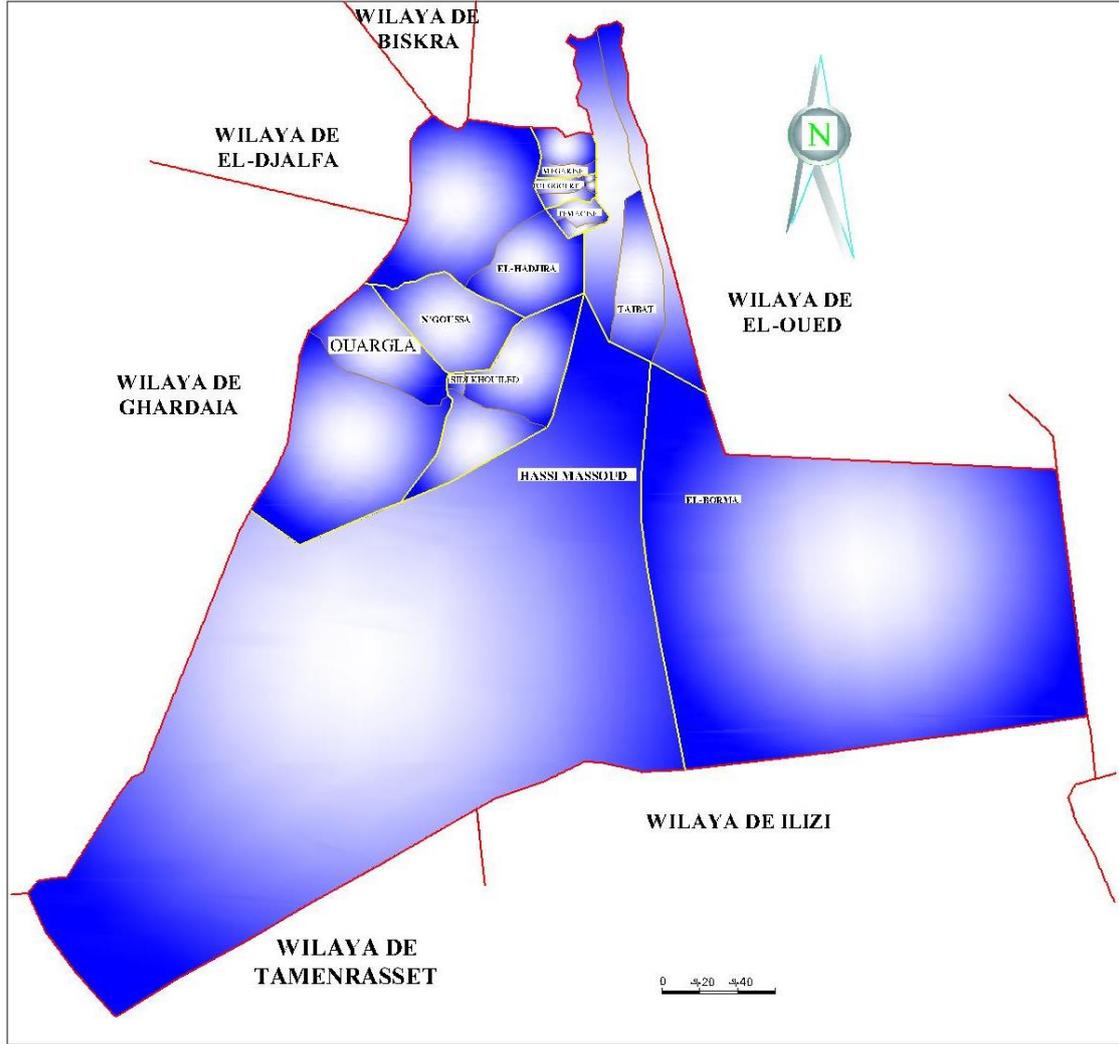
من الشمال الشرقي بلدية أنقوسة

من الشمال الغربي ولاية غرداية

من الشرق بلديتي سيدي خويلد وعين البيضاء

من الجنوب بلدية الرويسات

من الغرب ولاية غرداية

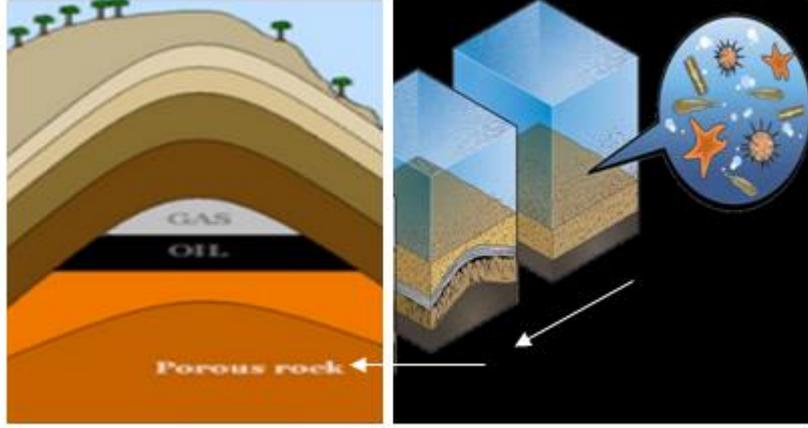


الشكل رقم (06) يبين حدود مدينة ورقلة. المصدر: (9) مديرية التعمير والبناء (P.D.A.U)

4- لمحة تاريخية عن المناخ الصحراوي للمنطقة (10) :

- كل الدراسات و المراجع التاريخية أكدت أن المنطقة كانت خاضعة لمناخات رطبة مع مسطحات مائية و ذلك لوجود حفريات و التقسيم التاريخي الآتي يوضح ذلك :
- قبل 10 مليون سنة : كانت الصحراء الحالية منطقة سهوب .
 - قبل 8 إلى 6 مليون سنة : كانت المنطقة عبارة عن غابات كثيفة و كان التساقط من (1000 إلى 3000 ملم / سنويا) .
 - قبل 6000000 إلى 2700000 سنة انتشرت غابات البلوط الأخضر و الزيتون و الحلبة و كانت المنطقة تتلقى (300 إلى 600 ملم / سنويا) .
 - قبل 500000 سنة الأخيرة عرفت المنطقة التدهور المناخي ، و ظهور الخصائص الحالية التي تتميز بها المنطقة (المناخ الصحراوي) كما عرفت المنطقة انقراض بعض الحيوانات

التي كانت تعيش بالمنطقة و انخفاض حاد في الأسطح المائية، وهذا راجع لظهور الواحات و توسعها، إن بقايا حيوانات ما قبل التاريخ تمثل الثروة الحالية للمنطقة (البترول) الذي على أساسه قامت الصناعة البترولية.



الشكل رقم (07): تشكل البترول في الصحراء

(5)- أهمية موقع مدينة ورقلة:

(1-5)- مجال للتبادل و الإنتقال:

إن وجود ممالك كبرى :كالأمويين ، العباسيين خلال القرن التاسع وتطلبها لعنصريين هامين اليد العاملة والذهب من أجل بناء القصور و الدفع للجيش ،حيث جاء عقبة بن نافع الذي إكتشف عالم أسود جديد:مالي وغانا، يوفر متطلبات الممالك الأخرى في الشمال.(11)

بجانب الذهب والعبيد،نجد التوابل والعاج أما من الشمال إلى الجنوب نجد:اللؤلؤ،الحرير و السلاح.

إن القوافل التي كانت تربط بين هاذين العالمين تمثل المحاور الكبرى للتبادل التي على اساسها نجد

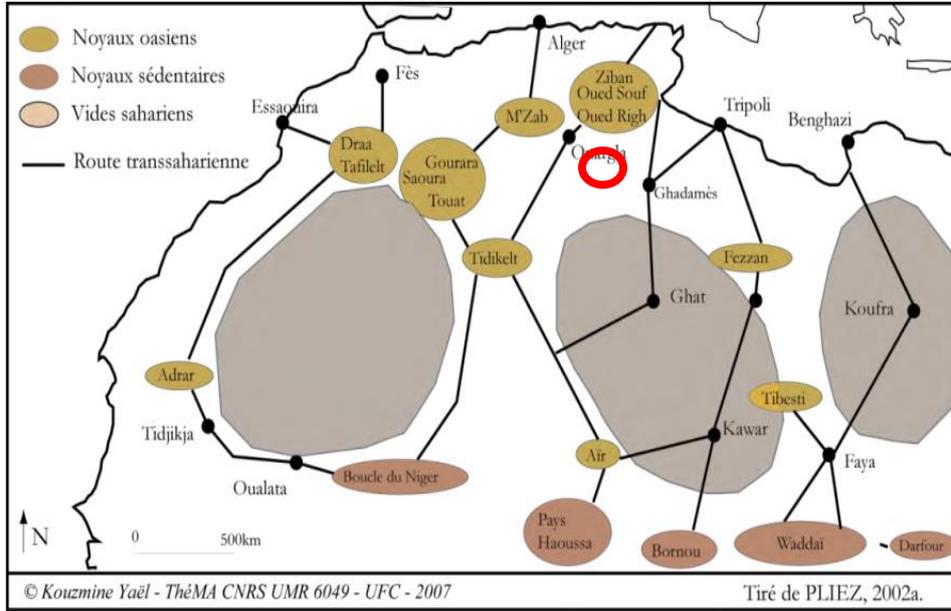
التجمعات البشرية المتعددة في المجال الصحراوي (12) ،أي الواحات هذه الأخيرة تمثل مجال للراحة

والتزود بالماء والطعام،نقطة تبادل و تنظيم تجاري

من طرف M.Côte : ثلاثة محور كبرى تهيكّل تنقلات حمولات الذهب نحو البحر الأبيض المتوسط، عبر

المجال الصحراوي الجزائري.الأول محور سجلماسة-أولاتة

(Sidjilmassa-Oulata) مرتبط بفاس في الشمال. الثاني، يربط ورقلة بكاو (Gao) عبر نهر النيجر مرورا عبر الهقار. وفي الأخير محور بين غدامس وأغادي (Agadez) في النيجر. (13)



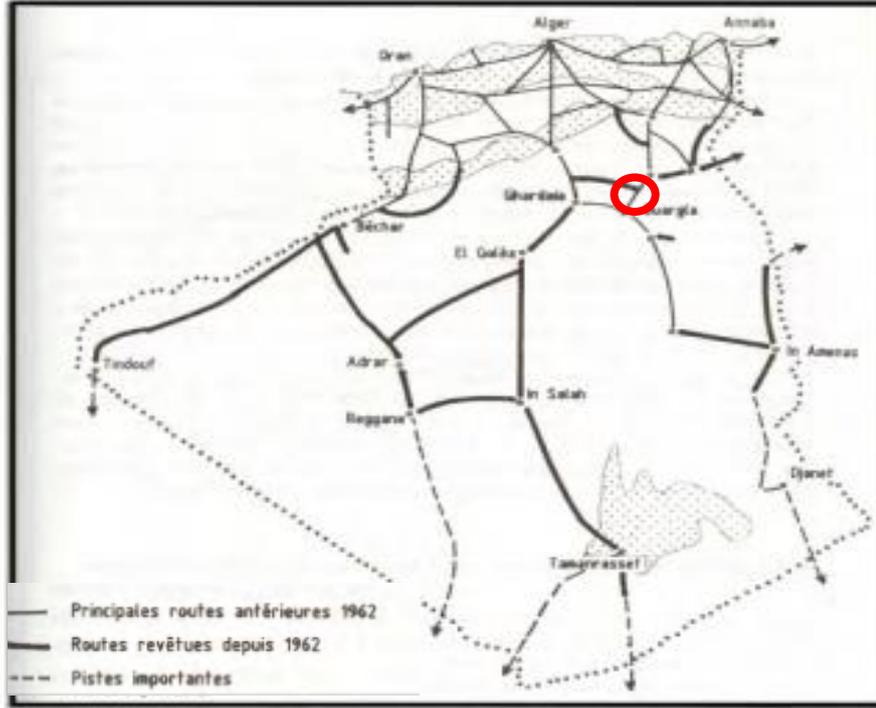
الشكل (08): الطرق التجارية العابرة للصحراء

المصدر: (14)

Kouzmine. Dynamiques Et Mutations Territoriales Du Sahara Algerien Vers De Nouvelles Approches Fondées Sur L'observation. These De Doctorat En Géographie. Université De Franche-Comté/2007.p(82)

2-5- هيكلية المجال الصحراوي الجزائري بالشبكات :

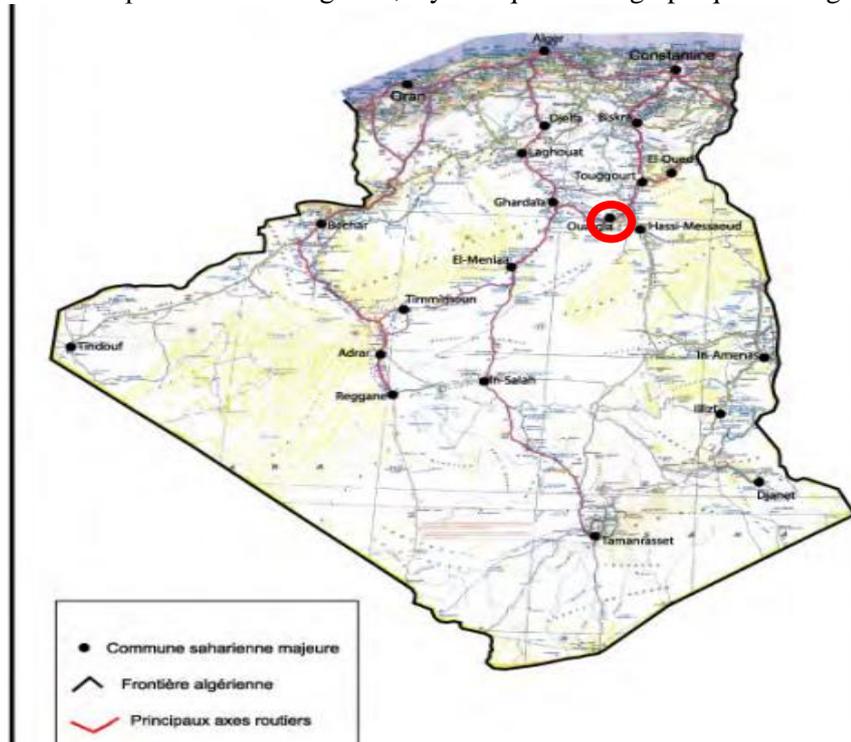
إن جغرافية الشبكات الجزائرية الحالية مطابقة للشبكات القديمة، لأن التجمعات الإنسانية جاءت وبقها، بعد الإستقلال طورت الجزائر مختلف الشبكات عبر المجال الصحراوي. (15)



الشكل (09): شبكة الطرق الصحراوية الجزائرية

المصدر: (16)

/Kouzmine. L'espace Saharien Algerien, Dynamiques démographiques et migratoires. 2003 (p36)



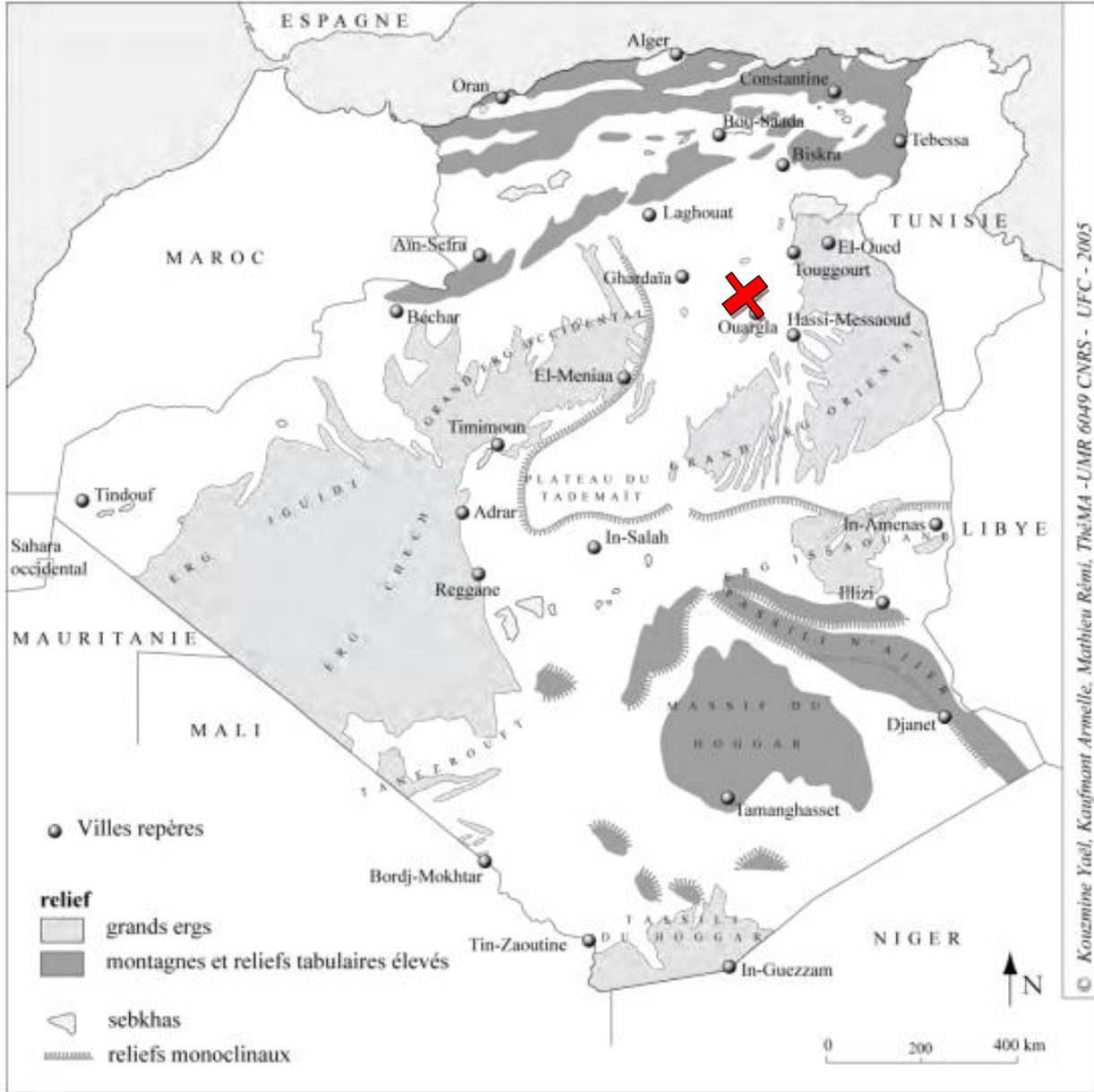
الشكل (10): تموقع المحاور الرئيسية للطرق الصحراوية الجزائرية

المصدر: (17)

/Kouzmine. L'espace Saharien Algerien, Dynamiques démographiques et migratoires. 2003 (p38)

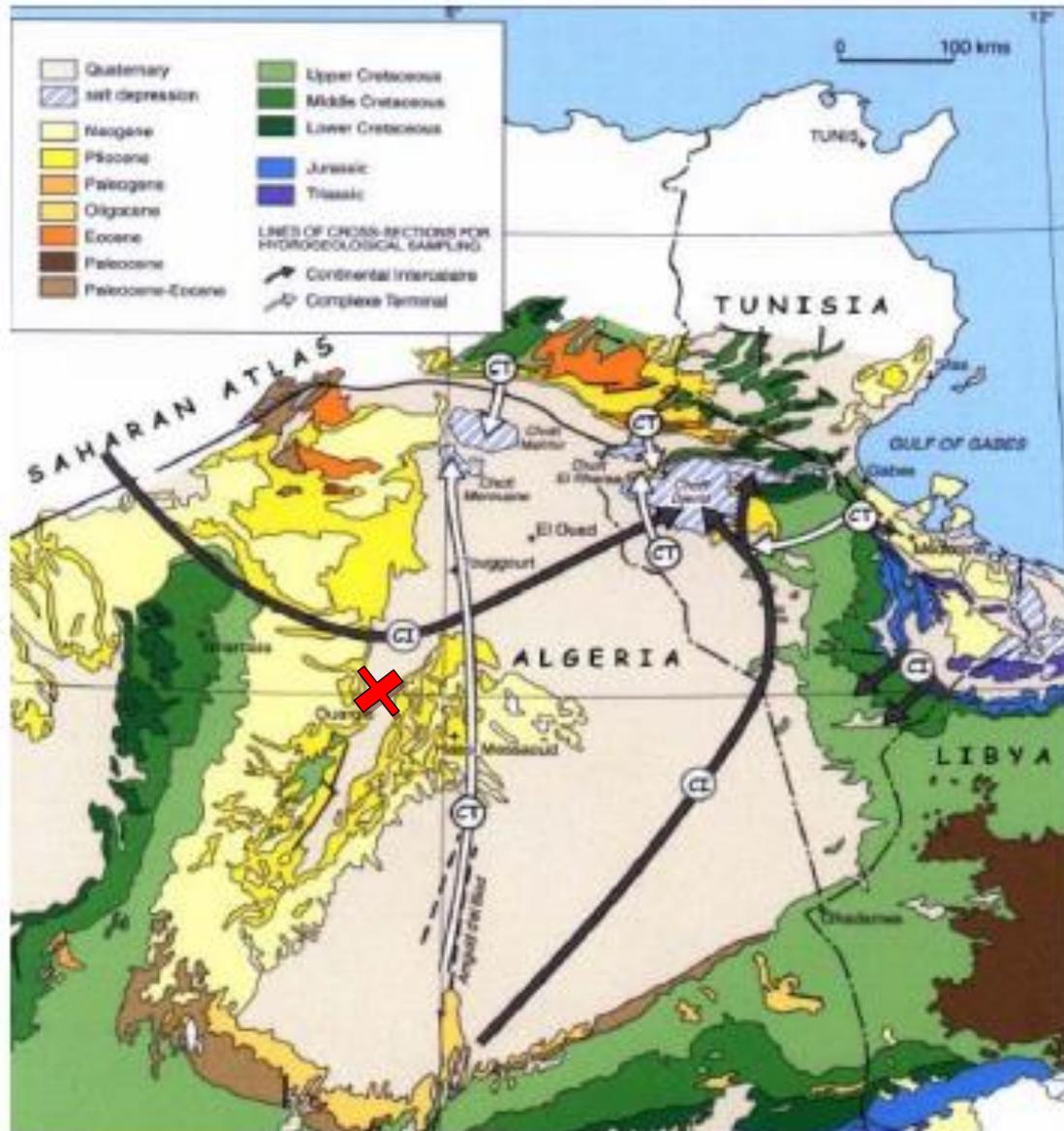
الوسط الفيزيائي لولاية ورقلة:

وهي ممتدة داخل نهاية منخفضة (اكغير) إحدى المجاري الأربعة (لواد مية) الذي يعتبر من أكبر الوديان بالصحراء الشرقية، محصورة بين شبكة الميزاب من الغرب و مرتفعات الحمادة والعرق الكبير الشرقي من الشرق ويتميز هذا المخفض بالميلان نحو الشرق،



الشكل (11): موقع ورقلة في خريطة العناصر الكبرى الفيزيائية للصحراء الجزائرية
المصدر: (18)

Kouzmine. Dynamiques Et Mutations Territoriales Du Sahara Algerien Vers De Nouvelles Approches Fondées Sur L'observation. These De Doctorat En Géographie. Université De Franche-Comté/2007.p(36)



الشكل(12):خريطة جغرافية للعرق الشرقي الكبير

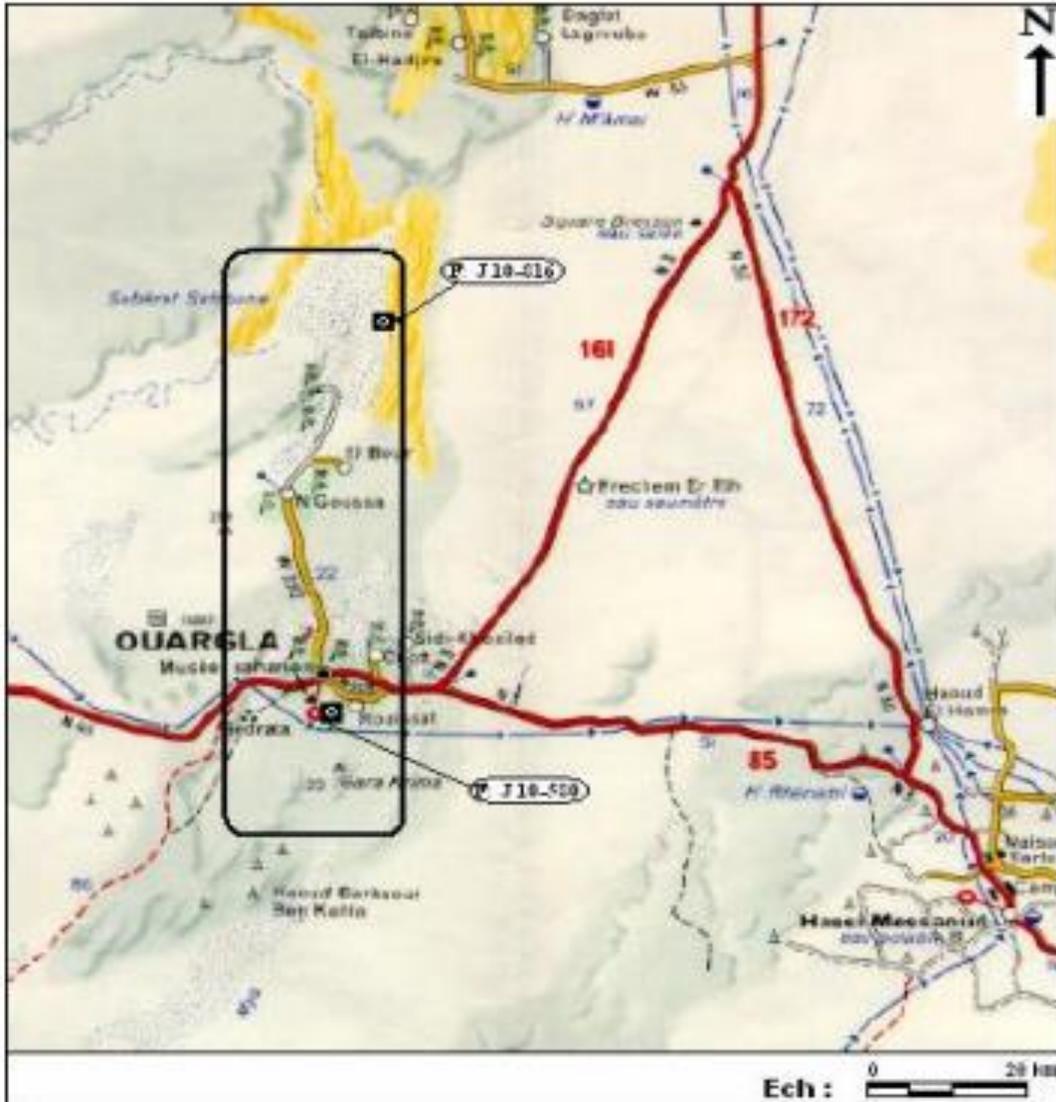
المصدر: (19)

Rabia Slimani.contribution A L'évaluation D'indicateurs De Pollution Environnementaux Dans La Région De Ouargla/Magister . Universite Kasdi Merbah Ouargla /2006.P(6)

1- تضاريس المنطقة:

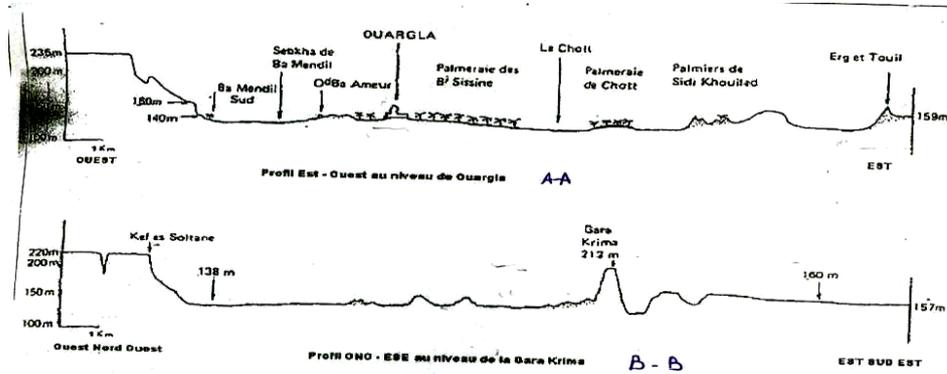
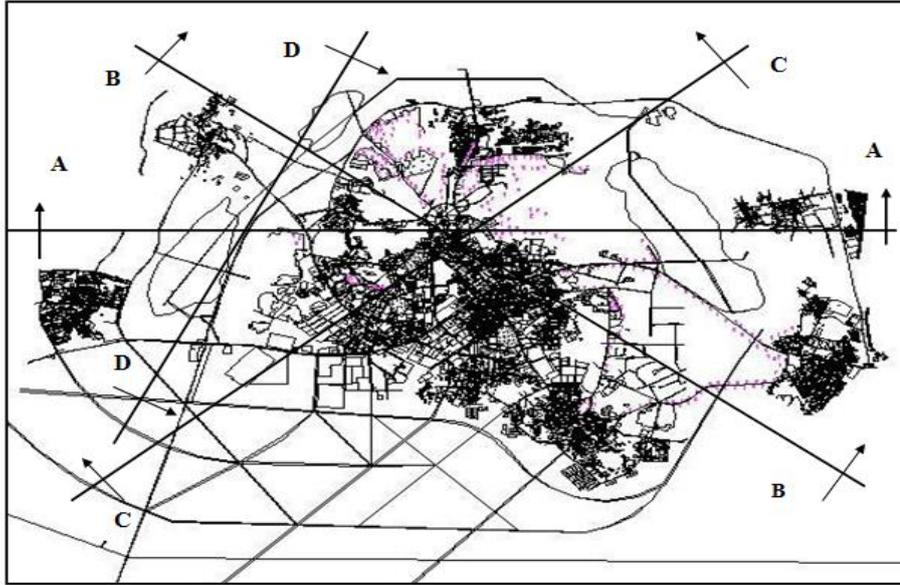
حوض ورقلة:

على مسافة 800 كلم من الجنوب الشرقي للجزائر العاصمة. حوض ورقلة يمتد على مساحة طولها 30 كلم وعرضها من 12 الي 18 كلم, و علي ارتفاع يتراوح بين 130 و 150مترا يحدها:
- من الغرب هضبة تعلو الي 200 او 230 متر عن سطح البحر.
- من الشرق هضبة أخرى تقل ارتفاعها عن 160متر. (20)



الشكل (13): تحديد حوض ورقلة
المصدر: (21)

BELLAOUEUR Abd El Aziz. Etude hydrogéologique des eaux souterraines de la région de Ouargla Soumise à la remontée des eaux de la nappe phréatique et Perspectives de solutions palliatives. MAGISTER / Université El-Hadj Lakhdar – Batna. 2008.p(13)

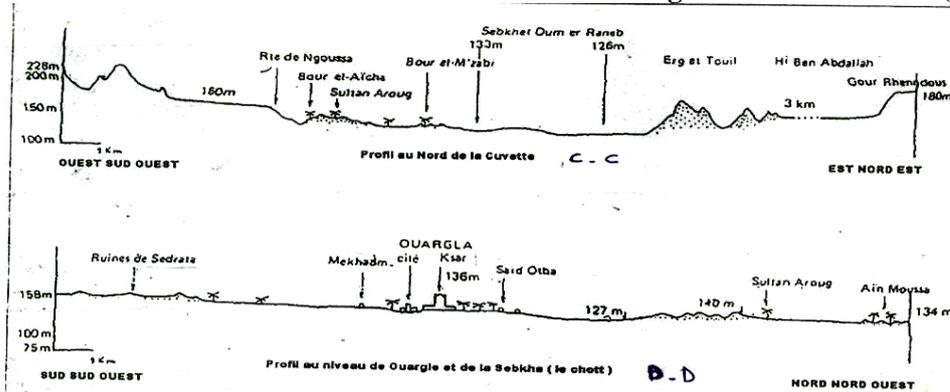


Profils topographiques d'après "Pays de Ouargla"
Madeleine Rouvillois Brigol page 116 - 117

الشكل (14): مقاطع طبوغرافية لمدينة ورقلة

المصدر: (22)

(Ouargla. Une Oasis Saharienne A Travers L'histoire .Denys Pillet Et Joseph Tawaf Avec L'association Du Ksar Pour La Culture Et L'islsh. Alger El-Kettani 2011.P(6))



Profils topographiques d'après "Pays de Ouargla"
Madeleine Rouvillois Brigol page 116 - 117

الشكل (15): مقاطع طبوغرافية لمدينة ورقلة

المصدر: (23)

(Ouargla. Une Oasis Saharienne A Travers L'histoire .Denys Pillet Et Joseph Tawaf Avec L'association Du Ksar Pour La Culture Et L'islsh. Alger El-Kettani 2011.P(7))

(2)- الدراسة الجيومورفولوجية :

كما هو معروف بالنسبة للمناطق الصحراوية تتميز منطقة الدراسة بتشكيلات جيومورفولوجية بسيطة نذكر أهمها :

2-1- العروق:

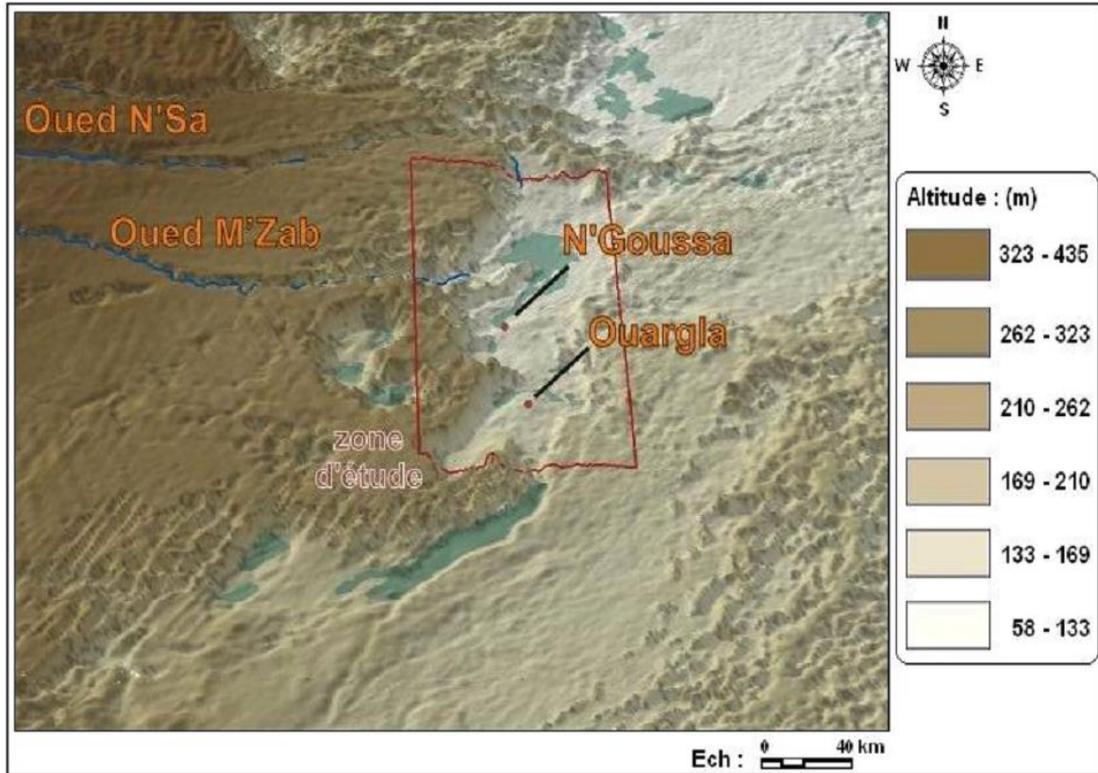
وهي كتل رملية ذاتية الحركة لها أشكال معقدة وعديمة الغطاء النباتي، نجد أهمها في منطقة العرق الشرقي الكبير الذي تصل فيه الرمال إلى أكثر من 200 متر ارتفاعا وهو يتربع على مساحة قدرها ثلثي (3/2) مساحة الولاية وهو يحتل المنطقة الجنوبية، كما نشير إلى أن أصل هذه الرمال هو فتات الصخور النارية والغرانيتية لجبال الهقار .

2-2- الحمادة :

هي تضاريس أحادية الميل عبارة عن هضاب صخرية ذات تشكيلات كلسيه وتتركز في الجهة الغربية للولاية تتميز بحواف شديدة و يطلق عليها اسم الحرف وفي الغالب تكون مغطاة بالرمال.

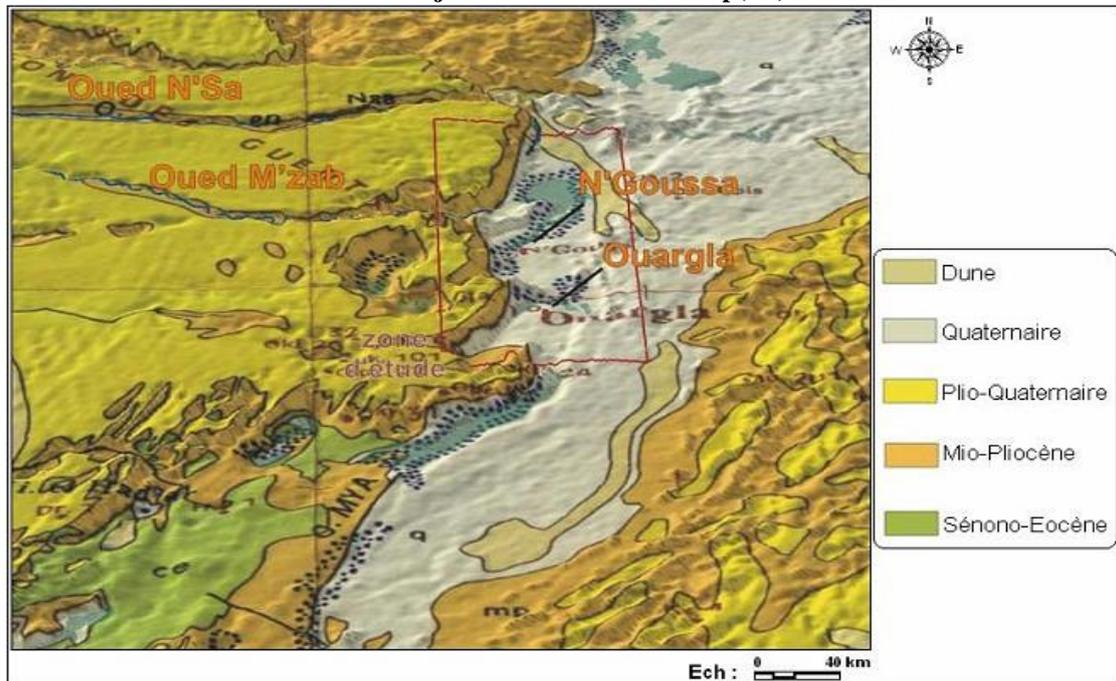
2-3- الرق:

وهي سهول منبسطة ناتجة عن تحلل وتفكك الصخور بفعل التمدد و التقلص ، نلاحظها على الحدود الغربية في الطريق بين ورقلة و تقرت.(24)



الشكل (16): تضاريس منطقة ورقلة
المصدر: (25)

BELLAOUEUR Abd El Aziz. Etude hydrogéologique des eaux souterraines de la région de Ouargla Soumise à la remontée des eaux de la nappe phréatique et Perspectives de solutions palliatives. MAGISTER / Université El-Hadj Lakhdar – Batna. 2008.p(16)



الشكل (17): خريطة جيولوجية لمنطقة ورقلة
المصدر: (26)

BELLAOUEUR Abd El Aziz. Etude hydrogéologique des eaux souterraines de la région de Ouargla Soumise à la remontée des eaux de la nappe phréatique et Perspectives de solutions palliatives. MAGISTER / Université El-Hadj Lakhdar – Batna. 2008.p(28)

(3)-الموارد الطاقوية:

ورقلة غنية بالثروات الطبيعية خاصة الهيدروكربونية. والمتمثلة في حوض "بر كاوي" 30 كلم إلى غرب المدينة، و" عين موسى" 15 كلم إلى الشمال، ثم حاسي مسعود 80 كلم إلى الجنوب الشرقي (27)

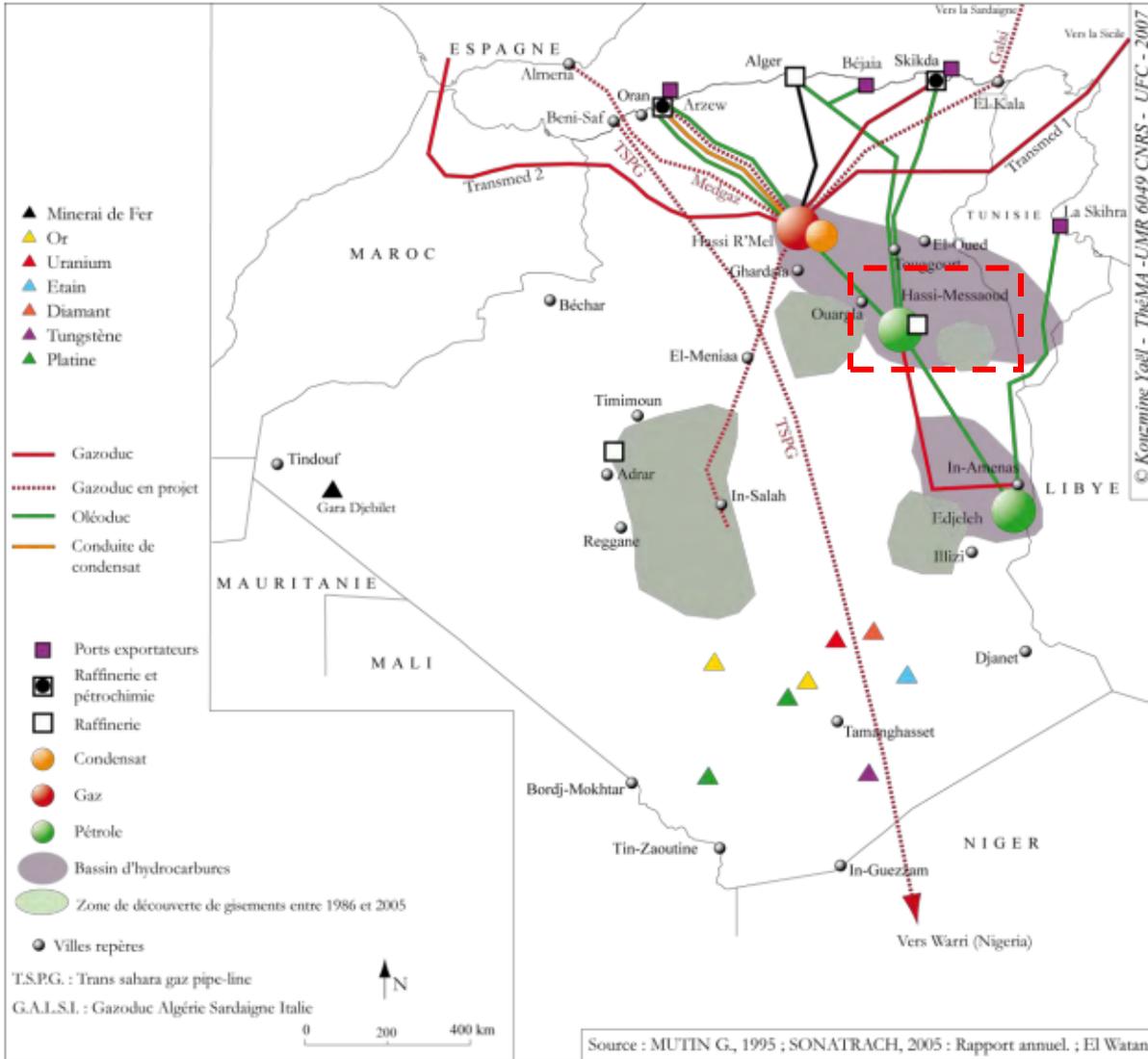


Figure n°4 : Potentialités du sous-sol saharien

الشكل (18): طاقة الصحراء الجزائرية

المصدر: (28)

Kouzmine. Dynamiques Et Mutations Territoriales Du Sahara Algerien Vers De Nouvelles Approches Fondées Sur L'observation. These De Doctorat En Géographie. Université De Franche-Comté/2007.p(42)

(4)- الثروة المائية:

(1-4)- الدراسة الهيدروجيولوجية:

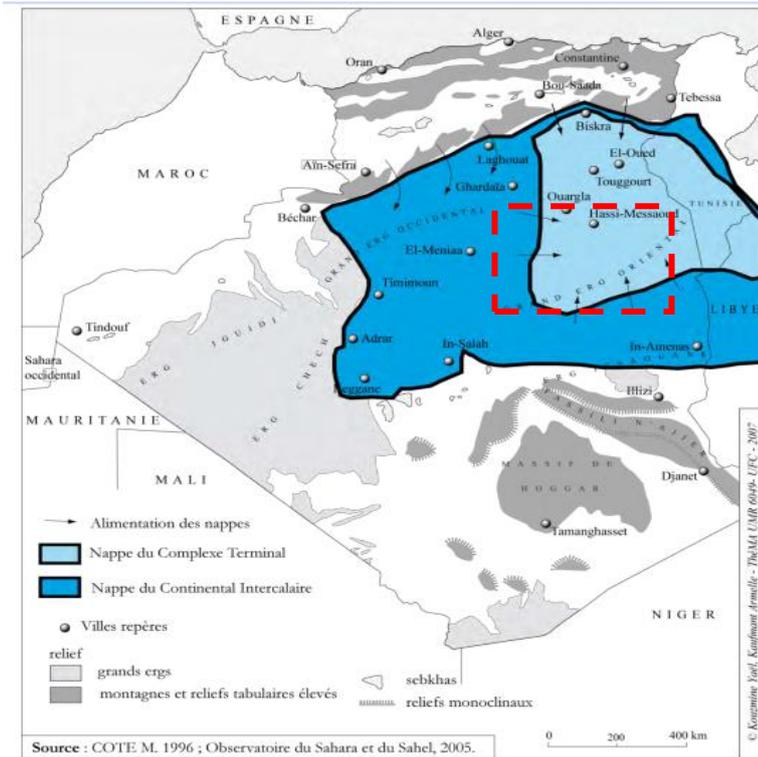
إن التكوينات السطحية النفوذة للصحراء نتج عنها عبر العصور تكوين خزانات مائية باطنية هامة تشكل الحوض الهيدروجيولوجي الذي تبلغ مساحته 7 000 000 كلم²، هذا الحوض محدد شمالا بسلسلة الأطلس الصحراوي ، وجنوبا بهضبة تيهنهيرت وتادميت ومن الغرب واد الساورة و رقان وشرقا تحده منطقة قايس (تونس) والتضاريس الطباشيرية لمنطقة الظهر وهذا بدوره ينقسم الي جزئين رئيسيين.

(1-1-4)- الحوض الشرقي:

وهو الأكثر اتساعا حيث تبلغ مساحته 420 000 كلم² وتقع عليه منطقة الدراسة حيث جزء كبير منه مغطى بالعرق الشرقي الكبير.

(2-1-4)- الحوض الغربي:

مساحته تبلغ 280000 كلم² وهو مغطى جزئيا بصخور العرق الغربي الكبير.



الشكل(19): الثروة المائية للصحراء الجزائرية

المصدر: (29)

Kouzmine. Dynamiques Et Mutations Territoriales Du Sahara Algerien Vers De Nouvelles Approches Fondées Sur L'observation. These De Doctorat En Géographie. Université De Frache-Comté/2007.p(39)

2-4- الطبقات المائية المختلفة:**1-2-4- طبقة فرياتيية (La nappe phréatique) :**

و يتراوح عمق هذه الطبقة بين 1 إلى 8 م حسب الفصل و المكان ، و تتواجد ضمن التشكيلات الرملية لواد مية ؛تعباً بمياه الصرف الفلاحي،مياه الصرف الصحي وعن طريق الفيضانات المفاجئة للوديان مثل واد النسا،كذلك التساقطات الضعيفة جداً،تمتاز بملوحة مرتفعة ونفاذية كبيرة.

2-2-4- الطبقة القارية الطرفية (La nappe du continental terminal) :

تمتد لتشمل كل إقليم الولاية،مكونة من أزمنة مختلفة وبالتالي فهي تتكون من عدة طبقات:

- طبقة الميولبليوسان (La nappe miopliocène) :

و هي تمتد على مساحة قدرها 350000 كلم² و هي تنقسم إلى ثلاثة اسمطة رئيسية وهي :

-السماط الأول : يوجد على عمق (70 إلى 110 م) و يتميز بوجود المعادن .

-السماط الثاني : يوجد على عمق (140 إلى 280 م) و يتكون من الرمل الخشن و الحصى.

-السماط الثالث : يوجد على عمق (120 إلى 180 م) و يتكون من الكلس.

- طبقة السينونيان (La nappe du sénonien) :

و هي طبقة مستغلة منذ القدم حيث كانت المصدر الرئيسي لمياه السقي الخاصة بالواحات ، عمق هذه الطبقة يتراوح بين 60 إلى 200 م، وتبلغ درجة حرارة المياه بها (من 23 الى 25 °م) و نسبة الملوحة تتراوح بين (1.8 إلى 4.4 غ / ل) .

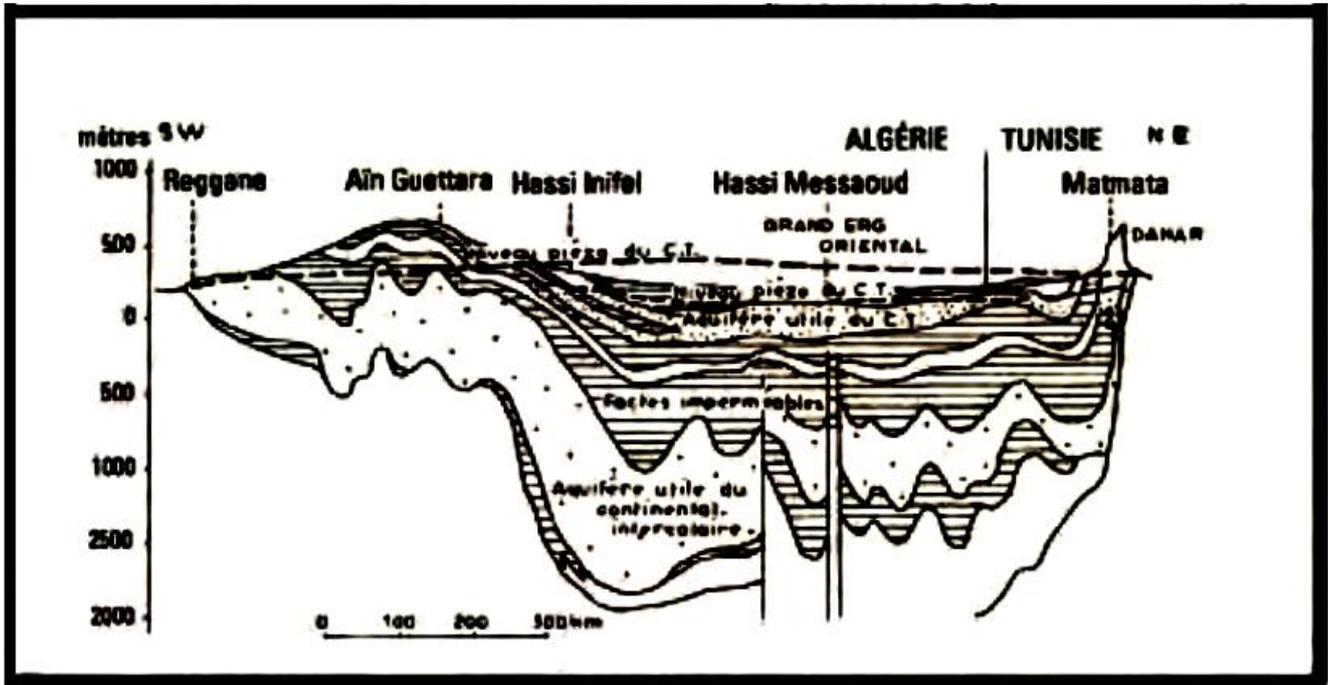
4-2-3- طبقة الألبان (Le continental intercalaire) :

تمتد على مساحة قدرها 600000 كلم² و عمق يتراوح بين 1000 إلى 1700 م و هي أهم خزان مائي في الصحراء لأنها تتميز بدرجة ملوحة ضعيفة كما تصل درجة حرارتها إلى 57 °م وهي تنقسم إلى ثلاثة اسمطة رئيسية :

✓ السمات الأول : يمثل الجزء الأسفل من هذه الطبقة و يتراوح سمكه من 20 إلى 30 م ؛ مكون من الطين الأحمر .

✓ السمات الثاني : وهو الجزء الوسطي لهذه الطبقة و يتراوح سمكه بين 50 إلى 100 م مكون من طين ، رمل ، و حجر رملي .

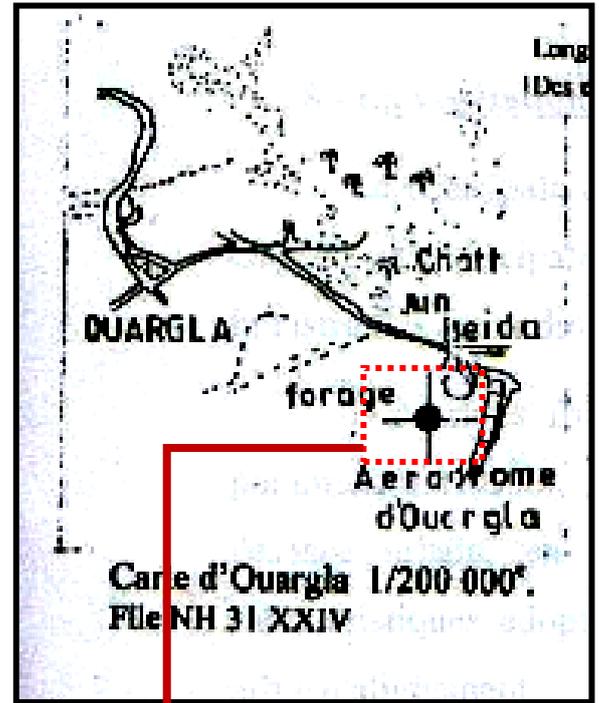
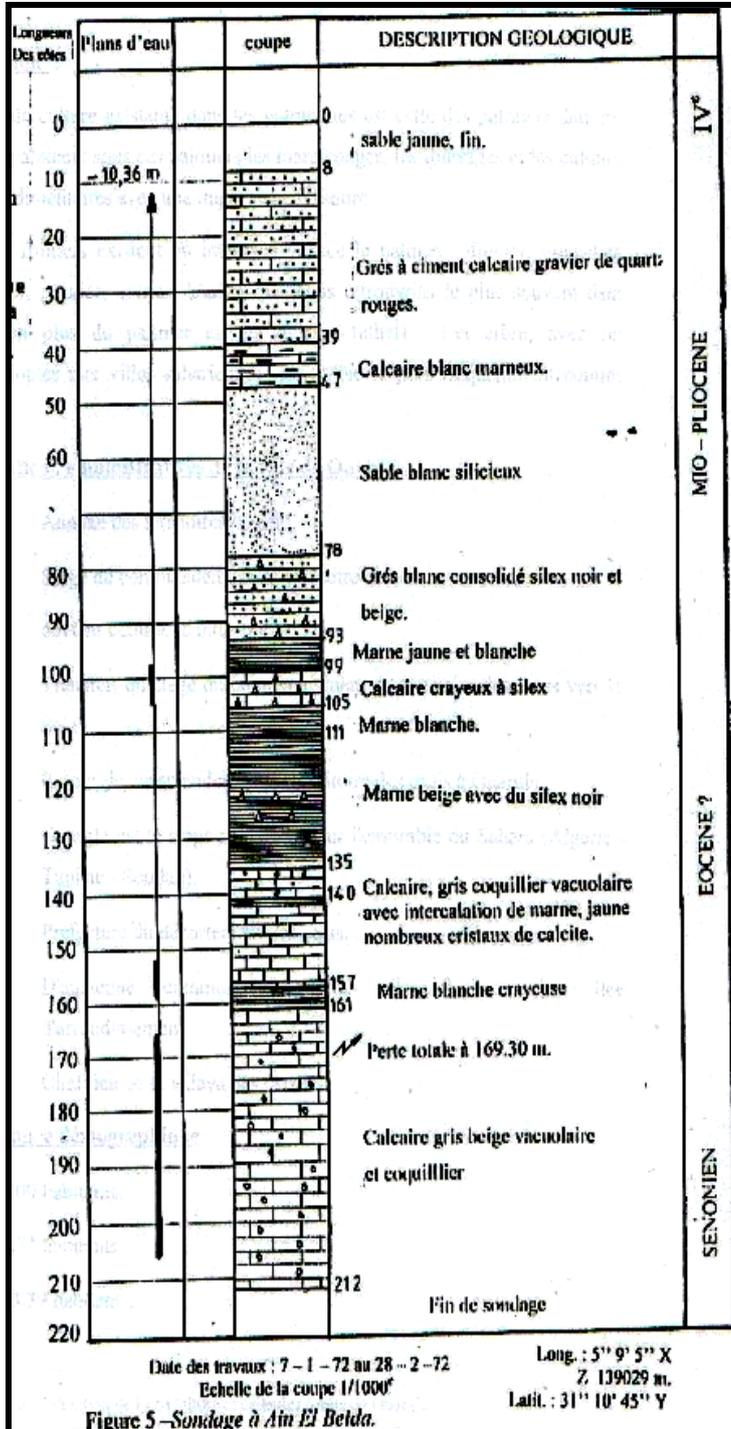
ج) السمات الثالث : وهو السمات الأعلى يتكون من طبقة تحتوي على طين ورمل و حجر رملي سمكها يتراوح بين 100 و 180 متر تعود إلى الكريتاسي الأسفل .(30)



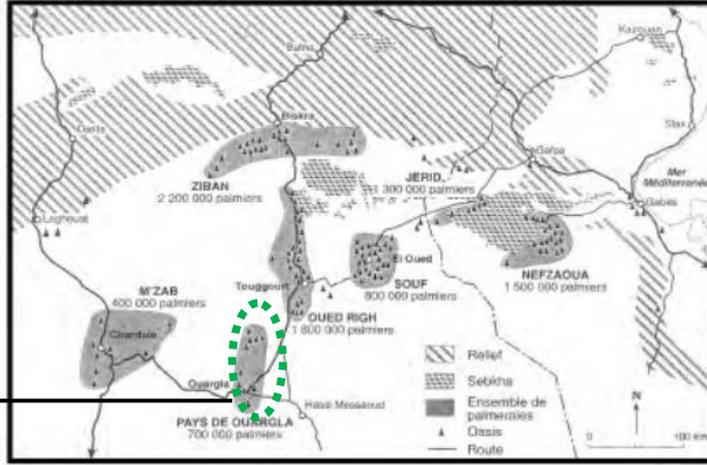
الشكل (20): الثروة المائية للصحراء الجزائرية

المصدر: (31)

/Kouzmine. L'espace Saharien Algerien, Dynamiques démographiques et migratoires.2003 (p24)

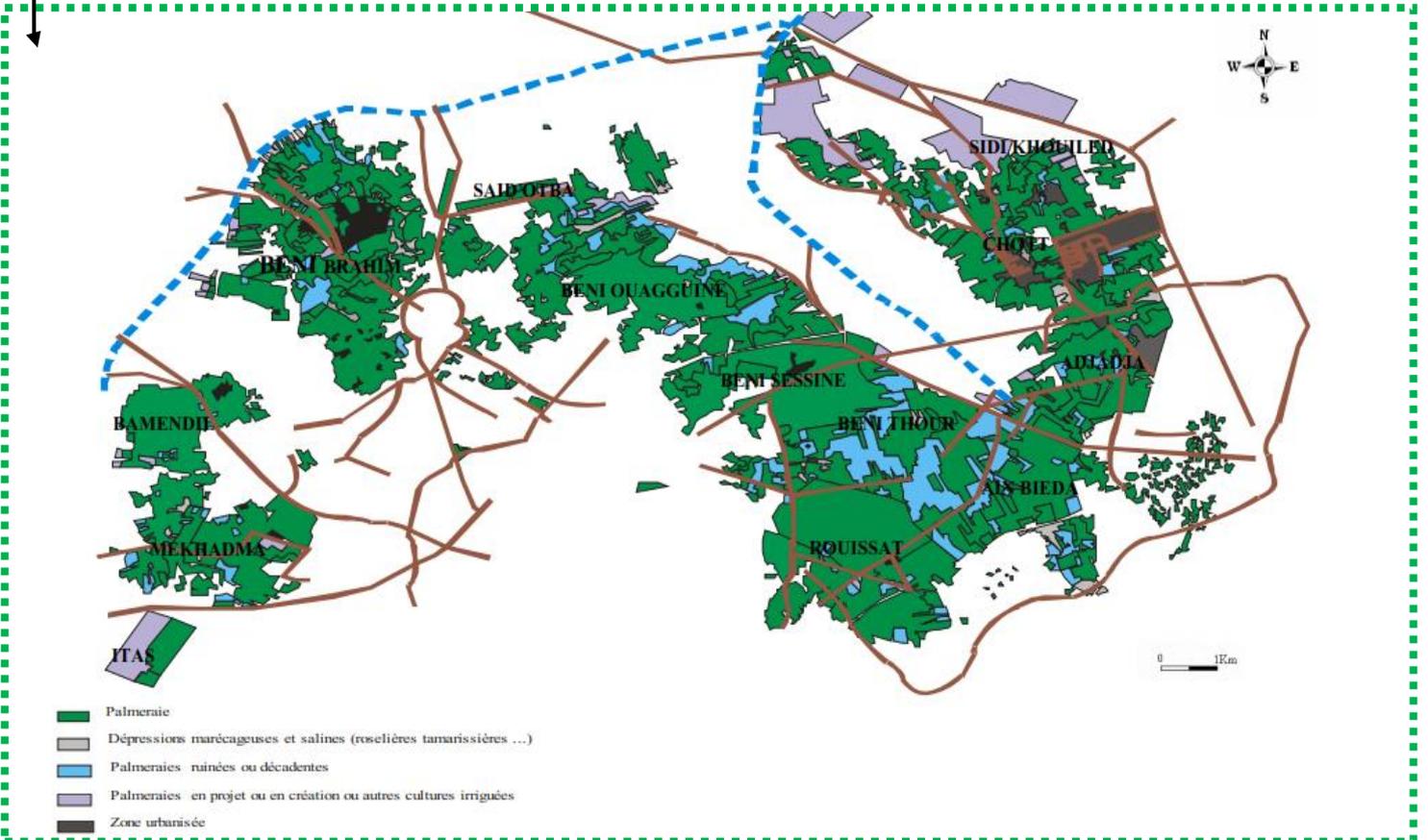


الشكل (21): سبر عميق (sondage) بعين البيضاء بورقلة
المصدر: (32) مديرية الري بورقلة



الشكل(22): نخيل الصحراء المنخفضة (Les palmeraies du Bas-Sahara)
المصدر: (33)

Kouzmine. L'espace Saharien Algerien, Dynamiques démographiques et migratoires.2003 (p33)



الشكل(23): التوزيع الحالي لنخيل حوض ورقلة
المصدر: (34)

Rabia Slimani.contribution A L'évaluation D'indicateurs De Pollution Environnementaux Dans La Région
De Ouargla/Magister . Universite Kasdi Merbah Ouargla /2006.P(22)

(5)- النخيل:

من أهم الثروات بالمنطقة النخيل حيث نجد بواحة ورقلة أكثر من ربع المليون نخلة ، ومن أشهر التمور نجد " دقلة نور" وللواحة أهمية كبرى كونها أساس معيشة السكان كما تمثل حزاما واقيا للمدينة من الزوابع الرملية والرياح وعنصرا هاما لتلطيف الجو.

(6)- الأودية: (35)

وتمثل 1.02 % في منطقة الدراسة نجدها على شكل منخفضات حفرية ونادرة الجريان وفيما يلي نذكر أهم الأودية.

(1-6)- واد ريغ :

يقع في المنطقة الشمالية وينطلق هذا الوادي من واحة قوق جنوبا ليصب في شط مروان شمالا بانحدار قدره (1%) وهو يعود لضعف تضاريس المنطقة.

(2-6)- واد مية:

و يقع في الجنوب الغربي للصحراء المنخفضة و منبعه هضبة تادمايت، ويعتبر المصرف الرئيسي لحوض تجميحي مساحته 19800 كلم² ويصل حتى سبخة سيفون عابرا "لتكشفات الكريتاس " والقارية النهائية يبلغ متوسط عرضه 30 كلم ،قدر صبيبه الأقصى لفيضانه قي ديسمبر 1960 ب 1600م³/ثا ويقطع خلاله فيضانه مسافة تصل إلى أكثر من 300 كلم من منبعه الرئيسي .

(3-6)- واد ميزاب:

وهو المصرف الأساسي بحوض مساحته 5000 كلم² ينبع من هضبة القنطرة من ارتفاع قدره 750 متر ،وهو يصب في سبخة سفيون.

(4-6)- واد النساء:

يقع في شمال غرب ولاية ورقلة وهو المصرف الأساسي لحوض مساحته 7800 كلم² وهو ينبع من شمال منطقة الظهر ويصل إلي سبخة سفيون.

(7)- السبخ: (36)

وهي أراضي منخفضة عبارة على مساحات مائية ذات ملوحة مرتفعة بفعل التبخر الناتج عن درجة الحرارة ، وهي تنقسم الي قسمين :سبخ موسمية وسبخ دائمة.

(1-7)- السبخ الدائمة :

(الشطوط) وهي مساحات مائية عديمة التصريف والمياه توجد فيها طول السنة مثل شط البحيرات بتماسين شط النزلة شط عين البيضاء وشط سيدي سليمان وقوق.

(2-7)- السبخ الموسمية :

وهي مكونة من تشكيلات الحجر الرملي ومن أهم السبخ في المنطقة نذكر:

(1-2-7)- سبخة ورقلة:

وهي ذات ملوحة شديدة تقع علي ارتفاع يتراوح بين 126 متر الى 131 متر حيث تتغذى من مياه الصرف الصحي والسيلان السطحي المباشر الناتج عن الأمطار وكذا المياه الجوفية المتسربة.

(2-2-7)- سبخة أم الرانب:

تقع شمال شرق منطقة ورقلة بارتفاع 126 متر الي 138 متر وهي مجمع ثانوي لسبخة ورقلة

(3-2-7)- سبخة نقوسة:

تقع شمال ورقلة على ارتفاع 131 متر تتغذى من مياه الصرف الصحي وسيلان وادي النساء.

(4-2-7)- سبخة سفيون:

وهي المصرف الطبيعي لواد ميزاب و واد النساء وواد ميا والمياه النافذة من سبخة نقوسه وهي تقع على ارتفاع 111متر.

(8)- ظاهرة صعود المياه: (37)

تعرف هذه الظاهرة بروز المياه على سطح الأرض، من جراء تشبع الطبقة الفيرياتيكية بمياه المناطق المنخفضة: ورقلة، تقرت ، الوادي ... الخ.

(1-8)- تأثير ظاهرة صعود المياه:

(1-1-8)- على الجانب الفلاحي و الاقتصادي: تؤدي هذه الظاهرة إلى إتلاف العديد من الأراضي الصالحة للزراعة بما فيها المحاصيل الزراعية النخيل المنتج بالإضافة إلى ظهور أعشاب ضارة داخل الواحات، كل هذا اثر سلبي على الجودة و النوعية الاقتصادية للتمر بالدرجة الأولى

(2-1-8)- على الجانب المعماري :

إن اثر الظاهرة يبدو جليا إذا ما قمنا بجولة داخل المناطق المتضررة إذ نشاهد سريان الرطوبة على شكل طبقة ندى محلية يتعدى مجالها إلى أن يصل إلى الأسقف في بعض الحالات و تبقى السكنات مشيدة بمواد محلية أكثر عرضة لأثر الظاهرة بسبب الخصائص المسامية لموادها و تأثيرها الكبير بالرطوبة ، مما اجبر السكان على عمليات الترميم من جراء تشوه الواجهات و أصبحت هذه المناطق غير مرغوب فيها بسبب وجود المياه الصاعدة مما أدى إلى انخفاض قيمة العقار في هذه المناطق مقارنة بالمناطق الجافة.

(3-1-8)- على الجانب العمراني :

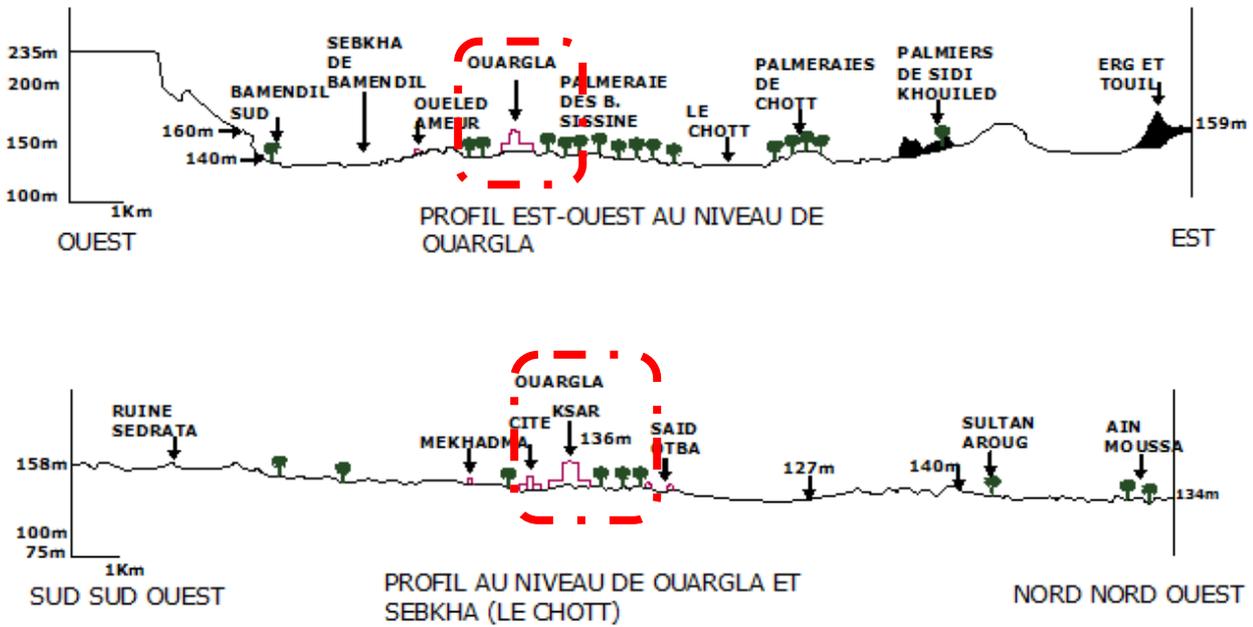
لقد كان لهذه الظاهرة اثر سلبي على المحيط العمراني و انقطاعات في استمرارية النسيج لتفادي التعمير فوق الأراضي المالحة كالشطوط والسبخات والتي تحتجز كميات المياه السطحية وهذا ما أدى إلى تشويه المنظر الجمالي العام للمدينة كتصريف المياه في مناطق المياه السطحية وتلوث المحيط بنمو بعض الأعشاب الضارة وانبعاث روائح كريهة وانتشار أعداد هائلة من الحشرات السامة كالعقارب وهذا ما اثر سلبي على المحيط العمراني للمدينة .

أما بالنسبة لمعالجة الظاهرة فهناك عدة طرق منها المعالجة البيولوجية بالاستعانة ببعض الأسماك (القاموزيا) التي تتغذى على يرقات البعوض، كذلك المعالجة الكيميائية عن طريق استخدام المبيدات و المواد الكيميائية بالإضافة إلى المعالجة الفيزيائية التي تعتمد على الردم الكلي أو الجزئي للمساحات التي تجمع المياه السطحية و تعتبر هذه العملية مكلفة جدا لذا يتم اللجوء إليها في بعض الحالات عندما تكون الفائدة المرجوة في الردم تفوق تكلفته.

(9)- موضع قصر ورقلة:

يقع قصر وارجلان فوق هضبة، ارتفاعها عن مستوى واحات النخيل ما بين أربعة إلى خمسة أمتار فهو يقع فوق أرضية أفقية على العموم ، المباني به لا تتجاوز الطابق الأول وقد وصفه العياشي فقال: ((مدينة بها سبعة أبواب وهي في وسط خط من النخيل مساحتها نحو نصف فرسخ في مثله محيط بها خندق مملوء ماء من جهاتها ، لا يصل أحد إلى سورها إلا ناحية الأبواب...))، ويحد القصر شرقا وشمالا وجنوبا واحات النخيل أما جنوبا فتحده المدينة الجديدة

(38)



الشكل(24): مقاطع طبوغرافية لحوض ورقلة تبين موقع القصر

المصدر: (39)

Les Ksour Face A La Dynamique Urbaine Cas Du Ksar De Ouargla / Kadri Salima Rayane. 2006/

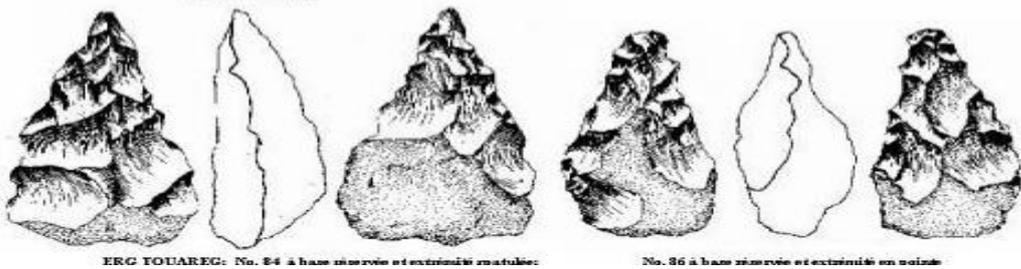
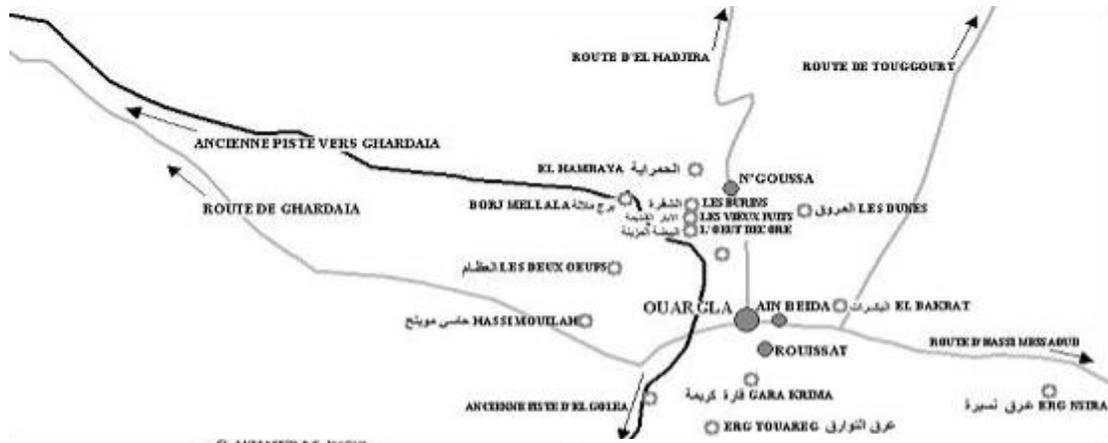
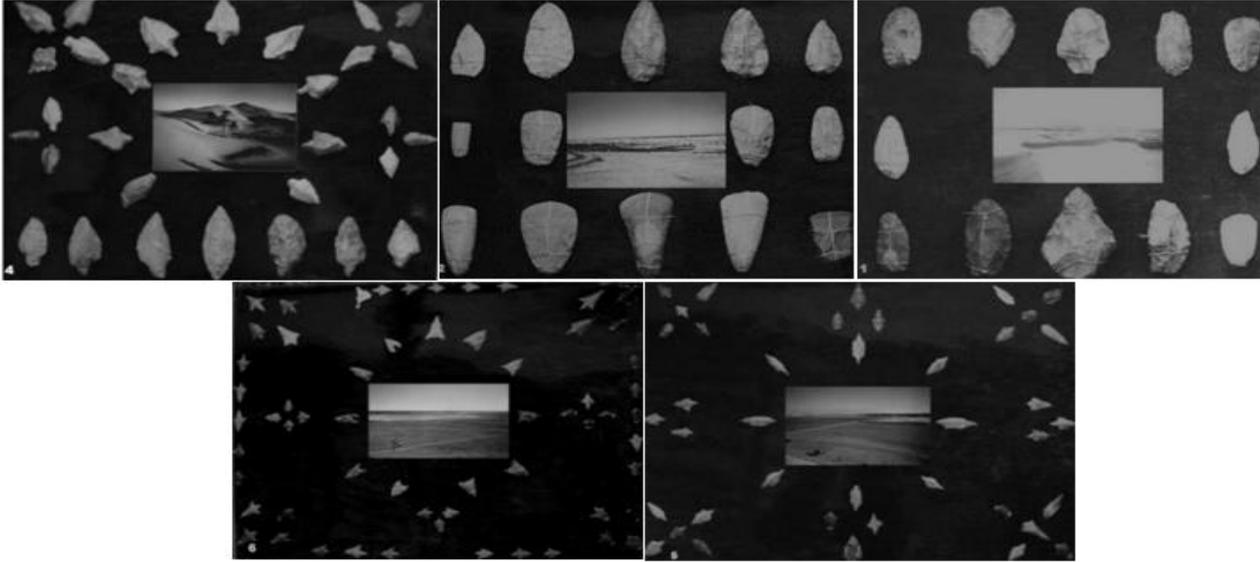
Mémoire De Magistère/ Université De Biskra (p66)

التطور التاريخي لمدينة ورقلة

(1)- مقدمة حول تاريخ نشأة مدينة وارجلان:

الأثار الموجودة والبقايا الأثرية المستخرجة من المنطقة تؤكد أن حوض ورقلة يعد مركزا جد قديم يرجع إلى عصور ما قبل التاريخ :

(1-1)- ما قبل التاريخ:



الشكل(25):خريطة موضحة لبعض المسارح لما قبل التاريخ بضواحي ورقلة

المصدر: (40)

(Ouargla.Une Oasis Saharienne A Travers L'histoire .Denys Pillet Et Joseph Tawaf Avec L'association Du Ksar Pour La Culture Et L'islah. Alger El-Kettani 2011.P(11))

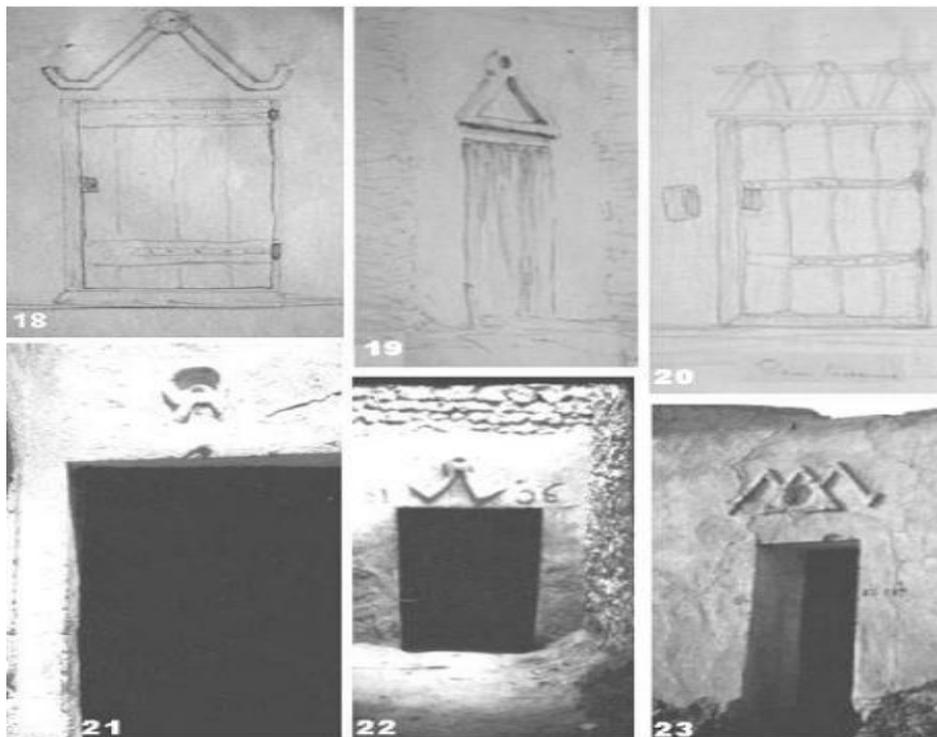
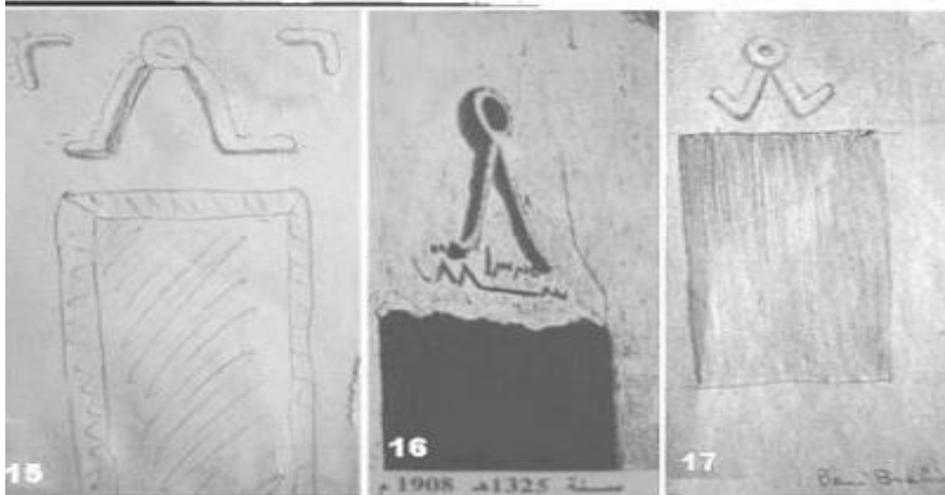
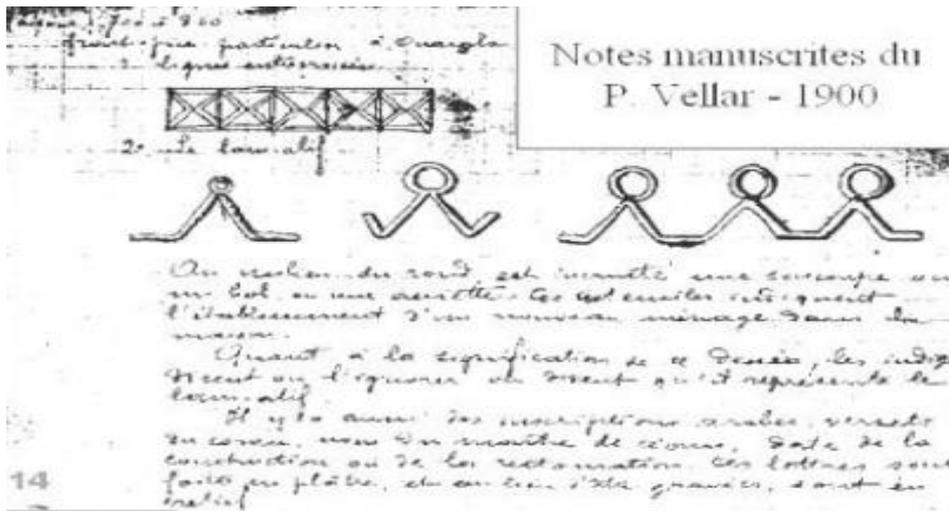
مجموعة الأدوات لما قبل التاريخ التي جمعت من الأب هوقنو في ورقلة منذ 1892 وحتى 1909 موجودة في الجزائر العاصمة وتونس وروما وباريس (الصور 1،2،3،4،5،6)
الصور 1 و 2: أدوات العصر الحجري الأخير. وفي الوسط منظر لحوض ورقلة.
الصورة 03: خريطة موضحة لبعض المسارح ما قبل التاريخ لضواحي ورقلة.
الصورة : 04 من مجموعة ما بعد العصر الحجري القديم المتوسط للأب " هوقنو " في روما ومعها منظر للعروق في حوض ورقلة
الصور 5 و : 6 من نفس المجموعة : العصر الحجري الأخير مع منظر من حوض ورقلة : شط وغابات النخيل.(41)

يعرف منخفض ورقلة غنى و ثراء فيما يتعلق بآثار ما قبل التاريخ، و الظاهر أن الإنسان البدائي قد أقام وعمر الواحة فيما بين 250000 إلى 200000 قبل الميلاد حيث أقدم أدوات وآثار لهذا الإنسان تم إكتشافها في "عرق التوارق" على بعد 20 كلم من الجنوب الشرقي للمدينة.(42)

2-1- الحضارات القديمة:

1-2-1- علاقة قرطاج بورقلة:

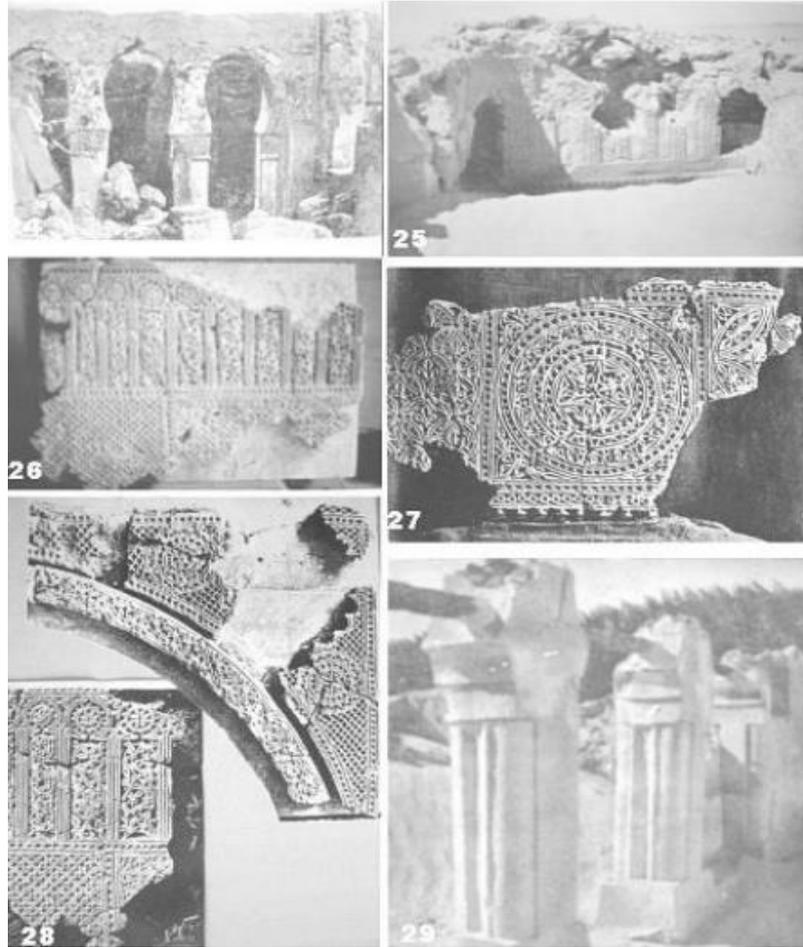




كل من زار ورقلة لاحظ الزخارف التقليدية على مداخل أبواب المنازل : رسومات من 1872 صورة 9
وصور ورسومات من 1900 (الصور 11،14) ومن 1937 (الصور 15،16،17،18،19،20) صور
1960 (الصور 12،21،22) ومن 1997 (الصورة 23) وهي آخر العلامات التي اختفت في نفس العام.
هذه الزخرفات تشبه كثيرا تقاليد قرطاج (من 814 إلى 146 قبل العصر المسيحي)، حيث علامة " تانيت "
لحماية النساء والمحصولات الزراعية فهو ميراث أسبق من المسيحية والإسلام. وهذا يشير إلى قدم وعراقة
الشعب الورقلي وتقاليد الثقافية.

يمكننا أن نضيف: من جهة بأن تونس أقرب إلى ورقلة من الجزائر، ومن جهة أخرى تشكل ورقلة نقطة
للإلتقاء والتقاطع سواء بالنسبة إلى التواصل شرق-غرب أو شمال - جنوب (43)

1-2-2- مدينة سدراثة الأثرية المختلفة:



تقع سدراثة بالنسبة لورقلة على مسافة 14 كلم من جنوبها الغربي، تقع اليوم في إقليم بلدية الرويسات، دائرة
ورقلة، ولاية ورقلة.

يرى بعض المؤرخين منهم عبد العزيز سالم، عبد الرحمان الجيلاني، رشيد بورويبة:
أن في حوالي عام 909 للميلاد احتفى الإباضيون بعد سقوط مدينة تيهرت في يد الفاطميين ، وجعلوا من
سدراثة مدينة مدهشة بزخارفها المعمارية التي تم اكتشافها عبر التنقيب خلال 1951 و 1952. (44)

كانت عين الصفا تغذي المدينة بالمياه، حيث أنها عين ارتوازية قوية، وكانت مياهها تصل حتى أنقوسة بفضل قناة وجد منها بقايا تاريخية مهمة، وكانت القناة تعبر قصر ورقلة.

هدمت هذه المدينة مرة في 1077 ودمرت نهائياً عام 1274

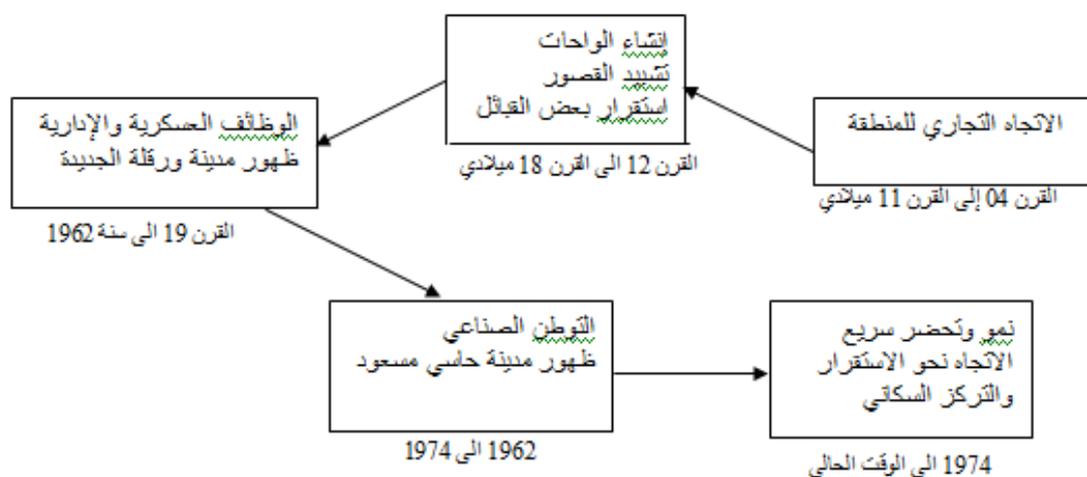
صورة : 24 القصر مشاهد من الفناء مرسوم باليد بول بلاشيه 1898

صورة : 25 صالة " أ " الجانب الغربي، ركن (1950) عن " قصر سدراته في صحراء " مارجریت فان برشم - القاهرة 1965

صورة 26 ، 27 و 28 زخرفات من الجبس - فان برشم.

صورة 29 : عامود داخل متزل خاص - فان برشم. (45)

(2)- نشأة مدينة ورقلة وتطورها العمراني :



الشكل (26): أهم المراحل التاريخية التي مرت بها منطقة ورقلة (46)
المصدر: راجحي فاتح، التنمية الاقتصادية والعمرانية، حالة ولاية ورقلة، مهندس دولة في التهيئة العمرانية

علماء الآثار أكدوا على أن ظهور الإنسان بالمنطقة كان ما بين 3000 و 9000 سنة قبل الميلاد و هذا عن طريق الحفريات و الآثار التي تم العثور عليها في كل من المناطق التالية (ملالة - بامنديل- سيدي خويلد) و يمكن تقسيم المراحل التاريخية التي مرت بها منطقة الدراسة إلى خمس مراحل أساسية قبل و بعد الفتح الإسلامي، فترة الاستعمار، الإستقلال وما بعد الإستقلال

2-1- قبل الفتح الإسلامي:

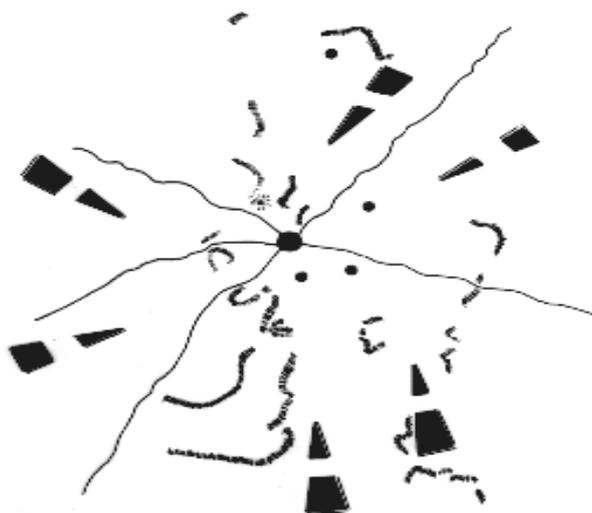
لم يسبق للرومان أن استوطنوا المنطقة باستثناء بعض الدوريات التي كان يقوم بها الجنود الرومان في منطقة وادي ريغ كما تم العثور على القطع النقدية الرومانية في منطقة ورقلة و سدراتة مما يدل على المبادلات التجارية التي كانت بمنطقة الدراسة .

إن أول من شيد مدينة ورقلة هم قبيلة بني ورجلان وهم في الأصل قبيلة بربرية زناتية و قبيلة ريغة وهي إحدى فروع قبيلة زناتة وكانوا أول من استوطن المنطقة.

2-2- بعد الفتح الإسلامي :

وهي مرحلة ما بعد الفتح الإسلامي وتميزت باستيطان الأيباضيين لمنطقة وادي ريغ ، خلال القرن الخامس و السادس ميلادي ، قبل انتقالهم الى منطقة ورقلة و سدراتة خلال القرن الثامن و في القرن العاشر اجتاح الرستميين منطقة وادي ريغ حيث اشتهرت بذلك تجارة الرق والذهب والعاج عن طريق القوافل القادمة من السودان، فأصبحت تعرف المنطقة كمركز هام للتبادلات التجارية ، وتشيد قصور (قصر ورقلة) ومع وصول قبائل الهلاليين الى شمال إفريقيا خلال القرن 12 ميلادي عرفت المنطقة حروبا دامية أجبرت الأيباضيين على النزوح نحو غرداية، بينما شهدت المنطقة استقرار بعض القبائل الرحل (سعيد عتبة، بني ثور، والمخادمة... الخ)، وهذا خلال القرن 13 ميلادي وفي نفس الوقت كانت قصور وادي ريغ تحت الحكم الحمادي،

ولم تعرف هذه المنطقة استقرار خلال هذه الفترة حيث تميزت بالفوضى السياسية. (47)



من هنا النواة الأولى للمدينة وغير بعيدا عن سدرا ته وبالضبط من الناحية الشمالية الشرقية جاء سي الورقلي الذي أعطي اسمه للواحة وستقر بها وأولاده الثلاثة حيث قام:

الشكل (27): بدأ توافد القبائل والأعراس

المصدر: (48°)

خويلد عبد القادر. بركاوي عبد الحميد./ عملية تجديد لحي بني براهيم (باب عزي) بقصر مدينة ورقلة. / 2001 / 2002 / بسكرة. ص 29

- ببناء المسجد ثم بعض السكنات المجاورة له متخذاً شكلاً دفاعياً.

- أستقر أولاده الثلاثة كل بعشيرته في منطقة القصر حول السوق المحدد بنقطة الماء ومقام السي الورقلي والمسجد.

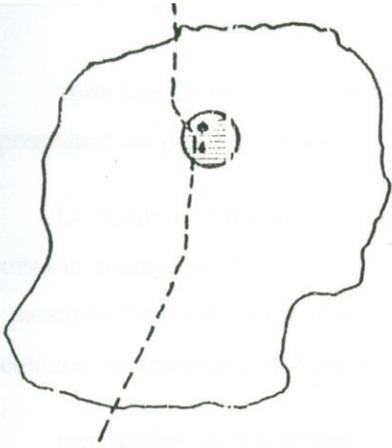
- الأحياء الثلاثة أحيطت بسور واقى دفاعي وقد قدرت المساحة العمرانية بـ 31 هكتار



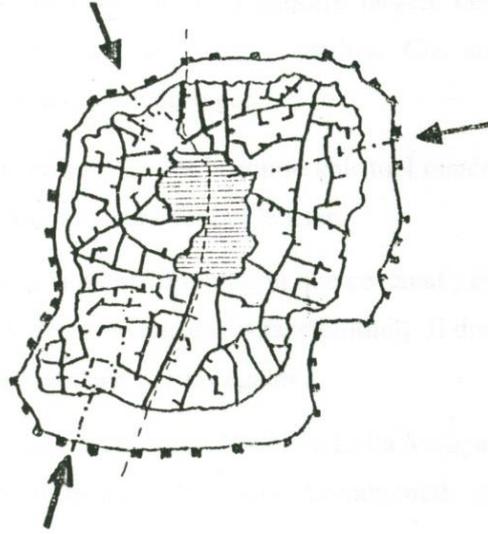
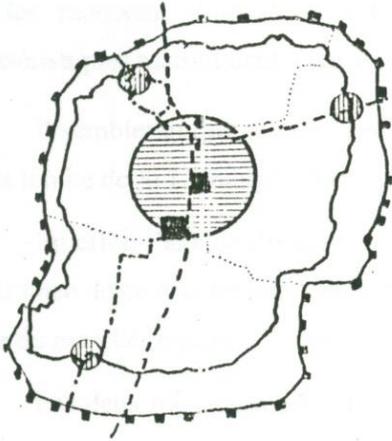
الشكل (28): ورقلة كمفترق لأهم التبادلات

المصدر: (48)

خويلد عبد القادر. بركاوي عبد الحميد./ عملية تجديد لحي بني براهيم (باب عزي) بقصر مدينة ورقلة. / 2001 / 2002 / بسكرة. ص 28



الشكل (29): المراحل التي مر بها القصر
المصدر: (49)
Ouargla, Cité Saharienne / Jean
Lethielleux. 1983/Geuthner, Paris (p137.138)



- اثر اضطرار بات حدثت بين الأباضين و الزناتة فرا الأباضين إلي واد ميزاب بعد حرب حطمت الكثير من القصر.



- حاول الزناتة إصلاح ما حطم مما زاد من عملية النزوح نحو القصر وحلت المباني مكان الطرق الرئيسية و تم ردم قناة سدرا ته وأحيط القصر بسور جديد.
- خلال القرن الخامس عشر شيدت ساحة السوق ومع بداية القرن السادس عشر ونتيجة لعدة خلافات فظهرت أحياء بجانب القصر.

2-3- الفترة الإستعمارية:

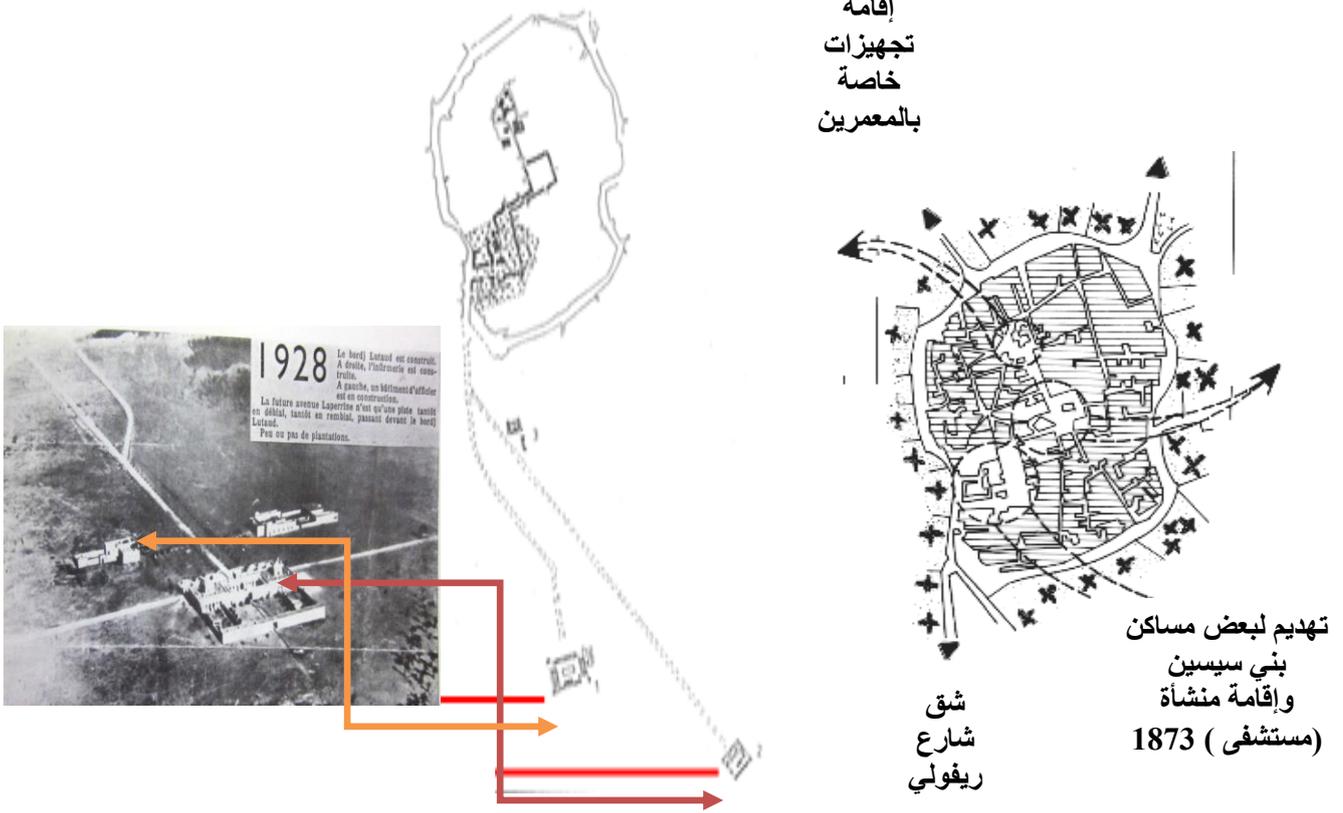
في سنة 1854 وصل المستعمر الفرنسي الى منطقة واد ريغ ليستولي على منطقة ورقلة سنة 1872 وقد تميزت الفترة الاستعمارية انتشار المناطق العسكرية حيث نميز ثلاث مراحل أساسية:

2-3-1- الإستراتيجية العسكرية 1873-1926:

لكي تضمن فرنسا السيطرة على القصر عمدت ردم الخندق و هدم السور المحيط بالقصر بأمر من الجنرال " LA CROIX VOUBOIS " تم إنشاء الطريق النافذ الى القصر على حساب أجزاء من حي بني سيسين مروراً بساحة القصر ، ساحة الشهداء حالياً. ثم شارع " ريفولي " وصولاً إلى الساحة المركزية و هذا لغرض المراقبة الشاملة للنسيج.

إنشاء تجهيزات جديدة داخل القصر (عيادة، كنيسة، مدرسة، مشغل، مقر إقامتهم

إنشاء البنايات الاستعمارية الأولى إلى جنوب القصر " برج ليتود " برج القيادة الجديدة 1904



الشكل (30): القصر سنة 1928
(المصدر: (50) (Rouvillois.Brigol .1975)

القصر خلال الفترة
الاستعمارية

2-3-2- تخطيط المدينة الجديدة 1927 – 1953

عمليات التوسع الجديدة



في إطار عملية " كاريبي " بدأ الفرنسيون في تخطيط و تهيئة مدينة جا
كثبان رملية حيث قامت هذه الأخيرة على العناصر التالية:

-المحور المهيكل للمدينة الجديدة " Avenue Perrin " الرابط بين الق
القصر، ثم مساكن الضباط ثم المدرسة و مساكن المعلمين و بإنشاء محاو
- تطورت المدينة وفق مخطط شطر نجي معتمدين على التراصف
- إنشاء ساحات على مستوى المدينة و أخرى عل مستوى المرافق و نظ
المخطط لجا " كاريبي " لتنظيم المساحات الخضراء و ممرات المشاة و
الجو و تجميل المدينة .

- اعتماد المنظور المباشر " Perspective directe " الذي يتضح جليا في المباني
(مركز القيادة، المتحف والكنيسة). و التي تتموضع بشكل يثير الاهتمام.

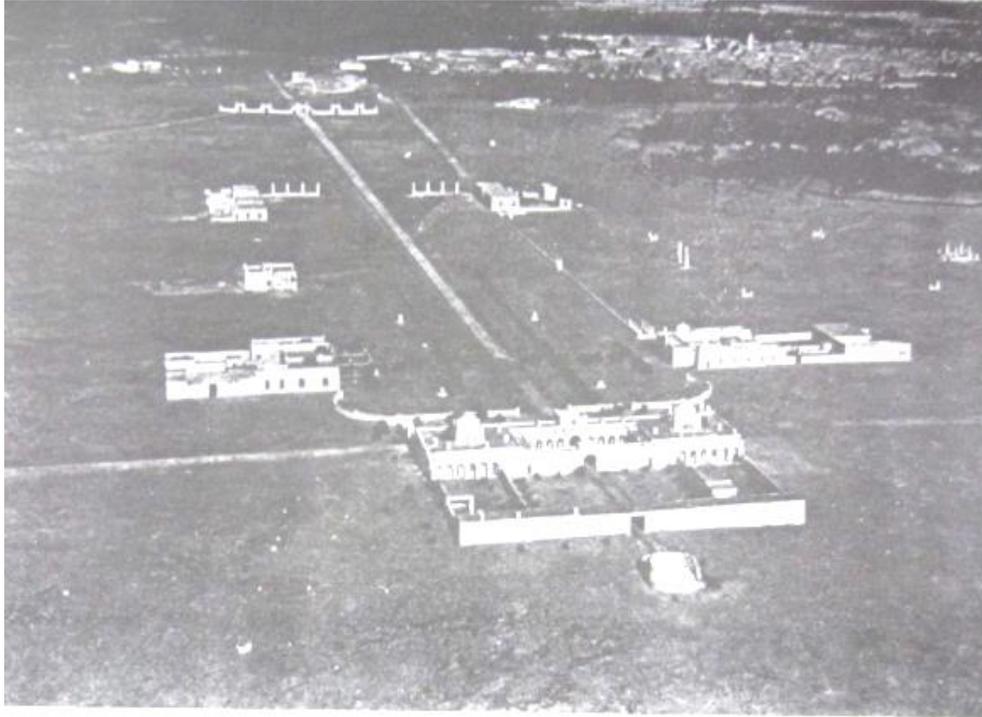
- التفاصيل الهندسية المشتركة التي تظهر في مختلف البناءات إذ يتم التجميع بين فن العمارة الصحراوية

و العمارة الأفريقية.



الصورة(30): صورة جوية لقصر ورقلة (المدينة القديمة)
سنة 1932 منظر من الجنوب للقصر في صدر الصورة بنايات للهندسة العسكرية
المصدر: (51)

Ouargla. Une Oasis Saharienne A Travers L'histoire .Denys Pillet Et Joseph Tawaf Avec L'association Du Ksar Pour La Culture Et L'islam. Alger El-Kettani 2011.p(87)



31 1930 - Début de la Ville Nouvelle:
au 1er plan le Bordj Lutaud,
au fond à gauche, les "Portes Carbillet"
et, à droite, le Ksar

الصورة(31): بداية المدينة الجديدة 1930



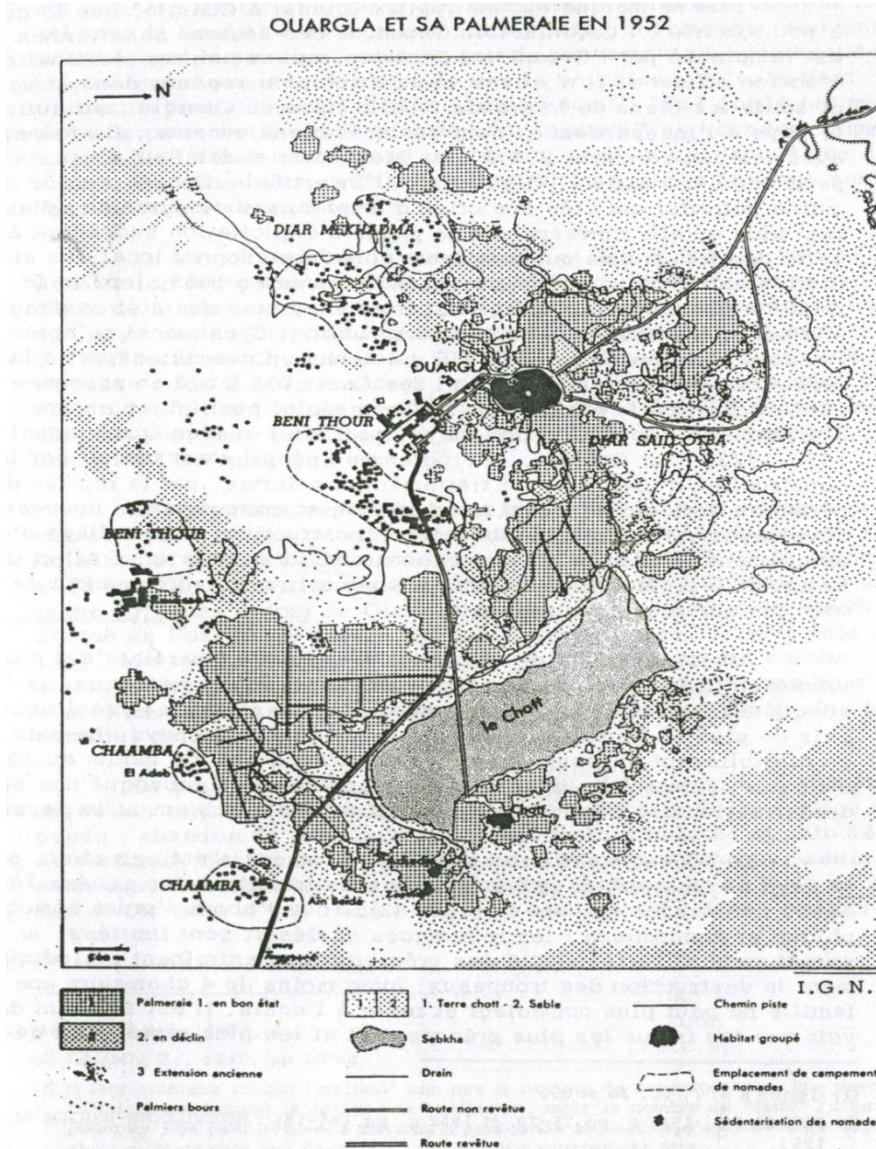
LE MONDE COLONIAL ILLUSTRÉ
N° 203 MAI 1940

35 & 36
Evolution de la Ville Nouvelle

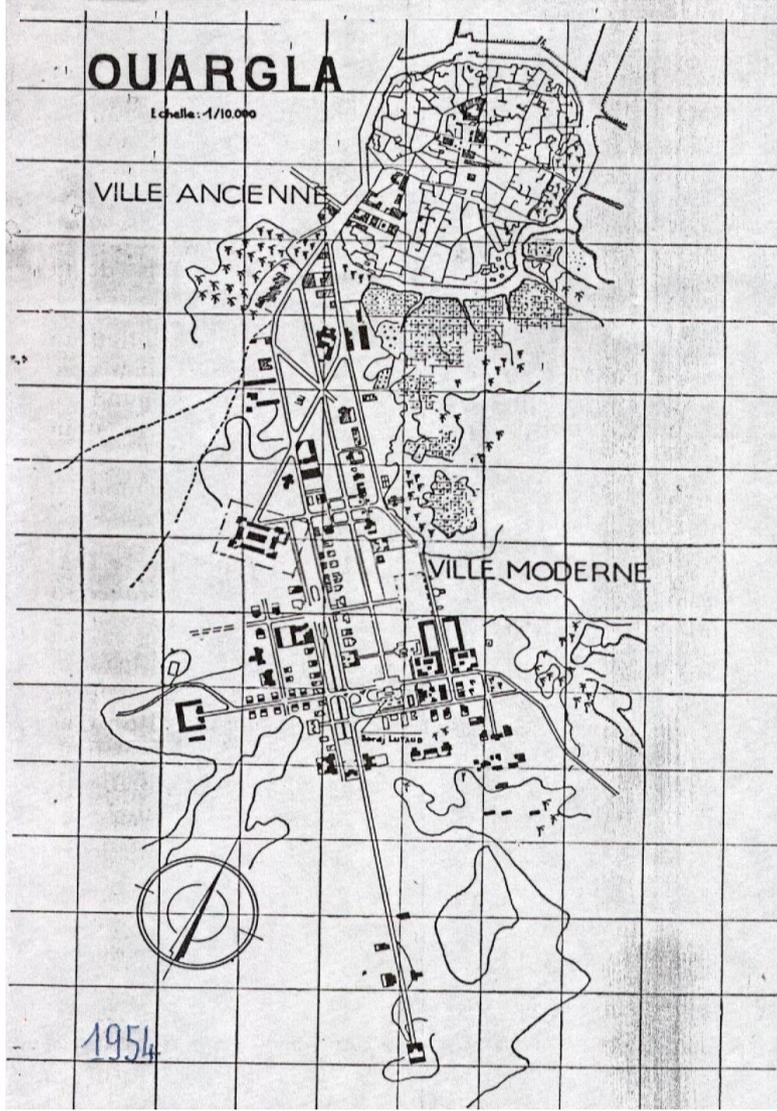
الصور(35): تطور المدينة الجديدة 1938

3-2- اكتشاف البترول و ظاهرة استقرار الرحل 1954- 1962

بدأت المدينة الجديدة تتطور على عكس من القصر الذي بقي على حاله خصوصا بعد الاستغلال البترولي بحاسي مسعود عام 1956 و إنشاء الطريق الرابط بين " ورقلة ، حاسي مسعود " و بناء المطار و العديد من المباني الأخرى حيث ارتفعت رواتب السكان مقارنة بالدخل الضئيل للفلاحة و تربية الماشية مما أثر على الاهتمام بالواحة رغم تطور الري (100 بئر) كما زاد استقرار البدوا الرحل الى جوار المدينة من جهة الجنوبي الغربي و الشمال بإقامة تجمعات حضرية ذات مخطط مفتوح و توسع أفقي و هو ما يسمى (الديار) و في مطلع 1960 و ضع مخطط جديد للمدينة عرف ب : " زهرة الرمال " يتماشى و المقاييس الجديدة للعمارة العالمية و قواعد اتفاقيات أثينا لكن لم يتحقق منه سوى حي " لاسيليس " الموجهة لاستقبال المدنيين الفرنسيين و ذلك بسبب نيل الجزائر الاستقلال عام 1962.



الشكل (31) يبين مخطط عام لمدينة ورقلة وكيفية تشكل الأنسجة العمرانية حول القصر سنة 1952 المصدر: Rouvillois.Brigol.1975



الشكل (32): القصر سنة 1954
المصدر: (52)

L'oasis Moderne.Essai D'urbanisme Saharien.Commandant Godard.La Maison Des Livres.
Alger1954.p(143)

4-2- فترة الاستقلال:

في هذه الفترة تم إنجاز بنية جديدة للمدينة علي أساس النسيج المتعامد علي الطريق الوطني رقم 49 نجدد داخل هذه البنية قطب جديد تموضعه موجه نحو المركز الألي للمدينة ,وذلك بخلق التجهيزات الرئيسية المحيطة (بلدية,بريد,أروقة) وفي سنة 1977.

- لقد عرفت المدينة نمو منسجم وسريع في جميع الاتجاهات وظهرت عدة إحياء و المنطقة الصناعية في الجنوب .

- إن الخطة العمرانية الموروثة عن الاستعمار تتميز بنمو موجه خطي هذا ما أعطي المدينة بوادر عمرانية حديث منفصل عن النسيج القديم .

عمدت الدولة علي إتباع السياسات التالية:

- إنشاء مناطق عسكرية وسط المدينة وكذلك ظهرت إحياء أخرى في الجهة الشرقية .
- استمر تمديد الطرق القادمة من النواة الأولى والجهة الغربية خاصة، فظهرت السكنات الجماعية بصورة كبيرة كحي 340مسكن, 460مسكن, 700مسكن .
- عرفت هذه الفترة توزيع الأراضي مما أدى إلي ظهور بنايات فوضوية والتي كان لها تأثير جدوا سلبي علي المخطط العام للمدينة.
- إما في الجهة الشمالية والجهة الغربية نجد تعمير المخطط علي شكل تجزيئات
- إما حاليا فالمدينة تتوسع بانفصال تام عن النواة الأولى أو المدينة الأم نظرا لوجود عوائق عديدة(الشط, السبخة و الواحة) فكان التوسع اعتمادا علي المراكز الثانوية التي اقترحها المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير PDAU (بامنديل, إنقوسة والحدب).

2-5-1- مرحلة ما بعد الاستقلال:

وشملت فترتين متميزتين.

2-5-1-1- الفترة التي تلت الاستقلال 1962-1968:

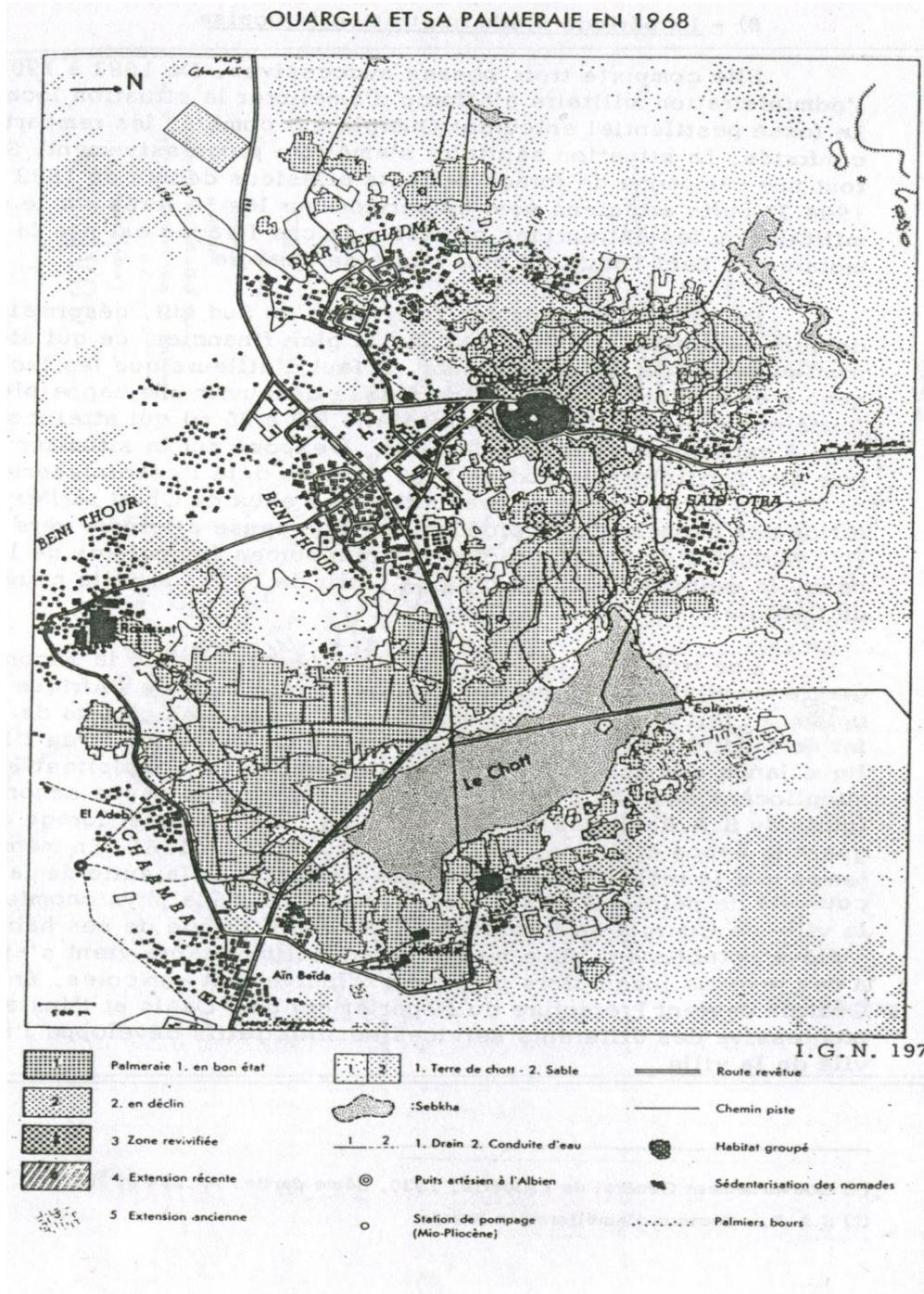
لقد تمثل المخطط الإجمالي للمنطقة في هذه الفترة بـ:

- القصر محاط بالطريق الدائري.
 - المدينة الجديدة الفرنسية .
 - تجمعات الرحل (القصور المفتوحة).
 - المنطقة شبه الصناعية.
- و من ناحية أخرى الفراغ الذي تركته فرنسا عند رحيلها في وقت لم تكن لدى الجزائر سياسة عمرانية واضحة وكنتيجة لذلك شهدت المرحلة ما يلي:
- الازدياد المتواصل لعدد السكان وعدم إضافة أي سكنات مما سبب ارتفاع الكثافة السكانية بالقصر وغيره من التجمعات .

- توقف الأنشطة بالمؤسسات أدى إلى رجوع السكان إلى الزراعة بشكل ملحوظ.

- تأميم البترول وإنشاء بعض المؤسسات مثل مؤسسة التمور،أدى إلى وتوفير مناصب الشغل.

- زيادة استقرار بعض القبائل الرحل وتوقفهم عن الرعي و حياة الترحال.



الشكل (33) يبين مخطط عام لمدينة وتكثيف للأنسجة العمرانية لمدينة ورقلة سنة 1968

(المصدر: Rouvillois, Brigol, 1975)

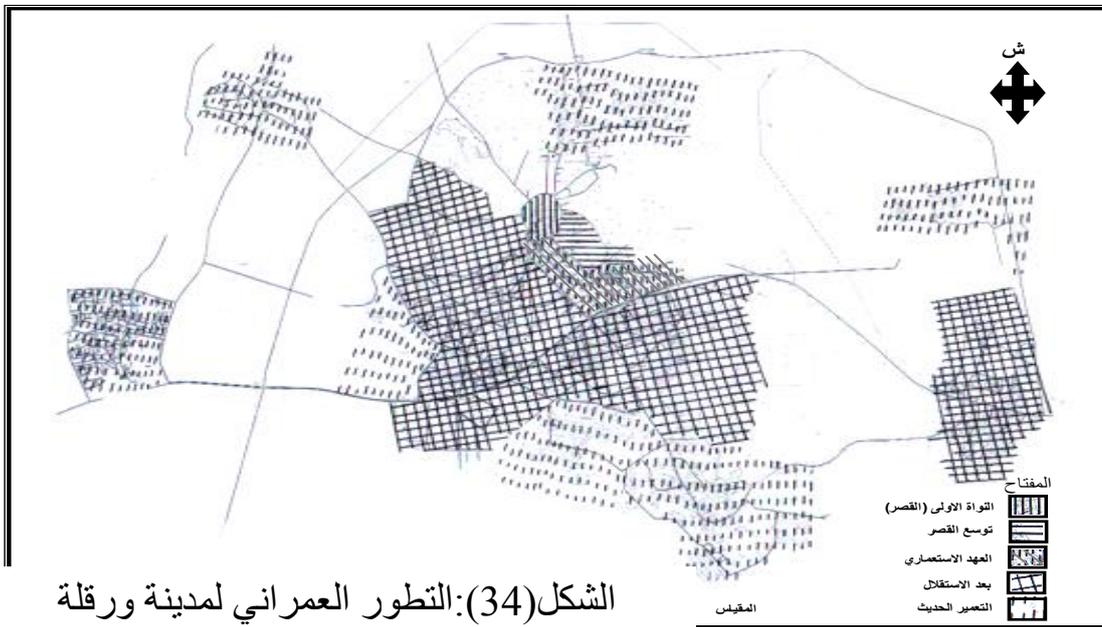
2-5-2) - الفترة بعد 1968 إلى يومنا هذا:

شهدت هذه الفترة على العموم ما يلي:

- تطور الخدمات الإدارية وبرنامج خاص بالوحدات ، تأكيد استعادة الاقتصاد.
- ارتفاع أجور العمال وظهور تغيير في التركيبة الاجتماعية للسكان المحليين.
- ورقلة مركز استقطاب عمراني، وهذا بسبب النمو السريع للسكان، ظهور كبير لأنواع التجارة في التجمعات، وتطور الصناعة البترولية.

أما على مستوى الهيكلية فنجد:

- عمران حديث منفصل عن النسيج.
 - تمركز بعض التجهيزات العامة.
 - ظهور السكنات الجماعية بصورة كبيرة.
 - ظهور بنايات فوضوية أثرت على المخطط العام للمدينة.
- أما التوسع الحالي فالمدينة تتوسع منفصلة عن المدينة الأم نظرا لوجود عوائق وذلك في مراكز ثانوية، اقترحها " PDAU " مثل (بامنديل ، بور الهيشة و الحدب).



الشكل (34): التطور العمراني لمدينة ورقلة

المصدر: المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير

قصر ورقلة:

(1)- تقديم القصر:

يشكل قصر ورقلة النواة الأولى للمدينة يقع في أقصى القسم الشمالي من مدينة ورقلة وهو إحدى التقسيمات الحضرية للمدينة محاط بطريق دائري (حلقي) يصل عرضه إلى (9.5) ، يحده من الشمال ، والشرق والغرب واحة النخيل ، ومن الجنوب والجنوب الشرقي المنطقة الحضرية "الوسطى" . أما من الجنوب الغربي فالمنطقة الحضرية الجديدة "مخادمة" . يتربع القصر على مساحة (30.5 هكتار) ابتداء من محور الطريق الدائري ويصل إلى (40 هكتار) (53)

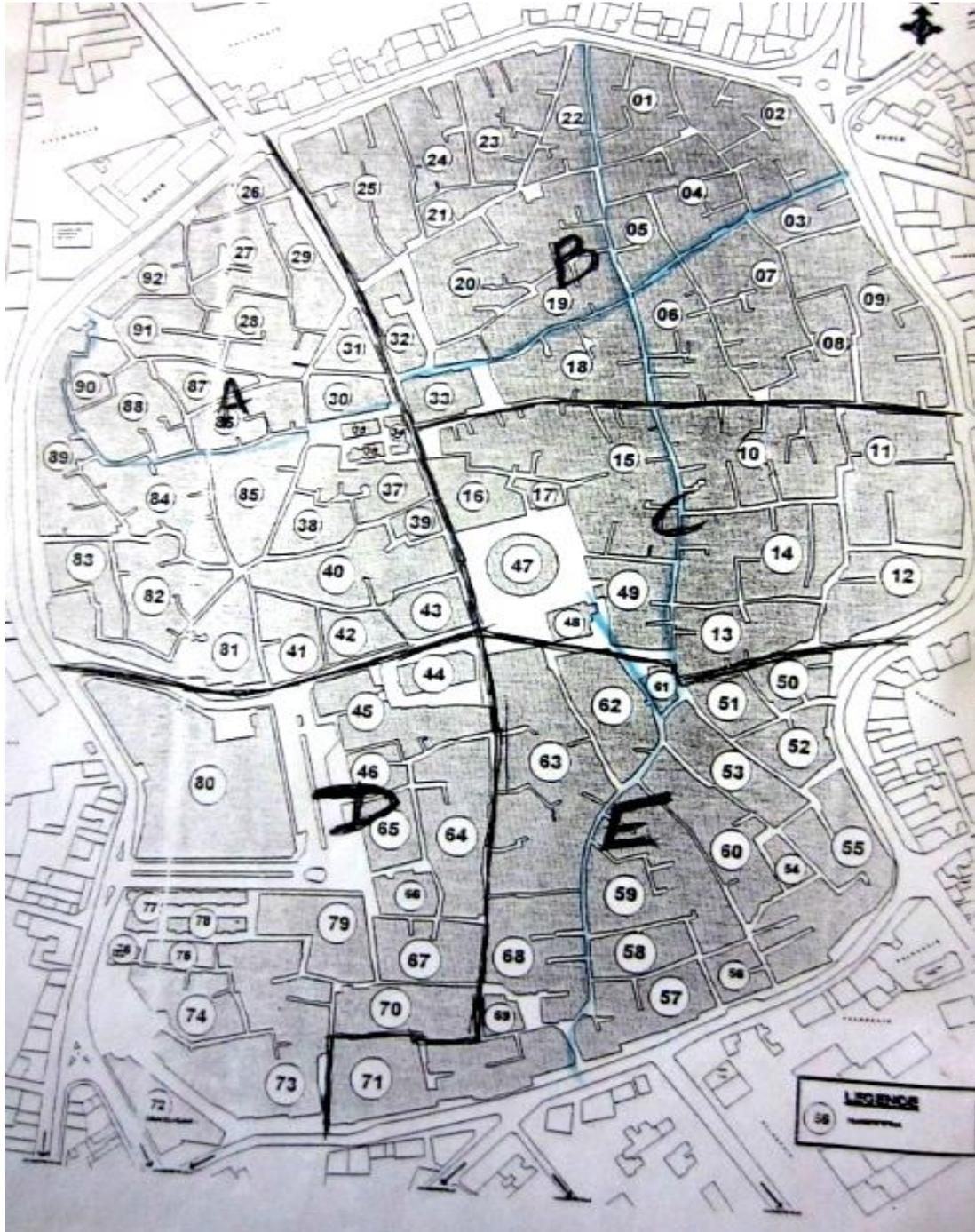
(2)- الوضعية القانونية للقصر:

قصر ورقلة يحتوي على ثلاثة أحياء سكنية، تحتوي على عدد من المرافق الهياكل التحتية، حيث كثافة قوية للمباني 67.28 مسكن في الهكتار.

| البناء | نوع البناء | العدد | المساحة % | الطبيعة القانونية |
|-------------------|---------------------------|-------|-----------|-------------------|
| الإقامة | سكنات فردية | 2262 | 75 | خاصة |
| التجهيزات | تجهيزات عامة ودينية | 43 | 08 | أملك الدولة وقف |
| التجهيزات التحتية | الطرقات، الدروب والمساحات | / | 17 | عامة |

الجدول (01): الحالة القانونية للمباني في القصر

المصدر: (54)
جمعية القصر 2009



الشكل (35): تقسيم القصر إلى قطاعات

المصدر: (55)

مديرية التعمير والبناء

(3)- سكان القصر:

يحتل القصر مكانة هامة في قلب مدينة ورقلة، حيث يتميز بوجود نسبة عالية من الكثافة السكانية و المرافق المحيطة به. يمكن تقسيم القصر إلى عدة قطاعات رئيسية، من خلالها تم إجراء الحسابات الخاصة بالسكان.

| القطاع | عدد السكان | عدد المنازل | المساحة ² |
|---------|------------|-------------|----------------------|
| A | 1760 | 595 | 78373 |
| B | 2185 | 662 | 67786 |
| C | 1495 | 339 | 19669 |
| D | 1010 | 277 | 269049 |
| E | 1636 | 426 | 64257 |
| المجموع | 8033 | 2299 | 499134 |

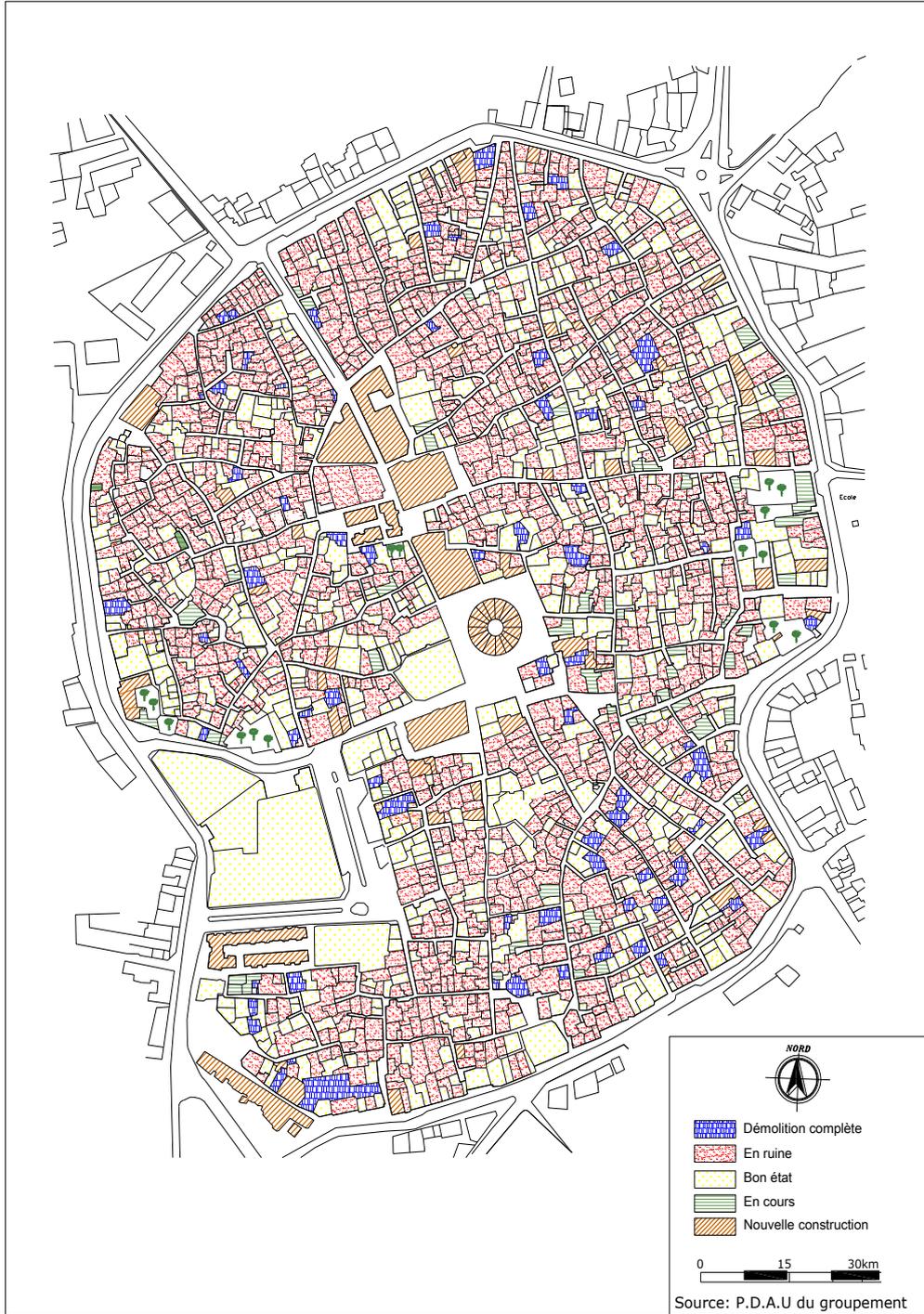
الجدول (02): عدد سكان القصر بحسب القطاعات

• وجود كثافة عالية بالقصر مع العلم أن كثير من المنازل مهدمة كلياً أو مهجورة من ساكنيها.

(4)- حالة المساكن:

| القطاع | مهدمة كلياً | مهدمة | حالة سيئة | حالة مقبولة | في طور البناء | مباني حديدية | سكنات مهجورة |
|---------|-------------|-------|-----------|-------------|---------------|--------------|--------------|
| A | 18 | 100 | 284 | 84 | 12 | 13 | 65 |
| B | 14 | 102 | 304 | 139 | 11 | 20 | 48 |
| C | 09 | 44 | 169 | 69 | 14 | 07 | 21 |
| D | 12 | 38 | 141 | 25 | 10 | 08 | 38 |
| E | 23 | 59 | 213 | 70 | 15 | 13 | 33 |
| المجموع | 76 | 343 | 1112 | 387 | 52 | 61 | 205 |

الجدول (03): حالة مساكن القصر بحسب القطاعات



الشكل (36): حالة البنايات

المصدر: (56)

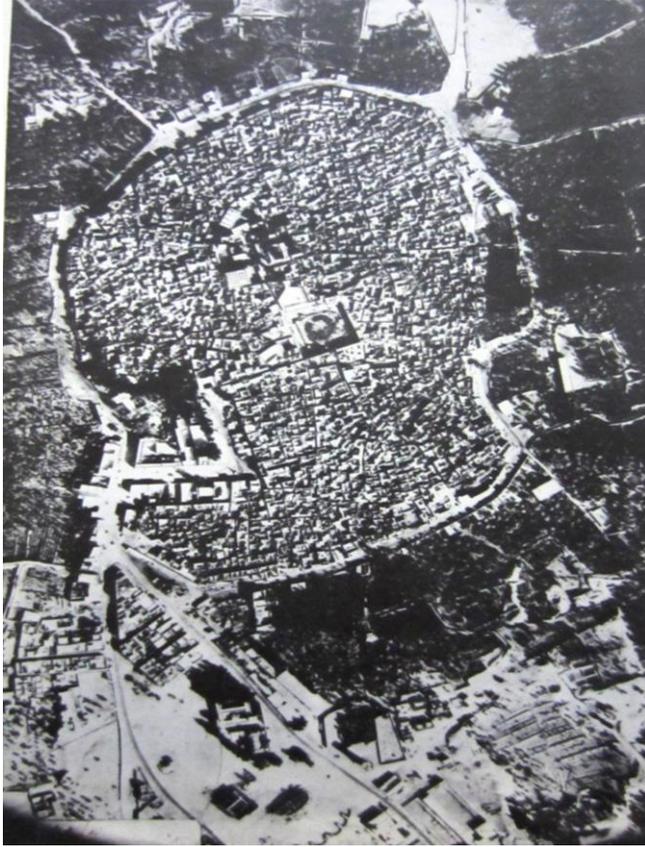
Les Ksour Face A La Dynamique Urbaine Cas Du Ksar De Ouargla / Kadri Salima Rayane. 2006/ Mémoire De Magistère/ Université De Biskra (p90)

- نجد بأن أغلب المساكن مهدمة أو مهدد بالإنهيار.
- بعض البنايات مجددة.
- طريقة تجديد المساكن تختلف، وذلك بإستعمال مواد بناء غير التي استخدمت قبلا، مما يشوه الشكل العام للقصر ويفقده قيمته التاريخية والسياحية، وحتى من الناحية البيومناخية بحيث شهد تراجعاً كبيراً

4- الخصائص العمرانية والمعمارية للقصر:

4-1- الشكل العام لنسيج القصر:

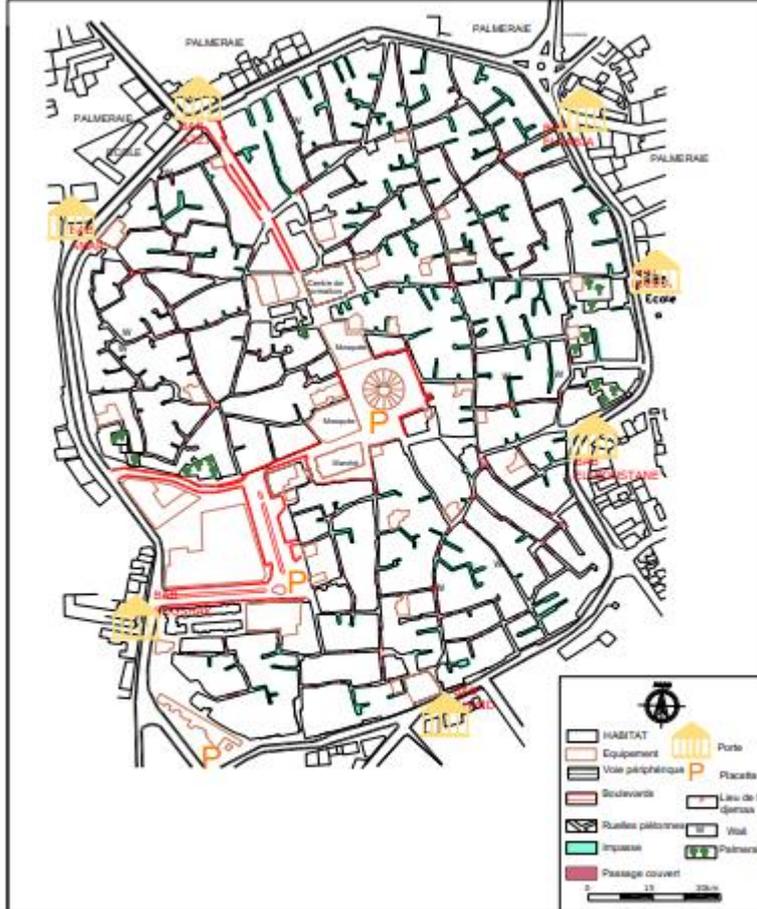
- نلاحظ بأن نسيج القصر يظهر ككتلة موحدة و متجانسة تربط بين أجزائها شبكة ممرات معقدة وتتوسط واحات النخيل التي تنطلق من محيط الكتلة المتجانسة نحو اتجاهات مختلفة و متخذة شكل كثيفا عضويا، متراسا.



صورة(36): 17 نوفمبر 1961. صورة جوية للقصر

المصدر: (57)

Denys Pillet.Repères Pour L'histoire De Ouargla 1872-1992.Edition Definitive



الشكل (38): الهيكلية العمرانية للقصر

المصدر: (58)

Les Ksour Face A La Dynamique Urbaine Cas Du Ksar De Ouargla / Kadri Salima Rayane. 2006/ Mémoire De Magistère/ Université De Biskra (p82)

- قصر ورقلة متراس وذو كثافة عالية.النسيج مهيكّل بقوة بعناصر مرجعية كمسجد لالا عزة،ولالا مالكية.الأبواب التي تربط القصر بالمجال الخارجي والساحة المركزية (السوق)
- على مستوى كل باب نجد ساحة تابعة لأحد الأحياء.هذه الهيكلية متدرجة بقوة وبنظام إنتقال متتابع بحيث:باب القصر - المسلك (la ruelle) - الدرب (l'impasse)-مدخل السكن-الساحة على مستوى (الحي)
- أبواب القصر سبعة وهي:باب السلطان (باب إسحاق)،باب أحمد،وباب البستان لبني سيسين،باب عزي،باب أعمار (لالا منصور) لبني إبراهيم،باب الربيع وباب رابعة لبني واقين.

4-2- الشبكة التحصيلية للنسيج:

النظام التحصيلي للقصر يتميز بعدم إنتظامه،مركزيته وتدرجه المجالي.حيث تختلف فيه أبعاد التحصيلات.



الصورة(37): كثافة وتراص النسيج العمراني للقصر
المصدر:

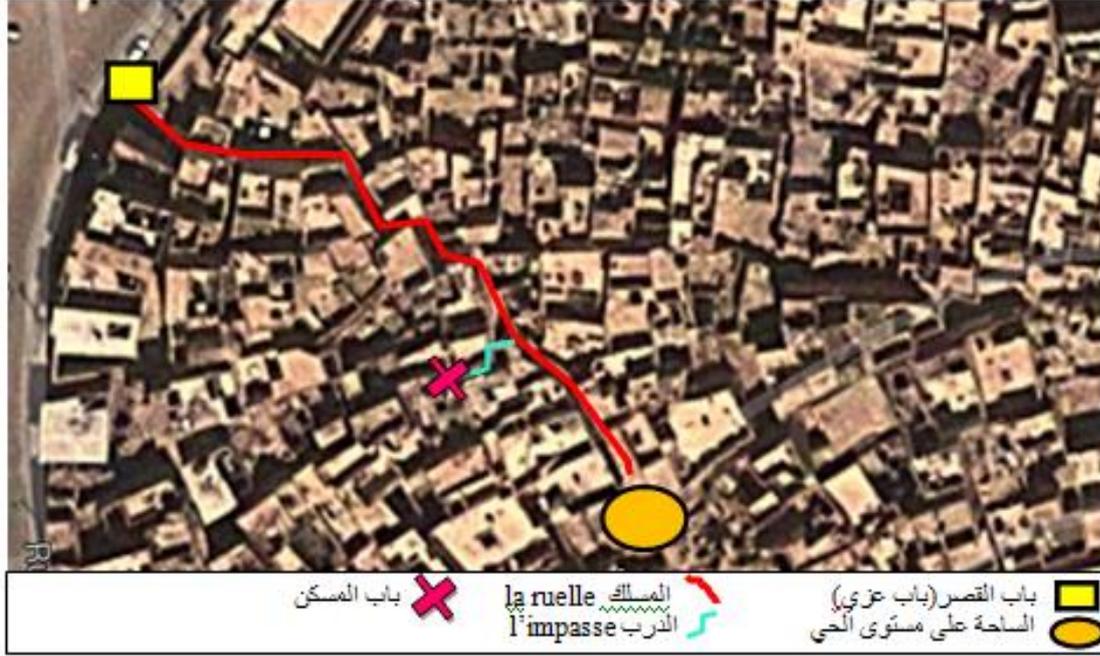
Google maps



الشكل(39):تحصيلات قصر ورقلة
المصدر: (59)

Le Ksar Entre Adaptation Bioclimatique Et Transformation Au Bas Sahara Cas D'étude : Ksar De Ouargla. Moufida Sebti. Université Mohamed Khider – Biskra 2011.p(176)

3-4- شبكة الطرقات:



الصورة (38): تدرج النسيج العمراني للقصر

المصدر:

Google maps + معالجة الباحث

- شبكة الطرقات المكونة للنسيج العمراني للقصر كثيفة ومتدرجة مكونة أساسا من:
- مسالك (ruelles)، ممرات مغطات، دروب (les impasses)، حيث تمثل هذه الشبكة عنصر قوي من الهيكلة العمرانية للقصر: يتميز بقيمة عمرانية ومعمارية (التي لاتزال مبنية بالمواد المحلية) الظل، الضوء، الواجهة الصماء، هذه القيمة تظهر عبر المشاهد العمرانية التي يخلقها تناوب الممرات المغطات، الطرقات و الدروب وهذا ما نجده في كل أحياء القصر.
- كما أن شبكة شوارعه وممراته ذات الشكل العضوي والمنعرجات الضيقة أنشأت نسيجا عمرانيا متداخل مع بعضه البعض حيث لا نستطيع فصل شبكة الطرقات على المباني.



الشكل (41): الممرات المغطات

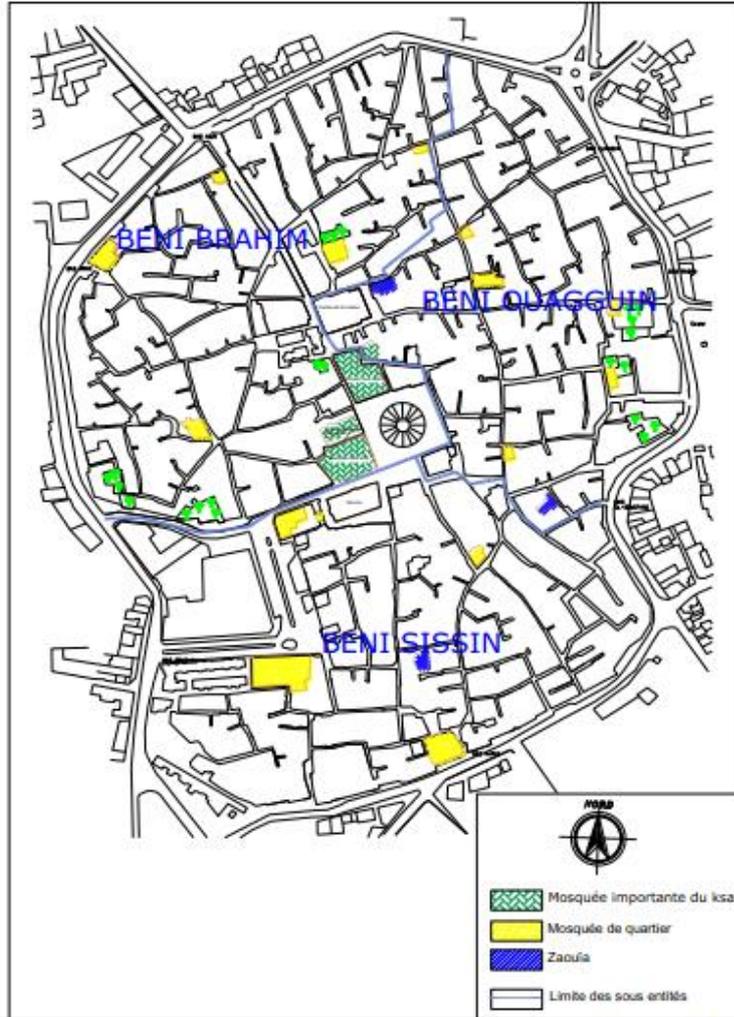
المصدر: (61)

Les Ksour Face A La Dynamique Urbaine Cas Du Ksar De Ouargla / Kadri Salima
Rayane. 2006/ Mémoire De Magistère/ Université De Biskra (p85).

- الممرات المغطات، أين نجد الشوارع مسقفة حيث نتساءل من يملك السقف؟
لإملاكه يوجد قانون في عرف المدينة وهو أن المنزل الذي يكون إلى الشمال يملك السقف على الذي يليه من
جهة الجنوب وأن الذي يكون إلى الغرب يملكه على الذي يليه من جهة الشرق، وبالتالي عدم حجب الشمس
عن الجار، فلو ملك السقف المنزل الشرقي لحجبها على الغربي، ولو ملكه الجنوبي لحجبها على الشمالي: لأن
الشمس وهي مرتفعة تأتي على جهة الشرق و الجنوب. (62)
- فقد وجهوا الشوارع توجيهها يتناسب مع حركة الرياح المسيطرة والسائدة، وقد سمح هذا التصميم
بالاحتواء من الرياح الغير مرغوب فيها وجلب الرياح المحببة، لهذا نجد هذه الشبكة وجهة من
الشمال إلى الجنوب، وكانت الشوارع منعرجة لكسر اتجاه الرياح.

4-4- أحياء القصر:

نجد أن النسيج المبني يتكون من ثلاث أحياء وهي: حي بني سيسين الذي يحتل الجزء الجنوبي من القصر
حي بني واقين الذي يحتل الجزء الشرقي، حي بني إبراهيم الذي يحتل الجزء الغربي. ونجد على مستوى هذه
الأحياء ساحات و مساجد.
هذه الأحياء الثلاثة التي كانت معزولة عن بعضها البعض بأسوار كان لكل حي بابته الخاص للولوج إليه وله
حارس يغلق هذا الباب مع أذان المغرب



الشكل (42): الأحياء الثلاثة للقصر وتدرج الوظائف

المصدر: (63)

Les Ksour Face A La Dynamique Urbaine Cas Du Ksar De Ouargla / Kadri Salima
Rayane. 2006/ Mémoire De Magistère/ Université De Biskra (p135).

4-4-1- حي بني واقين:

يعتبر حي بني واقين الأقل شساعة: يشغل ربع الشمال الشرقي للقصر وينتظم حول المحور شمال جنوب . يتقاطع مع الطريقين الكبيرين غرب - شرق اللذان يعبران بالسوق القديم ويخرجان من بين أسوار باب الربيع وباب رابعه و يتتبعان إلى غاية حدود غابات النخيل في بني واقين .

4-4-2- حي بني إبراهيم:

تعد حي بني إبراهيم جد معقدة . نلاحظ أول بان مكان السوق القديم يتواجد عليه المسجدين الكبيرين لآلة ملكية ولآلة عزة . نجد في حي بني إبراهيم نشاط تجاري . يعتبر هذا الحي الأكثر شساعة والأكثر عددا .

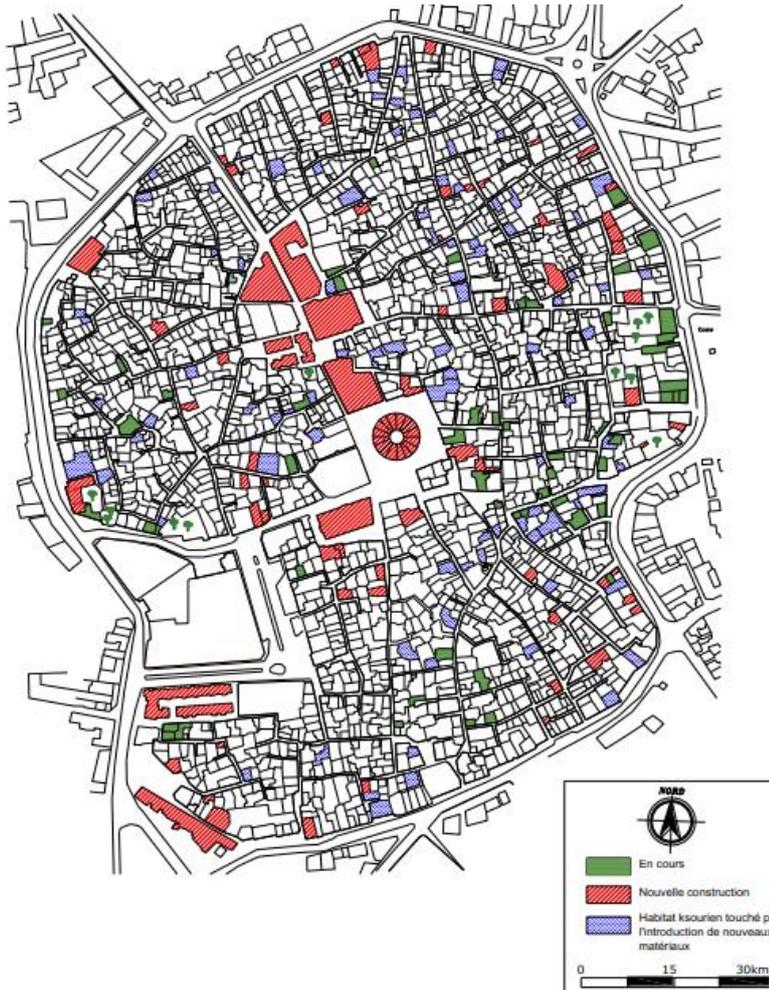
4-4-3- حي بني سيسين:

-يبدو حي بني سيسين في المرة الأولى كأنه أقل تنسيقا . بحيث حذف جزءها الغربي عن طريق تهديم عام 1872 الذي حذف منها منطقة بوسحاق . تتموقع هذه المنطقة بين طريقين متوازيين هما: ات سيسين الذي يقطع طريق بني واقين , والطريق الأخر الذي يربط السوق القديم على طول احد جوانب السوق الجديد .

4-4-5- مواد البناء المستعملة:

إن المواد المستعملة في البناء كانت كلها محلية وتتمثل في الحجارة ،والتشمتمت المصنوعة محليا وهي عبارة عن حجارة يتم وضعها في فرن يتم تسخينها بالحطب ثم تسحق يدويا هذه الأخيرة يتم خلطها بالماء تسمى وهي المادة التي تلصق الحجارة وتلبس بها الجدران. أما التسقيف فيستعمل فيها خشب النخيل كعناصر حاملة للسقف .

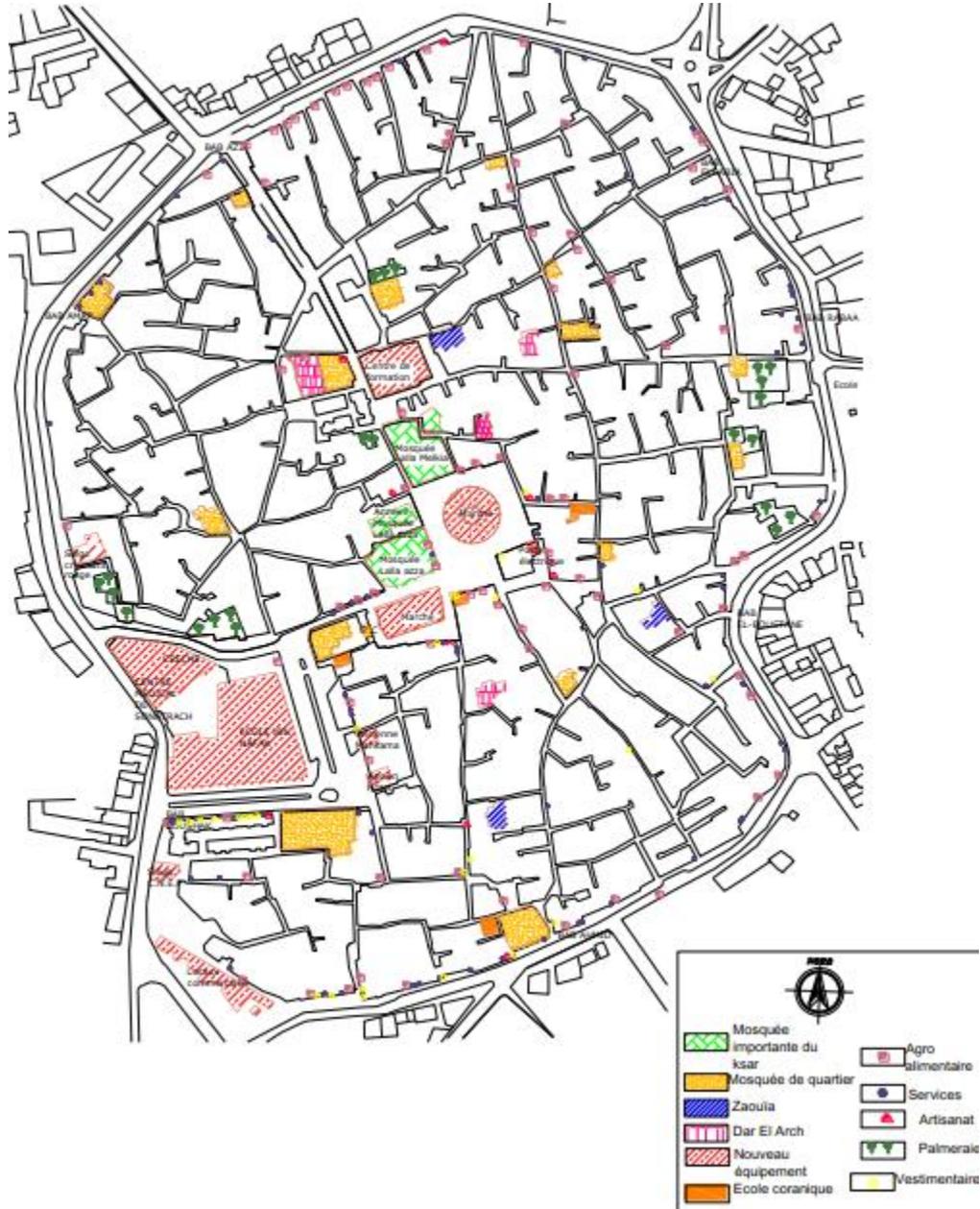
لكن حاليا أستعملت مواد حديثة مغايرة للمواد الأصلية، أدت إلى تشوهات في المنظر العام للقصر من جهة وإلى إختلالات من الناحية البيومناخية



الشكل (43): ادخال مواد بناء جديدة الى القصر
المصدر: (64)

Les Ksour Face A La Dynamique Urbaine Cas Du Ksar De Ouargla / Kadri Salima Rayane.
2006/ Mémoire De Magistère/ Université De Biskra (p103).

6-4- المرافق:



الشكل (44): توزيع التجارة والمرافق في القصر

المصدر: (65)

Les Ksour Face A La Dynamique Urbaine Cas Du Ksar De Ouargla / Kadri Salima Rayane. 2006/
Mémoire De Magistère/ Université De Biskra (p108).

يتميز القصر بوجود العديد من المرافق من أهمها:

ساحة السوق، السوق المغطى، المحلات التجارية الموزعة داخل وعلى محيط القصر، مدرسة قرآنية، مسجدي لالة مالكية ولالة عزة، مجموعة من المصليات والزوايا، مركز التكوين المهني والتمهين.

تطور مدينة ورقلة كانت له تبعاته على الجانب الفلاحي حيث تحول نحو نشاطات الوسط العمراني، حيث القطاع الثالثي يشمل نحو 85 % من ساكني القصر، في حين كان القطاع الفلاحي كان لزم من طويل القاعدة

الاساسية للنشاطات الاقتصادية،الثقافية والاجتماعية،والأصل في تثبيت السكان والمحافظة على التوازن الإيكولوجي في المنطقة،حيث تصل نسبة قاطني القصر الذين يمارسون النشاط الفلاحي اليوم بـ4.56% من سكان القصر.

| نوع النشاط | عدد الممارسين للنشاط | النسبة |
|------------|----------------------|--------|
| الأولي | 59 | 4.56 |
| الثانوي | 137 | 10.59 |
| الثالثي | 1098 | 84.85 |
| المجموع | 1294 | 100.00 |

جدول(04): توزيع العمال حسب القطاع

المصدر: (67)

Les Ksour Face A La Dynamique Urbaine Cas Du Ksar De Ouargla / Kadri Salima Rayane. 2006/ Mémoire De Magistère/ Université De Biskra (p109).

- إن طبيعة ومكان تموقع المرافق يخضع لمنطق هيكله النسيج العمراني للقصر والتدرج وتنظيم إجتماعي. بحيث نلاحظ بأن المرافق مصنفة إلى مجموعتين كبيرتين وذلك تبعا لمستويين من الهيكله المجال القصورى:
- ✓ المرافق التي تهيك القصر:
- مساجد لالة عزة ولالة مالكية،ساحة السوق المركزية.
- ✓ مرافق الأحياء:
- دار العرش،مسجد الحي،الزاوية،الأبواب،مكان الجماعة.
- المسجدين لالة عزة ولالة مالكية وساحة السوق يمثلون المجال المركزي للقصر حولها النسيج العمراني لثلاثة أحياء وعلى مستوى هذه الأخيرة نجد مرافق تخصها،بالتالي تموقع وطبيعة هذه المرافق لها أثر مهيكلي على تنظيم الإطار المبني والهيكله العمرانية.

دراسة مناخ المدينة:

1- المناخ في الجزائر :

إن الجزائر محصورة بين (18° و 38°) خط عرض شمالا، وبين (9°) خط طول غرب و (12°) خط طول شرق، هذا الحيز الشاسع يضم عدة مناطق مناخية حيث صنفت على حساب المعطيات المتروولوجية للسنوات المحصورة بين (1974 و 1984) و"التي سمحت بتحديد المناطق المناخية في الجزائر بأكثر دقة: حدود مختلف المناطق المناخية ثم إنجازها على حساب درجات اليوم" وقد سمح هذا التصنيف بإعطاء نمطين من المناطق المناخية: [1]

- مناطق المناخ الشتوي.

- مناطق المناخ الصيفي. ويوضح الجدول حدود الراحة الحرارية لكل منطقة مناخية شتوية أو صيفية في الجزائر.

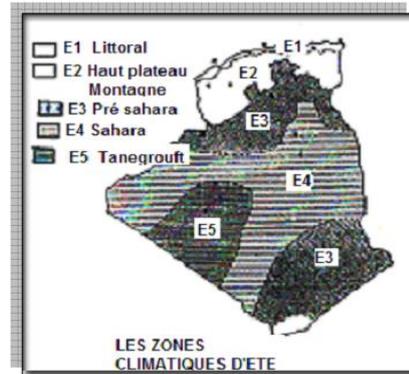
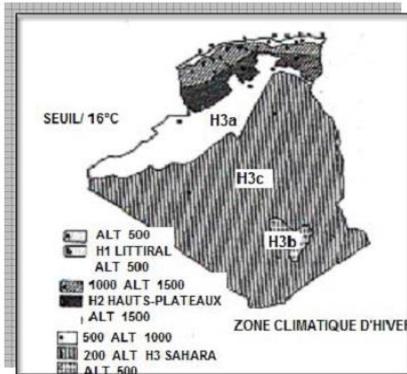
الجدول (05): حدود الراحة الحرارية لكل منطقة مناخية شتوية أو صيفية في الجزائر

| المناطق المناخية الصيفية | حدود الراحة الحرارية | | المناطق المناخية الشتوية |
|----------------------------|----------------------|------------|--------------------------|
| | الرطوبة % | الحرارة C° | |
| H1a | 22-70 | 21-25 | E1 المنطقة الساحلية |
| H1b H1 المنطقة الساحلية | 20-70 | 24-20 | |
| H2a | 21-69 | 21-26 | E2 الهضاب العليا |
| H2b H2 الهضاب العليا | 23-75 | 20-25 | |
| H3a | 21-65 | 22-27 | E3 |
| H3 H3b | 19-60 | 23-27 | E4 |
| H3c الصحراء | 20-62 | 23-28 | E5 الصحراء |

المصدر: (68) Collectif : Recommandations architectural .Editions ENAG.Alger. 1993/p11

الشكل (45): المناطق المناخية الصيفية. المصدر (ENAG1993) + المناطق المناخية الشتوية.

المصدر (ENAG1993)



(2)- المناخ الصحراوي :

يتسم مناخ المناطق الصحراوية بالإرتفاع الكبير في درجات الحرارة في فصل الصيف حيث ترتفع النهاية العظمى للحرارة في الظل إلى 45°م، وقد تصل إلى 50°م. أما النهاية الصغرى في الليل فلا تنخفض عن 20°م. أما نسبة الرطوبة في الهواء فتتراوح ما بين 20% عند منتصف النهار، كذلك الأمطار إلى جانب ندرتها فهي طارئة وغير ثابتة، أما الرياح المحلية فمعظمها رياح ساخنة محملة بالأتربة. لكن رغم قساوة هذا المناخ إلا أن الإنسان الصحراوي فقد أوجد عمارة تلائم هذه البيئة.

(3)- مناخ مدينة ورقلة:

من أجل توفير الراحة لمستخدمي المجال أو الفضاء العمراني، لابد من الدراسة المناخية التي يقوم بها المصمم، وكبداية لدراساتنا تقع مدينة ورقلة على حساب توزيع المناطق المناخية ضمن المنطقة الشتوية H3b، والمنطقة المناخية الصيفية E4 أي:

- صيف حار لكن أكثر حرا وجفافا من المنطقة E3

- شتاء بارد في الليل مقارنة بالصباح لكن أقل برودة من H3a مع فوارق حرارية كبيرة بين الفتة النهارية والليلية.

(4)- حساب الدلائل الرقمية لتصنيف المناخ :

(1-4)- حساب مؤشر GAUSSEN:

* حسب GAUSSEN :

$P < 2 \times T$ فالمناخ جاف

P : متوسط التساقط السنوي.

T : متوسط درجة الحرارة السنوي.

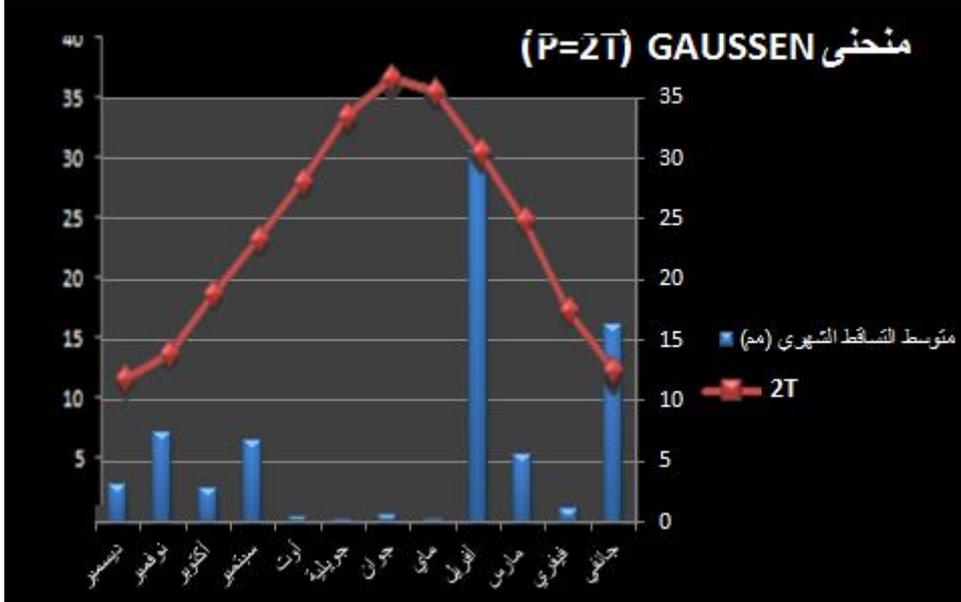
$6.2 < 2 \times 23.8$

$6.2 < 47.6$ فمناخ مدينة ورقلة جاف حسب GAUSSEN

| الشهر | جانفي | فيفري | مارس | أفريل | ماي | جوان | جويلية | أوت | سبتمبر | أكتوبر | نوفمبر | ديسمبر |
|-------|-------|-------|------|-------|-----|------|--------|------|--------|--------|--------|--------|
| T | 11.6 | 13.7 | 18.7 | 23.2 | 28 | 33.4 | 36.7 | 35.5 | 30.6 | 24.8 | 17.3 | 12.2 |
| 2T | 23.2 | 27.4 | 37.4 | 46.4 | 56 | 66.8 | 73.4 | 71 | 61.2 | 49.6 | 34.6 | 24.4 |
| P | 16.2 | 1.1 | 5.5 | 30.6 | 0.2 | 0.6 | 0.1 | 0.4 | 6.6 | 2.8 | 7.4 | 3 |

جدول (06): GAUSSEN ($P < 2 \times T$) (الفترة 2003-2013)

منحنى (01): GAUSSEN



قريباً تبغى صلا $P < 2 \times T$ زاجناو ى نحنم ن سوق نلاحظ إمتداد المرحلة الجافة، حيث تدوم طوال السنة وهذا للفارق الكبير بين درجة الحرارة وكميات التساقط التي تعتبر قليلة .

2-4- حساب مؤشر MARTONNE:

*حسب MARTONNE:

$$Im = P / (T + 10)$$

Im : مؤشر الجفاف.

P : مجموع التساقط السنوي.

T : متوسط درجة الحرارة السنوي.

حيث تتم قراءة هذا المؤشر بالطريقة التالية:

$Im > 5$ مناخ شديد الجفاف (صحراء قاحلة).

$10 > Im > 5$ مناخ جاف (صحراء).

$20 > Im > 10$ مناخ شبه جاف.

$30 > Im > 20$ مناخ شبه رطب.

$55 > Im > 30$ مناخ رطب.

$$2.2 = (23.8 + 10) / 74.5 = Im$$

ومنه $5 > 2.2$ إذن مناخ مدينة ورقلة مناخ شديد الجفاف حسب MARTONNE

3-4- مؤشر (EMBERGER):

معادلة (Emberger) لتصنيف المناخ عن طريق ما يسمى بالمكافئ المطري الحراري Q ويعبر عنه بالمعادلة الآتية :

$$Q = \frac{2000 \times P}{M^2 - m^2}$$

حيث :

(Q) المكافئ المطري الحراري

(P) هي متوسط كميات الأمطار السنوية (مم) .

(M) متوسط درجات الحرارة العظمى السنوية (م) .

(m) متوسط درجات الحرارة الصغرى السنوية (م) .

وذلك لتحديد نوع مناخ منطقة ما .

Q > 20 من يعتبر تصنيف المناخ أو المنطقة صحراوياً .

Q من 20 إلى 30 يعتبر المناخ جافاً .

(Meigs,1953) (UNEP/ FAO /UNESCO,1992).

$$Q = \frac{2000 \times 6.2}{30.8^2 - 16.3^2}$$

$$Q = 18.15$$

Q > 20 من فالمناخ صحراوي.

اذكو تغيصلا تَحصملا لـ Emberger نـ مـ فـ رطـ Stewart تـ نسـ 1969 تـ غـ يـ صـ لـ الآتية:

$$Q_2 = 3,43P / (M - m)$$

Q: ماعملال يـ رطـ مـ لـ EMBERGER دـ عملال.

P: متوسط التساقط السنوي (مم).

M: عدد الأشهر الأشد حرارة (م°)

M: عدد الأشهر الأدنى حرارة (م°)

$$Q_2 = 3,43 \times 6.2 / (9 - 3)$$

$$Q_2 = 3.54$$

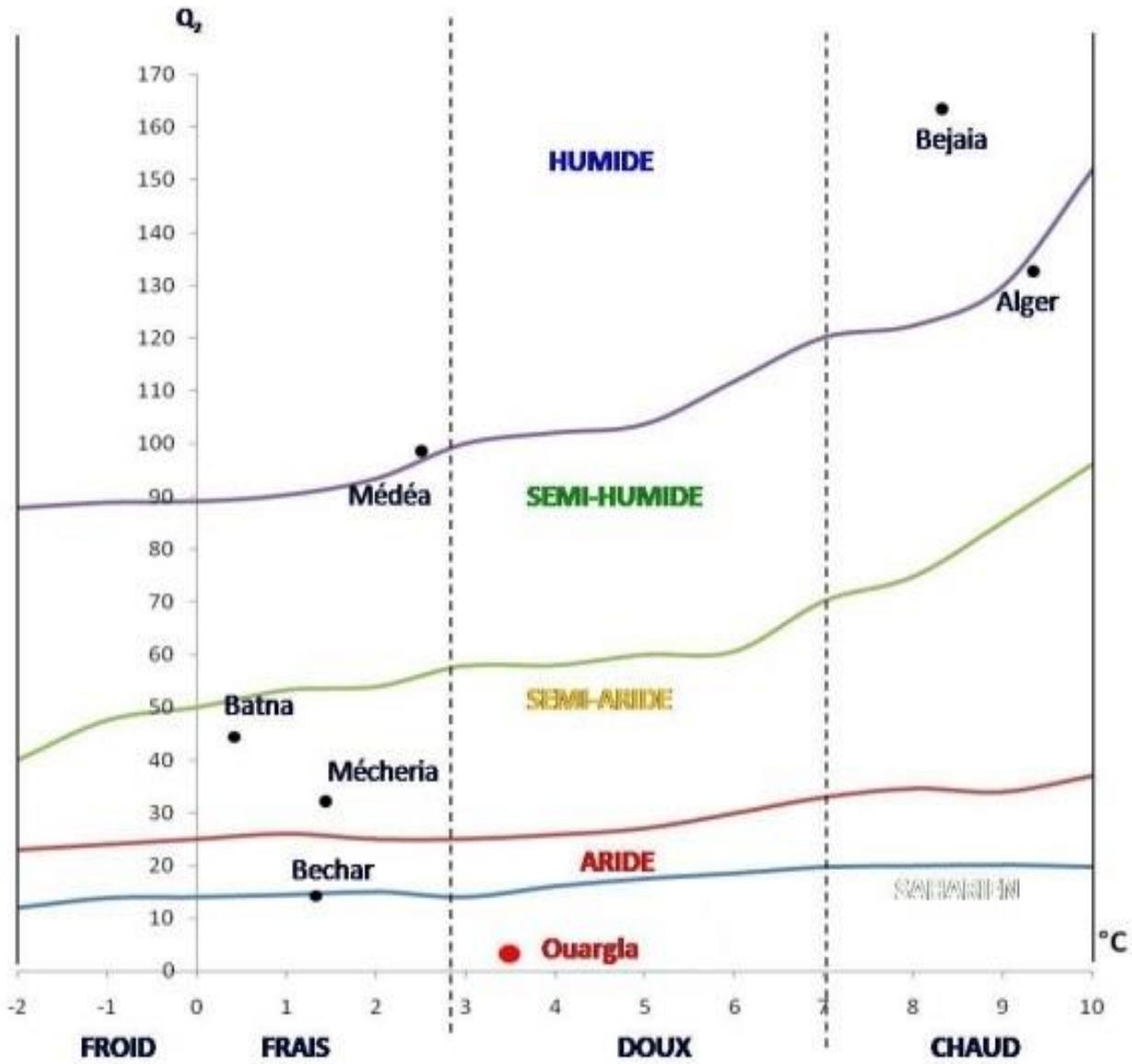
فقد تم تعديل منحني EMBERGER من طرف POUGET سنة 1980 بحيث يسمح لنا بمعرفة توطين نطاق الدراسة، بحيث صنف نطاقات بيومناخية حسب درجات الحرارة والتساقطات وفق الجداول التالية:

| نطاقات البيومناخية | الأمطار |
|--------------------|---------|
| شبه رطب | 600-800 |
| شبه جاف | 400-600 |
| جاف علوي | 300-400 |
| جاف متوسط | 200-300 |
| جاف سفلي | 100-200 |
| صحراوي | 100> |

جدول(07): تصنيف النطاقات البيومناخية حسب التساقطات من طرف POUGET
المصدر: TRAVAUX ET DOCUMENTS DE LO.R.S.T.O.M:

| أجزاء تغيرات الحرارية | درجات الحرارة القصى M (°م) | درجات الحرارة الدينامية m | تغيرات الحرارية |
|--------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------|
| منخفضة | 10> | 1-(2-) | بارد |
| متوسطة | 12-10 | 3-1 | منعش |
| مرتفعة | 15-12 | 5-3 | معتدل |
| مرتفعة جدا | 15< | 7-5 | لطيف |

جدول(08): تصنيف النطاقات البيومناخية حسب درجات الحرارة من طرف POUGET
المصدر: TRAVAUX ET DOCUMENTS DE LO.R.S.T.O.M:



المنحنى(02): توطين مدينة ورقلة المنحنى البياني المطري الحراري والبيومناخي لـ
EMBERGER المعدل من طرف POUGET

خلاصة الفصل:

خلال هذا الفصل تم إستحضار المعلومات الضرورية الخاصة بحالة الدراسة وهي مدينة ورقلة، حيث تم تقديمها إنطلاقاً من معنى تسميتها وكيفية تأسيسها وصولاً إلى التعرف إلى ثرواتها وإمكانياتها وتكويناتها المختلفة.

ومثل كل المؤسسات البشرية المتواجدة في المناطق الواحاتية، نجد قصر مدينة ورقلة، حيث يعتبر كجزء من التراث الدولي ، وذلك يعود لما له من أهمية تاريخية ،فهو عبارة عن نتاج الحضارات التي مرت بالمنطقة ،فالموقع الذي يتمتع به يكسبه أهمية إقليمية محلية وقارية ،فهو يمثل نقطة إنتقاء تجارية ،ثقافية. كما يترجم القصر كمؤسسة بشرية إمكانية وقدرة الذكاء البشري في إيجاد طرق للتكيف مع المناخ الحار الجاف للمنطقة، ويظهر ذلك من خلال خصائص القصر العمرانية والمعمارية.

مراجع الفصل الثالث:

- (1) Ouargla, Cité Saharienne /Jean Lethielleux.1983/Geuthner,Paris (p20)
- (2) Les Ksour Face A La Dynamique Urbaine Cas Du Ksar De Ouargla / Kadri Salima Rayane. 2006/ Mémoire De Magistère/ Université De Biskra (p114)
- (3) Guide D'Algérie, Paysages Et Patrimoine/Marc Côte. Constantine, 2006.(p308)
- (4) Kouzmine. L'espace Saharien Algerien, Dynamiques démographiques et migratoires .2003(p13)
- (5) Kouzmine L'espace Saharien Algerien, Dynamiques démographiques et migratoires.2003 (p14)
- (6) Kouzmine L'espace Saharien Algerien, Dynamiques démographiques et migratoires.2003 (p10)
- (7) مديرية التعمير والبناء (P.D.A.U)
- (8) Rabia Slimani. contribution A L'évaluation D'indicateurs De Pollution Environnementaux Dans La Région De Ouargla/Magister . Universite Kasdi Merbah Ouargla /2006.P5
- (9) مديرية التعمير والبناء (P.D.A.U)
- (10) مذكرة مالكي رضوان ، الصناعة و التحضر بالجنوب ، حالة ولاية ورقلة ، دفعة 1998 .

- (11) Le Rôle De La Route Dans L'urbanisation Au Sahara,Arbaoui
Kaouthar,Côte Marc ,2013 Stage Post-Graduants, Les Villes Nouvelles
Sahariennes, Réalités Et Perspective
- (12) MARC COTE 1988
- (13) Kouzmine L'espace Saharien Algerien, Dynamiques démographiques et
migratoires.2003 (p44)
- (14) Kouzmine. Dynamiques Et Mutations Territoriales Du Sahara Algerien
Vers De Nouvelles Approches Fondées Sur L'observation.These De
Doctorat En Géographie.Université De Frache-Comté/2007.p(82)
- (15) Kouzmine. L'espace SaharienAlgerien, Dynamiques démographiques et
migratoires.2003 (p35)
- (16) Kouzmine. L'espace SaharienAlgerien, Dynamiques démographiques et
migratoires.2003 (p36)
- (17) Kouzmine. L'espace SaharienAlgerien, Dynamiques démographiques et
migratoires.2003 (p38)
- (18) Kouzmine. Dynamiques Et Mutations Territoriales Du Sahara Algerien
Vers De Nouvelles Approches Fondées Sur L'observation.These De
Doctorat En Géographie.Université De Frache-Comté/2007.p(36)
- (19) Rabia Slimani.contribution A L'évaluation D'indicateurs De Pollution
Environnementaux Dans La Région De Ouargla/Magister . Universite
Kasdi Merbah Ouargla /2006.P(6)
- (20) Ouargla.Une Oasis Saharienne A Travers L'histoire .Denys Pillet Et
Joseph Tawaf Avec L'association Du Ksar Pour La Culture Et L'islah.
Alger El-Kettani 2011.P(4)
- (21) BELLAOUEUR Abd El Aziz. Etude hydrogéologique des eaux
souterraines de la région de Ouargla Soumise à la remontée des eaux de
la nappe phréatique et Perspectives de solutions palliatives.MAGISTER /
Université El-Hadj Lakhdar – Batna. 2008.p(13)

- (22) Ouargla. Une Oasis Saharienne A Travers L'histoire .Denys Pillet Et Joseph Tawaf Avec L'association Du Ksar Pour La Culture Et L'islam. Alger El-Kettani 2011.P(6)
- (23) Ouargla. Une Oasis Saharienne A Travers L'histoire .Denys Pillet Et Joseph Tawaf Avec L'association Du Ksar Pour La Culture Et L'islam. Alger El-Kettani 2011.P(7)
- (24) حمادى عبد الكريم , مدينة ورقلة : من مدينة عتيقة إلى مدينة ميتروبولية , 2006 مهمشة عن : " رابحي فاتح ، التنمية الاقتصادية والعمرانية ، مذكرة لنيل شهادة مهندس دولة في التهيئة العمرانية، 2004-2005
- (25) BELLAOUEUR Abd El Aziz. Etude hydrogéologique des eaux souterraines de la région de Ouargla Soumise à la remontée des eaux de la nappe phréatique et Perspectives de solutions palliatives.MAGISTER / Université El-Hadj Lakhdar – Batna. 2008.p(16)
- (26) BELLAOUEUR Abd El Aziz. Etude hydrogéologique des eaux souterraines de la région de Ouargla Soumise à la remontée des eaux de la nappe phréatique et Perspectives de solutions palliatives.MAGISTER / Université El-Hadj Lakhdar – Batna. 2008.p(28)
- (27) خويلد عبد القادر. بركاوي عبد الحميد. عملية تجديد لحي بني براهيم (باب عزي) بقصر مدينة ورقلة/ مذكرة نهاية الدراسة لنيل شهادة الدولة للمهندس المعماري. 2001 / 2002 / جامعة محمد خيضر بسكرة.صفحة (25)
- (28) Kouzmine. Dynamiques Et Mutations Territoriales Du Sahara Algerien Vers De Nouvelles Approches Fondées Sur L'observation.These De Doctorat En Géographie.Université De Frache-Comté/2007.p(42)
- (29) Kouzmine. Dynamiques Et Mutations Territoriales Du Sahara Algerien Vers De Nouvelles Approches Fondées Sur L'observation.These De Doctorat En Géographie.Université De Frache-Comté/2007.p(39)
- (30) Azib Salim. Gestion Des Périmètres Agricoles Au Niveau De La Zone De Mise En Valeur De Hassi Ben Abdallah. Magister En Ecologie

Saharienne Et Environnement. Université Kasdi Merbah–Ouargla.

2010.P(33)

- (31) Kouzmine. L'espace Saharien Algerien, Dynamiques démographiques et migratoires.2003 (p24)

(32) مديرية الري بورقلة

- (33) Kouzmine. L'espace Saharien Algerien, Dynamiques démographiques et migratoires.2003 (p33)

- (34) Rabia Slimani.contribution A L'évaluation D'indicateurs De Pollution Environnementaux Dans La Région De Ouargla/Magister . Universite Kasdi Merbah Ouargla /2006.P(22)

- (35) حمادى عبد الكريم , مدينة ورقلة : من مدينة عتيقة إلى مدينة ميتروبولية , 2006 مهمشة عن : " رابحي فاتح ، التنمية الاقتصادية والعمرانية ، مذكرة لنيل شهادة مهندس دولة في التهيئة العمرانية، 2004-2005

- (36) حمادى عبد الكريم , مدينة ورقلة : من مدينة عتيقة إلى مدينة ميتروبولية , 2006 مهمشة عن : " رابحي فاتح ، التنمية الاقتصادية والعمرانية ، مذكرة لنيل شهادة مهندس دولة في التهيئة العمرانية، 2004-2005

- (37) مذكرة تخرج شاهد علي حيدر ، إبراز الخصوصيات العمرانية و المناخية في التخطيط ألمجالي بالمناطق الصحراوية – حالة مدينة ورقلة – دفعة 2002.

- (38) محمد العيد بن الشيخ, التحليل النمطي والشكلي(تبيو مورفولوجي) للأنسجة العمرانية المشكلة لمدينة ورقلة. جامعة محمد خيضر بسكرة.صفحة (124)

- (39) Les Ksour Face A La Dynamique Urbaine Cas Du Ksar De Ouargla / Kadri Salima Rayane. 2006/ Mémoire De Magistère/ Université De Biskra (p66)

- (40) Ouargla.Une Oasis Saharienne A Travers L'histoire .Denys Pillet Et Joseph Tawaf Avec L'association Du Ksar Pour La Culture Et L'islah. Alger El-Kettani 2011.P(11)

- (41) Ouargla.Une Oasis Saharienne A Travers L'histoire .Denys Pillet Et Joseph Tawaf Avec L'association Du Ksar Pour La Culture Et L'islah. Alger El-Kettani 2011.P(8et12)

- (42) La Préhistoire A Ouargla .Les Cahiers D'ouargla N°4. Bernardette Savelli Avec L'association Du Ksar Pour La Culture Et L'islam. Alger El-Kettani 2011.P(3)
- (43) Lam-Alif De Ouargla .Les Cahiers D'ouargla N°1. Denys Pillet Avec L'association Du Ksar Pour La Culture Et L'islam Et Le Centre Culturel Et Documentation Saharienne. Alger El-Kettani 2010.P(9)
- (44) Sedrata.Les Cahiers D'ouargla N°3 /Denys Pillet .S.Boumakel .N .Mwishabongo /Avec L'association Du Ksar Pour La Culture Et L'islam Et Le Centre Culturel Et Documentation Saharienne. Alger El-Kettani 2010.P(4)
- (45) Ouargla.Une Oasis Saharienne A Travers L'histoire .Denys Pillet Et Joseph Tawaf Avec L'association Du Ksar Pour La Culture Et L'islam. Alger El-Kettani 2011.P(24)
- (46) رابحي فاتح، التنمية الإقتصادية والعمرانية، حالة ولاية ورقلة، مهندس دولة في التهيئة العمرانية
- (47) الواعر إسماعيل. بوردبالة محمد الصالح. الإقتصاد والتحضر في مدينة ورقلة. مذكرة تخرج لنيل شهادة مهندس دولة في التسيير و التقنيات الحضرية المركز الجامعي العربي بن مهدي. 2006.ص31
- (48) خويلد عبد القادر. بركاوي عبد الحميد./عملية تجديد لحي بني براهيم (باب عزي)بقصر مدينة ورقلة./ 2001 / 2002 / بسكرة.ص28
- (48°) خويلد عبد القادر. بركاوي عبد الحميد./عملية تجديد لحي بني براهيم (باب عزي)بقصر مدينة ورقلة./ 2001 / 2002 / بسكرة.ص29
- (49) Ouargla,Cité Saharienne /Jean Lethielleux.1983/Geuthner,Paris (p137.138)
- (50) Rouvillois.Brigol .1975
- (51) Ouargla.Une Oasis Saharienne A Travers L'histoire .Denys Pillet Et Joseph Tawaf Avec L'association Du Ksar Pour La Culture Et L'islam. Alger El-Kettani 2011.p(87)
- (52) L'oasis Moderne.Essai D'urbanisme Saharien.Commandant Godard.La Maison Des Livres. Alger1954.p(143)

- (53) خويلد عبد القادر. بركاوي عبد الحميد./عملية تجديد لحي بني براهيم (باب عزي)بقصر مدينة ورقلة/ 2001 / 2002 / بسكرة،ص26
- (54) جمعية القصر 2009
- (55) مديرية التعمير والبناء
- (56) Les Ksour Face A La Dynamique Urbaine Cas Du Ksar De Ouargla / Kadri Salima Rayane. 2006/ Mémoire De Magistère/ Université De Biskra (p90)
- (57) Denys Pillet.Repères Pour L’histoire De Ouargla 1872-1992.Edition Definitive
- (58) Les Ksour Face A La Dynamique Urbaine Cas Du Ksar De Ouargla / Kadri Salima Rayane. 2006/ Mémoire De Magistère/ Université De Biskra (p82)
- (59) Le Ksar Entre Adaptation Bioclimatique Et Transformation Au Bas Sahara Cas D’étude : Ksar De Ouargla. Moufida Sebti. Université Mohamed Khider – Biskra 2011.p(176)
- (60) Le Ksar Entre Adaptation Bioclimatique Et Transformation Au Bas Sahara Cas D’étude : Ksar De Ouargla. Moufida Sebti. Université Mohamed Khider – Biskra 2011. (p183)
- (61) Les Ksour Face A La Dynamique Urbaine Cas Du Ksar De Ouargla / Kadri Salima Rayane. 2006/ Mémoire De Magistère/ Université De Biskra (p85).
- (62) إستمارة اللجنة الوطنية للمعالم والمواقع التاريخية والأثرية لتصنيف المباني والمناظر التاريخية والطبيعية (ولاية ورقلة).مديرية التراث الثقافي والفنون التقليدية. ص(2-3)
- (63) Les Ksour Face A La Dynamique Urbaine Cas Du Ksar De Ouargla / Kadri Salima Rayane. 2006/ Mémoire De Magistère/ Université De Biskra .p135
- (64) Les Ksour Face A La Dynamique Urbaine Cas Du Ksar De Ouargla / Kadri Salima Rayane. 2006/ Mémoire De Magistère/ Université De Biskra (p103).

- (65) Les Ksour Face A La Dynamique Urbaine Cas Du Ksar De Ouargla /
Kadri Salima Rayane. 2006/ Mémoire De Magistère/ Université De
Biskra (p108).
- (66) Les Ksour Face A La Dynamique Urbaine Cas Du Ksar De Ouargla /
Kadri Salima Rayane. 2006/ Mémoire De Magistère/ Université De
Biskra (p109).
- (67) Collectif : Recommandations architectural .Editions ENAG.Alger
.1993/p11

الفصل الرابع

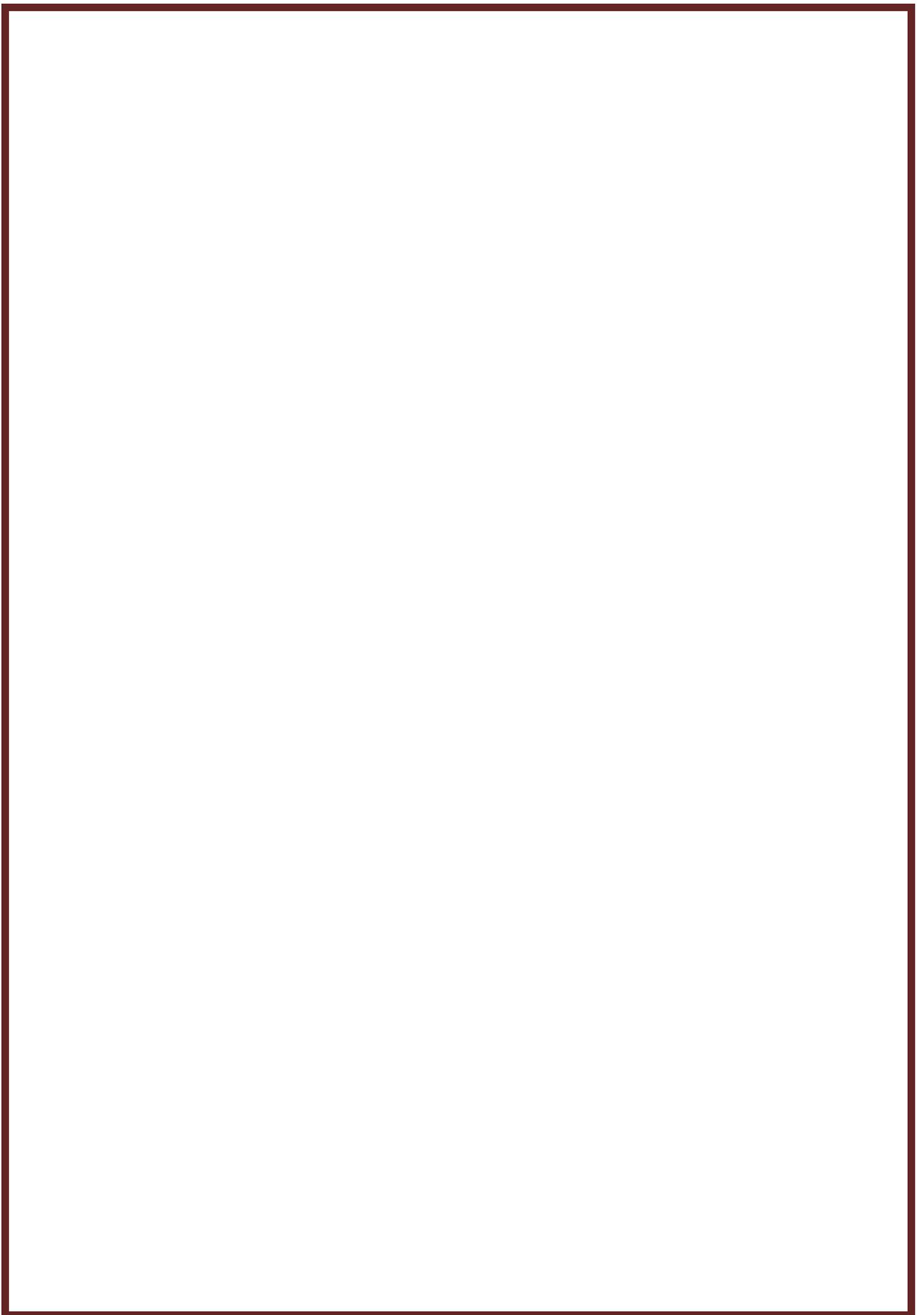
مراحل المنهجية

مقدمة

- (1)- إختيار العينة
- (2)- تحديد مسار القياسات
- (3)- تحديد محطات القياسات
- (4)- أدوات القياس:
 - (1-4) - توفير الجهاز
 - (2-4) - جهاز متعدد الوظائف للقياسات الفيزيائية (C.A 1051)
 - (3-4) - أجهزة أخرى
 - (5)- كيفية القيام بالقياسات
 - (6)- تحديد مدة أخذ القياسات
 - (1-6) - دراسة المعطيات المناخية للمنطقة:
 - (1-1-6)- حرارة الهواء
 - (2-1-6)- الرطوبة النسبية
 - (3-1-6)- التساقط
 - (4-1-6)- سرعة الرياح
 - (2-6) - جدول نوفل
 - (3-6) - منحنى المسار الشمسي
 - (7)- تحديد أوقات أخذ القياسات
 - (8)- معطيات محطة الأرصاد الجوية

خلاصة الفصل

المراجع

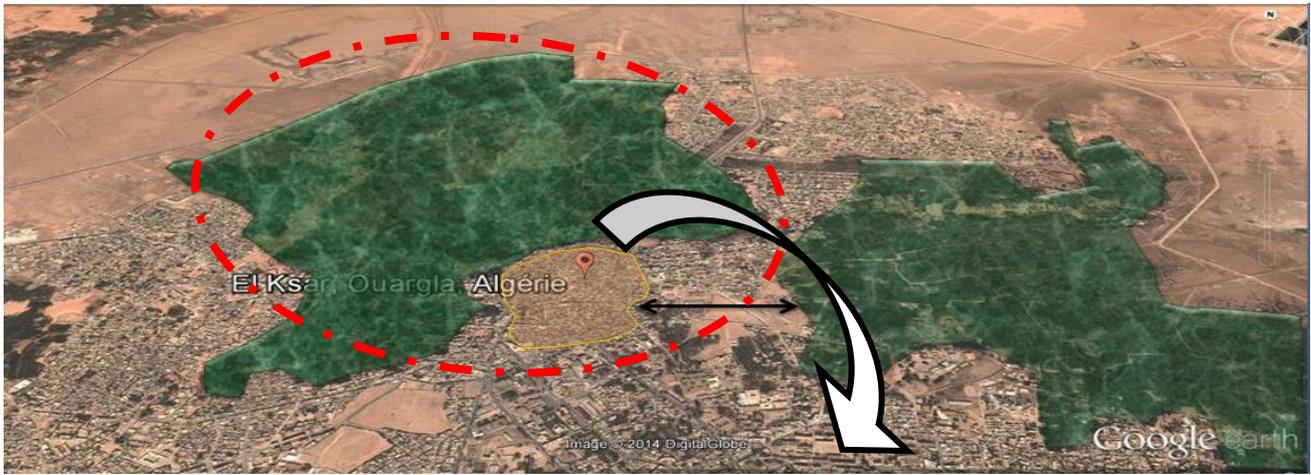
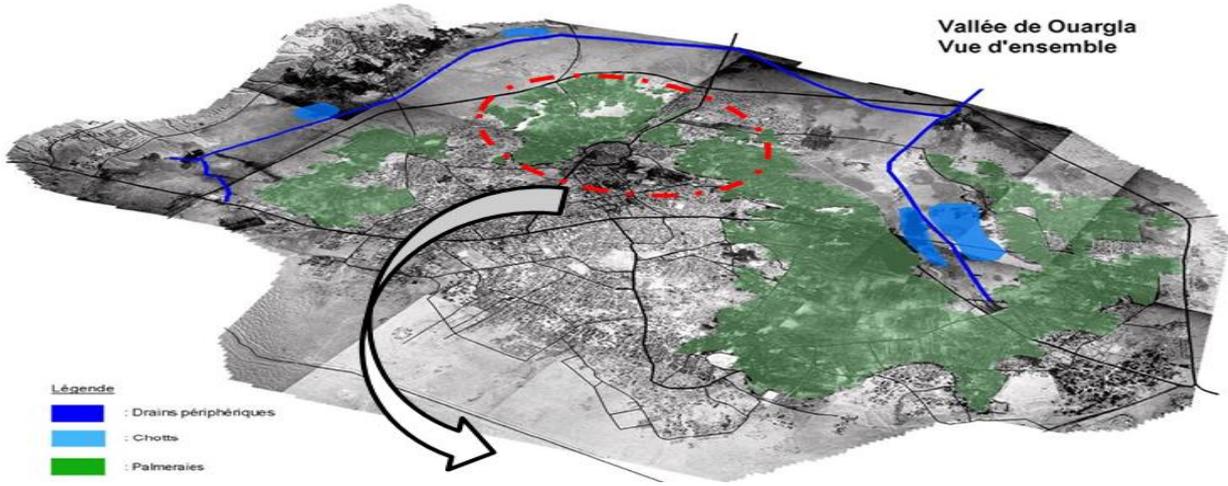


مقدمة الفصل:

في هذه الدراسة نحاول إثبات بأن ظاهرة الجزيرة الحرارية العمرانية موجودة بالقصر، كذلك معرفة مدى تأثير النخيل على شدتها تبعاً للقرب أو البعد عنه. هذا يتطلب منا إتباع مراحل منهجية للقيام بتجربة، بحيث نختار عينة من النخيل المحيط بالقصر بإعتماد على عدة نقاط، ثم إختيار مسار يسمح بتسجيل قياسات تتطلب أدوات وأجهزة خاصة، لتسجيل العوامل المناخية التي تسمح لنا بإثبات وجود هذه الظاهرة، وذلك يتم عن طريق دراسة مقارنة لهذه القياسات، والمعطيات المسجلة بمحطة الأرصاد الجوية التي تمثل العوامل المناخية المسجلة خارج النسيج العمراني للمدينة. حيث يتم تسجيل القياسات على طول المسار المختار تبعاً لمحطات، يتم إختيارها بحيث تسمح لنا بمعرفة مدى تأثير البعد عن النخيل في ظاهرة الجزيرة الحرارية العمرانية، لأخذ هذه القياسات لابد منا إختيار الفصل والفترة المناسبة لتسجيلها.

1- إختيار العينة:

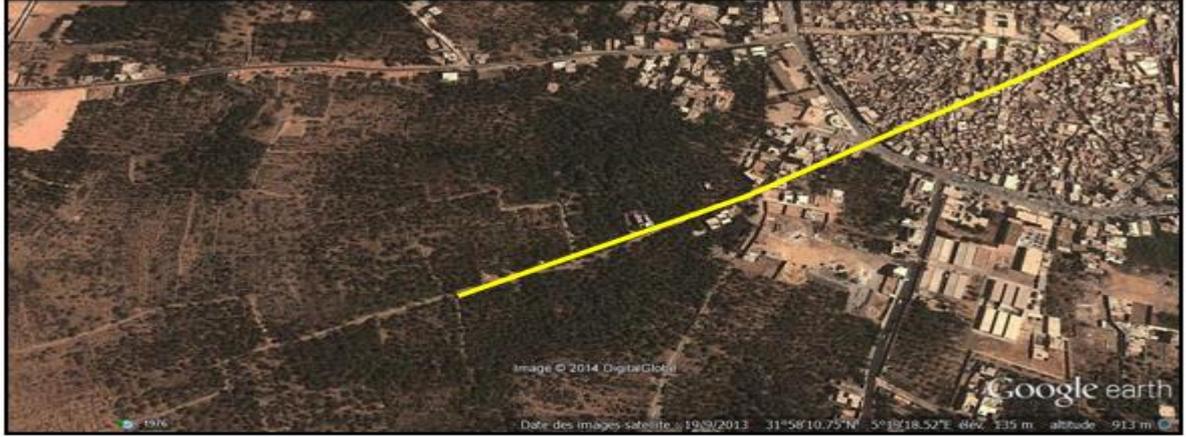
حيث نهتم بدراسة مدى تأثير النخيل على هذه الظاهرة المناخية بالقصر. لدينا قصر مدينة ورقلة محاط بالنخيل، حيث نميز تجمعين رئيسيين: الشرقي والشمالى الغربى، بحيث هذا الأخير أقرب للقصر من الأول وبالتالي تأثيره أكبر، بهذا نختار التجمع الأقرب للقصر أي الشمالى الشرقى، في هذا النخيل نجد جزئين يفصل بينهما طريق ميكانيكي: الجزء الشمالى، الجزء الغربى. نلاحظ بأن النخيل الغربى أكثر كثافة من الثانى حيث يحتوى على زراعة ثلاثية الطوابق: نخيل، أشجار حمضيات... وحشائش، لهذا السبب سنختار النخيل الغربى، ويمثل العينة الأقرب والأكثر كثافة بالنسبة لقصر



صورة(01): توضح كيفية إختيار أكتف نخيل حول القصر

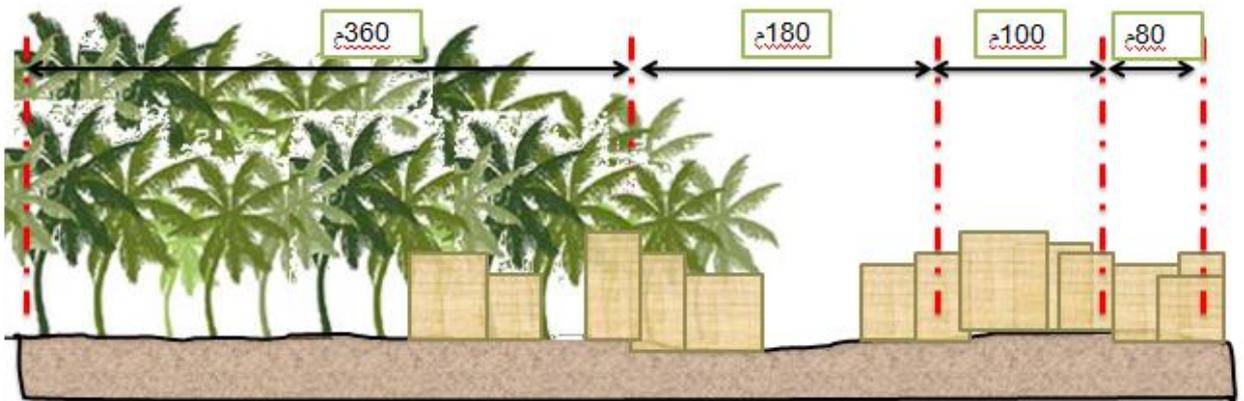
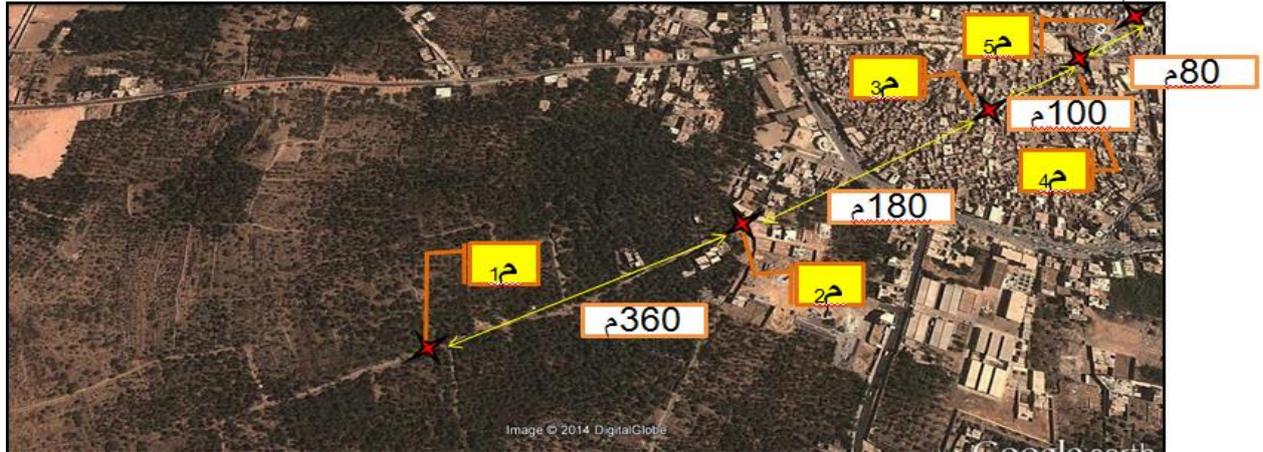
(2)- تحديد مسار القياسات:

حيث نلاحظ المسار الذي يتوسط هذا النخيل من جهة ومن جهة أخرى يقابل باب من ابواب القصر باب أعمار (للامنصورة) لبني إبراهيم هذا الأخير يؤدي إل ساحة القصر، بحيث يمتد من وسط هذا النخيل إلى وسط القصر.



صورة (02): تحديد مسار القياسات

(3)- تحديد محطات القياسات:



صورة (03): تحديد محطات القياسات

نحدد محطات للقيام بالقياسات على طول المسار المختار بحيث، المحطة الأولى تتوسط النخيل، الثانية تكون بجانب بنايات توجد على أطراف النخيل قبل الدخول إلى القصر، المحطة الثالثة جاءت داخل القصر، بحيث في كل مرة تقترب المحطات من بعضها لمعرفة شدة تأثير البعد عن النخيل على الجزيرة الحرارية العمرانية، أما المحطتين الرابعة والخامسة فتقعان وسط ساحة القصر، الأولى في البداية والثانية في نهاية الساحة.

المحطة الأولى: وسط غابة النخيل الأثقف حول القصر



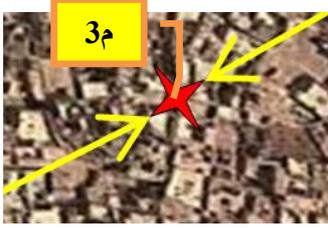
صورة (04): تحديد المحطة الأولى

المحطة الثانية: بين النخيل والقصر



صورة (05): تحديد المحطة الثانية

المحطة الثالثة: قبل ساحة القصر



صورة (06): تحديد المحطة الثالثة



لا بد من معرفة ماهية الشكل الهندسي لهذا الطريق، ويتم ذلك من خلال:

| | | |
|---|--|--|
| <p>$H = 0.25 W$</p> | <p>$H = 0.5 W$ $H = W$</p> | <p>$H > 2W$</p> |
| <p>Figure 77 : La forme dégagée de la rue. Source : Izard. J.L, 2000.</p> | <p>Figure 76 : La forme dièdre de la rue. Source : Izard. J.L,</p> | <p>Figure 75 : La forme canyon de la rue. Source : Izard. J.L.</p> |

الجدول (01): نوع الشكل الهندسي للطريق من خلال النسبة W/H

المصدر: (1)

IZARD, Jean Louis. 2000. in <http://www.marseille.archi.fr>

✓ من الجدول إذن نوع هذا الطريق من نوع: Canyon

المحطة الرابعة: بساحة القصر



صورة (07): تحديد المحطة الرابعة

المحطة الخامسة: بساحة القصر



صورة (08): تحديد المحطة الخامسة

4- أدوات القياس:

4-1 - توفير الجهاز:

- تم البحث عن جهاز لقياس العناصر المناخية الثلاثة :
 - ✓ درجة حرارة الهواء
 - ✓ الرطوبة النسبية
 - ✓ سرعة الرياح
- حيث تم توفيره من طرف قسم الميكانيك بجامعة ورقلة، أين قمنا بالإجراءات اللازمة لإستعارته :



صورة(09): طلب إستعارة الجهاز

2-4- جهاز متعدد الوظائف للقياسات الفيزيائية (C.A 1051) :

تم تصميم هذه الأداة للحصول على ثلاثة قيم مختلفة وذلك باستخدام عدة إستشعارات وترجع في كل مرة بعكس للتيار لنحصل على: درجة حرارة الهواء، الرطوبة النسبية، سرعة الرياح.

• في هذه الدراسة يتم القياس عن طريق الإستشعار بالمجس:

✓ درجة حرارة الهواء ووحدة قياسها : م°

✓ الرطوبة النسبية ووحدة قياسها : %

• القياس عن طريق المروحة المتوفرة مع الجهاز:

✓ سرعة الرياح ووحدة قياسها : م/ثا.



صورة(10): الجهاز المتعدد الوظائف للقياسات الفيزيائية (C.A 1051)

CHAUVIN ARNOUX
190, rue Championnet
75876 PARIS Cedex 18
FRANCE

**ATTESTATION DE VERIFICATION
CHECKING ATTESTATION**

Numéro de l'appareil : 0608 0037
Equipment number N°992215DLH

Type / Model : C.A. 1051

Désignation de l'instrument : Appareil Multifonctions Mesure Physique
Instrument designation Physics Multifonction

Vérfié par : Marc PLATKOWSKI
Tested by

Signature : 

Établi en usine, ce document atteste que le produit ci-dessus a été vérifié et est conforme aux conditions d'acceptation définies dans nos procédures de fabrication et de contrôle.

Tous les moyens de mesure et d'essai utilisés pour vérifier cet appareil sont raccordés aux étalons nationaux et internationaux soit par l'intermédiaire d'un de nos laboratoires de métrologie accrédités COFRAC soit par un autre laboratoire accrédité.

Après sa mise en service, cet instrument doit être vérifié à intervalle régulier auprès d'un service de métrologie agréé.
Pour tout renseignement veuillez contacter notre service après vente et d'étalonnage.

At the time of manufacture, this document certifies that the above product have been verified and complies with acceptance conditions defined in our manufacturing and testing procedures.

Every test or measuring equipment used to verify this instrument are related to national and international standards through one of our laboratories of metrology certified by french COFRAC equivalent to NAMAS in the UK or through another certified laboratory.

After being in use, this instrument must be recalibrated within regular intervals by an approved metrology laboratory. Please contact our after sales and calibration department:

Service après vente et d'étalonnage
After sales and calibration department

TEL: +33 (2) 31 64 51 55 FAX: +33 (2) 31 64 51 72
e-mail: info@manumasure.fr
WEB: www.manumasure.com
www.chauvin-arnoux.com

**ATTESTATION DE CONFORMITE
COMPLIANCE ATTESTATION**

Nous certifions que ce produit a été fabriqué conformément aux spécifications techniques de constuction applicables.

We certify that this product is manufactured in accordance with applicable constructing specifications.

907 009 119 - 02/03

صورة(11): شهادة التحقق الخاصة بالجهاز



صورة(12): المروحة الخاصة بالجهاز المتعدد الوظائف للقياسات الفيزيائية C.A 1051



صورة(13): المجس الخاص بالجهاز المتعدد الوظائف للقياسات الفيزيائية (C.A 1051)

3-4 - وسائل أخرى :

| الساعات | | | | | | | المحطات |
|---------|----|----|----|----|----|------|---------|
| ... | .. | .. | .. | .. | .. | | |
| / | / | / | / | / | / | / | م1 |
| / | / | / | / | / | / | / | |
| / | / | / | / | / | / | / | |
| / | / | / | / | / | / | / | |

جدول زمني
BORDEREAU

الشكل(01): جدول زمني لتسجيل قياسات العوامل المناخية

5- كيفية القيام بالقياسات:

القياسات تؤخذ على ارتفاع 1.5 م من على مستوى سطح الأرض، في الظل وتتم هذه التجربة بمساعدة شخص للباحث من أجل إكمال عمله.

6- تحديد مدة أخذ القياسات:

هذه الدراسة المناخية تتم حول منطقة تقع في مناخ شديد الحرارة والجفاف أين تكون فيها العوامل المناخية السبب لمشاكل الرفاهية الحرارية لمستعمل المجال أو الفضاء العمراني، فالجزيرة الحرارية العمرانية إحدى هذه المشاكل العوامل المناخية التي سنقوم بقياسها:

- درجة حرارة الهواء
- الرطوبة النسبية
- سرعة الرياح

ولتحديد مدة أخذ القياسات لا بد من توفر متوسط درجة الحرارة السنوي، درجات الحرارة الدنيا والقصى الشهرية، الرطوبة النسبية الشهرية، التساقط الشهري لفترة زمنية كبيرة، حيث توفر لدينا هذه القياسات لـ 11 عشر سنة الأخيرة (2003-2013)

1-6 - دراسة المعطيات المناخية للمنطقة:

إن لدراسة المعطيات المناخية أثر كبير في تحديد مبدأ التركيب المعماري و العمراني لأي نسيج خصوصا في المناطق الحارة و الباردة التي لا يمكن أن تتوفر فيها الراحة الحرارية، أين تنصب الجهود لتوفير مناخ مصغر داخل النسيج ليتلاءم و الإنسان.

و منطقة ورقلة تتميز بمناخ جاف ناتج عن الحرارة المرتفعة و نستطيع ملاحظة ذلك من خلال المؤشرات التالية:

1-1-6- حرارة الهواء:

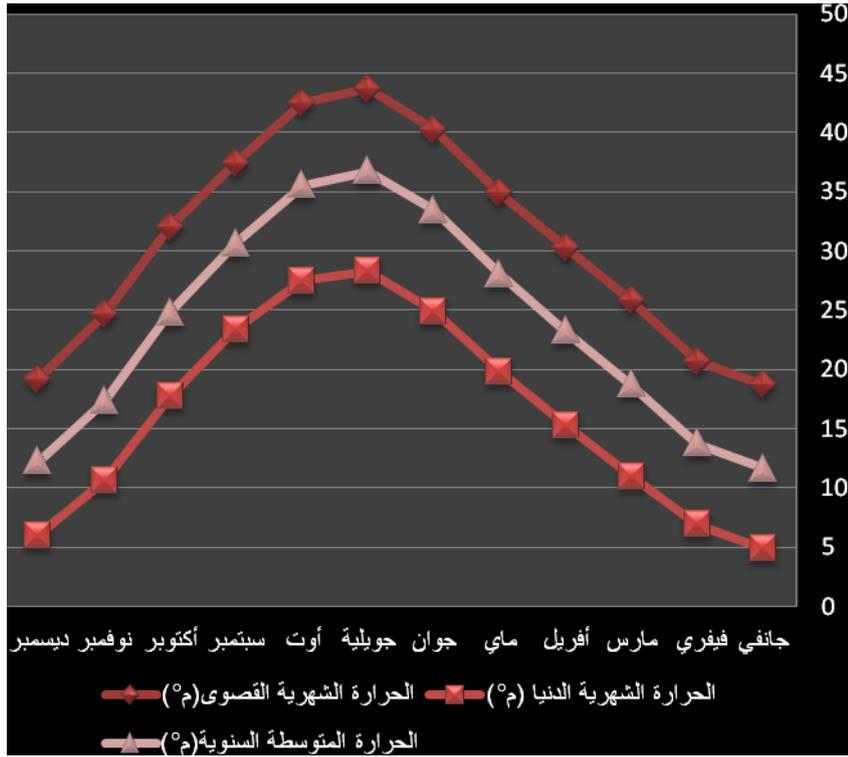
من خلال ملاحظة درجات الحرارة القصوى والدنيا الشهرية لمدة 11 سنة، نجد بأن الفترة الممتدة من شهر جوان إلى شهر سبتمبر مدة حارة جدا، بالمقابل الفترة من شهر اكتوبر إلى شهر مارس وهي الفترة الباردة. أعلى درجة حرارة تصل إلى 43.7م° في شهر جويلية الشهر الأشد حرارة، فأدنى درجة سجلت فيه 28.3م°، وأقل درجة حرارة سجلت خلال شهر جانفي 4.9م° الشهر الأكثر برودة.

| الشهر | جانفي | فيفري | مارس | أفريل | ماي | جوان | جويلية | أوت | سبتمبر | أكتوبر | نوفمبر | ديسمبر |
|--------------------------|-------|-------|------|-------|------|------|--------|------|--------|--------|--------|--------|
| درجة الحرارة القصوى (م°) | 18.7 | 20.7 | 25.8 | 30.3 | 34.9 | 40.2 | 43.7 | 42.5 | 37.4 | 32 | 24.6 | 19.2 |
| درجة الحرارة الدنيا (م°) | 4.9 | 6.9 | 11 | 15.3 | 19.8 | 24.9 | 28.3 | 27.5 | 23.4 | 17.7 | 10.6 | 6 |
| الحرارة المتوسطة السنوية | 11.6 | 13.7 | 18.7 | 23.2 | 28 | 33.4 | 36.7 | 35.5 | 30.6 | 24.8 | 17.3 | 12.2 |

جدول (02): درجات الحرارة القصوى والدنيا الشهرية والحرارة المتوسطة السنوية (الفترة 2003-2013)

المصدر : (2)

محطة الأرصاد الجوية. ورقلة. 2014.



منحنى(01): درجات الحرارة الشهرية القصوى والدنيا والمتوسطة السنوية (الفترة 2003-2013). منجزة من

طرف الباحث

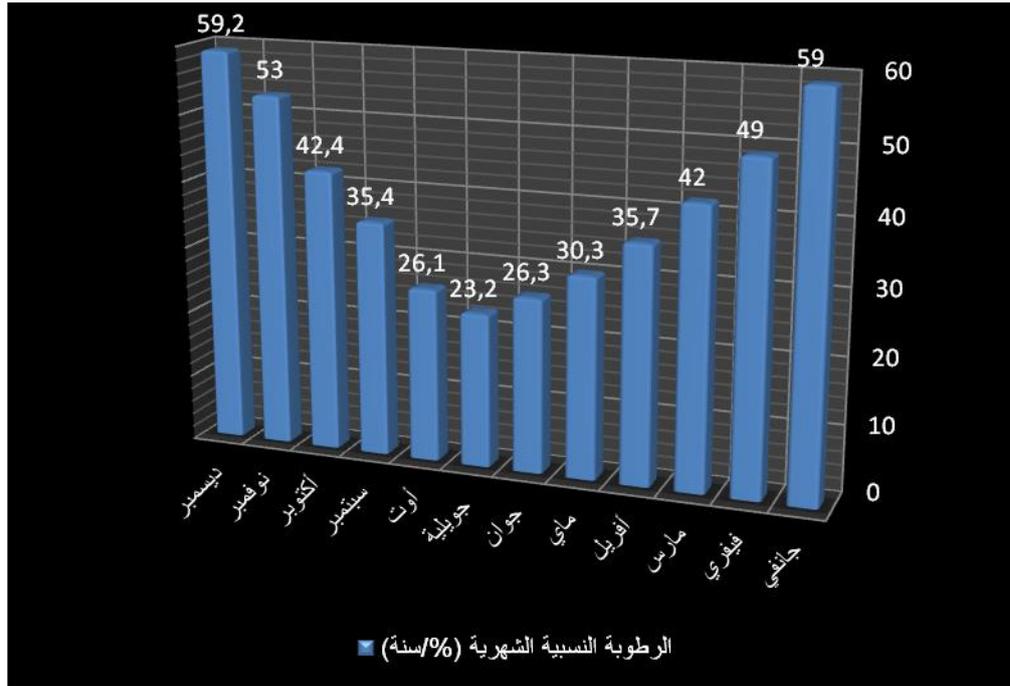
درجة الحرارة المتوسطة السنوية هي 23.8م°، حيث أعلى درجة حرارة في شهر جويلية 36.7م° الشهر الأشد حرا، و11.7م° للشهر الأشد برودة شهر جانفي.

2-1-6- الرطوبة النسبية:

| الشهر | جانفي | فيفري | مارس | أفريل | ماي | جوان | جويلية | أوت | سبتمبر | أكتوبر | نوفمبر | ديسمبر |
|---------------------------------|-------|-------|------|-------|------|------|--------|------|--------|--------|--------|--------|
| الرطوبة النسبية الشهرية (%/سنة) | 59 | 49 | 42 | 35.7 | 30.3 | 26.3 | 23.2 | 26.1 | 35.4 | 42.4 | 53 | 59.2 |

جدول(03): الرطوبة النسبية الشهرية (الفترة 2003-2013)

المصدر : محطة الأرصاد الجوية .ورقلة. 2014.



منحنى(02):الرطوبة النسبية الشهرية (الفترة 2003-2013).منجزة من طرف الباحث

الرطوبة النسبية السنوية المسجلة ضعيفة، حيث في الفترة الشتوية تتراوح من 49% إلى 53% حيث أعلى قيمة مسجلة في شهر ديسمبر 59.2% أما خلال المدة الصيفية فتكون أقل نسبة حيث أقل نسبة مسجلة خلال شهر جويلية 23.2%، بهذا نجد بأن مناخ مدينة ورقلة رطب وبارد في الشتاء، شديد الحرارة وجاف في الصيف.

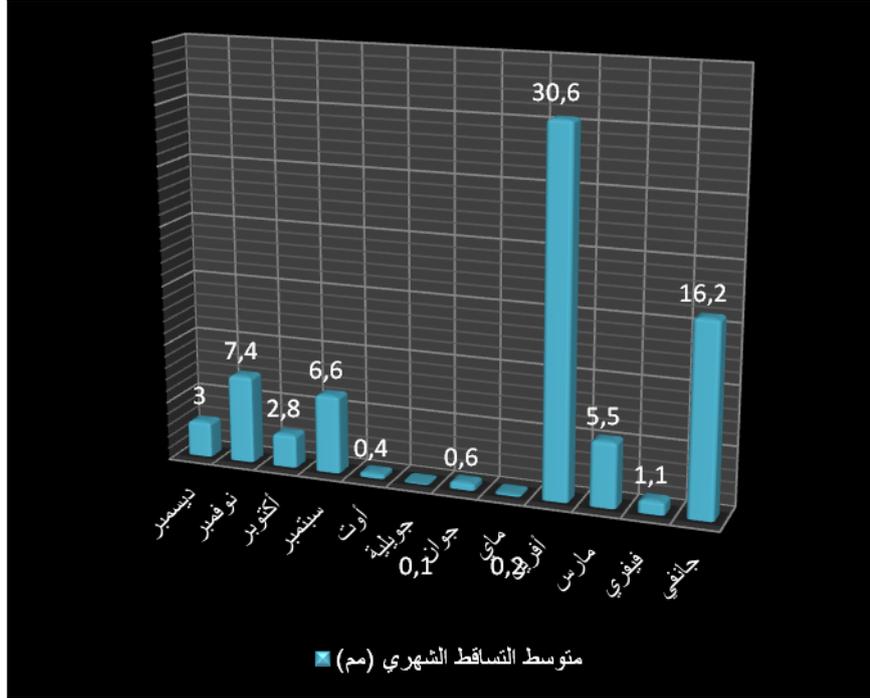
3-1-6- التساقط:

من خلال قيم التساقط الشهري للفترة (2003-2013) نلاحظ فترة جفاف تمتد على خمس أشهر (ماي، جوان، جويلية، أوت) حيث يكون فيها التساقط جد ضعيف، أقل قيمة تصل 0.1مم في شهر جويلية، إذن التساقط جد ضعيف بحيث إذا وجدت الأمطار فتكون على شكل سيول طارئة تنحدر إلى بطون الأودية والمنخفضات، قد تؤدي إلى أضرار معتبرة.

| الشهر | جانفي | فيفري | مارس | أفريل | ماي | جوان | جويلية | أوت | سبتمبر | أكتوبر | نوفمبر | ديسمبر |
|---------------------|-------|-------|------|-------|-----|------|--------|-----|--------|--------|--------|--------|
| التساقط الشهري (مم) | 16.2 | 1.1 | 5.5 | 30.6 | 0.2 | 0.6 | 0.1 | 0.4 | 6.6 | 2.8 | 7.4 | 3 |

جدول(04): التساقط الشهري (الفترة 2003-2013)

المصدر : محطة الأرصاد الجوية .ورقلة.2014.



منحنى(03): متوسط التساقط الشهري (الفترة 2003-2013). منجزة من طرف الباحث

4-1-6- سرعة الرياح:

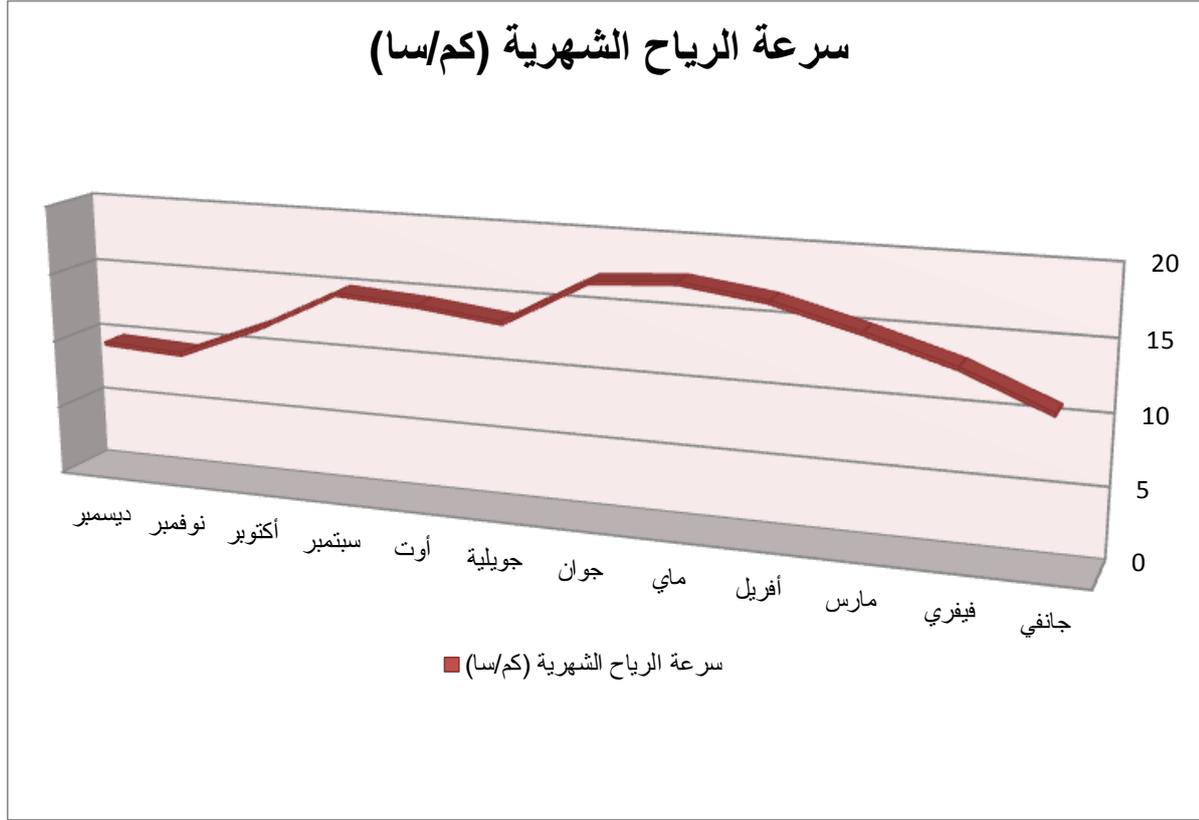
إن الرياح السائدة في مدينة ورقلة هي تلك التي تهب من جهة الشمال حيث تختلف حسب الفصول:

- في الشتاء: رياح باردة بإتجاه الشمال، الشمال الشرقي والشمال الغربي.
 - في الصيف: رياح ساخنة وجافة بإتجاه الشمال الشرقي.
 - في الخريف: رياح الشمال
- في الصيف تكون الرياح بإتجاه الشمال و الشمال الشرقي، في بعض الأحيان تهب جهة الجنوب، الجنوب الشرقي والجنوب الغربي هذه الأخيرة تهب اثناء التغيرات الفصلية حيث تكون محملة بالأتربة .

| الشهر | جانفي | فيفري | مارس | أفريل | ماي | جوان | جويلية | أوت | سبتمبر | أكتوبر | نوفمبر | ديسمبر |
|-----------------------------|-------|-------|------|-------|------|------|--------|------|--------|--------|--------|--------|
| سرعة الرياح الشهرية (كم/سا) | 10.7 | 13.2 | 15 | 16.6 | 17.4 | 17 | 13.7 | 14.4 | 14.8 | 11.8 | 9.4 | 9.7 |

جدول(05): سرعة الرياح الشهرية (الفترة 2003-2013)

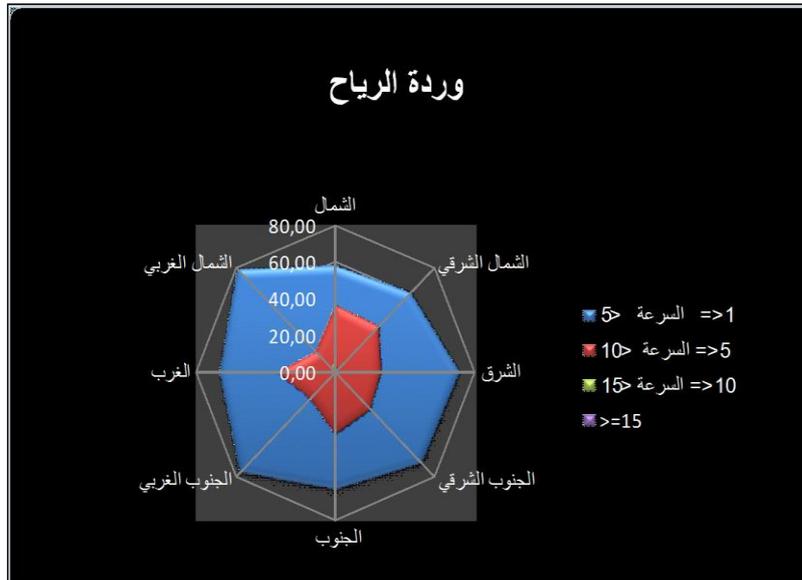
المصدر : محطة الأرصاد الجوية . ورقلة. 2014.



منحنى (04): سرعة الرياح الشهرية (الفترة 2003-2013). منجزة من طرف الباحث

بما أن الرياح السائدة شمالية، شمالية شرقية (باردة) و جنوبية شرقية (حارة)

تمتاز المنطقة برياح فصلية قوية حيث نسل أن أهم الرياح التي تسود المدينة هي الرياح الشمالية والشمالية الشرقية، والرياح الجنوبية الشرقية تتميز هذه الرياح بسرعتها التي تصل إلى 20 متر في الثانية ، وهي رياح رملية كذلك نجد رياح السيروكو التي تشهدها المنطقة تقريبا على طول السنة و هي رياح ساخنة وجافة. كما يمكن تقسيمها الرياح بالمنطقة إلى رياح غبارية ورياح رملية .



منحنى (05): وردة الرياح

لكن هذا لا يكفي فلا بد من إنجاز جدول نوفل:

2-6 - جدول نوفل:

| الشهر | جانفي | فيفري | مارس | أفريل | ماي | جون | جويلية | أوت | سبتمبر | أكتوبر | نوفمبر | ديسمبر | |
|--|---------|-------|-------|-------|-------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| درجة الحرارة القصوى (°C) | 18.7 | 20.7 | 25.8 | 30.3 | 34.9 | 40.2 | 43.7 | 42.5 | 37.4 | 32 | 24.6 | 19.2 | |
| درجة الحرارة الدنيا (°C) | 4.9 | 6.9 | 11 | 15.3 | 19.8 | 24.9 | 28.3 | 27.5 | 23.4 | 17.7 | 10.6 | 6 | |
| الحرارة المتوسطة السنوية | 11.6 | 13.7 | 18.7 | 23.2 | 28 | 33.4 | 36.7 | 35.5 | 30.6 | 24.8 | 17.3 | 12.2 | |
| درجات الحرارة المقوية لكل ساعتين = درجة الحرارة الدنيا للشهر + (المعامل x درجة الحرارة المتوسطة السنوية للشهر) | | | | | | | | | | | | | |
| الساعات | المعامل | جانفي | فيفري | مارس | أفريل | ماي | جون | جويلية | أوت | سبتمبر | أكتوبر | نوفمبر | ديسمبر |
| 00 | 0.222 | 7.5 | 10 | 15.2 | 20.4 | 26 | 32.3 | 36.7 | 35.4 | 30.2 | 23.2 | 14.4 | 8.7 |
| 2 | 0.139 | 6.5 | 9 | 13.6 | 19.5 | 23.7 | 29.5 | 33.4 | 32.7 | 27.6 | 21.1 | 13 | 7.7 |
| 4 | 0.096 | 6 | 8.2 | 13 | 17.5 | 22.5 | 28.1 | 31.8 | 31 | 26.3 | 20.1 | 12.8 | 7.1 |
| 6 | 0 | 5 | 7 | 11 | 15.3 | 19.8 | 24.9 | 28.3 | 27.5 | 23.4 | 17.7 | 10.6 | 6 |
| 8 | 0.111 | 6.2 | 8.4 | 13 | 18 | 23 | 28.6 | 32.4 | 31.4 | 26.8 | 20.4 | 12.5 | 7.3 |
| 10 | 0.586 | 11.7 | 15 | 22 | 28.8 | 36.2 | 44.5 | 49.8 | 48.3 | 41.3 | 32.2 | 20.7 | 13.1 |
| 12 | 0.861 | 15 | 18.7 | 27.1 | 35.3 | 44 | 53.6 | 59.8 | 58 | 49.7 | 39 | 25.5 | 16.5 |
| 14 | 1.0 | 16.5 | 20.6 | 29.7 | 39.5 | 47.7 | 58.3 | 65 | 62 | 54 | 42.5 | 27.9 | 18.2 |
| 16 | 0.917 | 15.3 | 19.5 | 28.1 | 36.6 | 45.5 | 55.6 | 61.9 | 60 | 51.5 | 40.4 | 26.5 | 17.2 |
| 18 | 0.694 | 13 | 16.4 | 24 | 31.4 | 39.2 | 48 | 53.8 | 52.1 | 44.6 | 35 | 22.6 | 14.5 |
| 20 | 0.444 | 10 | 13 | 19.3 | 25.6 | 32.2 | 39.7 | 44.6 | 43.3 | 37 | 28.7 | 18.3 | 11.4 |
| 22 | 0.306 | 8.4 | 11 | 16.7 | 22.4 | 28.4 | 35.2 | 39.5 | 38.4 | 32.8 | 25.3 | 15.9 | 9.7 |

الجدول (06): جدول نوفل (l'abaque de Novell) لمدينة ورقلة.

المصدر: (3)

درس Confort et Maitrise des Ambiances. (صفحة 58) /سنة ثانية هندسة معمارية/الدكتور: عز الدين باللكل. جامعة محمد خيضر بسكرة + معالجة الباحث.

فترة الإحتياج للتدفئة 41.66%

فترة الراحة الحرارية 15.27%

فترة الإحتياج للتبريد 43.07%

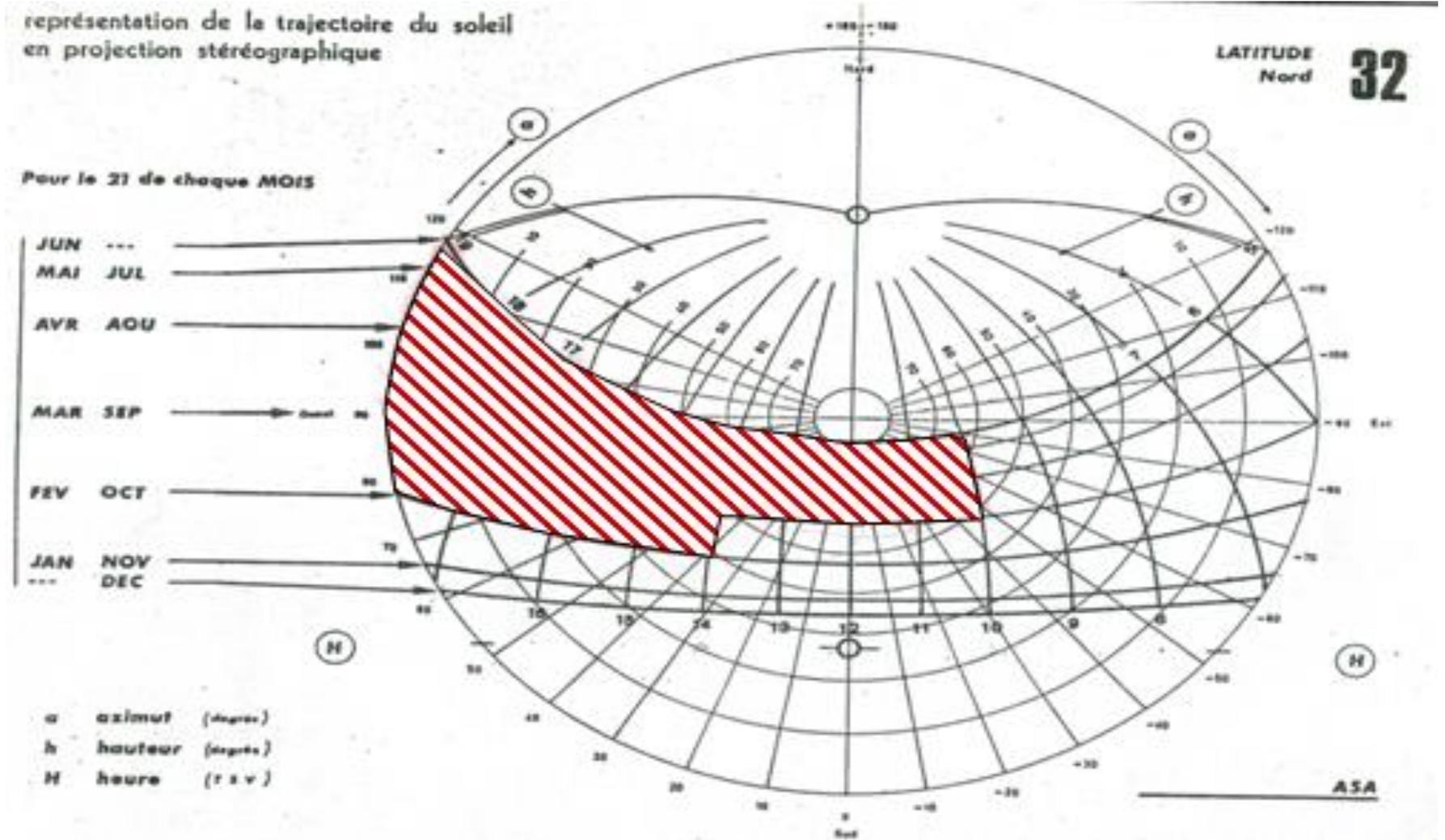
فترة الإحتياج للتظليل 58.34%

حيث نلاحظ من خلال هذا الجدول :

أن إحتياجات التدفئة لمدينة ورقلة هي (41.66%) حيث تمتد على مدى أربعة أشهر ،من شهر نوفمبر إلى غاية شهر فيفري،مع وجود إحتياجات للتدفئة خلال الساعات الأولى من اليوم للأشهر: مارس، أفريل وأكتوبر. أما عن فترة الراحة الحرارية فتقدر بنسبة (15.27%) وتكون خلال الساعات الأولى من اليوم بالنسبة لشهري: ماي وسبتمبر،والفترة المسائية من اليوم بالنسبة لشهري نوفمبر و أفريل.

أما عن إحتياجات التبريد فهي بنسبة (43.07%) وتمثل أكبر نسبة ،حيث تكون خلال الأشهر :جوان،جويلية وأوت،اما عن فترة التظليل فمن شهر مارس إلى غاية شهر نوفمبر بنسبة (58.34%) ،من خلال جدول نوفل نقوم بإنجاز منحنى المسار الشمسي.

(3-6) - منحني المسار الشمسي :

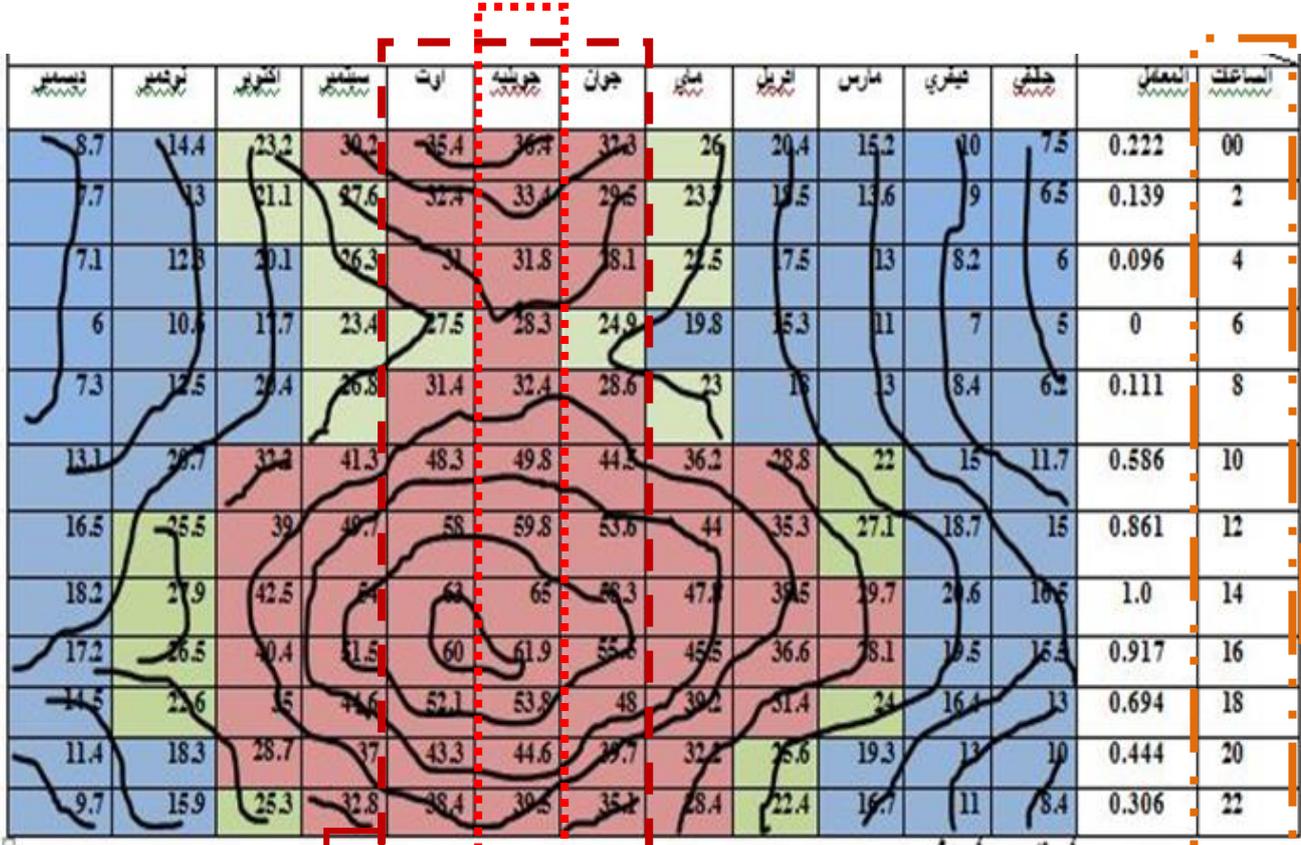


المنحني(06): المنحني الشمسي يبين مسار الشمس، والمنطقة الأشد حرارة لمدينة ورقلة

المصدر: Atlas solaire + معالجة الباحث

من خلال إنجاز جدول نوفل ومنحنى المسار الشمسي :

نجد بأن المنطقة الأشد حرارة لمدينة ورقلة تكون خلال الأشهر: جوان، جويلية وأوت. لكن نلاحظ بأن الشهر الأشد حرارة هو شهر جويلية، بالتالي سنقوم بقياسات العوامل المناخية خلاله.



المنطقة الأشد حرارة
لمدينة ورقلة

الشهر الأشد حرارة

(7)- تحديد أوقات أخذ القياسات:

بما أننا نقوم بدراسة مناخية فلا بد ان تتم القياسات كل ساعتين :

| المحطات | 6:00 | 8:00 | 10:00 | 12:00 | 14:00 | 16:00 | 18:00 | 20:00 | 22:00 | 00:00 | 2:00 | 4:00 |
|---------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 1م | | | | | | | | | | | | |
| 2م | | | | | | | | | | | | |
| 3م | | | | | | | | | | | | |
| 4م | | | | | | | | | | | | |
| 5م | | | | | | | | | | | | |

الجدول (07): الجدول الزمني (BORDEREAU) لتسجيل درجات الحرارة عند كل محطة لكل ساعتين

| الساعات | | | | | | | | | | | | المحطات |
|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|---------|
| 4:00 | 2:00 | 00:00 | 22:00 | 20:00 | 18:00 | 16:00 | 14:00 | 12:00 | 10:00 | 8:00 | 6:00 | |
| | | | | | | | | | | | | 1م |
| | | | | | | | | | | | | 2م |
| | | | | | | | | | | | | 3م |
| | | | | | | | | | | | | 4م |
| | | | | | | | | | | | | 5م |

الجدول(08): الجدول الزمني (BORDEREAU) لتسجيل الرطوبة عند كل محطة لكل ساعتين

| الساعات | | | | | | | | | | | | المحطات |
|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|---------|
| 4:00 | 2:00 | 00:00 | 22:00 | 20:00 | 18:00 | 16:00 | 14:00 | 12:00 | 10:00 | 8:00 | 6:00 | |
| | | | | | | | | | | | | 1م |
| | | | | | | | | | | | | 2م |
| | | | | | | | | | | | | 3م |
| | | | | | | | | | | | | 4م |
| | | | | | | | | | | | | 5م |

الجدول(09): الجدول الزمني (BORDEREAU) لتسجيل سرعة الرياح عند كل محطة لكل ساعتين

8- إختيار الأيام القياسية :

تم اختيار الأسبوع الأول من شهر جويلية لتحقيق تجربتنا، وذلك بناء على توقعات الديوان الوطني للأرصاد الجوية حيث:

- ما ذكر في الصحف المحلية: (4)

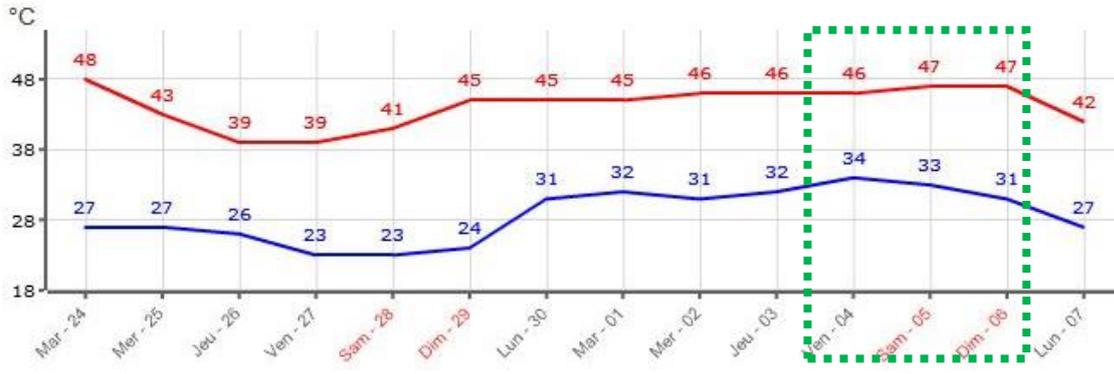


الصورة (14): صورة عن جريدة النهار

- تنبؤات الطقس من الإنترنت:

| Météo 1 - 7 jours | | | | | | | 8 - 14 jours | | | par heures | | | Situation actuelle | | |
|------------------------|-------------------|------------------|---------------------|-------------------|---------------------|------------------|---------------------|------------------------|---------------------|------------|--|--|--------------------|--|--|
| Aujourd'hui 24 Juin | Demain 25 Juin | Jeudi 26 Juin | Vendredi 27 Juin | Samedi 28 Juin | Dimanche 29 Juin | Lundi 30 Juin | Mardi 01 Juillet | Mercredi 02 Juillet | Jeudi 03 Juillet | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 48° 27° | 43° 27° | 39° 26° | 39° 23° | 41° 23° | 45° 24° | 45° 31° | 45° 32° | 46° 31° | 46° 32° | | | | | | |
| 44 km/h S | 36 km/h N | 57 km/h N | 36 km/h NE | 27 km/h NE | 20 km/h NE | 18 km/h S | 22 km/h S | 28 km/h S | 32 km/h SW | | | | | | |
| 0 mm | 0 mm | 0 mm | 0 mm | 0 mm | 0 mm | 0 mm | 0 mm | 0 mm | 0 mm | | | | | | |

الشكل(02):تنبؤات الطقس



المنحنى (07): منحنى لتنبؤات درجات الحرارة القصوي والدنيا

المصدر: (5)

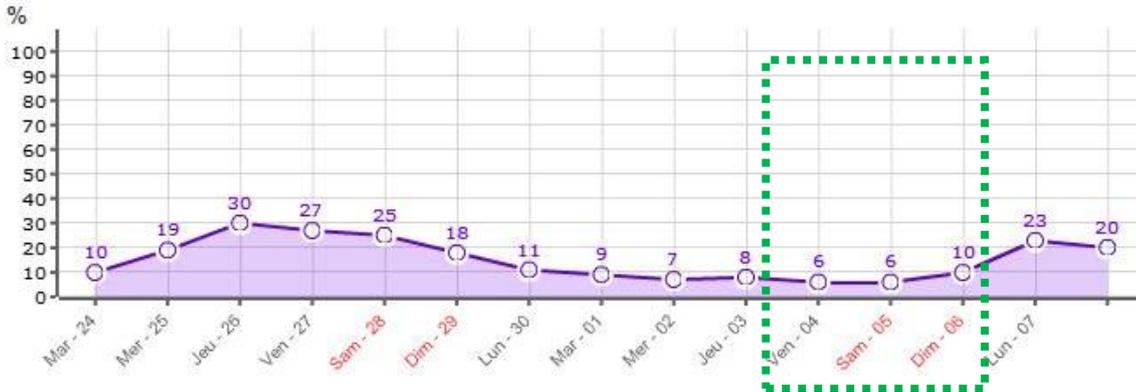
Tameteo .com



المنحنى (08): منحنى لتنبؤات سرعة الرياح

المصدر:

Tameteo .com



المنحنى (09): منحنى لتنبؤات الرطوبة النسبية

المصدر:

Tameteo .com

من خلال منحنيات الحرارة الرطوبة والرياح يتبين لنا بأن هناك 3 أيام : 4،5 و6 من شهر جويلية ،حيث ترتفع درجة الحرارة لتصل حسب التوقعات: 47 م° مع رياح لا تتعدى 40 كلم/سا ورطوبة منخفضة جدا 6% .
إذن نختار هذه الثلاثة أيام لأخذ القياسات خلالها ثم نقارنها ونختار الأشد حرارة.

(9)- خلاصة الفصل:

في هذا الفصل قمنا بشرح الغرض من هذه الدراسة والمنهجية المستخدمة لتحقيقه وهي دراسة مقارنة باستخدام المنهج التجريبي. إن الغرض من هذه التجربة هو: معرفة مدى تأثير النخيل على الجزيرة الحرارية العمرانية بالقصر، أيضا لتقييم الآثار السلبية المناخية في الفضاء الحضري الواحاتي، المتولدة عن تراجع وتدهور كذلك البعد عن النخيل، التي تعتبر عنصر أساسي مكون للنظام البيئي الواحاتي، حيث يؤثر على الراحة الحرارية لمستعمليه بشكل مباشر.

هذه الدراسة تتطلب أربعة متغيرات مناخية:

درجة حرارة الهواء، والرطوبة النسبية وسرعة الهواء.

تم اختيار تجمع النخيل الذي سيقاس مدى تأثيره على الجزيرة الحرارية بالقصر. ثم إختيار المسار الذي سيتم فيه القياسات بداية من وسط واحة النخيل وصولا إلى ساحة القصر، كذلك حددنا محطات القياس على طول المسار المختار: وسط الواحة، المباني وسط الواحة، المباني في القصر، ساحة وسط القصر .

مراجع الفصل الرابع:

- (1) IZARD, Jean Louis. 2000. in <http://www.marseille.archi.fr>
- (2) محطة الأرصاد الجوية. ورقة. 2014.
- (3) درس Confort et Maitrise des Ambiances (صفحة 58) /سنة ثانية هندسة معمارية/الدكتور: عز الدين باللكل. جامعة محمد خيضر بسكرة .
- (4) جريدة النهار بتاريخ 23 جوان 2014
- (5) <HTTP://WWW.TAMETEO.COM>

الفصل الخامس

تحليل نتائج الدراسة التجريبية لظاهرة الجزيرة الحرارية العمرانية

مقدمة الفصل

(1)- تدوين قياسات الأيام الإختيارية للدراسة

(1-1)- اليوم الأول

(2-1)- اليوم الثاني

(3-1)- اليوم الثالث

(2)- كيفية إختيار اليوم الأمثل لأخذ القياسات

(3)- تحليل المنحنيات القياسية للعناصر المناخية لكل نقاط القياس لمجال الدراسة

(1-3)- درجة حرارة الهواء

(1-3-1)- تغيرات درجات الحرارة لمختلف محطات نقاط القياس

(2-3-1)- مقارنة تغيرات درجات الحرارة لكل محطات القياس مع محطة الأرصاد الجوية

(3-3-1)- حساب الفارق لقيمة درجة الحرارة لمحطات القياس و محطة الأرصاد الجوية

(4-3-1)- حساب الفارق لقيمة درجة الحرارة لمحطة الأرصاد الجوية و متوسط محطات القياس

(5-3-1)- مقارنة الفارق لقيمة درجة الحرارة بين محطات القياس تبعا لبعدها أو قربها من

النخيل

(2-3)- الرطوبة النسبية

(1-2-3)- تغيرات الرطوبة النسبية لمختلف محطات نقاط القياس

(2-2-3)- مقارنة تغيرات الرطوبة النسبية بين محطات القياس و محطة الأرصاد الجوية

(3-2-3)- حساب الفارق لقيمة الرطوبة النسبية لمحطات القياس و محطة الأرصاد الجوية

(4-2-3)- حساب الفارق لقيمة متوسط نسبة الرطوبة لمحطات القياس و محطة الأرصاد الجوية

(5-2-3)- مقارنة الفارق لقيمة نسبة الرطوبة بين محطات القياس تبعا لبعدها أو قربها من النخيل

(3-3)- سرعة الرياح

(1-3-3)- تغيرات الرياح لمختلف محطات نقاط القياس

(2-3-3)- مقارنة تغيرات الرياح بين محطات القياس و محطة الأرصاد الجوية

(3-3-3)- حساب الفارق لقيمة سرعة الرياح لمحطات القياس و محطة الأرصاد الجوية

- 3-3-4)- حساب الفارق لقيمة متوسط سرعة الرياح لمحطات القياس و محطة الأرصاد الجوية
- 3-3-5)- مقارنة الفارق لقيمة سرعة الرياح بين محطات القياس تبعا لبعدها أو قربها من النخيل
- 3-3-6)- تأثير الرياح على تغيرات درجة الحرارة والرطوبة
- 4)- تأثير تواجد النخيل على شدة الجزيرة الحرارية العمرانية
- 5)- تأثير تواجد النخيل على أوقات ومدة الجزيرة الحرارية العمرانية

خلاصة الفصل

المراجع

مقدمة الفصل:

خلال هذا الفصل يتم إختيار القياسات التي سنعمل بها، ومن ثم العمل على إنجاز المنحنيات الضرورية للقيام بتحليلها، ثم المقارنة بين مختلف محطات القياس، وبين هذه الأخيرة وقياسات محطة الأرصاد الجوية. ويتم ذلك على ثلاث مستويات تخص العناصر المناخية المقاسة وهي: درجة الحرارة، الرطوبة النسبية وسرعة الرياح، على مستوى 5 محطات قياس تم إختيارها على طول مسار ينطلق من وسط قصر مدينة ورقلة إلى منتصف أكثف غابة نخيل محيطة به، بهدف إعطاء تفسير للعلاقة الترابطية بين شدة الجزيرة الحرارية العمرانية بين نقطة عمرانية وأخرى على حسب البعد أو القرب من النخيل، وذلك لتأكيد فرضية هذه الدراسة المتمثلة في إبراز مدى تأثير النخيل على شدة الجزيرة الحرارية العمرانية.

(1) تدوين قياسات الأيام الإختيارية للدراسة (ثلاثة أيام) :

حيث قمنا بقياس العناصر المناخية /درجة الحرارة الرطوبة والرياح، خلال الثلاثة أيام الأشد حرا خلال السنة، و سيتم إختيار أحد هذه الأيام بعد المقارنة بين قياساتها، حيث تم تسجيل القياسات الساعية في الجداول الزمنية التالية كالآتي:

(1-1) - اليوم الأول : بتاريخ: 04/07/2014 م الموافق لـ: 06 رمضان 1435 هـ

| الساعات | | | | | | | | | | | | المحطات |
|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|---------|
| 4:00 | 2:00 | 00:00 | 22:00 | 20:00 | 18:00 | 16:00 | 14:00 | 12:00 | 10:00 | 8:00 | 6:00 | |
| 31.9 | 29.4 | 31.4 | 32.2 | 35.1 | 41.6 | 43.5 | 44.6 | 44.5 | 40.4 | 36.7 | 31.5 | 1م |
| 32.0 | 31.4 | 32.9 | 33.1 | 36.8 | 43.2 | 45.9 | 46.6 | 44.6 | 40.8 | 37.0 | 31.6 | 2م |
| 32.8 | 35.1 | 36.4 | 36.4 | 39.2 | 44.1 | 46.2 | 46.7 | 45.5 | 41.2 | 38.2 | 32.1 | 3م |
| 33.7 | 35.3 | 36.9 | 36.7 | 39.2 | 45.1 | 47.4 | 47.8 | 46.2 | 41.7 | 38.5 | 32.2 | 4م |
| 33.7 | 35.6 | 36.9 | 37.2 | 39.0 | 45.1 | 47.8 | 48.2 | 46.5 | 41.8 | 39.1 | 32.1 | 5م |

جدول(01): الجدول الزمني الساعي (BORDEREAU) لتسجيل درجات الحرارة عند كل محطة (عند كل ساعتين)

| الساعات | | | | | | | | | | | | المحطات |
|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|---------|
| 4:00 | 2:00 | 00:00 | 22:00 | 20:00 | 18:00 | 16:00 | 14:00 | 12:00 | 10:00 | 8:00 | 6:00 | |
| 14.6 | 24.5 | 24.7 | 18.2 | 17.5 | 17.2 | 20.5 | 20.9 | 10.1 | 12.6 | 13.5 | 15.5 | 1م |
| 11.8 | 23.4 | 19.5 | 14.5 | 13.8 | 12.0 | 13.7 | 15.7 | 8.8 | 10.2 | 11.2 | 14.0 | 2م |
| 12.6 | 11.4 | 13.7 | 12.0 | 12.7 | 7.9 | 8.5 | 8.3 | 8.9 | 10.2 | 11.0 | 10.4 | 3م |
| 11.6 | 11.3 | 10.7 | 11.5 | 10 | 7.3 | 7.9 | 8.1 | 8.3 | 9.0 | 10.3 | 10.7 | 4م |
| 10.2 | 12.8 | 11.3 | 10.8 | 8.7 | 7.8 | 7.6 | 7.9 | 7.6 | 8.8 | 9.8 | 10.7 | 5م |

جدول(02): الجدول الزمني الساعي (BORDEREAU) لتسجيل الرطوبة عند كل محطة (عند كل ساعتين)

| الساعات | | | | | | | | | | | | المحطات |
|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|---------|
| 4:00 | 2:00 | 00:00 | 22:00 | 20:00 | 18:00 | 16:00 | 14:00 | 12:00 | 10:00 | 8:00 | 6:00 | |
| 0.40 | 0.10 | 0.31 | 0.44 | 0.50 | 0.27 | 0.50 | 0.46 | 0.75 | 1.30 | 1.60 | 0.04 | 1م |
| 0.32 | 0.08 | 0.29 | 0.20 | 0.04 | 1.15 | 0.36 | 0.36 | 0.65 | 3.1 | 2.12 | 0.01 | 2م |
| 0.30 | 0.05 | 0.07 | 0.08 | 0.32 | 0.97 | 1.88 | 1.66 | 0.63 | 0.80 | 0.85 | 0.27 | 3م |
| 0.16 | 0.03 | 0.10 | 0.12 | 0.35 | 0.33 | 2.88 | 0.88 | 0.90 | 0.70 | 0.12 | 0.19 | 4م |
| 0.19 | 0.06 | 0.13 | 0.15 | 0.22 | 0.63 | 0.86 | 1.22 | 0.85 | 1.70 | 0.64 | 0.21 | 5م |

جدول(03): الجدول الزمني الساعي (BORDEREAU) لتسجيل سرعة الرياح عند كل محطة (عند كل ساعتين)

2-1- اليوم الثاني : بتاريخ: 07/05 /2014 م الموافق لـ: 07 رمضان 1435 هـ

| الساعات | | | | | | | | | | | | المحطات |
|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|---------|
| 4:00 | 2:00 | 00:00 | 22:00 | 20:00 | 18:00 | 16:00 | 14:00 | 12:00 | 10:00 | 8:00 | 6:00 | |
| 29.6 | 28.5 | 30.8 | 33.9 | 34.5 | 42.2 | 43.2 | 45.8 | 45.3 | 40.8 | 36.7 | 31.0 | 1م |
| 29.4 | 28.3 | 31.2 | 34.3 | 35.0 | 42.8 | 43.7 | 45.9 | 45.6 | 41.2 | 36.8 | 31.5 | 2م |
| 31.7 | 30.2 | 32.2 | 35.5 | 35.8 | 43.7 | 43.8 | 46.5 | 45.9 | 42.5 | 37.7 | 32.2 | 3م |
| 31.6 | 35.0 | 34.9 | 37.9 | 39.8 | 45.0 | 46.8 | 47.9 | 46.6 | 42.9 | 37.8 | 32.6 | 4م |
| 31.9 | 34.9 | 35.6 | 37.8 | 40.1 | 45.3 | 47.8 | 48.7 | 46.8 | 42.9 | 38.5 | 32.8 | 5م |

جدول(04): الجدول الزمني الساعي (BORDEREAU) لتسجيل درجات الحرارة عند كل محطة (عند كل ساعتين)

| الساعات | | | | | | | | | | | | المحطات |
|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|---------|
| 4:00 | 2:00 | 00:00 | 22:00 | 20:00 | 18:00 | 16:00 | 14:00 | 12:00 | 10:00 | 8:00 | 6:00 | |
| 12.3 | 13.9 | 15.0 | 17.2 | 16.0 | 16.5 | 20.9 | 22.3 | 15.2 | 13.1 | 13.2 | 13.3 | 1م |
| 11.2 | 12.5 | 14.8 | 17.5 | 15.6 | 14.2 | 15.4 | 19.9 | 13.5 | 12.5 | 11.9 | 10.6 | 2م |
| 10.0 | 11.0 | 12.3 | 12.0 | 9.5 | 10.3 | 15.0 | 18.9 | 10.9 | 11.0 | 10.5 | 10.0 | 3م |
| 9.9 | 9.2 | 9.5 | 9.0 | 8.2 | 7.6 | 6.6 | 6.1 | 7.7 | 9.5 | 10.3 | 10.3 | 4م |
| 10.1 | 9.3 | 9.8 | 9.5 | 8.2 | 7.9 | 6.1 | 6.0 | 6.5 | 7.8 | 9.1 | 10.0 | 5م |

جدول(05): الجدول الزمني الساعي (BORDEREAU) لتسجيل الرطوبة عند كل محطة (عند كل

ساعتين)

| الساعات | | | | | | | | | | | | المحطات |
|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|---------|
| 4:00 | 2:00 | 00:00 | 22:00 | 20:00 | 18:00 | 16:00 | 14:00 | 12:00 | 10:00 | 8:00 | 6:00 | |
| 0.11 | 0.50 | 0.32 | 0.05 | 1.10 | 2.10 | 3.80 | 4.50 | 3.30 | 1.50 | 0.70 | 0.52 | 1م |
| 0.05 | 1.86 | 0.85 | 0.07 | 1.50 | 2.50 | 4.10 | 4.60 | 3.22 | 1.52 | 0.65 | 0.30 | 2م |
| 0.62 | 1.06 | 0.42 | 0.10 | 0.97 | 2.60 | 2.50 | 2.30 | 1.70 | 0.98 | 0.52 | 0.37 | 3م |
| 0.16 | 1.19 | 1.92 | 0.09 | 0.70 | 1.90 | 3.60 | 3.50 | 2.00 | 1.02 | 0.98 | 0.62 | 4م |
| 0.02 | 0.06 | 0.98 | 0.10 | 0.98 | 2.30 | 3.50 | 3.90 | 2.30 | 1.05 | 0.24 | 0.18 | 5م |

جدول(06): الجدول الزمني الساعي (BORDEREAU) لتسجيل سرعة الرياح عند كل محطة (عند كل ساعتين)

1-3- اليوم الثالث : بتاريخ: 06/07/2014 م الموافق لـ: 08 رمضان 1435 هـ

| الساعات | | | | | | | | | | | | المحطات |
|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|---------|
| 4:00 | 2:00 | 00:00 | 22:00 | 20:00 | 18:00 | 16:00 | 14:00 | 12:00 | 10:00 | 8:00 | 6:00 | |
| 28.6 | 30.1 | 30.2 | 32.5 | 36.7 | 41.0 | 42.6 | 43.1 | 43.0 | 39.4 | 32.9 | 29.1 | 1م |
| 28.5 | 30.2 | 31.1 | 32.2 | 37.1 | 41.3 | 43.0 | 43.0 | 43.2 | 39.6 | 33.5 | 29.9 | 2م |
| 30.2 | 32.9 | 33.8 | 34.5 | 37.6 | 42.0 | 45.6 | 45.6 | 44.8 | 40.9 | 35.8 | 32.0 | 3م |
| 33.5 | 33.9 | 34.0 | 36.4 | 38.8 | 44.0 | 47.3 | 47.3 | 45.6 | 42.9 | 38.9 | 34.4 | 4م |
| 33.2 | 34.7 | 34.2 | 36.6 | 38.8 | 43.7 | 47.2 | 47.6 | 45.9 | 43.4 | 39.0 | 34.3 | 5م |

جدول(07): الجدول الزمني الساعي (BORDEREAU) لتسجيل درجات الحرارة عند كل محطة (عند كل ساعتين)

| الساعات | | | | | | | | | | | | المحطات |
|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|---------|
| 4:00 | 2:00 | 00:00 | 22:00 | 20:00 | 18:00 | 16:00 | 14:00 | 12:00 | 10:00 | 8:00 | 6:00 | |
| 10.4 | 10.2 | 12.2 | 13.1 | 13.0 | 15.4 | 17.0 | 19.4 | 19.6 | 20.0 | 21.4 | 17.5 | 1م |
| 9.3 | 10.0 | 10.1 | 12.3 | 13.1 | 14.1 | 17.0 | 18.6 | 17.3 | 18.1 | 18.7 | 17.6 | 2م |
| 9.2 | 8.0 | 9.0 | 10.0 | 10.3 | 11.3 | 13.0 | 14.5 | 14.0 | 13.0 | 17.8 | 10.1 | 3م |
| 9.2 | 8.1 | 9.2 | 8.0 | 8.1 | 7.9 | 9.8 | 10.3 | 12.5 | 12.0 | 16.8 | 10.4 | 4م |
| 9.3 | 8.0 | 8.5 | 8.4 | 8.6 | 8.4 | 9.3 | 10.9 | 12.4 | 13.4 | 16.7 | 10.4 | 5م |

جدول(08): الجدول الزمني الساعي (BORDEREAU) لتسجيل الرطوبة عند كل محطة (عند كل

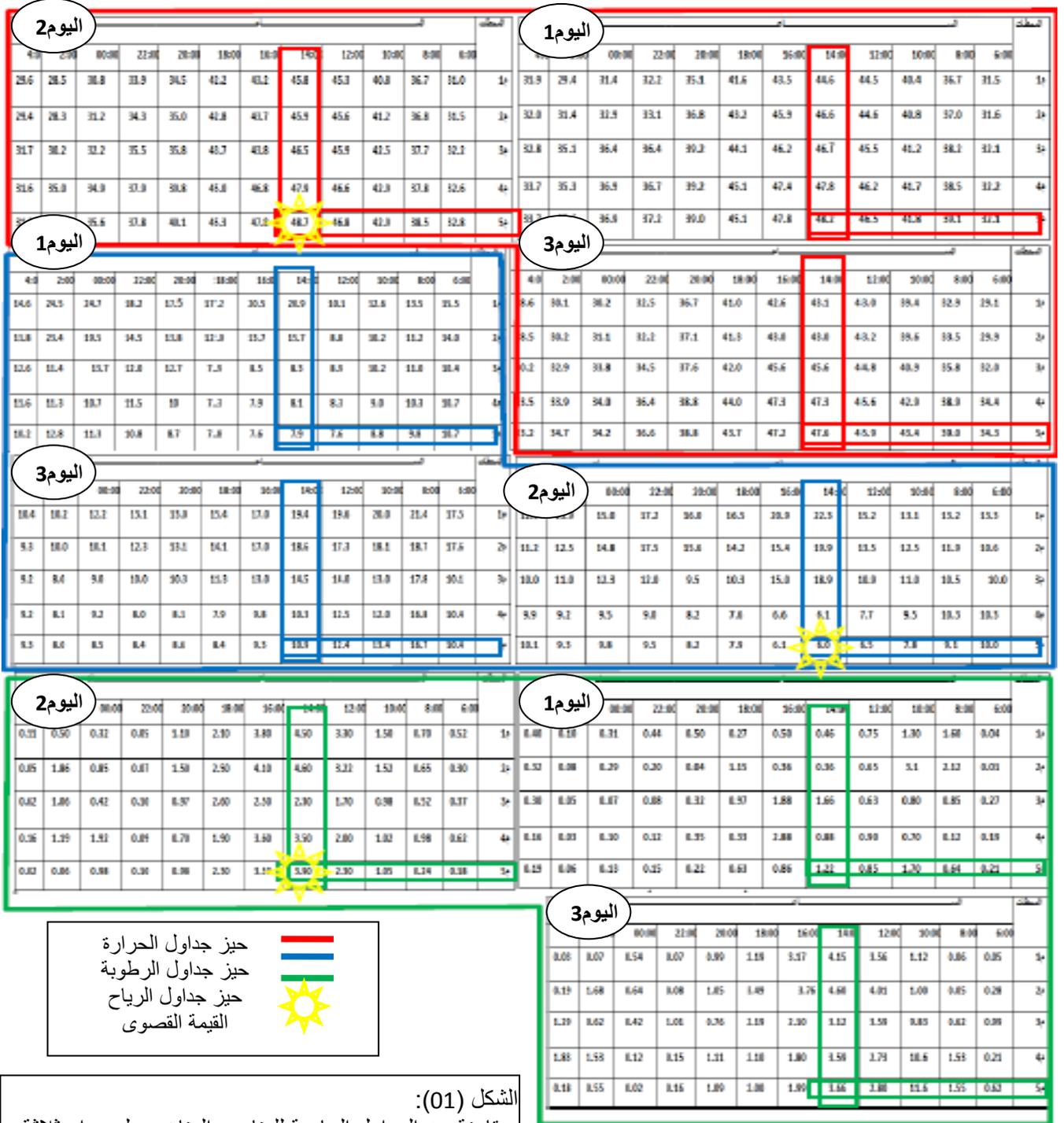
ساعتين)

| الساعات | | | | | | | | | | | | المحطات |
|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|---------|
| 4:00 | 2:00 | 00:00 | 22:00 | 20:00 | 18:00 | 16:00 | 14:00 | 12:00 | 10:00 | 8:00 | 6:00 | |
| 0.03 | 0.07 | 0.54 | 0.07 | 0.99 | 2.19 | 3.17 | 4.15 | 3.56 | 1.12 | 0.06 | 0.05 | 1م |
| 0.19 | 1.68 | 0.64 | 0.08 | 1.05 | 3.49 | 3.76 | 4.60 | 4.01 | 1.00 | 0.05 | 0.28 | 2م |
| 1.29 | 0.62 | 0.42 | 1.01 | 0.76 | 2.19 | 2.10 | 3.12 | 3.59 | 9.83 | 0.62 | 0.99 | 3م |
| 1.83 | 1.53 | 0.12 | 0.15 | 1.11 | 2.10 | 1.80 | 3.59 | 2.73 | 10.6 | 1.53 | 0.21 | 4م |
| 0.18 | 0.55 | 0.02 | 0.16 | 1.09 | 2.00 | 1.99 | 3.66 | 2.80 | 11.6 | 1.55 | 0.62 | 5م |

جدول(09): الجدول الزمني الساعي (BORDEREAU) لتسجيل سرعة الرياح عند كل محطة (عند كل ساعتين)

(2) - كيفية إختيار اليوم الأمثل لأخذ القياسات:

لإختيار اليوم الأشد حرا (بين الأيام الثلاثة) ،نقوم بالمقارنة بين الجداول :



- حيث نختار الساعة الأشد حرا خلال اليوم: وهي 14:00 بعد الظهر، ثم محطة القياس الأشد بعد عن النخيل لأنها ستكون الأسخن بين محطات القياس الخمسة: يتضح بأنها محطة القياس رقم 5 ونرمز لها بـ:م5، وهذه القيمة هي الأعلى في كل الجداول الحرارية الساعية:
✓ من المقارنة:

نجد بأن اليوم الأحر هو اليوم الثاني، بحيث تبلغ في درجة الحرارة ذروتها عند الساعة 14:00 بعد الظهر بقيمة تصل : 48.7 م° ورطوبة هي الأقل قيمة خلال اليوم بنسبة: 6%. أما الرياح الحارة فتصل أيضا لأعلى قيمة لها خلال النهار بـ: 3.9 م/ثا، وبهذا نختار العمل بقيم اليوم الثاني.

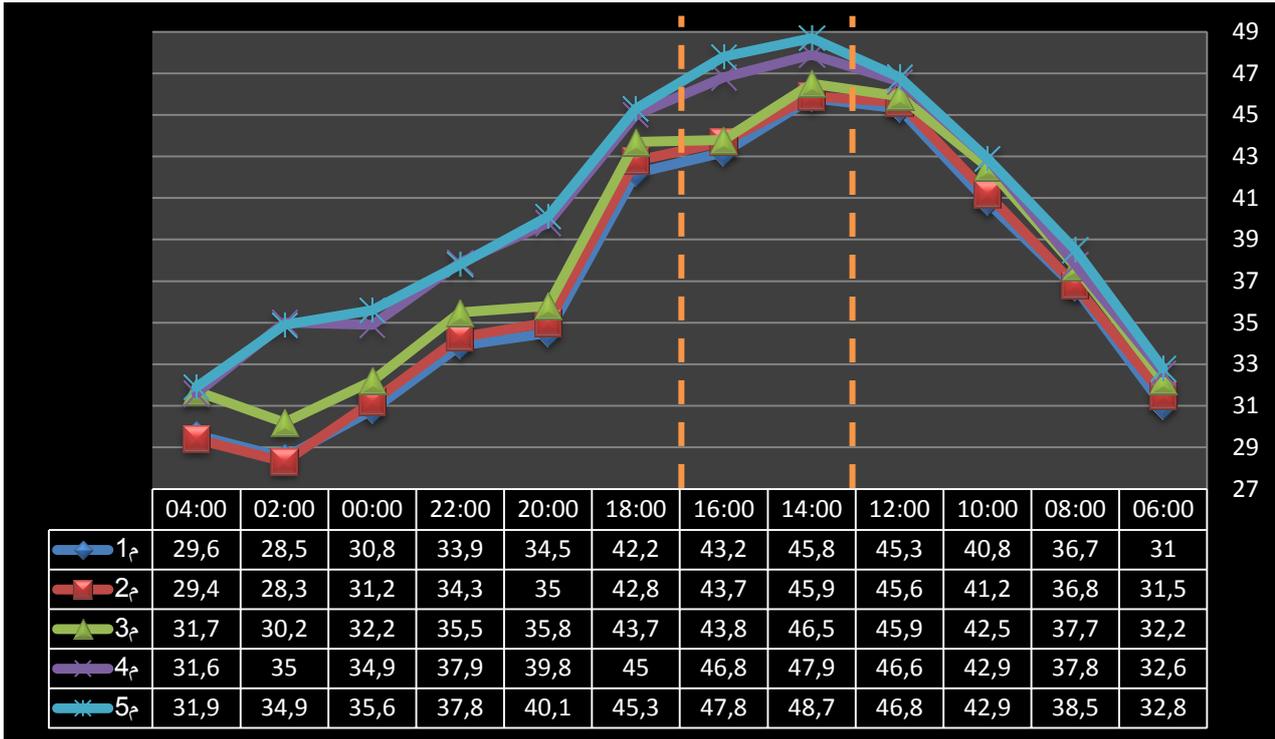
(3)-تحليل المنحنيات القياسية للعناصر المناخية لكل نقاط القياس لمجال الدراسة:

(1-3)- درجة حرارة الهواء:

(1-1-3)- تغيرات درجة حرارة الهواء لمختلف محطات نقاط القياس:

| المحطات | الساعات | | | | | | | | | | | |
|---------|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| | 4:0 | 2:00 | 00:00 | 22:00 | 20:00 | 18:00 | 16:00 | 14:00 | 12:00 | 10:00 | 8:00 | 6:00 |
| 1م | 29.6 | 28.5 | 30.8 | 33.9 | 34.5 | 42.2 | 43.2 | 45.8 | 45.3 | 40.8 | 36.7 | 31.0 |
| 2م | 29.4 | 28.3 | 31.2 | 34.3 | 35.0 | 42.8 | 43.7 | 45.9 | 45.6 | 41.2 | 36.8 | 31.5 |
| 3م | 31.7 | 30.2 | 32.2 | 35.5 | 35.8 | 43.7 | 43.8 | 46.5 | 45.9 | 42.5 | 37.7 | 32.2 |
| 4م | 31.6 | 35.0 | 34.9 | 37.9 | 39.8 | 45.0 | 46.8 | 47.9 | 46.6 | 42.9 | 37.8 | 32.6 |
| 5م | 31.9 | 34.9 | 35.6 | 37.8 | 40.1 | 45.3 | 47.8 | 48.7 | 46.8 | 42.9 | 38.5 | 32.8 |

جدول(10): الجدول الزمني الساعي لتسجيل درجات الحرارة عند كل محطة (عند كل ساعتين)



منحنى(01): منحنيات تغيرات درجات الحرارة لمختلف محطات نقاط القياس

- حيث يوضح المنحنى تغير درجات الحرارة اليومية عبر مختلف محطات القياس من 1م حتى 5م ،من خلال المنحنيات نلاحظ بأن درجات الحرارة المسجلة عند كل محطة من محطات القياس حافظت على نفس المسار عموماً لكن مع إختلاف بحيث:
 - 1م، 2م، 3م تتخذ نفس المسار وبشكل تطابقي.
 - 4م و5م لهما نفس الشكل ومتباعدان أي أشد حرارة عن بقية المحطات.
- حيث تسجل أعلى قيمة لدرجة الحرارة على مستوى محطة القياس 5م على الساعة 14:00 وتقدر بـ: 48.7°م وأقل درجة حرارة نجده على مستوى محطة القياس 2م على الساعة 2:00 وتقدر بـ: 28.3°م.

✓ من الساعة 6:00 إلى 8:00 :

وهي مرحلة بداية الكسب الحراري مع الساعات الأولى لشروق الشمس ،حيث نلاحظ بأن درجة الحرارة المسجلة عند محطة القياس 1م أقل مقارنة بدرجة الحرارة المسجلة عند محطة القياس 5م بفارق قدره :- 1.8°م. أما بالنسبة لبقية المحطات (2م،3م،4م) فهي أقل درجة حرارة من 5م بفوارق قدرها :- 1.3°م،-0.6°م،-0.2°م على الترتيب وذلك على حساب بعدها على النخيل.

✓ على الساعة 10:00:

تستمر درجة الحرارة في الإرتفاع على مستوى كل محطات القياس بحيث تتعدى 40م°، وتبقى محطة القياس م1 أقل درجة حرارة من بقية المحطات. بحيث يبلغ الفارق بينها وبين محطة القياس م5 (-) 2.1م°).

✓ على الساعة 12:00:

يستمر الإرتفاع على مستوى كل محطات القياس لكن يقل الفارق بين محطة القياس م1 ومحطة القياس م5 بفارق قدره (-) 1.5م°).

✓ على الساعة 14:00:

ترتفع الطاقة الشمسية إلى أقصى مستوياتها، حيث يكون الكسب الحراري كبير، ونجد بأن أقصى درجة حرارة سجلت على مستوى محطة القياس م5 على الساعة 14:00 تقدر بـ: 48.7م° حيث تقابلها عند محطة القياس م1 : 45.8م°، أي بفارق قدره (-) 2.9م°، حيث يعود ذلك هذا الإنخفاض إلى ظاهرة النتج، أي إنتاج بخار الماء من طرف النخيل، عن طريق الأجزاء المعرضة إلى الهواء حيث يؤثر على هذه الظاهرة عدة عوامل خارجية: الضوء، درجة الحرارة، الرطوبة، حركة الهواء. وتحدث خلال ساعات النهار حيث تؤدي إلى كسب رطوبي مما يلطف الجو ويخفض من درجة الحرارة العالية.

✓ من الساعة 16:00 إلى 18:00:

نلاحظ بداية إنخفاض درجة الحرارة على مستوى كل محطات القياس، وزيادة في الفارق خاصة بين محطة القياس م1 محطة القياس م5 بـ: (-) 4.6م° وذلك على الساعة 16:00.

✓ على الساعة 18:00:

الإستمرار في إنخفاض درجة الحرارة لكن بنقصان الفارق بين محطة القياس م1 ومحطة القياس م5 حيث يقدر بـ: (-) 3.1م°).

✓ على الساعة 20:00:

بعد غروب الشمس حيث يتم تحرير الحرارة المتراكمة بعد الكسب الحراري من الطاقة الشمسية، حيث تستمر درجة الحرارة في الإنخفاض على مستوى كل محطات القياس من م1 إلى م5، بحيث تنخفض تحت 40م° (معددا قيمة واحدة سجلت على مستوى م5 (40.1م°) مع زيادة سجلت على مستوى الفارق بين محطة القياس م1 و محطة القياس م5 قدرت بـ: (5.6 م°).

✓ من الساعة 20:00 إلى 00:00:

يرجع الفارق ليتناقص على الساعة 22:00 ويقدر بـ: (-) 3.9م°، لكن يرجع لیتزايد على الساعة 00:00 ويقدر بـ: (-) 4.8م°).

✓ على الساعة 2:00:

يصل الفارق لأكبر قيمة (-6.4م°) وذلك بين المحطة م1 وم5

✓ على الساعة 4:00:

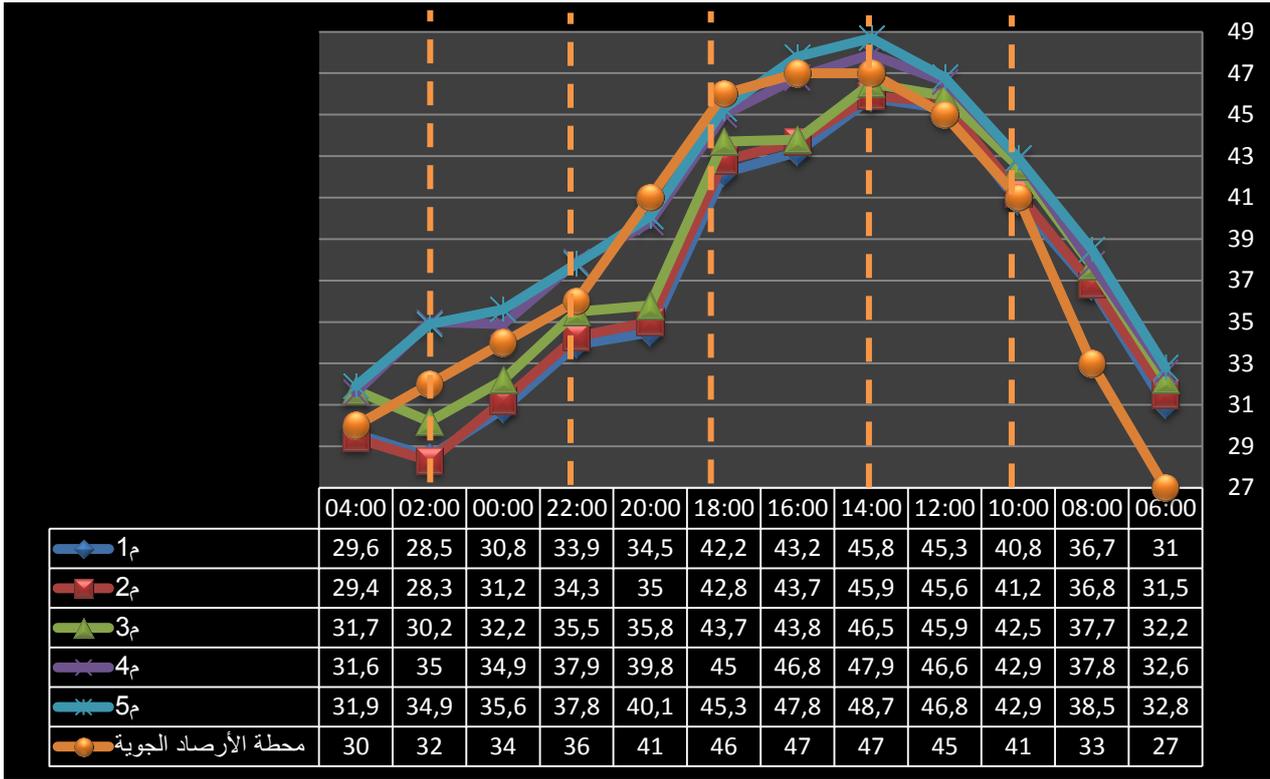
نبدأ درجة الحرارة بالإرتفاع عند محطات القياس: م1، م2، م3. أما م4 وم5 فيستمران في الإنخفاض بدرجة الحرارة حيث:

سجلت على مستوى م1 درجة حرارة (28.5م°) على الساعة 2:00 ثم إرتفعت لتصل (29.6م°) على الساعة 4:00، أما على مستوى المحطة م4 على الساعة 2:00 (35م°) وأصبحت (31.5م°) على الساعة 4:00، كذلك يتناقص الفارق بين م1 وم5 على الساعة 4:00 حيث قدر بـ: (-2.3م°).

3-1-2)- مقارنة تغيرات درجات الحرارة لكل محطات القياس مع محطة الأرصاد الجوية:

| الساعات | | | | | | | | | | | | المحطات |
|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|---------------------------|
| 4:00 | 2:00 | 00:00 | 22:00 | 20:00 | 18:00 | 16:00 | 14:00 | 12:00 | 10:00 | 8:00 | 6:00 | |
| 29.6 | 28.5 | 30.8 | 33.9 | 34.5 | 42.2 | 43.2 | 45.8 | 45.3 | 40.8 | 36.7 | 31.0 | م1 |
| 29.4 | 28.3 | 31.2 | 34.3 | 35.0 | 42.8 | 43.7 | 45.9 | 45.6 | 41.2 | 36.8 | 31.5 | م2 |
| 31.7 | 30.2 | 32.2 | 35.5 | 35.8 | 43.7 | 43.8 | 46.5 | 45.9 | 42.5 | 37.7 | 32.2 | م3 |
| 31.6 | 35.0 | 34.9 | 37.9 | 39.8 | 45.0 | 46.8 | 47.9 | 46.6 | 42.9 | 37.8 | 32.6 | م4 |
| 31.9 | 34.9 | 35.6 | 37.8 | 40.1 | 45.3 | 47.8 | 48.7 | 46.8 | 42.9 | 38.5 | 32.8 | م5 |
| 30 | 32 | 34 | 36 | 41 | 46 | 47 | 47 | 45 | 41 | 33 | 27 | محطة الأرصاد الجوية |

**جدول(11): الجدول الزمني الساعي لتسجيل درجات الحرارة عند كل محطات القياس و
محطة الأرصاد الجوية**



منحنى (02): منحنيات تغيرات درجات الحرارة لمختلف محطات نقاط القياس ومنحنى درجة الحرارة للأرصاد الجوية

• تبين المنحنيات التغيرات اليومية لدرجة حرارة الهواء لكل محطات القياس من 1م إلى 2م، بالإضافة إلى منحنى تغيرات درجة حرارة الهواء المقاسة من طرف محطة الأرصاد الجوية. عند مقارنة هذه المنحنيات مع منحنى تغيرات درجة الحرارة المقاسة من طرف محطة الأرصاد الجوية نجد:

• يتخذان نفس المسار من خلال الشكل العام، بمعنى هناك إرتفاع لدرجة الحرارة وصولاً إلى الذروة على الساعة 14:00 ثم معاودة الإنخفاض.

• أما تفصيلياً نلاحظ:

• من 6:00 إلى 10:00:

إرتفاع درجة الحرارة لكل المنحنيات إلا أن إنطلاقة منحنى تغيرات درجة الحرارة المقاسة من طرف محطة الأرصاد الجوية على الساعة 6:00 كانت بفارق (-4م°) عن محطة القياس 1م ، وبفوارق (-) 4.5م°، -5.2م°، -5.6م°، -5.8م° (بالنسبة للمحطات (2م، 3م، 4م، 5م) بالترتيب. ويستمر الإرتفاع بدرجة الحرارة حتى الساعة 10:00، أين تتجاوز درجة الحرارة 40م° في كل محطات القياس ومحطة الأرصاد الجوية أيضاً، حيث أصبحت أشد حراً من 1م بفارق قدره (+0.2م°).

• على الساعة 12:00:

يستمر الإرتفاع بدرجة الحرارة بنفس الوتيرة على مستوى محطات القياس ومحطة الأرصاد الجوية.

• عند الساعة 14:00:

ترتفع درجة الحرارة لتصل أقصاها على مستوى محطة القياس م5، حيث قدرت بـ: (48.7م°) في حين سجلت محطة الأرصاد الجوية درجة حرارة الهواء بقيمة (47 م°)، أما محطة القياس م1 فسجلت (45.8 م°)، وبهذا سجلت درجة الحرارة على مستوى المحطة م5 فارق قدره (-1.7 م°)، إذن فقد فاقت درجة حرارة الأرصاد الجوية، أما محطة القياس م1 فسجلت فارق قدره (+1.2 م°)، أي أقل مما سجلته محطة الأرصاد الجوية، كذلك الأمر بالنسبة لـ: (م2، م3) سجلت فوارق (+1.1 م°، +0.5 م°)، إذن تتناقص الفوارق بمعنى تزداد شدة الحرارة كلما إبتعدنا عن م1.

• على الساعة 16:00:

يبدأ الإنخفاض في درجة الحرارة على مستوى كل محطات القياس من م1 إلى م5، في حين تبقى درجة الحرارة مرتفعة وثابتة بمحطة الأرصاد الجوية: (47 م°).

• من الساعة 18:00 حتى 20:00 :

يستمر الإنخفاض في درجة الحرارة على مستوى كل المحطات ومحطة الأرصاد الجوية أيضا.

• من الساعة 22:00 حتى 2:00 :

تنخفض درجة الحرارة بحيث تنزل عن 40 م° على مستوى كل المحطات ومحطة الأرصاد الجوية أيضا وذلك على الساعة (22:00) لكن نجد بأن درجة الحرارة على مستوى محطة الأرصاد الجوية أقل من محطات القياس م4 و م5 بفارق قدره (-1.9 م°، -1.8 م°). في حين تبقى محطات القياس م1، م2 و م3 أقل درجة حرارة من الأرصاد الجوية بفوارق تقدر بـ: (+2.1 م°، +1.7 م°، +0.5 م°) على الترتيب، حيث تزداد هذه الفوارق من الساعة 00:00 حتى الساعة 02:00 أين نجد أقل درجة حرارة مسجلة وذلك على مستوى محطة القياس م2 بقيمة تقدر بـ: 28.3 م°.

حيث تستمر درجة حرارة الأرصاد الجوية ومحطات القياس الخمسة في الإنخفاض، لكن تبقى درجة حرارة محطات القياس م4 وم5 تفوق درجة حرارة الأرصاد الجوية.

✓ على الساعة 4:00:

تبدأ درجة الحرارة في الإرتفاع على مستوى م1، م2 وم3 (لكنها تبقى أقل من درجة حرارة محطة الأرصاد الجوية)، أما م4 وم5 و درجة حرارة محطة الأرصاد الجوية فيستمران بالإنخفاض، وتبقى لـ: م4 وم5 درجة حرارة مرتفعة بالنسبة لمحطة الأرصاد الجوية.

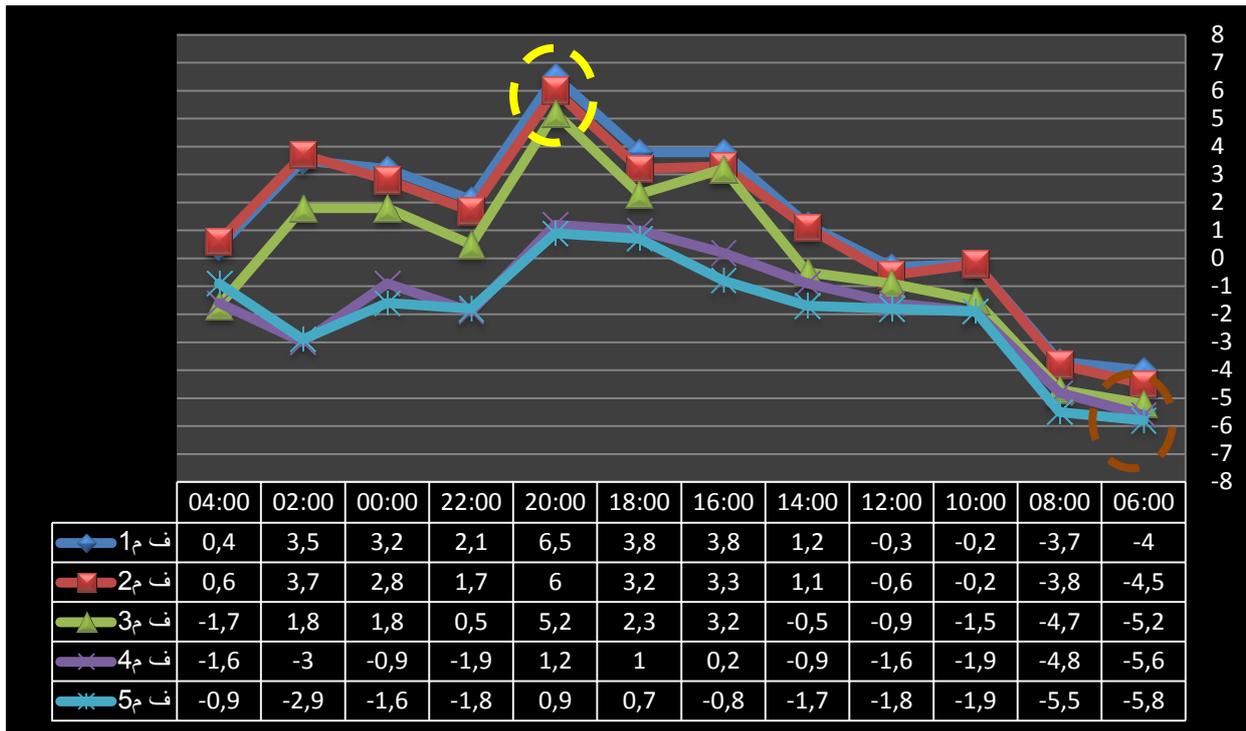
3-1-3- حساب الفارق لقيمة درجة الحرارة لمحطات القياس و محطة الأرصاد الجوية:

لتحديد قيمة الفروقات الحرارية لمحطات القياس بالنسبة لمحطة الأرصاد الجوية، نحسب الفارق كالاتي:

قيمة الفروقات الحرارية = القيمة المقاسة من محطة الأرصاد - القيمة المقاسة عند كل
محطة قياس

| الساعات | | | | | | | | | | | | المحطات |
|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|---------------------------|
| 4:0 | 2:00 | 00:00 | 22:00 | 20:00 | 18:00 | 16:00 | 14:00 | 12:00 | 10:00 | 8:00 | 6:00 | |
| 29.6 | 28.5 | 30.8 | 33.9 | 34.5 | 42.2 | 43.2 | 45.8 | 45.3 | 40.8 | 36.7 | 31.0 | 1م |
| 29.4 | 28.3 | 31.2 | 34.3 | 35.0 | 42.8 | 43.7 | 45.9 | 45.6 | 41.2 | 36.8 | 31.5 | 2م |
| 31.7 | 30.2 | 32.2 | 35.5 | 35.8 | 43.7 | 43.8 | 46.5 | 45.9 | 42.5 | 37.7 | 32.2 | 3م |
| 31.6 | 35.0 | 34.9 | 37.9 | 39.8 | 45.0 | 46.8 | 47.9 | 46.6 | 42.9 | 37.8 | 32.6 | 4م |
| 31.9 | 34.9 | 35.6 | 37.8 | 40.1 | 45.3 | 47.8 | 48.7 | 46.8 | 42.9 | 38.5 | 32.8 | 5م |
| 30 | 32 | 34 | 36 | 41 | 46 | 47 | 47 | 45 | 41 | 33 | 27 | محطة الأرصاد الجوية |
| 0.4 | 3.5 | 3.2 | 2.1 | 6.5 | 3.8 | 3.8 | 1.2 | 0.3- | 0.2- | 3.7- | 4- | 1م ف |
| 0.6 | 3.7 | 2.8 | 1.7 | 6 | 3.2 | 3.3 | 1.1 | 0.6- | 0.2- | 3.8- | 4.5- | 2م ف |
| 1.7- | 1.8 | 1.8 | 0.5 | 5.2 | 2.3 | 3.2 | 0.5 | 0.9- | 1.5- | 4.7- | 5.2- | 3م ف |
| 1.6- | 3- | 0.9- | 1.9- | 1.2 | 1 | 0.2 | 0.9- | 1.6- | 1.9- | 4.8- | 5.6- | 4م ف |
| 1.9- | 2.9- | 1.6- | 1.8- | 0.9 | 0.7 | 0.8- | 1.7- | 1.8- | 1.9- | 5.5- | 5.8- | 5م ف |

جدول(12): الجدول الزمني الساعي لتسجيل الفارق لقيمة درجة الحرارة لمحطات القياس و
محطة الأرصاد الجوية



منحنى (03): تطور الفوارق لقيمة درجة الحرارة لمحطات القياس و محطة الأرصاد الجوية

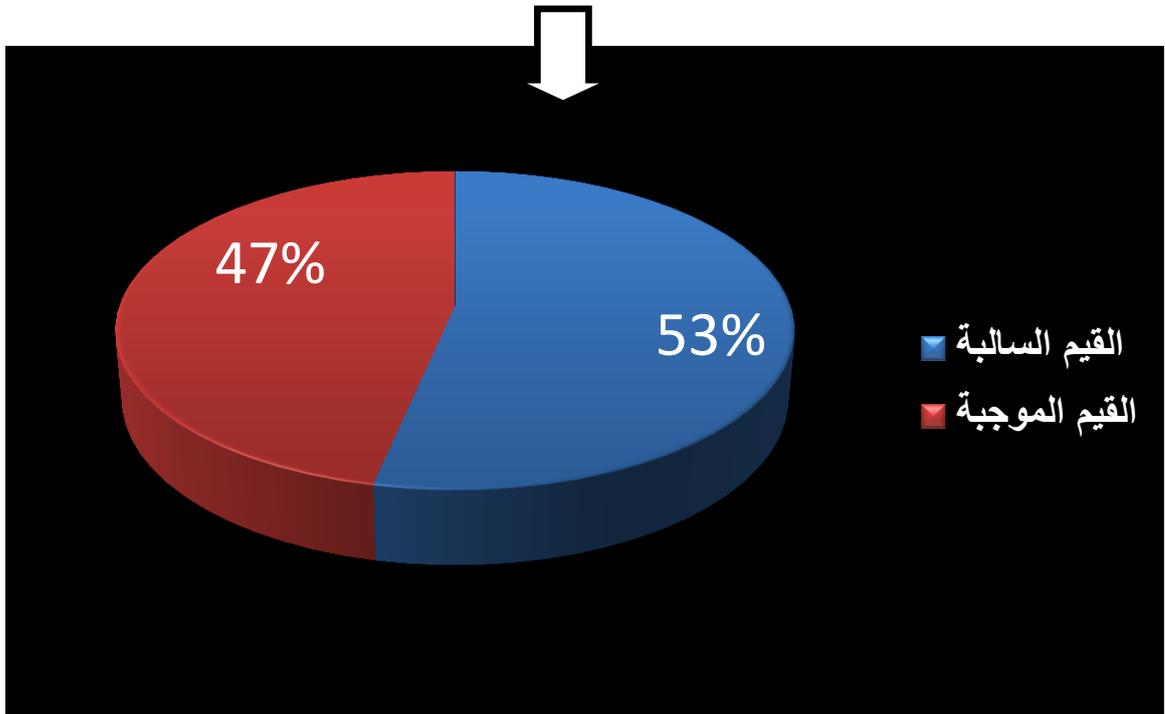
- تمثل المنحنيات الفوارق لدرجة الحرارة المسجلة على مستوى محطة الأرصاد الجوية ومحطات القياس الخمسة. حيث ف 1م يمثل الفارق بين درجة حرارة محطة الأرصاد الجوية ودرجة الحرارة المقاسة على مستوى محطة القياس 1م ، كما نجد: ف 2م، ف 3م، ف 4م، ف 5م .

من خلال ملاحظة المنحنيات نجد بأن :

- ف 1م و ف 2م و ف 3م يتبعون نفس المسار ويحافظون على نفس الشكل ، أما ف 4م و ف 5م فيختلفان عن البقية لكن يكاد ان يتطابقان ، نبرر هذا بمدى تأثير شدة الجزيرة الحرارية العمرانية على شدة هذه الفوارق بحيث :
- إن زيادة هذه الفوارق يعني أن هناك إختلاف شديد بين قياس محطة الأرصاد الجوية الواقعة على أطراف المدينة وقياس المحطة التي تختلف على حساب بعدها عن النخيل .
- فالفارق إذا كان بقيمة سالبة هذا يعني بأن درجة حرارة محطة الأرصاد الجوية أقل من محطة القياس وبالتالي وجود الجزيرة الحرارية العمرانية، وكلما زاد الفارق زادت شدة الجزيرة الحرارية العمرانية، أما إذا كان الفارق موجب فتتقلص الجزيرة الحرارية العمرانية وكلما زاد الفارق الموجب قد تتقلص إلى حد الزوال.

- كما نلاحظ بأن أكبر قيمة سلبية تتواجد على مستوى ف م5 بقيمة: (-5.8م°) على الساعة 6:00 وتمثل أبعد محطة قياس بالنسبة للنخيل، وأعلى فارق موجب هو (+6.5م°) على مستوى ف م1 على الساعة 20:00. وهي محطة القياس الواقعة وسط النخيل.

| | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| 0.4 | 3.5 | 3.2 | 2.1 | 6.5 | 3.8 | 3.8 | 1.2 | 0.3- | 0.2- | 3.7- | 4- | 1م ف |
| 0.6 | 3.7 | 2.8 | 1.7 | 6 | 3.2 | 3.3 | 1.1 | 0.6- | 0.2- | 3.8- | 4.5- | 2م ف |
| 1.7- | 1.8 | 1.8 | 0.5 | 5.2 | 2.3 | 3.2 | 0.5 | 0.9- | 1.5- | 4.7- | 5.2- | 3م ف |
| 1.6- | 3- | 0.9- | 1.9- | 1.2 | 1 | 0.2 | 0.9- | 1.6- | 1.9- | 4.8- | 5.6- | 4م ف |
| 1.9- | 2.9- | 1.6- | 1.8- | 0.9 | 0.7 | 0.8- | 1.7- | 1.8- | 1.9- | 5.5- | 5.8- | 5م ف |



الشكل(02): الدائرة النسبية لطبيعة قيم فوارق درجة حرارة الأرصاد الجوية والمحطات

- ✓ نلاحظ بأن القيم السالبة ذات نسبة أكبر من القيم الموجبة، وهذا راجع لوجود الجزيرة الحرارية العمرانية.

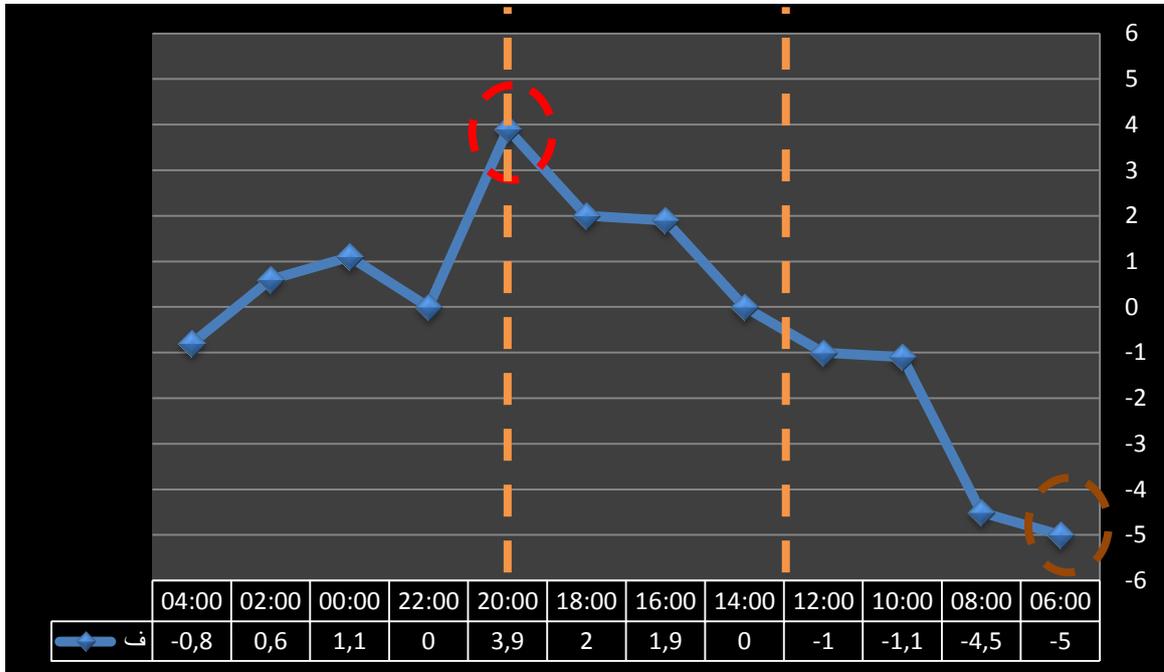
3-1-4) حساب الفارق لقيمة درجة الحرارة لمحطة الأرصاد الجوية و متوسط

محطات القياس

| الساعات | | | | | | | | | | | | المحطات |
|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|---------------------------|
| 4:00 | 2:00 | 00:00 | 22:00 | 20:00 | 18:00 | 16:00 | 14:00 | 12:00 | 10:00 | 8:00 | 6:00 | |
| 29.6 | 28.5 | 30.8 | 33.9 | 34.5 | 42.2 | 43.2 | 45.8 | 45.3 | 40.8 | 36.7 | 31.0 | 1م |
| 29.4 | 28.3 | 31.2 | 34.3 | 35.0 | 42.8 | 43.7 | 45.9 | 45.6 | 41.2 | 36.8 | 31.5 | 2م |
| 31.7 | 30.2 | 32.2 | 35.5 | 35.8 | 43.7 | 43.8 | 46.5 | 45.9 | 42.5 | 37.7 | 32.2 | 3م |
| 31.6 | 35.0 | 34.9 | 37.9 | 39.8 | 45.0 | 46.8 | 47.9 | 46.6 | 42.9 | 37.8 | 32.6 | 4م |
| 31.9 | 34.9 | 35.6 | 37.8 | 40.1 | 45.3 | 47.8 | 48.7 | 46.8 | 42.9 | 38.5 | 32.8 | 5م |
| 30.8 | 31.4 | 32.9 | 36 | 37.1 | 44 | 45.1 | 47 | 46 | 42.1 | 37.5 | 32 | المتوسط |
| 30 | 32 | 34 | 36 | 41 | 46 | 47 | 47 | 45 | 41 | 33 | 27 | محطة الأرصاد الجوية |
| 0.8- | 0.6 | 1.1 | 0 | 3.9 | 2 | 1.9 | 0 | 1- | 1.1- | 4.5- | 5- | الفارق |

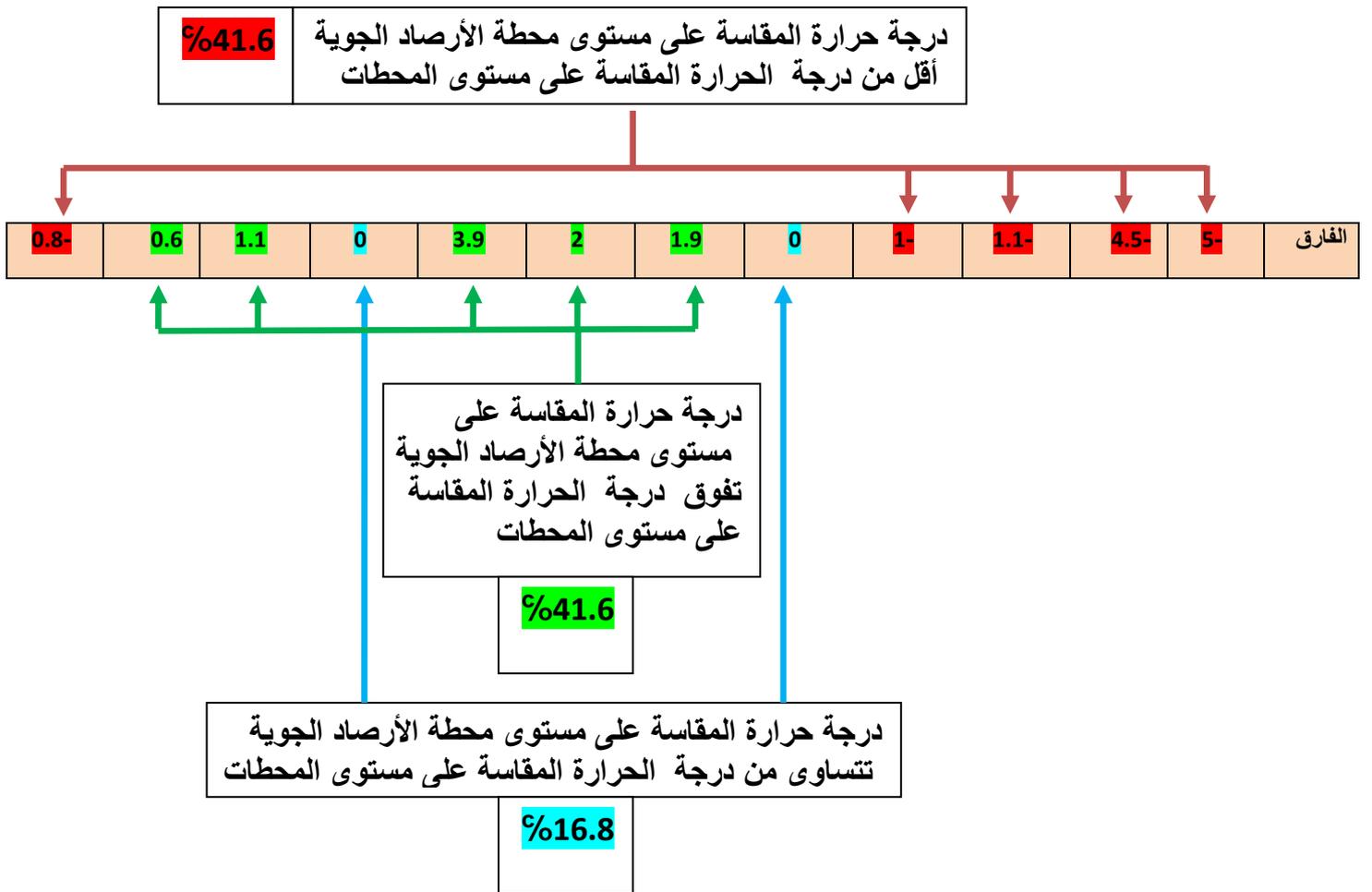
جدول(13): الجدول الزمني الساعي لتسجيل الفارق لقيمة درجة الحرارة لمحطة الأرصاد الجوية و

متوسط محطات القياس



منحنى(04): فارق درجة الحرارة لمحطة الأرصاد الجوية و متوسط محطات القياس

- يبين المحنى تغيرات الفارق بين درجات الحرارة المسجلة على مستوى محطة الأرصاد الجوية و متوسط درجات الحرارة المسجلة على مستوى محطات القياس الخمسة، حيث بشكل عام يرتفع الفارق من الساعة 6:00 حتى 20:00، حيث سجل على الساعة 6:00 أقل قيمة وتقريب: (-5 م °)، وينعدم على الساعة 14:00 ثم يكمل إرتفاعه ويسجل أكبر قيمة وتقريب: (+3.9 م °) على الساعة 20:00 هنا يقل الفارق بصورة كبيرة لينعدم على الساعة 22:00، لكن يعاود الإرتفاع حتى الساعة 00:00 ثم ينخفض في حدود الساعة 04:00 .

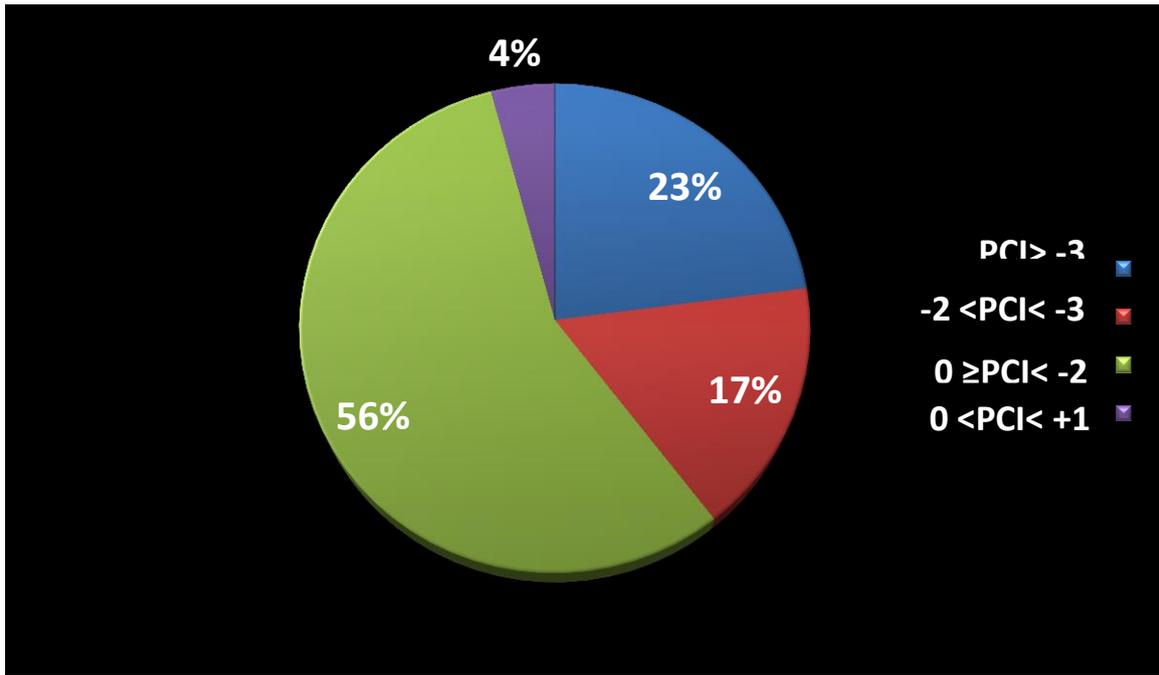


الشكل (03): مخطط توضيحي لنسب فارق درجة الحرارة لمحطة الأرصاد الجوية و متوسط محطات القياس

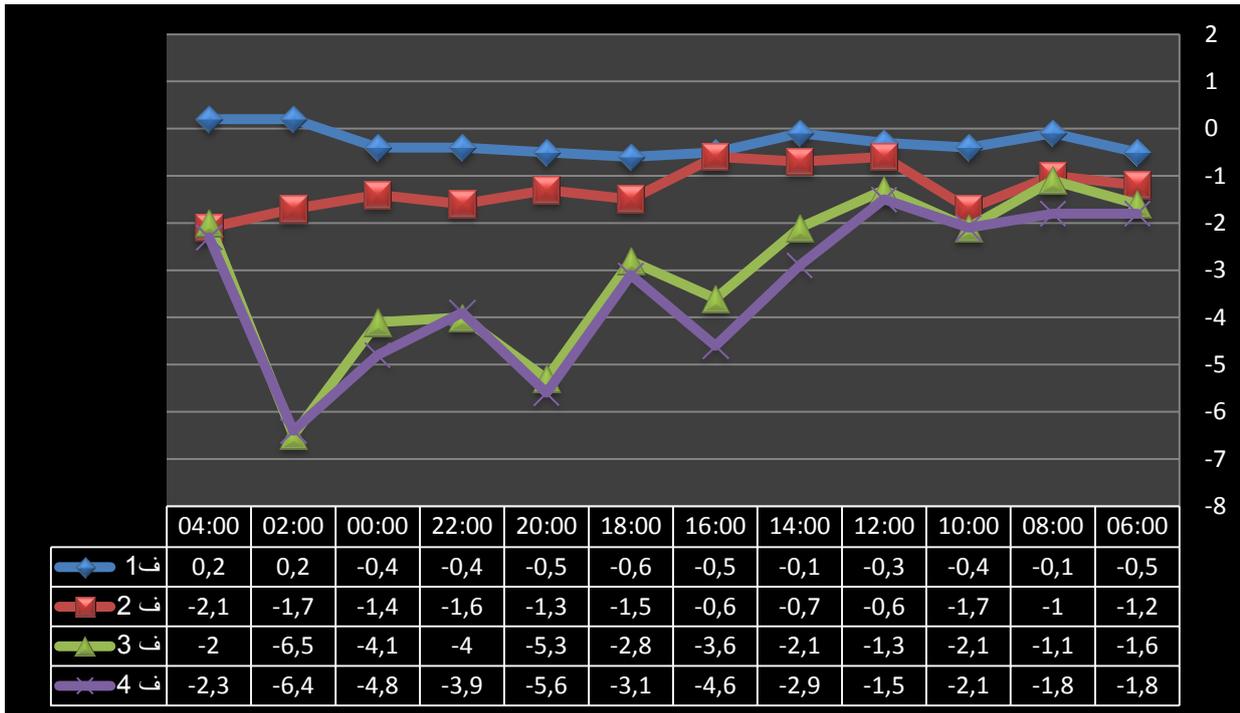
3-1-5- مقارنة الفارق لقيمة درجة الحرارة بين محطات القياس تبعا لبعدها أو قربها
من النخيل:

| الساعات | | | | | | | | | | | | المحطات |
|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|--------------|
| 4:00 | 2:00 | 00:00 | 22:00 | 20:00 | 18:00 | 16:00 | 14:00 | 12:00 | 10:00 | 8:00 | 6:00 | |
| 29.6 | 28.5 | 30.8 | 33.9 | 34.5 | 42.2 | 43.2 | 45.8 | 45.3 | 40.8 | 36.7 | 31.0 | 1م |
| 29.4 | 28.3 | 31.2 | 34.3 | 35.0 | 42.8 | 43.7 | 45.9 | 45.6 | 41.2 | 36.8 | 31.5 | 2م |
| 0.2 | 0.2 | 0.4- | 0.4- | 0.5- | 0.6- | 0.5- | 0.1- | 0.3- | 0.4- | 0.1- | 0.5- | الفارق 1ف |
| 29.6 | 28.5 | 30.8 | 33.9 | 34.5 | 42.2 | 43.2 | 45.8 | 45.3 | 40.8 | 36.7 | 31.0 | 1م |
| 31.7 | 30.2 | 32.2 | 35.5 | 35.8 | 43.7 | 43.8 | 46.5 | 45.9 | 42.5 | 37.7 | 32.2 | 3م |
| 2.1- | 1.7- | 1.4- | 1.6- | 1.3- | 1.5- | 0.6- | 0.7- | 0.6- | 1.7- | 1- | 1.2- | الفارق 2ف |
| 29.6 | 28.5 | 30.8 | 33.9 | 34.5 | 42.2 | 43.2 | 45.8 | 45.3 | 40.8 | 36.7 | 31.0 | 1م |
| 31.6 | 35.0 | 34.9 | 37.9 | 39.8 | 45.0 | 46.8 | 47.9 | 46.6 | 42.9 | 37.8 | 32.6 | 4م |
| 2- | 6.5- | 4.1- | 4- | 5.3- | 2.8- | 3.6- | 2.1- | 1.3- | 2.1- | 1.1- | 1.6- | الفارق 3ف |
| 29.6 | 28.5 | 30.8 | 33.9 | 34.5 | 42.2 | 43.2 | 45.8 | 45.3 | 40.8 | 36.7 | 31.0 | 1م |
| 31.9 | 34.9 | 35.6 | 37.8 | 40.1 | 45.3 | 47.8 | 48.7 | 46.8 | 42.9 | 38.5 | 32.8 | 5م |
| 2.3- | 6.4- | 4.8- | 3.9- | 5.6- | 3.1- | 4.6- | 2.9- | 1.5- | 2.1- | 1.8- | 1.8- | الفارق 4ف |

جدول(14): لحساب الفارق لقيمة درجة الحرارة بين محطات القياس تبعا لبعدها أو قربها من النخيل



الشكل (03): الدائر النسبية لتوضيح نسب المؤشر PCI



منحنى (05): لفوارق قيمة درجة الحرارة بين محطات القياس تبعا لبعدها أو قربها من النخيل

- لمقارنة الفارق لقيمة درجة الحرارة بين محطات القياس تبعا لبعدها أو قربها من النخيل، نقوم بحساب الفارق ف بين المحطة م1 التي تتوسط غابة النخيل وبقية المحطات، ثم قمنا بتصنيف الفوارق على حساب المعامل PCI:
- (Palm Grove Cool Island) فالإنتعاش الذي نحسه وسط غابة النخيل يمكن أن يماثله ما نحسه وسط المتنزهات، هذه الأخيرة يخصها هذا المعامل بحيث: PCI = درجة حرارة الهواء خارج المتنزه - درجة حرارة الهواء داخله.

المصدر:

BOUDJELLAL LAZHAR. RÔLE DE L'OASIS DANS LA CREATION DE L'ÎLOT DE FRAICHEUR. 2009.p 125.

إستشهد عن:

Givoni, 1991; Spronken et Oke, T. R, 1989, The micrometeorology of the urban forest Phil. Trans. R. Soc. Lond,

- من خلال المؤشر PCI نجد بأن النخيل يوفر 56% تلطيف للجو وخفض لشدة الحرارة على مستوى جميع المحطات حيث:
 - ✓ على مستوى م1: 24 ساعة
 - ✓ على مستوى م2: 20 ساعة
 - ✓ على مستوى م3: 22 ساعة
 - ✓ على مستوى م4: 06 ساعات
 - ✓ على مستوى م5: 06 ساعات
- نلاحظ من خلال المنحنيات بأن ف1 و ف2 يتخذان نفس شكل المسار بحيث لا تكون فيهما تغيرات كبيرة على مستوى المنحنى نفسه، فعلى الساعة 6:00 تبلغ -0.5 م° على مستوى ف1 وتبقى تتراوح بين -0.5 إلى -0.4 م° ($0 \geq PCI < -2$)، حتى الساعة 02:00 أين تبلغ 0.2 م°. ونبرر هذا الفارق البسيط بقرب محطة القياس م2 من النخيل بحيث تبعد 360 م عن م1. نفس الشيء بالنسبة لـ: ف2 حيث تبقى تغيرات الفوارق بسيطة بالنسبة لـ: ف2 ($0 \geq PCI < -2$)، ويعود ذلك لقرب م3 إلى م1 بحيث تبعد 540 م عن النخيل .
- أما ف5 و ف4 فلهما نفس شكل المسار بصورة تقريبية حيث تزيد قيمة الفوارق الحرارية ($PCI > -3$) وهذا بسبب بعدها عن النخيل وبالتالي سينقص تأثير هذه الأخير في التقليل من درجة الحرارة، حيث تبعد م4 بـ: 640 م أما م5 بـ: 720 م.

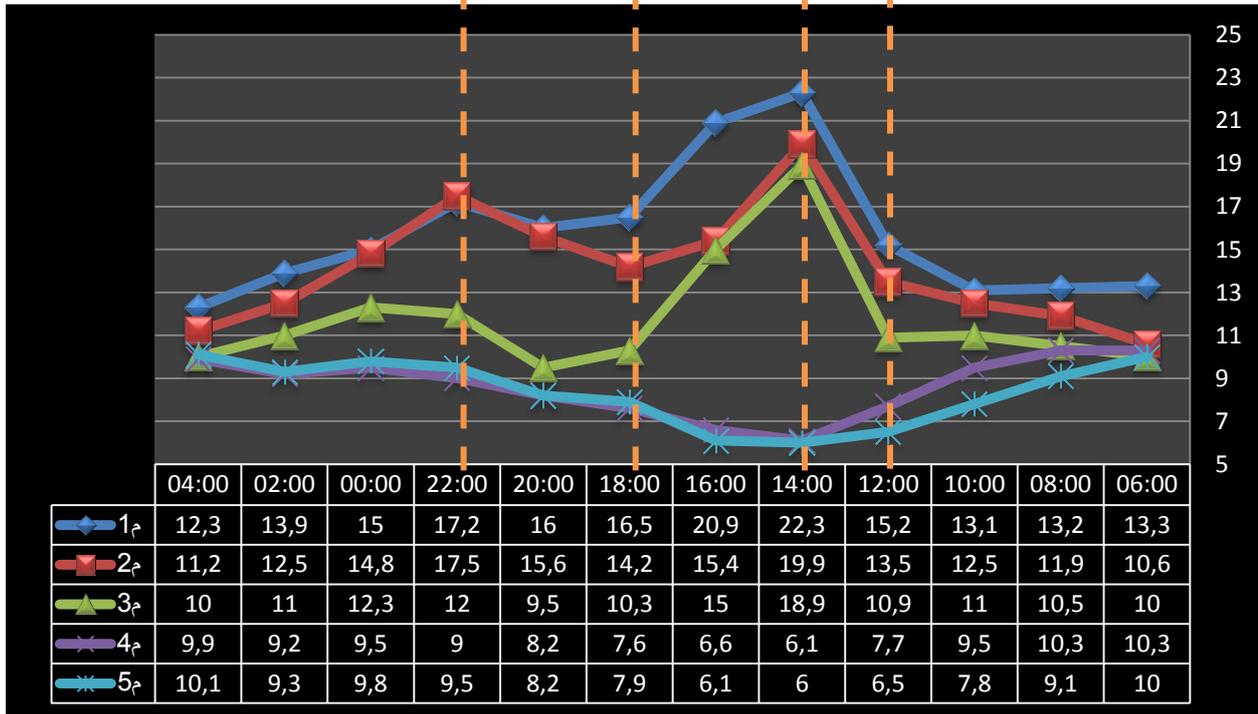
2-3- الرطوبة النسبية

2-3-1- تغيرات الرطوبة النسبية لمختلف محطات نقاط القياس:

اليوم الثاني : بتاريخ: 07/05/2014 م الموافق لـ: 07 رمضان 1435 هـ

| الساعات | | | | | | | | | | | | المحطات |
|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|---------|
| 4:00 | 2:00 | 00:00 | 22:00 | 20:00 | 18:00 | 16:00 | 14:00 | 12:00 | 10:00 | 8:00 | 6:00 | |
| 12.3 | 13.9 | 15.0 | 17.2 | 16.0 | 16.5 | 20.9 | 22.3 | 15.2 | 13.1 | 13.2 | 13.3 | 1م |
| 11.2 | 12.5 | 14.8 | 17.5 | 15.6 | 14.2 | 15.4 | 19.9 | 13.5 | 12.5 | 11.9 | 10.6 | 2م |
| 10.0 | 11.0 | 12.3 | 12.0 | 9.5 | 10.3 | 15.0 | 18.9 | 10.9 | 11.0 | 10.5 | 10.0 | 3م |
| 9.9 | 9.2 | 9.5 | 9.0 | 8.2 | 7.6 | 6.6 | 6.1 | 7.7 | 9.5 | 10.3 | 10.3 | 4م |
| 10.1 | 9.3 | 9.8 | 9.5 | 8.2 | 7.9 | 6.1 | 6.0 | 6.5 | 7.8 | 9.1 | 10.0 | 5م |

جدول (15): الجدول الزمني الساعي (BORDEREAU) لتسجيل الرطوبة عند كل محطة (عند كل ساعتين)



منحنى (06): منحنيات تغيرات الرطوبة النسبية لمختلف محطات نقاط القياس

- توضح المنحنيات تغيرات الرطوبة النسبية اليومية عبر مختلف محطات القياس. من الشكل العام للمنحنيات نلاحظ بأن 1م و 2م و 3م، تتبع نفس المسار، أما 4م و 5م فتتخذ منحنياتها مسار آخر كما يتبعان عن بقية المحطات بحيث يكونان الأقل رطوبة. فالرطوبة المسجلة على

مستوى 1م الأكثر ارتفاعاً من بقية المحطات طوال مدة القياسات ،كذلك نجد بأن نسبة الرطوبة تتناقص كلما إبتعدت محطة القياس عن النخيل.

• سجلت أعلى نسبة رطوبة على مستوى محطة القياس م1 بنسبة 22.3% على الساعة 14:00 وأقل نسبة سجلت على مستوى م5 نقدر بـ: 6% على الساعة 14:00، أي بفارق كبير يقدر بـ: 16.3%.

• من 6:00 إلى 12:00:

نلاحظ بأن نسبة الرطوبة تتزايد على مستوى م1، م2، م3، وتتناقص على مستوى م4 وم5. على الساعة 6:00 تبلغ 13.3% على مستوى م1 و 10% على مستوى م5 ، أي بفارق يقدر بـ: 3.3%.

• من 12:00 إلى 14:00:

تتزايد نسبة الرطوبة على مستوى م1، م2، م3 حتى تصل إلى أكبر نسبة على مستوى م1، أما م4 وم5 فتتناقص على مستواهم نسبة الرطوبة وتصل إلى أقل نسبة على مستوى م5 وهي أبعد محطة قياس عن النخيل.

• من 14:00 إلى 18:00:

يحدث إنخفاض شديد على مستوى م1 وم2، م3 أما على مستوى م4 وم5 فتبدأ الرطوبة بالارتفاع، وتستمر بذلك حتى الساعة 6:00 صباحاً.

• من 18:00 إلى 22:00:

غروب الشمس وتجمع الطاقة الشمسية، نجد م1 وم2 وم3 ترتفع على مستواهم نسبة الرطوبة لتصل إلى ذروة ثانية لكن أقل من الأولى التي سجلت على الساعة 14:00، حيث سجلت الذروة الثانية: 17.5% على مستوى م2 على الساعة 22:00، ويعود هذا الإرتفاع في نسبة الرطوبة إلى الحرارة المتحررة بعد غروب الشمس التي تؤدي إلى فقدان النخيل للماء على مستوى الأجزاء السطحية (النتح) على شكل بخار ماء لتبريد وتلطيف الجو حيث حركة الهواء ضعيفة.

• من 22:00 إلى 4:00:

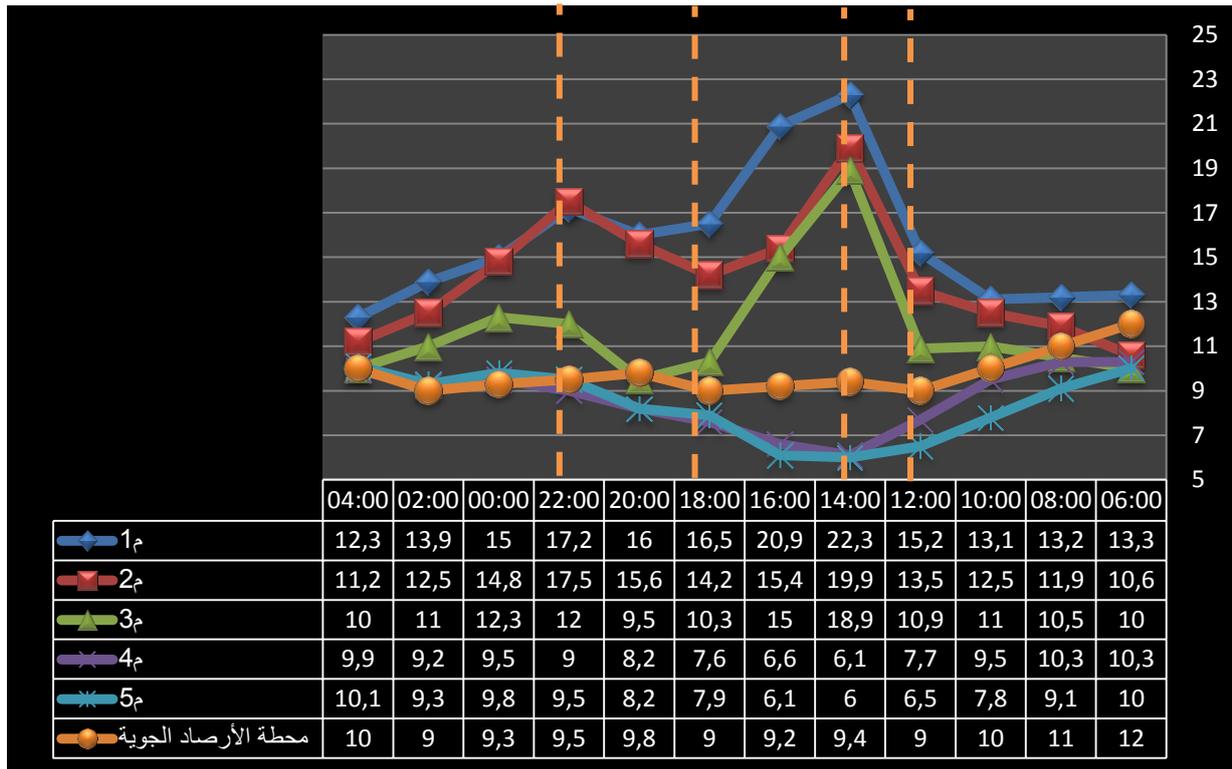
تبدأ الرطوبة بالإنخفاض على مستوى محطات القياس م1 وم2، م3، في حين تبدأ بالارتفاع على مستوى م4 وم5.

3-2-2- مقارنة تغيرات الرطوبة النسبية بين محطات القياس ومحطة

الأرصاد الجوية:

| الساعات | | | | | | | | | | | | المحطات |
|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|---------------------------|
| 4:0 | 2:00 | 00:00 | 22:00 | 20:00 | 18:00 | 16:00 | 14:00 | 12:00 | 10:00 | 8:00 | 6:00 | |
| 12.3 | 13.9 | 15.0 | 17.2 | 16.0 | 16.5 | 20.9 | 22.3 | 15.2 | 13.1 | 13.2 | 13.3 | 1م |
| 11.2 | 12.5 | 14.8 | 17.5 | 15.6 | 14.2 | 15.4 | 19.9 | 13.5 | 12.5 | 11.9 | 10.6 | 2م |
| 10.0 | 11.0 | 12.3 | 12.0 | 9.5 | 10.3 | 15.0 | 18.9 | 10.9 | 11.0 | 10.5 | 10.0 | 3م |
| 9.9 | 9.2 | 9.5 | 9.0 | 8.2 | 7.6 | 6.6 | 6.1 | 7.7 | 9.5 | 10.3 | 10.3 | 4م |
| 10.1 | 9.3 | 9.8 | 9.5 | 8.2 | 7.9 | 6.1 | 6.0 | 6.5 | 7.8 | 9.1 | 10.0 | 5م |
| 10 | 9 | 9.3 | 9.5 | 9.8 | 9 | 9.2 | 9.4 | 9 | 10 | 11 | 12 | محطة الأرصاد الجوية |

جدول(16):مقارنة تغيرات الرطوبة النسبية بين محطات القياس ومحطة الأرصاد الجوية



منحنى (07): منحنيات تغيرات الرطوبة النسبية لمحطات القياس ومنحنى الرطوبة النسبية لمحطة الأرصاد الجوية

- من ملاحظة المنحنيات يمكن تقسيمها على حساب شكل المسار المتبع إلى مجموعتين : 1م، 2م و 3م كمجموعة أولى و منحني تغيرات الطوبية على مستوى محطة الأرصاد الجوية و 4م و 5م كمجموعة ثانية. حيث المجموعة الأولى أقرب إلى النخيل وبالتالي يؤثر بها برفع درجة الرطوبة بزيادة إنتاج بخار الماء، ويقل تأثيره كلما إبتعدت محطة القياس عنه. أما منحنى محطة الأرصاد الجوية فقد جاء كالفصل بين مجموعتين فالرطوبة المسجلة على مستوى محطة الأرصاد فاقت 4م و 5م طوال مدة أخذ القياس.

• من 06:00 إلى 12:00:

- ترتفع نسبة الرطوبة على مستوى 1م، 2م و 3م في حين تنخفض على مستوى محطة الأرصاد الجوية و 4م و 5م.
- تنطلق الرطوبة على الساعة 6:00 بنسبة 13.3% على مستوى 1م، أما محطة الأرصاد الجوية فتسجل 12% وهي أعلى نسبة سجلت على مستواها، حيث تسجل فارق يقدر بـ: - 1.8% بالنسبة لـ: 1م، وبفارق + 2% بالنسبة لـ: 5م.

• من 12:00 إلى 14:00:

نلاحظ إرتفاع شديد لنسبة الرطوبة للمحطات م1، م2، وم3 من 15% على الساعة 12:00 إلى 22.3% على الساعة 14:00، وعلى نفس الساعة سجلت أعلى نسبة رطوبة 22.3% سجلت على مستوى م1، أما م4 وم5 فتنخفض على مستواهم الرطوبة، حيث تسجل أقل نسبة على الساعة 14:00 وتخص م5 تقدر بـ: 6%. في حين ترتفع بنسبة صغيرة نسبة الرطوبة المسجلة على مستوى محطة الأرصاد الجوية: 9% على الساعة 12:00 و9.4% على الساعة 14:00.

• من 14:00 إلى 18:00:

تنخفض نسبة الرطوبة على مستوى م1 وم2 وم3 إنخفاضا شديدا من 22.3% إلى 14.5%، أما على مستوى محطة الأرصاد الجوية فتنخفض بنسبة صغيرة: من 9.4% إلى 9%، في حين ترتفع عند م4 وم5 بنسب صغيرة أيضا.

• من 18:00 إلى 22:00:

هنا ترتفع الرطوبة على مستوى جميع المحطات من م1 إلى م5 بالإضافة إلى محطة الأرصاد الجوية.

• من 22:00 إلى 04:00:

تنخفض نسبة الرطوبة عند م1 وم2 وم3، في حين ترتفع على مستوى م4 و م5، في حين ترتفع على مستوى م4 وم5. أما محطة الأرصاد الجوية فتنخفض على متواها على الساعة 22:00 حتى الساعة 02:00 ثم تعاود الإرتفاع على الساعة 04:00 بـ: 10%.

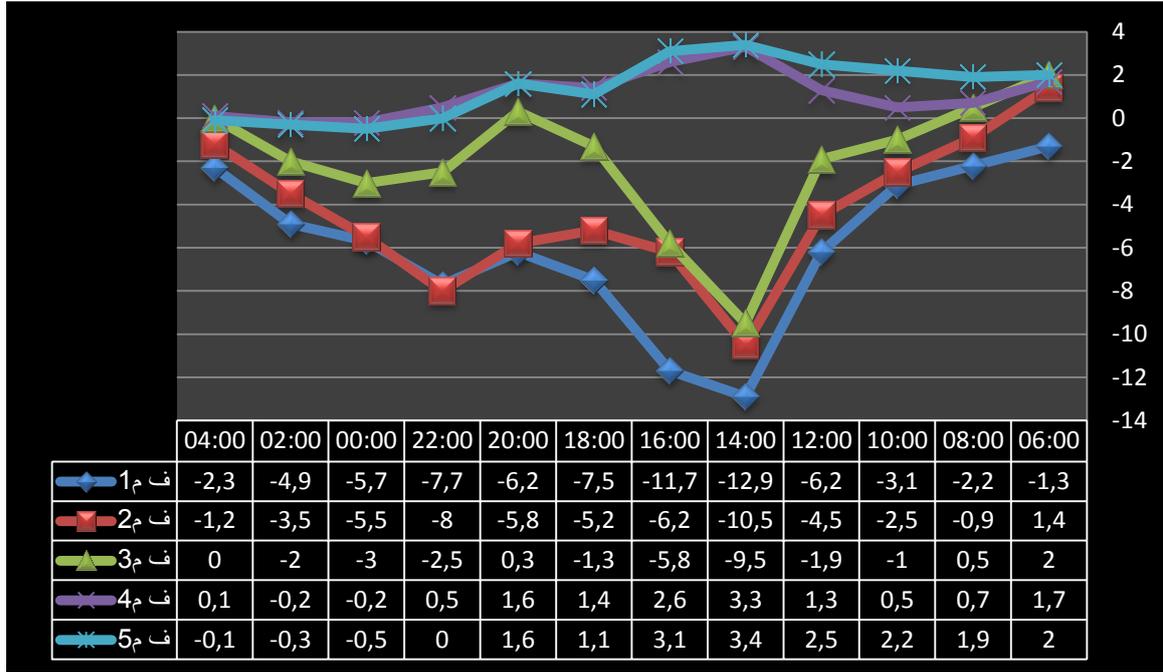
3-2-3- حساب الفارق لقيمة الرطوبة النسبية لمحطات القياس و محطة الأرصاد الجوية:

لتحديد قيمة الفروقات الخاصة بالرطوبة لمحطات القياس بالنسبة لمحطة الأرصاد الجوية، نحسب الفارق
كالآتي:

**قيمة فروق الرطوبة = القيمة المقاسة من محطة الأرصاد - القيمة المقاسة عند كل
محطة قياس**

| الساعات | | | | | | | | | | | | المحطات |
|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|---------------------------|
| 4:0 | 2:00 | 00:00 | 22:00 | 20:00 | 18:00 | 16:00 | 14:00 | 12:00 | 10:00 | 8:00 | 6:00 | |
| 12.3 | 13.9 | 15.0 | 17.2 | 16.0 | 16.5 | 20.9 | 22.3 | 15.2 | 13.1 | 13.2 | 13.3 | 1م |
| 11.2 | 12.5 | 14.8 | 17.5 | 15.6 | 14.2 | 15.4 | 19.9 | 13.5 | 12.5 | 11.9 | 10.6 | 2م |
| 10.0 | 11.0 | 12.3 | 12.0 | 9.5 | 10.3 | 15.0 | 18.9 | 10.9 | 11.0 | 10.5 | 10.0 | 3م |
| 9.9 | 9.2 | 9.5 | 9.0 | 8.2 | 7.6 | 6.6 | 6.1 | 7.7 | 9.5 | 10.3 | 10.3 | 4م |
| 10.1 | 9.3 | 9.8 | 9.5 | 8.2 | 7.9 | 6.1 | 6.0 | 6.5 | 7.8 | 9.1 | 10.0 | 5م |
| 10 | 9 | 9.3 | 9.5 | 9.8 | 9 | 9.2 | 9.4 | 9 | 10 | 11 | 12 | محطة الأرصاد الجوية |
| 2.3- | 4.9- | 5.7- | 7.7- | 6.2- | 7.5- | 11.7- | 12.9- | 6.2- | 3.1- | 2.2- | 1.3- | 1م ف |
| 1.2- | 3.5- | 5.5- | 8- | 5.8- | 5.2- | 6.2- | 10.5- | 4.5- | 2.5- | 0.9- | 1.4 | 2م ف |
| 0 | 2- | 3- | 2.5- | 0.3 | 1.3- | 5.8- | 9.5- | 1.9- | 1- | 0.5 | 2 | 3م ف |
| 0.1 | 0.2- | 0.2- | 0.5 | 1.6 | 1.4 | 2.6 | 3.3 | 1.3 | 0.5 | 0.7 | 1.7 | 4م ف |
| 0.1- | 0.3- | 0.5- | 0 | 1.6 | 1.1 | 3.1 | 3.4 | 2.5 | 2.2 | 1.9 | 2 | 5م ف |

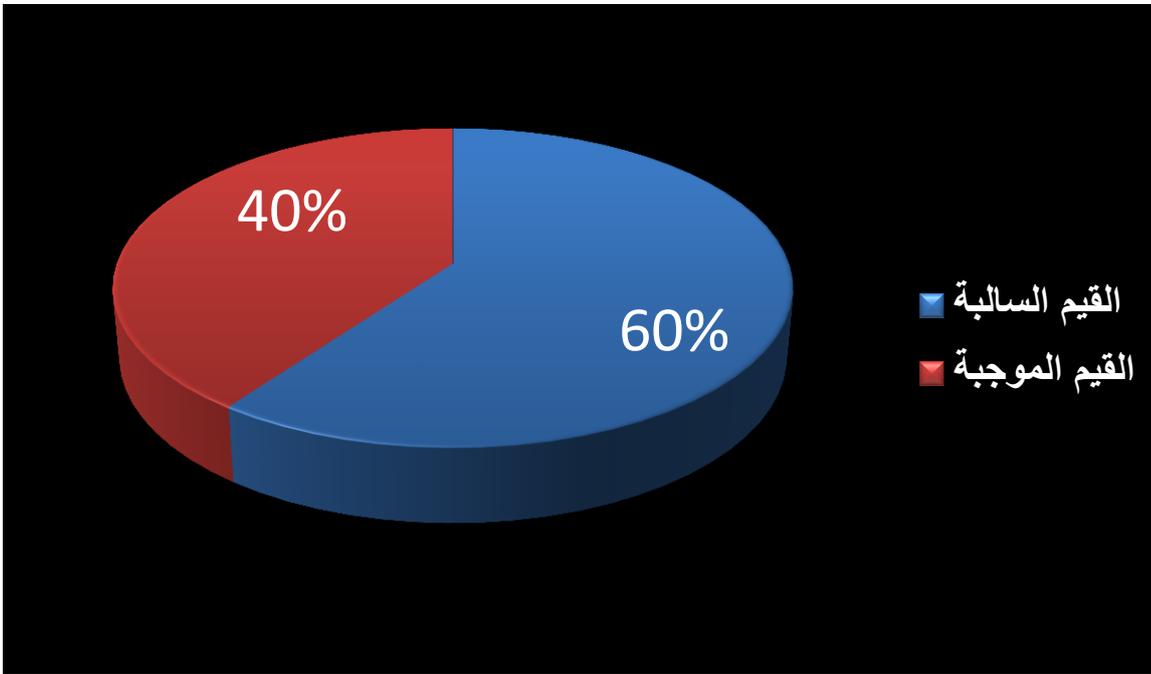
جدول(17): حساب الفارق لقيمة الرطوبة النسبية لمحطات القياس و محطة الأرصاد الجوية



منحنى(08): تطور الفوارق لقيمة نسبة الرطوبة لمحطات القياس و محطة الأرصاد الجوية

- تمثل هذه المنحنيات فارق الرطوبة النسبية لكل محطات القياس من 1م إلى 5م بالنسبة للرطوبة النسبية المسجلة على مستوى محطة الأرصاد الجوية.
- ومن ملاحظة المنحنيات نجد:
- ف 4م وف 5م يكاد يتطابقان ويختلفان عن بقية المحطات بحيث يمثلان أقل نسب رطوبة بين محطات القياس، وفوارقهما أغلبها موجبة لأنها أقل من نسب الرطوبة التي سجلت على مستوى محطة الأرصاد الجوية.
- أما ف 1م وف 2م وف 3م ، حيث تتبع المنحنيات خط سير المسار، لكن مع بعض الإختلافات ويعود ذلك حسب مسافة بعد المحطة عن النخيل (مصدر الرطوبة)
- أكبر فارق سالب سجل على مستوى ف 1م ويقدر بـ: -12.9% على الساعة 14:00، وهذا يعني أن الرطوبة على مستوى 1م أكبر من نسبة الرطوبة الموجودة على مستوى محطة الأرصاد الجوية.
- أكبر فارق موجب سجل على مستوى ف 5م ويقدر بـ: +3.4% على الساعة 14:00.

| | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| 2.3- | 4.9- | 5.7- | 7.7- | 6.2- | 7.5- | 11.7- | 12.9- | 6.2- | 3.1- | 2.2- | 1.3- | 1م ف |
| 1.2- | 3.5- | 5.5- | 8- | 5.8- | 5.2- | 6.2- | 10.5- | 4.5- | 2.5- | 0.9- | 1.4 | 2م ف |
| 0 | 2- | 3- | 2.5- | 0.3 | 1.3- | 5.8- | 9.5- | 1.9- | 1- | 0.5 | 2 | 3م ف |
| 0.1 | 0.2- | 0.2- | 0.5 | 1.6 | 1.4 | 2.6 | 3.3 | 1.3 | 0.5 | 0.7 | 1.7 | 4م ف |
| 0.1- | 0.3- | 0.5- | 0 | 1.6 | 1.1 | 3.1 | 3.4 | 2.5 | 2.2 | 1.9 | 2 | 5م ف |



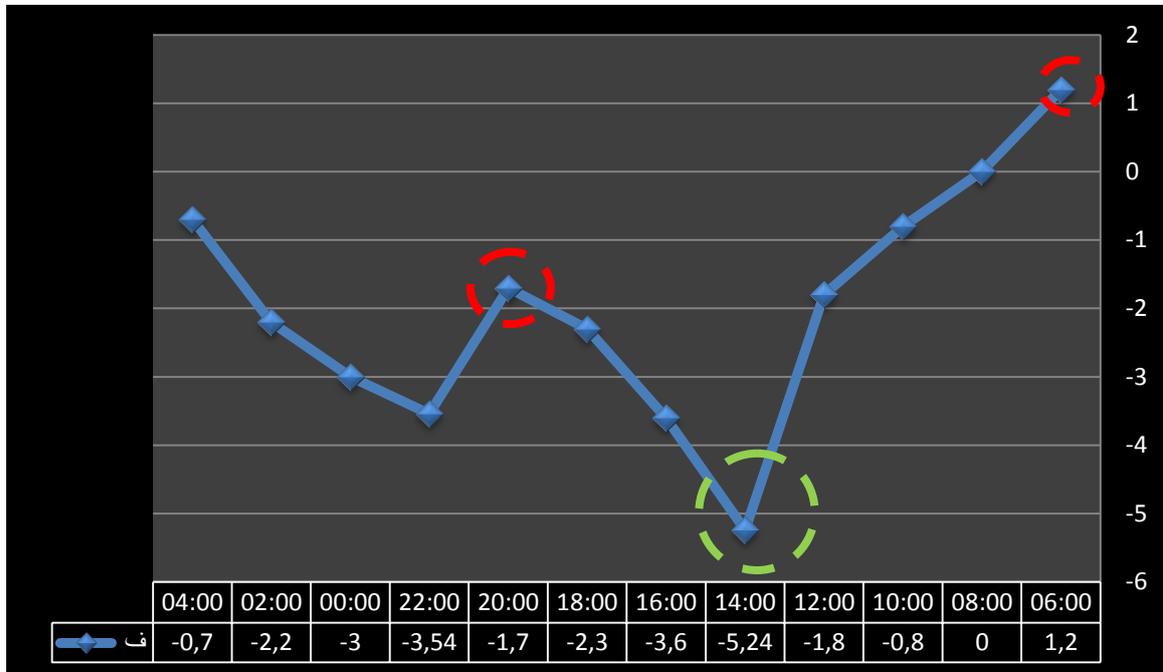
الشكل (04): الدائر النسبية لتوضيح نسب الفوارق لقيمة نسبة الرطوبة لمحطات القياس و محطة الأرصاد الجوية

✓ إذن القيم السالبة فاقت نسبة القيم الموجبة فالرطوبة على مستوى محطات القياس فاقت الرطوبة على مستوى محطة الأرصاد الجوية.

3-2-4- حساب الفارق لقيمة متوسط نسبة الرطوبة لمحطات القياس و محطة الأرصاد
الجوية:

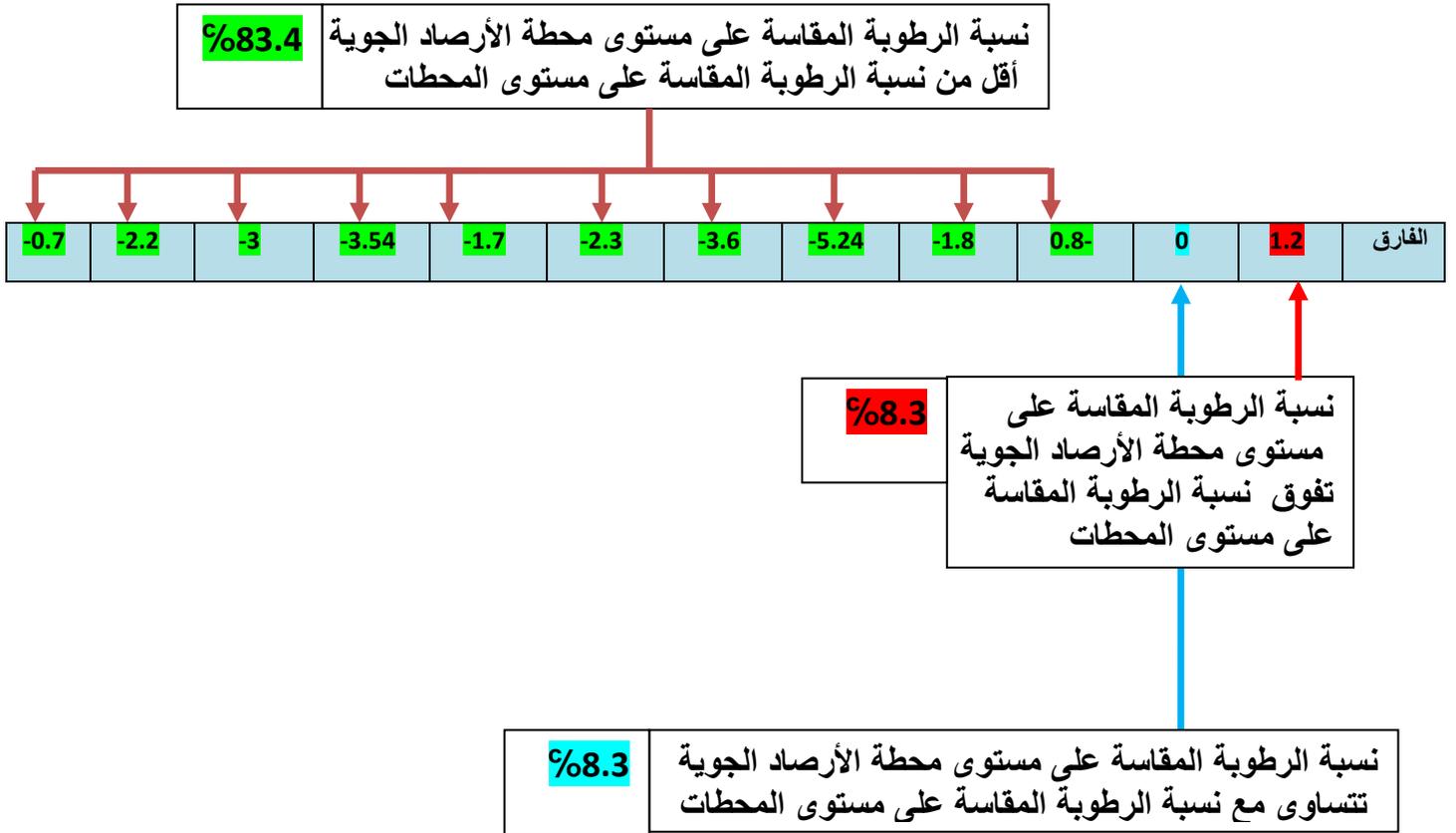
| الساعات | | | | | | | | | | | | المحطات |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|---------------------------|
| 4:0 | 2:00 | 00:00 | 22:00 | 20:00 | 18:00 | 16:00 | 14:00 | 12:00 | 10:00 | 8:00 | 6:00 | |
| 12.3 | 13.9 | 15.0 | 17.2 | 16.0 | 16.5 | 20.9 | 22.3 | 15.2 | 13.1 | 13.2 | 13.3 | 1م |
| 11.2 | 12.5 | 14.8 | 17.5 | 15.6 | 14.2 | 15.4 | 19.9 | 13.5 | 12.5 | 11.9 | 10.6 | 2م |
| 10.0 | 11.0 | 12.3 | 12.0 | 9.5 | 10.3 | 15.0 | 18.9 | 10.9 | 11.0 | 10.5 | 10.0 | 3م |
| 9.9 | 9.2 | 9.5 | 9.0 | 8.2 | 7.6 | 6.6 | 6.1 | 7.7 | 9.5 | 10.3 | 10.3 | 4م |
| 10.1 | 9.3 | 9.8 | 9.5 | 8.2 | 7.9 | 6.1 | 6.0 | 6.5 | 7.8 | 9.1 | 10.0 | 5م |
| 10.7 | 11.18 | 12.28 | 13.04 | 11.5 | 11.3 | 12.8 | 14.64 | 10.76 | 10.78 | 11 | 10.84 | المتوسط |
| 10 | 9 | 9.3 | 9.5 | 9.8 | 9 | 9.2 | 9.4 | 9 | 10 | 11 | 12 | محطة الأرصاد الجوية |
| -0.7 | -2.2 | -3 | -3.54 | -1.7 | -2.3 | -3.6 | -5.24 | -1.8 | 0.8- | 0 | 1.2 | الفارق |

جدول (18): الفارق لقيمة متوسط نسبة الرطوبة لمحطات القياس و محطة الأرصاد الجوية



منحنى (09): فارق الرطوبة النسبية لمحطة الأرصاد الجوية و متوسط محطات القياس

- يبين المحنى تغيرات الفارق بين الرطوبة النسبية المسجلة على مستوى محطة الأرصاد الجوية و متوسط الرطوبة النسبية المسجلة على مستوى محطات القياس الخمسة، حيث يرتفع الفارق من الساعة 6:00 حتى 14:00 ،حيث سجل على الساعة 6:00 فارق موجب بقيمة تقدر ب: (+1.2م°) ،ويصل إلى أكبر فارق سالب على الساعة 14:00 بقيمة تقدر ب: (-5.24م°) ثم ينخفض الفارق السالب تدريجيا حتى الساعة 20:00 ثم يعاود الإرتفاع وصولا إلى الساعة 00:00 ثم ينخفض حتى الساعة 04:00 .

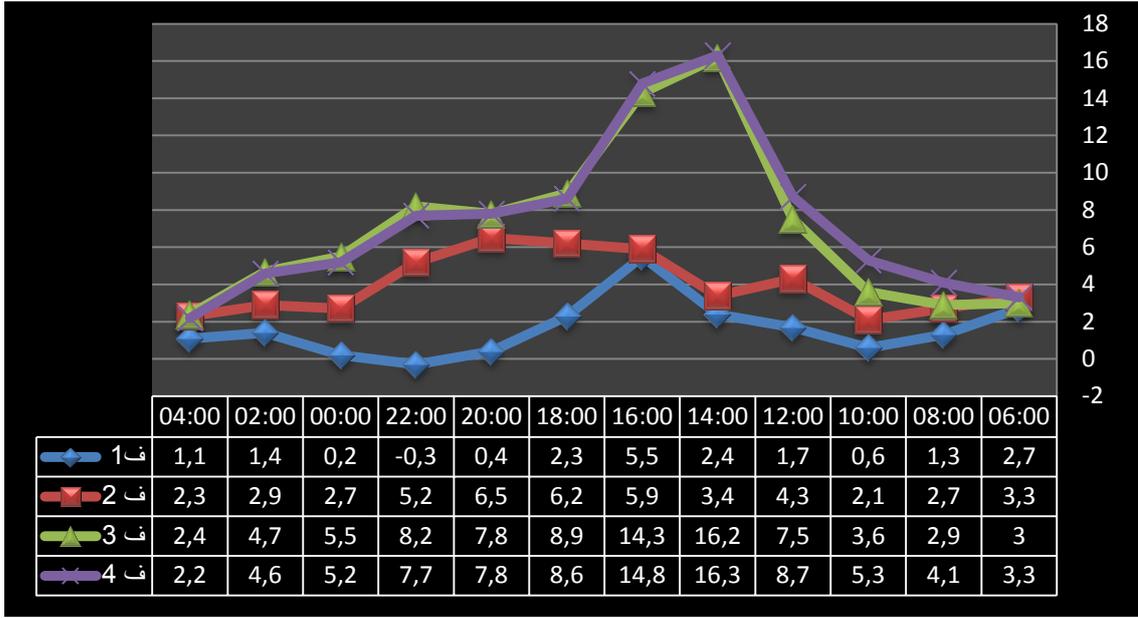


الشكل(05): مخطط توضيحي لنسب الفارق لقيمة متوسط نسبة الرطوبة لمحطات القياس و محطة الأرصاد الجوية

3-2-5- مقارنة الفارق لقيمة نسبة الرطوبة بين محطات القياس تبعا لبعدها أو قربها
من النخيل:

| المحطات | | | | | | | | | | | | المحطات |
|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|--------------|
| 4:0 | 2:00 | 00:00 | 22:00 | 20:00 | 18:00 | 16:00 | 14:00 | 12:00 | 10:00 | 8:00 | 6:00 | |
| 12.3 | 13.9 | 15.0 | 17.2 | 16.0 | 16.5 | 20.9 | 22.3 | 15.2 | 13.1 | 13.2 | 13.3 | 1م |
| 11.2 | 12.5 | 14.8 | 17.5 | 15.6 | 14.2 | 15.4 | 19.9 | 13.5 | 12.5 | 11.9 | 10.6 | 2م |
| 1.1 | 1.4 | 0.2 | 0.3- | 0.4 | 2.3 | 5.5 | 2.4 | 1.7 | 0.6 | 1.3 | 2.7 | الفارق 1ف |
| 12.3 | 13.9 | 15.0 | 17.2 | 16.0 | 16.5 | 20.9 | 22.3 | 15.2 | 13.1 | 13.2 | 13.3 | 1م |
| 10.0 | 11.0 | 12.3 | 12.0 | 9.5 | 10.3 | 15.0 | 18.9 | 10.9 | 11.0 | 10.5 | 10.0 | 3م |
| 2.3 | 2.9 | 2.7 | 5.2 | 6.5 | 6.2 | 5.9 | 3.4 | 4.3 | 2.1 | 2.7 | 3.3 | الفارق 2ف |
| 12.3 | 13.9 | 15.0 | 17.2 | 16.0 | 16.5 | 20.9 | 22.3 | 15.2 | 13.1 | 13.2 | 13.3 | 1م |
| 9.9 | 9.2 | 9.5 | 9.0 | 8.2 | 7.6 | 6.6 | 6.1 | 7.7 | 9.5 | 10.3 | 10.3 | 4م |
| 2.4 | 4.7 | 5.5 | 8.2 | 7.8 | 8.9 | 14.3 | 16.2 | 7.5 | 3.6 | 2.9 | 3 | الفارق 3ف |
| 12.3 | 13.9 | 15.0 | 17.2 | 16.0 | 16.5 | 20.9 | 22.3 | 15.2 | 13.1 | 13.2 | 13.3 | 1م |
| 10.1 | 9.3 | 9.8 | 9.5 | 8.2 | 7.9 | 6.1 | 6.0 | 6.5 | 7.8 | 9.1 | 10.0 | 5م |
| 2.2 | 4.6 | 5.2 | 7.7 | 7.8 | 8.6 | 14.8 | 16.3 | 8.7 | 5.3 | 4.1 | 3.3 | الفارق 4ف |

جدول (19): لحساب الفارق لقيمة الرطوبة النسبية بين محطات القياس تبعا لبعدها أو قربها من
النخيل



منحنى(10): لفوارق قيمة الرطوبة النسبية بين محطات القياس تبعا لبعدها أو قربها من النخيل

- لمقارنة الفارق لقيمة الرطوبة النسبية بين محطات القياس تبعا لبعدها أو قربها من النخيل، نقوم بحساب الفارق ف بين المحطة 1 التي تتوسط غابة النخيل وبقية المحطات.
- نلاحظ من خلال المنحنيات بأن ف3 و ف4 يتخذان نفس شكل المسار بحيث يكاد أن يتطابقان، فعلى الساعة 6:00 تبلغ +3% على مستوى ف3 و +3.3% على مستوى ف4، حيث ترتفع قيمة الفوارق بالنسبة لـ: (ف3، ف4) حتى الساعة 14:00 أين يسجل أكبر فارق بقيمة: 16.3% على مستوى ف4 ثم يعودان للإخفاض من الساعة 16:00 حتى الساعة 04:00، وهذا يعود لبعد م4 وم5 عن م1 أي عن النخيل حيث تمثل المصدر الوحيد للرطوبة في المنطقة، حيث تقع م5 وسط ساحة القصر أما م4 فتبعد عن هذه الأخيرة بـ: 80م فقط حيث لا يوجد أي عنصر رطوبي من نبات أو ماء. حيث أكبر فارق على مستوى ف4 يعود إلى م5 أبعد محطة قياس عن النخيل.
- أما بالنسبة لـ: ف1 وف2 تبلغ نسبة الفوارق على الساعة 06:00: 2.7% و 3.3% بالترتيب، ثم تنخفض حتى الساعة 10:00 ثم تعاود الإرتفاع من الساعة 14:00 حتى الساعة 16:00 ويعود ذلك لإرتفاع درجة الحرارة وبالتالي يعمل النخيل على تلطيف الجو بتبريده وذلك بفقد بخار الماء من أجزائه العلوية مما يؤدي إلى إرتفاع نسبة الرطوبة، عند الساعة 16:00 ينفصل المنحنيين ف:ف2 يستمر بالإرتفاع حتى الساعة 20:00 ويعود ذلك لبعد م3 عن النخيل فتقل

الرطوبة المسجلة على مستوى م 3 وبالتالي يزيد الفارق بينها وبين م 1، ثم يستمر بالإنخفاض حتى الساعة 4:00، وعلى مستوى م 1 يستمر بالإنخفاض من الساعة 18:00 حتى الساعة 4:00 ويعود ذلك لقرب م 2 من النخيل وبالتالي تقل قيمة الفوارق بينها وبين م 1.

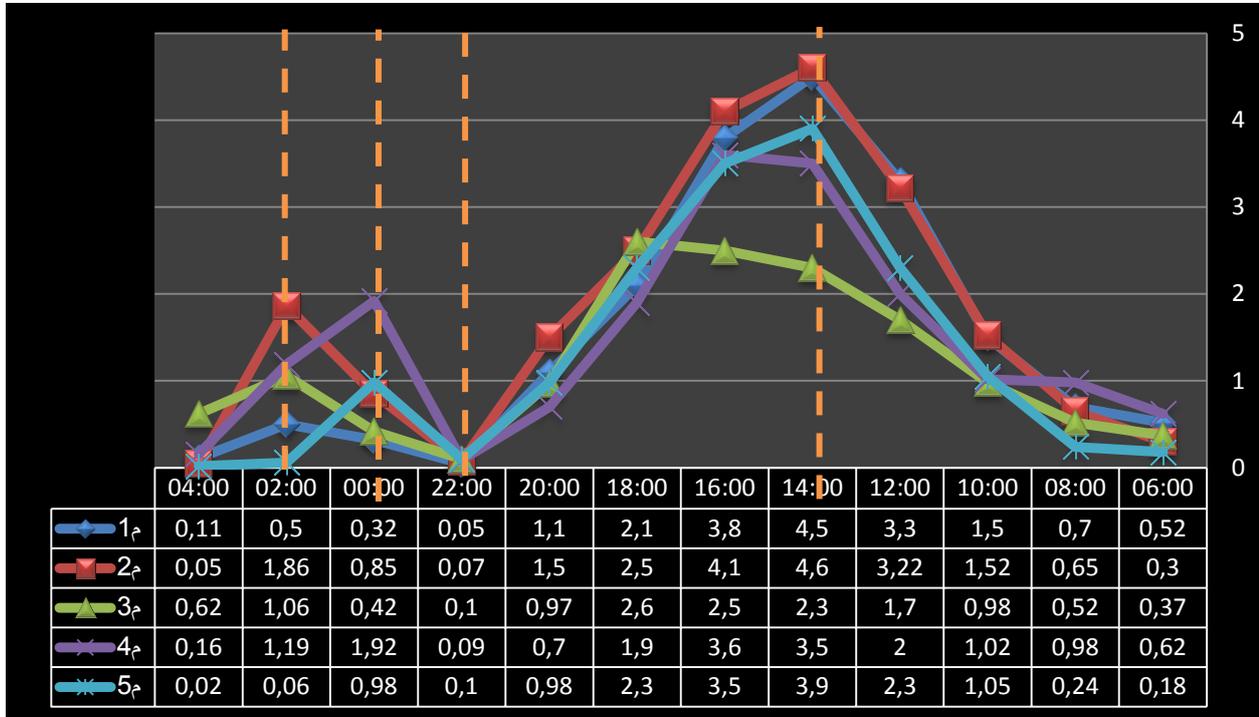
3-3- سرعة الرياح

3-3-1- تغيرات الرياح لمختلف محطات نقاط القياس:

اليوم الثاني : بتاريخ: 2014 /07/05 م الموافق لـ: 07 رمضان 1435 هـ

| المحطات | الساعات | | | | | | | | | | | |
|---------|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| | 4:00 | 2:00 | 00:00 | 22:00 | 20:00 | 18:00 | 16:00 | 14:00 | 12:00 | 10:00 | 8:00 | 6:00 |
| م 1 | 0.11 | 0.50 | 0.32 | 0.05 | 1.10 | 2.10 | 3.80 | 4.50 | 3.30 | 1.50 | 0.70 | 0.52 |
| م 2 | 0.05 | 1.86 | 0.85 | 0.07 | 1.50 | 2.50 | 4.10 | 4.60 | 3.22 | 1.52 | 0.65 | 0.30 |
| م 3 | 0.62 | 1.06 | 0.42 | 0.10 | 0.97 | 2.60 | 2.50 | 2.30 | 1.70 | 0.98 | 0.52 | 0.37 |
| م 4 | 0.16 | 1.19 | 1.92 | 0.09 | 0.70 | 1.90 | 3.60 | 3.50 | 2.00 | 1.02 | 0.98 | 0.62 |
| م 5 | 0.02 | 0.06 | 0.98 | 0.10 | 0.98 | 2.30 | 3.50 | 3.90 | 2.30 | 1.05 | 0.24 | 0.18 |

جدول (20): الجدول الزمني الساعي (BORDEREAU) لتسجيل سرعة الرياح عند كل محطة



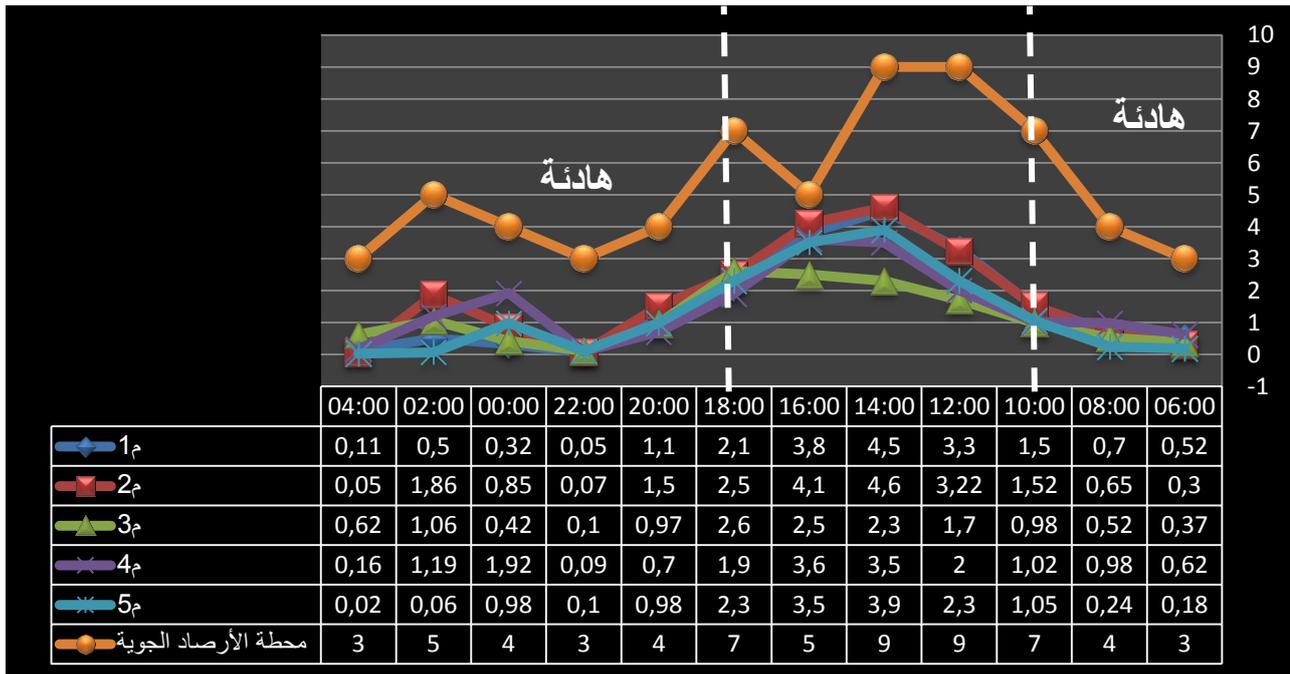
منحنى (11): تغيرات الرياح لمختلف محطات نقاط القياس

- تبين المنحنيات تغير سرعة الهواء اليومية عبر مختلف محطات القياس من 1م إلى 5م، حيث نلاحظ أن للمنحنيات ذروتان:
 - ✓ على الساعة 14:00 وتمثل أقصى سرعة وتقدر ب: 4.6 م/ثا على مستوى محطة القياس 2م، وتمثل الذروة الأكبر.
 - ✓ على الساعة 02:00 سجلت سرعة قدرها: 1.86 م/ثا، وتمثل الذروة الثانية.
- أما أقل سرعة فقد سجلت على مستوى المحطة 5م وتقدر ب: 0.02 م/ثا على الساعة 04:00، كما نلاحظ بأن المنحنيات تتخذ نفس المسار لكن ليس بشكل تطابقي.
- من 6:00 إلى 14:00:
 - ارتفاع على مستوى جميع المحطات حيث سجلت أعلى نسبة على مستوى 2م على الساعة 14:00 وذلك لعدم وجود معوقات مقارنة بالمحطات الموجودة على المستوى العمراني.
- من 14:00 إلى 22:00:
 - تنخفض خلالها سرعة الرياح لتصل إلى أدنى مستوى على الساعة 22:00 بحيث تكاد تنعدم وسجلت قيمة قدرها: 0.05 على مستوى المحطة 1م.
- من 22:00 إلى 00:00:
 - كل المحطات تشهد ارتفاعا، لكن 4م و5م بصورة أكبر عن بقية المحطات.
- من 00:00 إلى 02:00:
 - تبدأ 4م و5م في الانخفاض في حين تستمر المحطات الأخرى في الارتفاع، أين تصل إلى ذروتها على الساعة 02:00.
- من 02:00 إلى 04:00:
 - تنخفض خلالها السرعة لتصل إلى أقل مستوياتها على الساعة 04:00 بنسبة قدرت ب: 0.02 م/ثا.

2-3-3- مقارنة تغيرات الرياح بين محطات القياس ومحطة الأرصاد الجوية:

| الساعات | | | | | | | | | | | | المحطات |
|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|---------------------------|
| 4:0 | 2:00 | 00:00 | 22:00 | 20:00 | 18:00 | 16:00 | 14:00 | 12:00 | 10:00 | 8:00 | 6:00 | |
| 0.11 | 0.50 | 0.32 | 0.05 | 1.10 | 2.10 | 3.80 | 4.50 | 3.30 | 1.50 | 0.70 | 0.52 | 1م |
| 0.05 | 1.86 | 0.85 | 0.07 | 1.50 | 2.50 | 4.10 | 4.60 | 3.22 | 1.52 | 0.65 | 0.30 | 2م |
| 0.62 | 1.06 | 0.42 | 0.10 | 0.97 | 2.60 | 2.50 | 2.30 | 1.70 | 0.98 | 0.52 | 0.37 | 3م |
| 0.16 | 1.19 | 1.92 | 0.09 | 0.70 | 1.90 | 3.60 | 3.50 | 2.00 | 1.02 | 0.98 | 0.62 | 4م |
| 0.02 | 0.06 | 0.98 | 0.10 | 0.98 | 2.30 | 3.50 | 3.90 | 2.30 | 1.05 | 0.24 | 0.18 | 5م |
| 3 | 5 | 4 | 3 | 4 | 7 | 5 | 9 | 9 | 7 | 4 | 3 | محطة الأرصاد الجوية |

جدول(21): مقارنة تغيرات الرياح بين محطات القياس ومحطة الأرصاد الجوية



منحنى(12): تغيرات سرعة الرياح بالنسبة لمحطات القياس مع منحنى تغيرات سرعة الرياح لمحطة الأرصاد الجوية.

- تمثل المنحنيات الخمسة تغيرات سرعة الرياح المقاسة على مستوى محطات القياس، ومقارنتها مع منحنى سرعة الرياح لمحطة الأرصاد الجوية حيث:
- منحنيات المحطات م1م حتى 5م يتبعون نفس المسار ويتخذون نفس الشكل، في حين منحنى سرعة الرياح بالنسبة لمحطة الأرصاد الجوية يتخذ مسار آخر ويبتعد عن البقية، وذلك يعود لإرتفاع شدتها مقارنة بمحطات القياس، هذا بسبب موقع محطة الأرصاد الجوية حيث تقع خارج المدينة وبالتالي ترتفع شدة سرعة الرياح المسجلة على مستواها.
- من ملاحظة المنحنى يمكن تقسيمه إلى 3:

✓ من 6:00 إلى 10:00:

رياح هادئة عند جميع محطات القياس من 1م إلى 5م بحيث تتراوح بين 0.24م/ثا و 1.52م/ثا، أما على مستوى محطة الأرصاد الجوية فتتراوح سرعة الرياح بين 3م/ثا و7م/ثا.

✓ من 10:00 إلى 18:00:

إرتفاع سرعة الرياح على مستوى جميع محطات القياس وتتراوح بين 1.52م/ثا و 4.5م/ثا، أعلى سرعة رياح كانت عند 1م على الساعة 14:00، في حين سجلت محطة الأرصاد الجوية سرعة بين 5م/ثا و9م/ثا، وكانت أعلى سرعة على الساعة 14:00.

✓ من 18:00 إلى 04:00 :

تعاود الرياح الإنخفاض في شدتها بحيث تكون رياح هادئة تتراوح بين 0.02م/ثا و2.6م/ثا بالنسبة لمحطات القياس، أما على مستوى محطة الأرصاد تكون أيضا هادئة وتتراوح شدتها بين 3م/ثا و5م/ثا.

3-3-3- حساب الفارق لقيمة سرعة الرياح لمحطات القياس و محطة الأرصاد

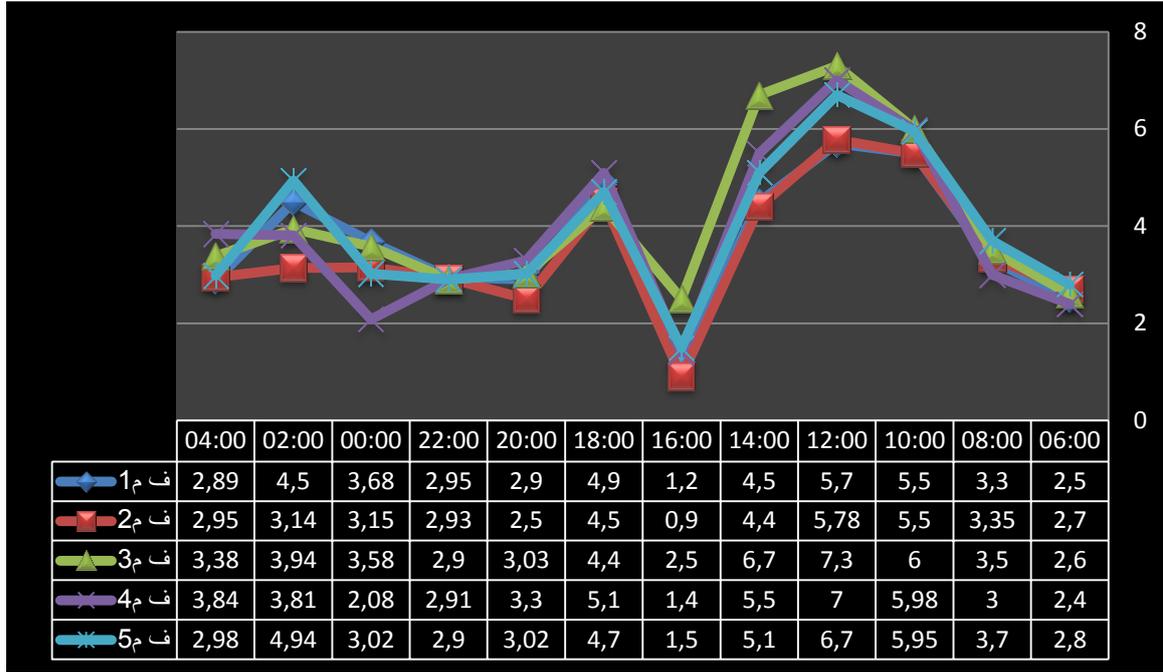
الجوية:

لتحديد قيمة الفروقات الخاصة بسرعة الرياح لمحطات القياس بالنسبة لمحطة الأرصاد الجوية، نحسب الفارق كالاتي:

قيمة فروق سرعة الرياح = القيمة المقاسة من محطة الأرصاد - القيمة المقاسة عند كل محطة قياس

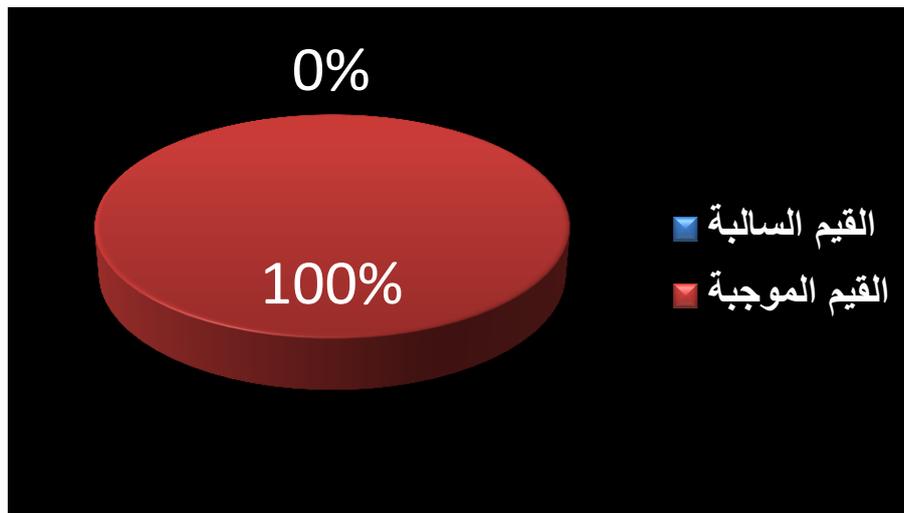
| الساعات | | | | | | | | | | | | المحطات |
|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|---------------------------|
| 4:0 | 2:00 | 00:00 | 22:00 | 20:00 | 18:00 | 16:00 | 14:00 | 12:00 | 10:00 | 8:00 | 6:00 | |
| 0.11 | 0.50 | 0.32 | 0.05 | 1.10 | 2.10 | 3.80 | 4.50 | 3.30 | 1.50 | 0.70 | 0.52 | 1م |
| 0.05 | 1.86 | 0.85 | 0.07 | 1.50 | 2.50 | 4.10 | 4.60 | 3.22 | 1.52 | 0.65 | 0.30 | 2م |
| 0.62 | 1.06 | 0.42 | 0.10 | 0.97 | 2.60 | 2.50 | 2.30 | 1.70 | 1 | 0.52 | 0.37 | 3م |
| 0.16 | 1.19 | 1.92 | 0.09 | 0.70 | 1.90 | 3.60 | 3.50 | 2.00 | 1.02 | 1 | 0.62 | 4م |
| 0.02 | 0.06 | 0.98 | 0.10 | 0.98 | 2.30 | 3.50 | 3.90 | 2.30 | 1.05 | 0.24 | 0.18 | 5م |
| 3 | 5 | 4 | 3 | 4 | 7 | 5 | 9 | 9 | 7 | 4 | 3 | محطة الأرصاد الجوية |
| 2.89 | 4.5 | 3.68 | 2.95 | 2.9 | 4.9 | 1.2 | 4.5 | 5.7 | 5.5 | 3.3 | 2.5 | 1م ف |
| 2.95 | 3.14 | 3.15 | 2.93 | 2.5 | 4.5 | 0.9 | 4.4 | 5.78 | 5.5 | 3.35 | 2.7 | 2م ف |
| 3.38 | 3.94 | 3.58 | 2.9 | 3.03 | 4.4 | 2.5 | 6.7 | 7.3 | 6 | 3.5 | 2.6 | 3م ف |
| 3.84 | 3.81 | 2.08 | 2.91 | 3.3 | 5.1 | 1.4 | 5.5 | 7 | 5.98 | 3 | 2.4 | 4م ف |
| 2.98 | 4.94 | 3.02 | 2.9 | 3.02 | 4.7 | 1.5 | 5.1 | 6.7 | 5.95 | 3.7 | 2.8 | 5م ف |

جدول (22): فارق قيمة سرعة الرياح لمحطات القياس و محطة الأرصاد الجوية



منحنى (13): فوارق سرعة الرياح لمحطة الأرصاد الجوية ومحطات القياس

| | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|-----|----|
| 2.89 | 4.5 | 3.68 | 2.95 | 2.9 | 4.9 | 1.2 | 4.5 | 5.7 | 5.5 | 3.3 | 2.5 | 1م |
| 2.95 | 3.14 | 3.15 | 2.93 | 2.5 | 4.5 | 0.9 | 4.4 | 5.78 | 5.5 | 3.35 | 2.7 | 2م |
| 3.38 | 3.94 | 3.58 | 2.9 | 3.03 | 4.4 | 2.5 | 6.7 | 7.3 | 6 | 3.5 | 2.6 | 3م |
| 3.84 | 3.81 | 2.08 | 2.91 | 3.3 | 5.1 | 1.4 | 5.5 | 7 | 5.98 | 3 | 2.4 | 4م |
| 2.98 | 4.94 | 3.02 | 2.9 | 3.02 | 4.7 | 1.5 | 5.1 | 6.7 | 5.95 | 3.7 | 2.8 | 5م |



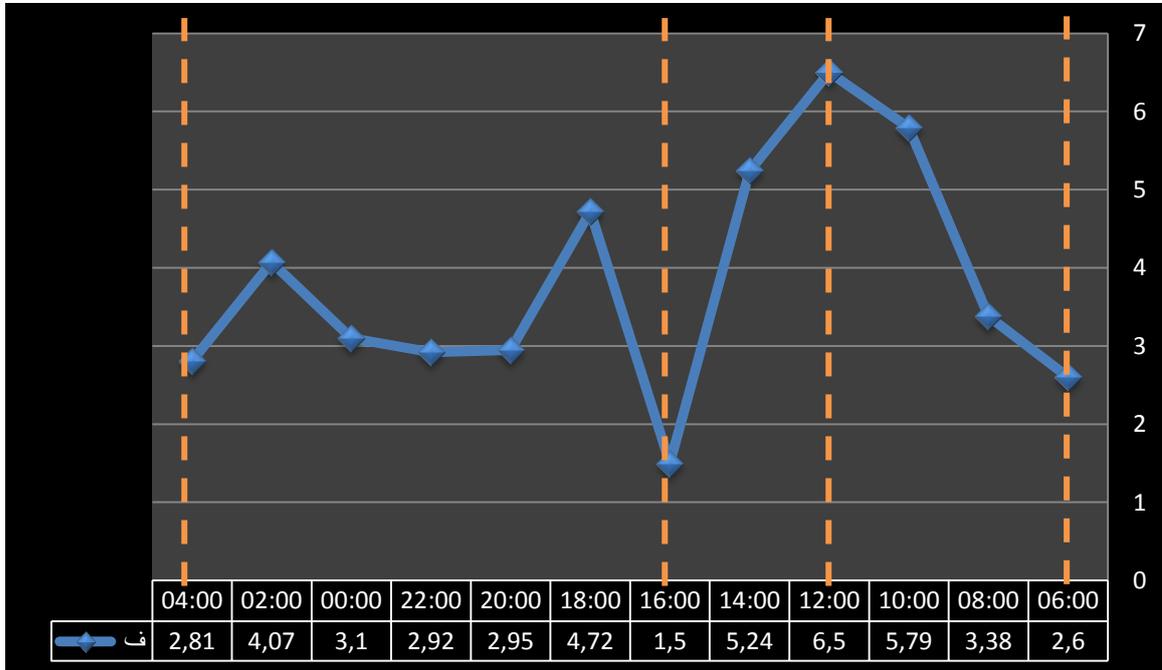
الشكل(06): الدائرة النسبية لتوضيح نسب الفوارق سرعة الرياح لمحطة الأرصاد الجوية ومحطات القياس

- تمثل هذه المنحنيات فوارق سرعة الرياح لمحطة الأرصاد الجوية ومحطات القياس من 1 م إلى 5م، ومن ملاحظة المنحنيات نجد:
- تتخذ المنحنيات نفس المسار تقريبا وذلك يعود لتقارب قيمها وضعف شدتها أمام سرعة الرياح المسجلة على مستوى محطة الأرصاد الجوية، لهذا نجد بأن كل الفوارق موجبة فسرعة الرياح عند محطة الأرصاد دوما كانت الأكبر بالنسبة لمحطات القياس.
- أكبر قيمة لفارق سجل على مستوى ف 3 م على الساعة 12:00، تقدر ب: 0.9%. و هذا يعود لموقع محطة القياس، تقع في القصر في أحد المسالك الضيقة، حيث النسيج العمراني للقصر متضام ومتكثف .
- أقل قيمة سجلت عند الفرق ف 2 م أي محطة القياس م 2 على الساعة 16:00، أي أن الرياح عند م 2 شديدة بحيث تقع المحطة بين القصر الذي يظهر ككتلة عمرانية تصد الرياح وغابة النخيل التي تعمل كحاجز للرياح التي تنقص من شدتها، فعلى مستوى م 2 لا نجد منطقة عمرانية كثيفة جدا بل بضع منازل لا تتجاوز الطابق الأول.

3-3-4- حساب الفارق لقيمة متوسط سرعة الرياح لمحطات القياس و محطة الأرصاد
الجوية:

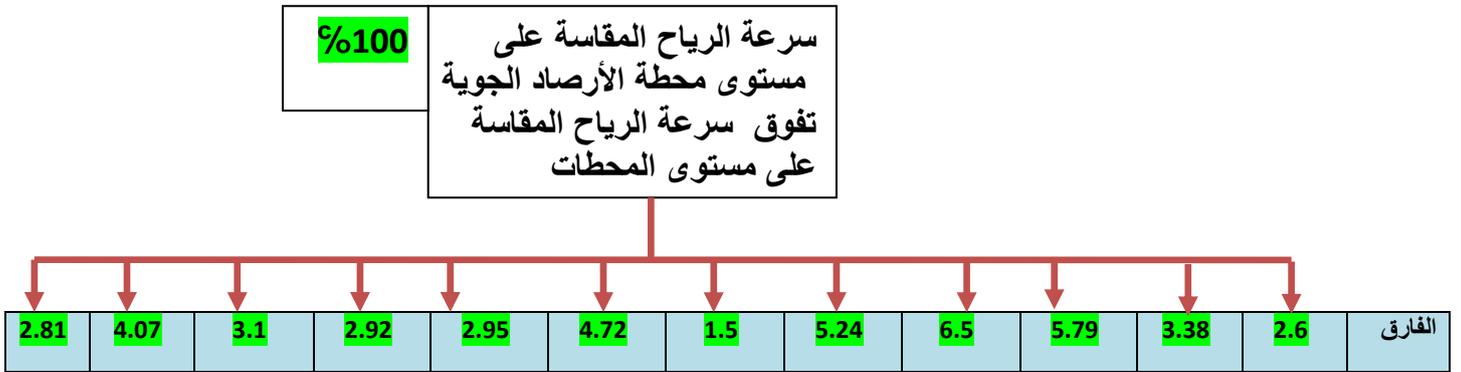
| الساعات | | | | | | | | | | | | المحطات |
|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|---------------------------|
| 4:0 | 2:00 | 00:00 | 22:00 | 20:00 | 18:00 | 16:00 | 14:00 | 12:00 | 10:00 | 8:00 | 6:00 | |
| 0.11 | 0.50 | 0.32 | 0.05 | 1.10 | 2.10 | 3.80 | 4.50 | 3.30 | 1.50 | 0.70 | 0.52 | 1م |
| 0.05 | 1.86 | 0.85 | 0.07 | 1.50 | 2.50 | 4.10 | 4.60 | 3.22 | 1.52 | 0.65 | 0.30 | 2م |
| 0.62 | 1.06 | 0.42 | 0.10 | 0.97 | 2.60 | 2.50 | 2.30 | 1.70 | 0.98 | 0.52 | 0.37 | 3م |
| 0.16 | 1.19 | 1.92 | 0.09 | 0.70 | 1.90 | 3.60 | 3.50 | 2.00 | 1.02 | 0.98 | 0.62 | 4م |
| 0.02 | 0.06 | 0.98 | 0.10 | 0.98 | 2.30 | 3.50 | 3.90 | 2.30 | 1.05 | 0.24 | 0.18 | 5م |
| 0.19 | 0.93 | 0.90 | 0.082 | 1.05 | 2.28 | 3.5 | 3.76 | 2.5 | 1.21 | 0.62 | 0.4 | المتوسط |
| 3 | 5 | 4 | 3 | 4 | 7 | 5 | 9 | 9 | 7 | 4 | 3 | محطة الأرصاد الجوية |
| 2.81 | 4.07 | 3.1 | 2.92 | 2.95 | 4.72 | 1.5 | 5.24 | 6.5 | 5.79 | 3.38 | 2.6 | الفارق |

جدول(23): الفارق لقيمة متوسط سرعة الرياح لمحطات القياس و محطة الأرصاد الجوية



منحنى(14): الفارق لقيمة متوسط سرعة الرياح لمحطة الأرصاد الجوية و محطات القياس

- يبين المنحنى تغيرات الفارق بين قيمة متوسط سرعة الرياح المسجلة على مستوى محطة الأرصاد الجوية و متوسط سرعة الرياح المسجلة على مستوى محطات القياس الخمسة. نلاحظ إرتفاع الفارق من الساعة 6:00 حتى 12:00 ،حيث سجل على الساعة 6:00 فارق موجب بقيمة تقدر بـ: (+2.6م/ثا) ،ويصل إلى أكبر فارق على الساعة 14:00 بقيمة يقدر بـ: (+6.5م/ثا) ثم ينخفض الفارق حتى الساعة 16:00، ثم يعاود الإرتفاع وصولاً إلى الساعة 18:00 بفارق يقدر بـ: (+4.72م/ثا) ثم ينخفض عند الساعة 20:00 ويبقى يتراوح بين (2.81م/ثا و4.07م/ثا).

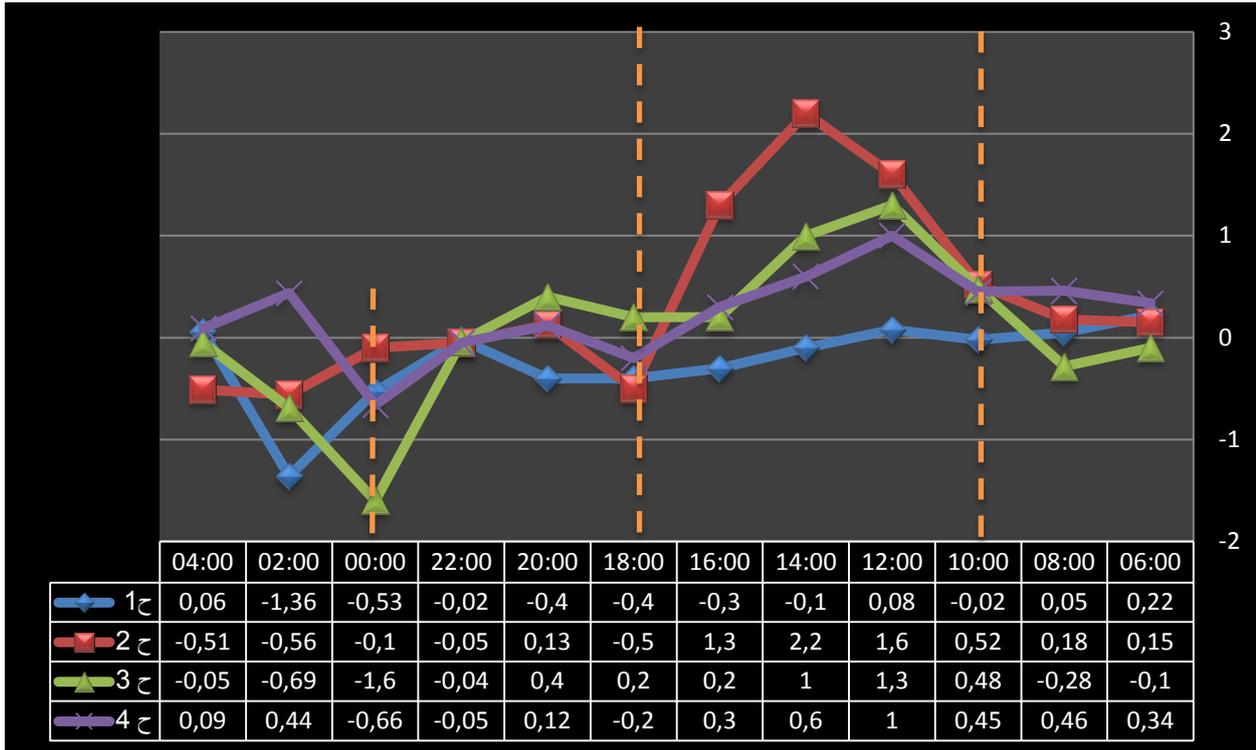


الشكل(07): مخطط توضيحي لنسب الفارق لقيمة متوسط سرعة الرياح لمحطات القياس و محطة الأرصاد الجوية

3-3-5- مقارنة الفارق لقيمة سرعة الرياح بين محطات القياس تبعا لبعدها أو
قربها من النخيل:

| المحطات | | | | | | | | | | | | المحطات |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|--------------|
| الساعات | | | | | | | | | | | | |
| 4:0 | 2:00 | 00:00 | 22:00 | 20:00 | 18:00 | 16:00 | 14:00 | 12:00 | 10:00 | 8:00 | 6:00 | |
| 0.11 | 0.50 | 0.32 | 0.05 | 1.10 | 2.10 | 3.80 | 4.50 | 3.30 | 1.50 | 0.70 | 0.52 | 1م |
| 0.05 | 1.86 | 0.85 | 0.07 | 1.50 | 2.50 | 4.10 | 4.60 | 3.22 | 1.52 | 0.65 | 0.30 | 2م |
| 0.06 | 1.36- | 0.53- | 0.02- | 0.4- | 0.4- | 0.3- | 0.1- | 0.08 | 0.02- | 0.05 | 0.22 | الفارق 1ح |
| 0.11 | 0.50 | 0.32 | 0.05 | 1.10 | 2.10 | 3.80 | 4.50 | 3.30 | 1.50 | 0.70 | 0.52 | 1م |
| 0.62 | 1.06 | 0.42 | 0.10 | 0.97 | 2.60 | 2.50 | 2.30 | 1.70 | 0.98 | 0.52 | 0.37 | 3م |
| 0.51- | 0.56- | 0.1- | 0.05- | 0.13 | 0.5- | 1.3 | 2.2 | 1.6 | 0.52 | 0.18 | 0.15 | الفارق 2ح |
| 0.11 | 0.50 | 0.32 | 0.05 | 1.10 | 2.10 | 3.80 | 4.50 | 3.30 | 1.50 | 0.70 | 0.52 | 1م |
| 0.16 | 1.19 | 1.92 | 0.09 | 0.70 | 1.90 | 3.60 | 3.50 | 2.00 | 1.02 | 0.98 | 0.62 | 4م |
| 0.05- | 0.69- | 1.6- | 0.04- | 0.4 | 0.2 | 0.2 | 1 | 1.3 | 0.48 | 0.28- | 0.1- | الفارق 3ح |
| 0.11 | 0.50 | 0.32 | 0.05 | 1.10 | 2.10 | 3.80 | 4.50 | 3.30 | 1.50 | 0.70 | 0.52 | 1م |
| 0.02 | 0.06 | 0.98 | 0.10 | 0.98 | 2.30 | 3.50 | 3.90 | 2.30 | 1.05 | 0.24 | 0.18 | 5م |
| 0.09 | 0.44 | 0.66- | 0.05- | 0.12 | 0.2- | 0.3 | 0.6 | 1 | 0.45 | 0.46 | 0.34 | الفارق 4ح |

جدول(24): الفارق لقيمة سرعة الرياح بين محطات القياس تبعا لبعدها أو قربها من النخيل



منحنى(15): الفارق لقيمة سرعة الرياح بين محطات القياس تبعا لبعدها أو قربها من

النخيل

- لمقارنة الفارق لقيمة سرعة الرياح بين محطات القياس تبعا لبعدها أو قربها من النخيل، نقوم بحساب الفارق ف بين المحطة م1 التي تتوسط غابة النخيل وبقية المحطات. من خلال المنحنيات لا نجد ترتيب أو محددات لتغيرات الفوارق على مستوى المنحنيات ، لأن هذه الأخيرة لا تتأثر بالبعد عن النخيل فقط بل يؤثر بها العديد من العوامل كجهة هبوب الرياح.

● نلاحظ من خلال المنحنيات بأن:

● من 6:00 إلى 10:00:

حيث تكون الفوارق في تزايد على مستوى ح 2 ، ح 3 و ح 4 على عكس ح 1 حيث الفارق في تناقص وذلك يعود لمحطة القياس م 2 التي تعد الأقرب إلى النخيل ، حيث سرعة الرياح عند م 2 أشد من المسجلة عند م 1 ، حيث النخيل يعمل كحاجز ضد الرياح فينقص من شدتها ويقال سرعتها.

● من 10:00 إلى 18:00:

يستمر ح 1 في الإنخفاض ، في حين ح 2 و ح 3 ، ح 4 تبقى في تزايد حتى الساعة: 12:00 نجد قيمة أعلى فارق بالنسبة لـ: ح 1، ح 3 و ح 4 : (0.08م/ثا، 1.3م/ثا، 1م/ثا) على الترتيب، أما ح 2 فتبلغ

أكبر فارق على الساعة 14:00 يقدر بـ: 2.2م/ثا. حيث تعاود كل المنحنيات الإنخفاض إنطلاقاً من الساعة 14:00.

• من 18:00 إلى 00:00:

نلاحظ بأن كل المنحنيات ترتفع على مستواها الفوارق لتصل إلى ذروة ثم تعود الإنخفاض إلى فرق سالب عند الساعة 00:00

• من 00:00 إلى 04:00:

ح1 وح2 يستمران في الإنخفاض ،في حين ح3 وح4 يرتفعان.

3-3-6- تأثير الرياح على تغيرات درجة الحرارة والرطوبة:

| الساعات | | | | | | | | | | | | المحطات |
|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|---------|
| 4:0 | 2:00 | 00:00 | 22:00 | 20:00 | 18:00 | 16:00 | 14:00 | 12:00 | 10:00 | 8:00 | 6:00 | |
| 0.11 | 0.50 | 0.32 | 0.05 | 1.10 | 2.10 | 3.80 | 4.50 | 3.30 | 1.50 | 0.70 | 0.52 | 1م |
| 0.05 | 1.86 | 0.85 | 0.07 | 1.50 | 2.50 | 4.10 | 4.60 | 3.22 | 1.52 | 0.65 | 0.30 | 2م |
| 0.62 | 1.06 | 0.42 | 0.10 | 0.97 | 2.60 | 2.50 | 2.30 | 1.70 | 0.98 | 0.52 | 0.37 | 3م |
| 0.16 | 1.19 | 1.92 | 0.09 | 0.70 | 1.90 | 3.60 | 3.50 | 2.00 | 1.02 | 0.98 | 0.62 | 4م |
| 0.02 | 0.06 | 0.98 | 0.10 | 0.98 | 2.30 | 3.50 | 3.90 | 2.30 | 1.05 | 0.24 | 0.18 | 5م |
| 0.19 | 0.93 | 0.90 | 0.08 | 1.05 | 2.28 | 3.5 | 3.76 | 2.5 | 1.21 | 0.62 | 0.4 | المتوسط |

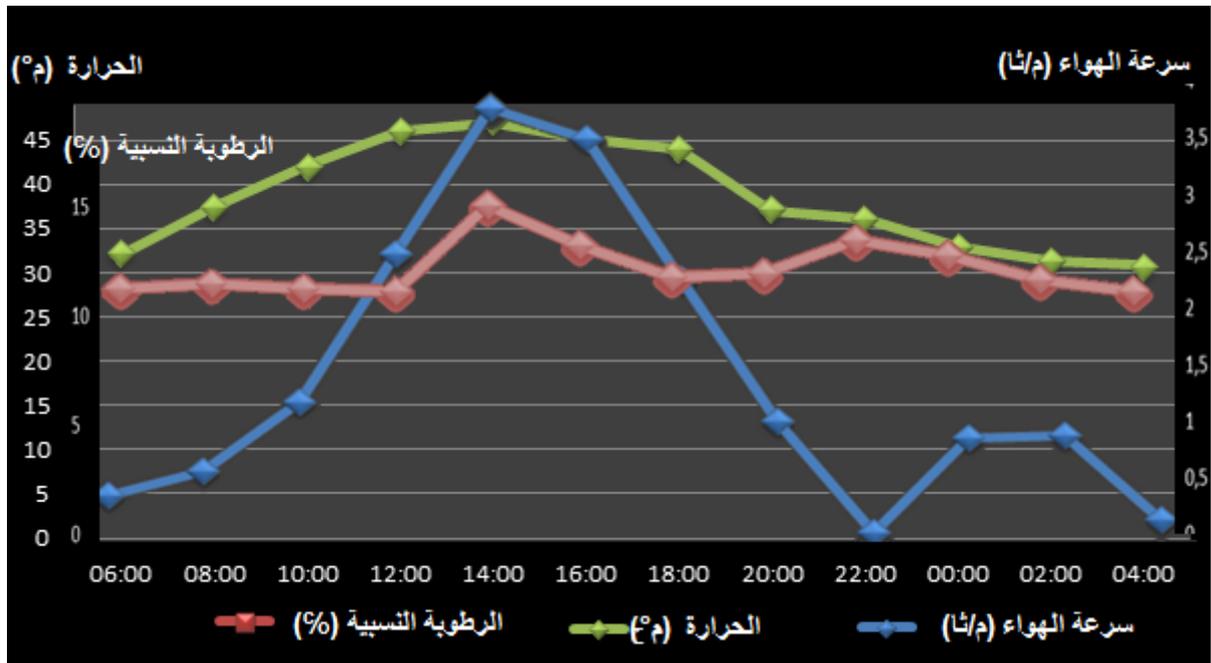
جدول(25): حساب متوسط درجات حرارة الهواء

| الساعات | | | | | | | | | | | | المحطات |
|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|---------|
| 4:0 | 2:00 | 00:00 | 22:00 | 20:00 | 18:00 | 16:00 | 14:00 | 12:00 | 10:00 | 8:00 | 6:00 | |
| 12.3 | 13.9 | 15.0 | 17.2 | 16.0 | 16.5 | 20.9 | 22.3 | 15.2 | 13.1 | 13.2 | 13.3 | 1م |
| 11.2 | 12.5 | 14.8 | 17.5 | 15.6 | 14.2 | 15.4 | 19.9 | 13.5 | 12.5 | 11.9 | 10.6 | 2م |
| 10.0 | 11.0 | 12.3 | 12.0 | 9.5 | 10.3 | 15.0 | 18.9 | 10.9 | 11.0 | 10.5 | 10.0 | 3م |
| 9.9 | 9.2 | 9.5 | 9.0 | 8.2 | 7.6 | 6.6 | 6.1 | 7.7 | 9.5 | 10.3 | 10.3 | 4م |
| 10.1 | 9.3 | 9.8 | 9.5 | 8.2 | 7.9 | 6.1 | 6.0 | 6.5 | 7.8 | 9.1 | 10.0 | 5م |
| 10.7 | 11.2 | 12.3 | 13 | 11.5 | 11.3 | 12.8 | 14.6 | 10.7 | 10.8 | 11 | 10.8 | المتوسط |

جدول(26): حساب متوسط الرطوبة النسبية

| الساعات | | | | | | | | | | | | المحطات |
|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|---------|
| 4:0 | 2:00 | 00:00 | 22:00 | 20:00 | 18:00 | 16:00 | 14:00 | 12:00 | 10:00 | 8:00 | 6:00 | |
| 29.6 | 28.5 | 30.8 | 33.9 | 34.5 | 42.2 | 43.2 | 45.8 | 45.3 | 40.8 | 36.7 | 31.0 | 1م |
| 29.4 | 28.3 | 31.2 | 34.3 | 35.0 | 42.8 | 43.7 | 45.9 | 45.6 | 41.2 | 36.8 | 31.5 | 2م |
| 31.7 | 30.2 | 32.2 | 35.5 | 35.8 | 43.7 | 43.8 | 46.5 | 45.9 | 42.5 | 37.7 | 32.2 | 3م |
| 31.6 | 35.0 | 34.9 | 37.9 | 39.8 | 45.0 | 46.8 | 47.9 | 46.6 | 42.9 | 37.8 | 32.6 | 4م |
| 31.9 | 34.9 | 35.6 | 37.8 | 40.1 | 45.3 | 47.8 | 48.7 | 46.8 | 42.9 | 38.5 | 32.8 | 5م |
| 30.8 | 31.4 | 32.9 | 36 | 37.1 | 44 | 45.1 | 47 | 46 | 42.1 | 37.5 | 32 | المتوسط |

جدول(27): حساب متوسط سرعة الرياح

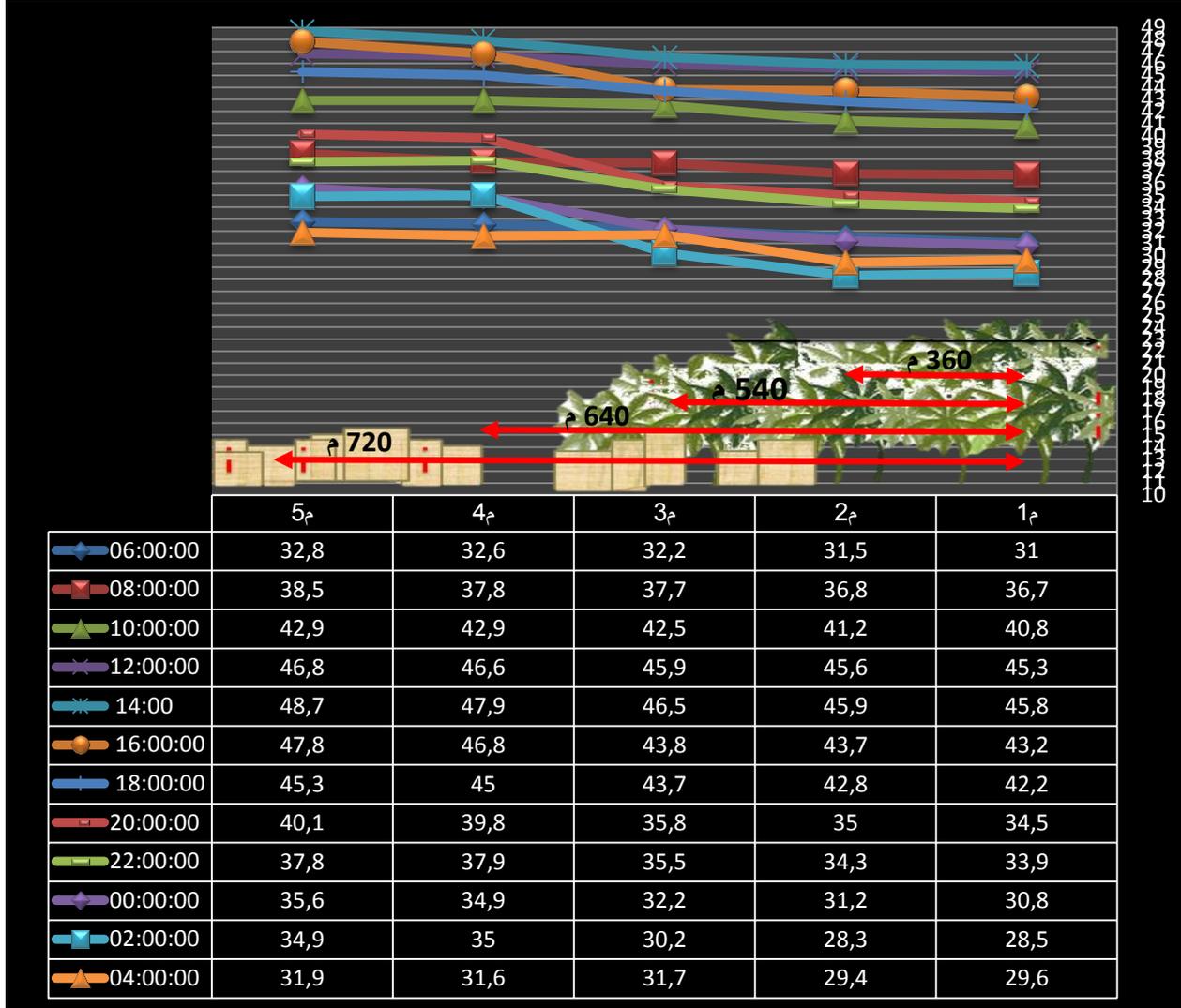


منحنى(16): تأثير متوسط سرعة الرياح على تغيرات متوسطات درجة الحرارة والرطوبة النسبية لمحطات القياس

- إن سرعة الرياح مؤشر يؤثر على تلطيف الجو وتبريده بحيث :
- العلاقة بين سرعة الرياح ودرجة حرارة الهواء تبين بأن سرعة الرياح ترتفع خلال النهار خاصة عند منتصف النهار أين تصل إلى أقصى سرعاتها من أجل تحريض النخيل على إنتاج بخار الماء وبالتالي الزيادة في نسبة الرطوبة ،وتخفيض درجة الحرارة ،كما تضمن تحريك الهواء حتى لا تبقى كتل الهواء الساخنة ساكنة بل تضمن التهوية ، لكن سرعة الريح وحرارتها تؤدي أيضا إلى عدم الفاعلية الجيدة لكمية بخار الماء الذي تعمل على توفيره النخيل، فقد تؤدي

إلى جفافه. أما خلال الليل فتكون رياح هادئة مقارنة بالنهار، حيث تنخفض درجة الحرارة وبالتالي تقل الرطوبة النسبية مقارنة بما وفرته النخيل صباحا ، وبسبب هدوء الرياح سنجد بأن فاعلية الرطوبة وضحت بحيث ستزيد الفوارق بين درجات الحرارة بين 1م و5م.

4- تأثير تواجد النخيل على شدة الجزيرة الحرارية العمرانية:

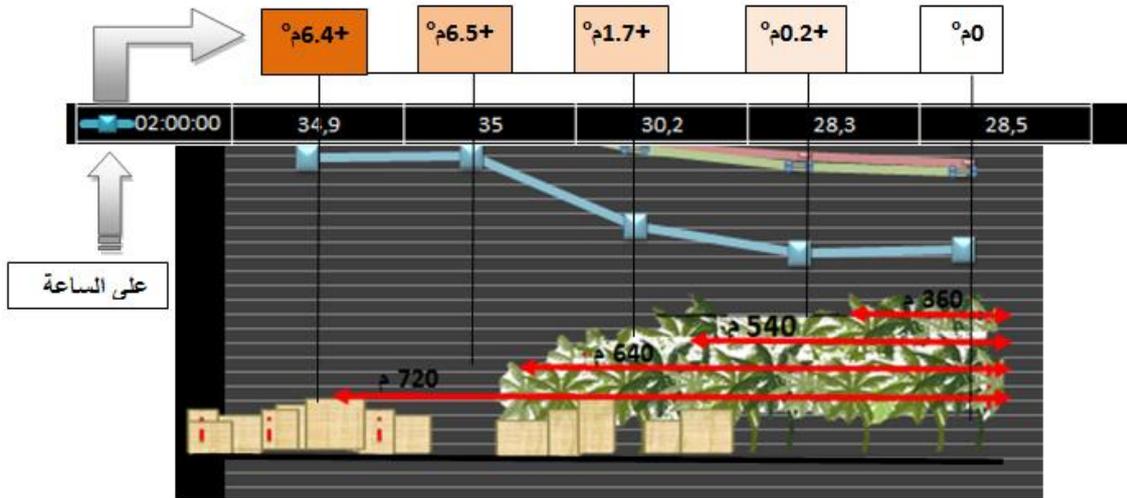


منحنى(17): تغيرات شدة الجزيرة الحرارية العمرانية على حساب موقع النخيل

- تمثل المنحنيات تأثير مكان تواجد النخيل على شدة الجزيرة الحرارية العمرانية، بحيث نلاحظ على مستوى المنحنيات:
- بصورة عامة نجد بأن شدة الجزيرة الحرارية العمرانية ترتفع كلما إبتعدنا عن النخيل وإتجهنا صوب القصر، إذن تتواجد الجزيرة الحرارية العمرانية حول القصر بحيث هناك إختلاف كبير

بين درجات الحرارة عند مركزه (ساحة السوق أين توجد م4 وم5) وعند أطرافه أين توجد النخيل.

- على الساعة 14:00 نجد أقصى درجة حرارة هواء سجلت على مستوى محطة القياس م5 وهي أبعد محطة قياس عن النخيل وتقدر درجة حرارة الهواء عندها بـ: 48.7 م°، في حين سجلت على مستوى محطة القياس م1: 45.8 م°، أي بفارق قدره -2.9 م°، وأكبر فارق نجده هو على الساعة 2:00 حيث سجلت محطة القياس م1: 28.5 م° ومحطة القياس م5: 34.9 م° أي بفارق يقدر بـ: -6.4 م°.
- كذلك يكون تأثير النخيل بحسب المسافة فكلما إبتعدنا عن النخيل قلت درجة تأثير :



منحنى(18): مدى تأثير بعد النخيل على شدة الجزيرة الحرارية العمرانية

(5)- تأثير تواجد النخيل على أوقات ومدة الجزيرة الحرارية العمرانية:

| محطات القياس | نطاق بعدها عن النخيل (م) | أوقات حدوث الجزيرة الحرارية العمرانية | مدة الجزيرة الحرارية العمرانية (سا) |
|-----------------|-----------------------------|--|--|
| 1م | 0 م | من 6:00 إلى 8:00 صباحا عند 12:00 منتصف النهار | <u>3 ساعات</u> |
| 2م | 360 م | من 6:00 إلى 8:00 صباحا عند 12:00 منتصف النهار | <u>3 ساعات</u> |
| 3م | 540 م | من 6:00 إلى 8:00 صباحا عند 12:00 منتصف النهار عند 4:00 صباحا | <u>4 ساعات</u> |
| 4م | 640 م | من 6:00 إلى 8:00 صباحا عند 12:00 منتصف النهار عند 14:00 زوالا 22:00 مساء إلى 4:00 صباحا | <u>10 ساعات</u> |
| 5م | 720 م | من 6:00 إلى 8:00 صباحا عند 12:00 منتصف النهار من 14:00 زوالا إلى 16:00 مساء 22:00 مساء إلى 4:00 صباحا | <u>12 ساعة</u> |

جدول (28) : يمثل تأثير تواجد النخيل على أوقات ومدة الجزيرة الحرارية العمرانية

- يمثل الجدول مدى تأثير النخيل على أوقات حدوث الجزيرة الحرارية العمرانية وكذلك مدى تأثيره على مدة حدوث هذه الظاهرة بحيث:

- نجد بأنه كلما زادت المسافة بعدا بين محطة القياس و النخيل زادت أوقات حدوثها و إمتدت ساعات الجزيرة الحرارية العمرانية حيث على مستوى المحطة م5 تصل مدة تأثيرها إلى 12 ساعة في حين على مستوى محطات القياس م1 وم2 تنقلص إلى 3 ساعات فقط.

خلاصة الفصل:

- هذه الدراسة من أجل معرفة مدى تأثير النخيل على الجزيرة الحرارية العمرانية، وتم هذا عن طريق أخذ قياسات للعناصر المناخية الأساسية المؤثرة في هذه الظاهرة:
حرارة الهواء
الرطوبة النسبية
سرعة الرياح
- تم ذلك على مستوى محطات القياس الخمسة من م1 حتى م5، حيث م1 يتوسط النخيل، بحيث في كل مرة نزيد مسافة البعد عن النخيل، لنعرف مدى تأثيرها.
- كما قمنا بمقارنة معطيات العناصر المناخية المقاسة على مستوى المحطات الخمس مع معطيات محطة الأرصاد الجوية، حيث نجد على مستوى محطات القياس أنها أشد حرا من محطة الأرصاد الجوية بفوارق كبيرة ، وبالتالي تم إثبات وجود هذه الظاهرة على مستوى القصر.
- أن النخيل يؤثر على ظاهرة الجزيرة الحرارية العمرانية، وذلك بالتقليل من أوقات حدوثها، وبالتالي تقليص مدتها وشدتها.
- أن تأثير النخيل على ظاهرة الجزيرة الحرارية العمرانية يكون تبعا للبعد عنه.
- يكون تأثير بارزا على شدة الجزيرة الحرارية العمرانية ،خاصة بعد مرور وقت على غروب الشمس ،وتحرر الحرارة المخزنة قبل ساعات النهار الأولى ،وبالضبط على الساعة 02:00 بعد منتصف الليل ،بفارق يقدر بـ: -6.4م° بين المنطقة التي يتواجد فيها النخيل ومنطقة تبعد بـ: 720م.
- يوفر النخيل تلطيف الجو وتبريده على نطاق 360م.
- يضمن تواجد النخيل توفير 21 ساعة من الجو الملطف و المبرد.
- إرتفاع الحرارة المسجل خلال 3 ثلاث ساعات على مستوى النخيل وهي:
- من الساعة 6:00 إلى 8:00 وعند الساعة 12:00، أي عند ساعات الأولى من النهار وعند منتصفه، وهذا بسبب: الحرارة العالية، الرطوبة المنخفضة والرياح الهادئة، بحيث إذا وجدت

- الرياح بسرعة ذات فاعلية ستعمل على تحفيز النخيل لرفع نسبة الرطوبة بالقيام بإنتاج بخار الماء من أجزائه العلوية وبالتالي تبريد وتلطيف الجو.
- نقصد بالنخيل زراعة ثلاث طوابق بمعنى: نخلة التمر، الأشجار المثمرة والحشائش حتى التربة المشبعة بالمياه، كلها لها دور في نسبة الرطوبة الموفرة من طرف النخيل، بالإضافة إلى أوقات السقي أيضا تتحطم في نسبة الرطوبة.

مراجع الفصل الخامس:

- (1) محطة الأرصاد الجوية. ورقة 2014
- (2) BOUDJELLAL LAZHAR. RÔLE DE L'OASIS DANS LA CREATION DE L'ÎLOT DE FRAICHEUR. 2009.p 125.
إستشهد عن:
Givoni, 1991;Spronken et Oke,T.R, 1989,The micrometeorology of the urban forest Phil. Trans. R. Soc. Lond

خلاصة عامة وتوصيات

خلاصة عامة:

- إن العمران المتسارع والمتزايد يوما بعد يوم، يقلص من العلاقة بين الإنسان وعناصر الطبيعة، فرغم تهميش هذا العنصر الحيوي في العمليات العمرانية، إلا أنه وبإجماع المتخصصين في مختلف الميادين: كمتخصصي البيئة والعمران، والهندسة المعمارية وعلم الاجتماع ومتخصصوا المناظر الطبيعية، أجمعوا بأن النبات ضرورة ملحة لحياة المدن.
- فحل الإشكالية بالتغيرات المناخية السلبية بالمدن، مرتبط بتوفير تهيئة متجانسة، تهدف لتوفير الراحة لمستخدمي المجال باحترام الوسط الطبيعي الذي يحتوي المدينة، ومحاولة الاستفادة منه والتماشي معه.
- التخطيط الحالي لا يهمل الجانب الكمي فقط، من ناحية توفير غطاء نباتي بتهيئة تتناسب مع متطلبات المدينة، بل أهمل الجانب النوعي أيضا. حيث يؤدي إلى زيادة إستهلاك الطاقة في حين العمارة المحلية في هذه المناطق ذات المناخ الحار الجاف، تأسست حول مفهوم الواحة، أين يظهر التجانس بين البيئة والعمران. وكيف تم الاستفادة من عناصرها و التكيف معها.
- فالنخيل جزء من هذا النظام البيئي المتجانس، فتواجدها يضمن الإستمرارية والحياة لهذه القصور، فهذا البحث جاء من أجل إبراز مدى أهمية دورها في خلق مناخ مصغر والتقليل من ظاهرة الجزيرة الحرارية العمرانية.
- وتم هذا على ثلاثة أجزاء:
- ✓ جزء نظري: يضم فصلين، الأول والثاني.
- ✓ جزء تحليلي: الفصل الثالث
- ✓ جزء تطبيقي تجريبي: الصلين الرابع والخامس.
- فالفصل الأول جاء بتقديم شرح حول مفاهيم تخص البيئة، الصحراء، الواحة والنخيل حيث:
- ✓ تم تقديم البيئة بذكر مكوناتها، ماهية النظام البيئي ثم تطرقنا إلى الصحراء بخصائصها، مميزات مناخها. بعد ذلك خصصنا بالذكر الصحراء الجزائرية: أين تعرفنا إليها بالتفصيل بدءا بتشكيلاتها التضاريسية ومميزات مناخها وغطاءها النباتي، إلى التصحر وماهي الإجراءات اللازمة لمكافحته.
- ✓ ثم إنتقلنا إلى مفهوم الواحة، حيث تبين لنا بأنها نظام بيئي له مكوناته، وكيف تؤثر هذه المكونات على بعضها البعض لتتكامل وتحافظ على نظام الواحة قائما. كما ذكرنا أنماطها الشكلية وأصنافها تبعا لموقعها.

- ✓ وكجزء من الواحة نجد النخيل ،حيث فصلنا فيه بتعريفه وتعريف أنظمة زراعته وكيفية إنشائها ،وفي الأخير بحثنا عن العلاقة بين النخيل والمجال المشيد و النخيل والمجال العمراني، وأخيرا العلاقة بينه وبين المسكن.
- ✓ فلا بد من الهم الجيد لل صعوبات المناخية للصحراء وضرورة العمل على إيجاد إستراتيجية عمرانية تأخذ بعين الإعتبار عناصر الطبيعة الصحراوية بهدف التقليل من المظاهر المناخية السلبية.
- أما الفصل الثاني فقد عرفنا فيه المناخ ،وذلك بتحديد عناصره والعوامل المؤثرة بها، ثم تطرقنا إلى مفهوم المناخ المصغر وماهي عناصره والعوامل المؤثرة به.
- ✓ وفي الأخير تطرقنا إلى ظاهرة الجزيرة الحرارية العمرانية بالتفصيل ،بدءا بتعريفها ثم قمنا بتحديد مسبباتها ومستويات تأثيرها على المناخ وعلى الإنسان وبالتحديد على راحته الحرارية.
- ✓ الراحة الحرارية أيضا قمنا بتعريفها والتعرف على طرق تمثيلها وتحديد نطاقها.وبعد ذلك بحثنا عن إجراءات للمعالجة من أثر الجزيرة الحرارية العمرانية.وكيف يبرز دور الغطاء النباتي للتقليل من شدتها من الناحية البيئية والمناخية ،وكيف يمكن إعتداد النخيل كنبات متكيف مع المناخ الحار الجاف لتقليل من أثر الجزيرة الحرارية العمرانية. وماهي متطلباته المناخية.
- الفصل التحليلي وهو الفصل الثالث، حيث قمنا خلاله بدراسة الحالة ،بمعنى قدمنا منطقة الدراسة: مدينة ورقلة ،إنطلاقا من معنى تسميتها ومن الذي أسسها إلى تحديد موقعها ،ومدى أهميته ثم تطرقنا إلى تعريفها كوسط فيزيائي، فذكرنا تضاريس المنطقة كذلك تعرفنا إلى مواردها الطاقوية وثروتها المائية، من خلال دراسة هيدروجيولوجية أوضحت الطبقات المائية المختلفة.كما تطرقنا إلى النخيل والأودية والسباخ الدائمة منها والموسمية ،حيث صادفنا ظاهرة صعود المياه كمشكلة أثرت على عدة جوانب.
- ثم إنتقلنا إلى التعرف على التطور التاريخي لمدينة ورقلة، بداية قدمنا تاريخ نشأتها من ما قبل التاريخ ثم الحضارات القديمة المارة بها كعلاقاتها بقرطاج ومدينة سدراته الأثرية المختلفة، ثم تعرفنا على نشأة مدينة ورقلة وتطورها العمراني، بداية من ما قبل الفتح الإسلامي حتى مرحلة الفترة الإستعمارية وإكتشاف البترول، ففترة الإستقلال وما بعد الإستقلال.
- بعد ذلك قمنا بتقديم قصر مدينة ورقلة ومن يشغله من سكان، كذلك ذكرنا خصائصه العمرانية والمعمارية. بتحديد الشكل العام لنسيج القصر ونوعية الشبكة التخصيصية له، كذلك شبكة الطرقات وأحياءه الثلاثة : بني وقين وبني سيسين ،بني إبراهيم. كذلك المرافق المتواجدة على مستواه ومواد البناء المستعملة.

● وفي نهاية هذا الفصل تعرضنا إلى مناخ مدينة ورقلة، بتعريف مناخ الجزائر بداية ثم المناخ الصحراوي كمقدمة، ثم قمنا بحساب الدلائل الرقمية لإثبات تصنيف مناخها، وتم ذلك بحساب: مؤشرات GAUSSEN و MARTONNE و EMBERGER، حيث كل الدلائل أكدت بأن المناخ حار جاف بمدينة ورقلة.

● إلى الفصل الرابع أين قدمنا المراحل المنهجية المتبعة في الدراسة، إنطلاقاً من كيفية اختيار العينة ثم تحديد مسار القياسات فتحديد محطات القياس الخمسة. ثم عرفنا أدوات القياس المستعملة في التجربة وكيف تم توفيرها وطريقة إستعمالها، كذلك وضحنا كيفية تحديد مدة أخذ القياسات، وذلك بدراسة المعطيات المناخية لمدينة ورقلة لمدة عشر سنوات الأخيرة من:

✓ درجة حرارة الهواء

✓ الرطوبة النسبية والتساقطات

✓ وسرعة الرياح

التي تم توفيرها من محطة الأرصاد الجوية، وهذه الخطوة الأولى لتحديد مدة أخذ القياسات، لكن هذا لا يكفي لتحديدها، فلابد من إنجاز جدول نوفل ومنحنى المسار الشمسي، حيث تتوضح لنا بأن المدة الأشد حراً لمدينة ورقلة خلال شهر جويلية، ومن ثم قمنا بتحديد الأيام القياسية من هذا الشهر، وذلك بناء على توقعات الأرصاد الجوية ومما ذكر في الصحف ومن خلال مواقع الإنترنت الخاصة بتنبؤات الطقس. حيث وجدنا بأن الأيام : 4، 5 و 6 جويلية هي الأشد حرارة، كما تم تحديد أوقات أخذ القياسات كل ساعتين وذلك بما أنها دراسة مناخية .

● أخيراً الفصل الخامس حيث تم القيام بالقياسات على مدى ثلاثة أيام، ومن ثم القيام بالمقارنة وإختيار اليوم الأشد حراً، ثم نأخذ بقياساته لإنجاز المنحنيات الضرورية، حيث لكل عامل مناخي مقياس من (درجة حرارة الهواء، الرطوبة النسبية، سرعة الرياح) تم التطرق إليه عبر خمسة نقاط:

1. تغيرات العامل المناخي عبر مختلف محطات القياس الخمسة

2. مقارنة تغيرات العامل المناخي المقاس عبر محطات القياس مع محطة الأرصاد الجوية

3. حساب الفارق لقيمة العامل المناخي المقاس عند محطة الأرصاد الجوية ومحطات القياس

الخمسة

4. حساب متوسط الفارق لقيمة العامل المناخي المقاس عند محطة الأرصاد الجوية ومحطات

القياس الخمسة

5. مقارنة الفارق لقيمة العامل المناخي المقاس على مستوى محطات القياس تبعا لبعدها أو قربها من النخيل.

- حيث تم إنجاز مختلف المنحنيات وتحليلها ومحاولة تفسيرها، ومن ثم إنجاز منحني تغيرات شدة الجزيرة الحرارية العمرانية على حساب موقع النخيل لكل ساعتين عبر المحطات الخمس أين مثلنا المسار المدروس كمقطع يظهر كيف يؤثر تواجد النخيل على شدة الجزيرة الحرارية العمرانية، كذلك مدى تأثير بعد النخيل على هذه الظاهرة، أيضا تم إنجاز جدول يلخص أوقات حدوث الجزيرة الحرارية العمرانية عبر المحطات الخمس ويقدم مدة الجزيرة الحرارية العمرانية بالساعات على مستوى كل محطة.
- وبهذا تأكدت الفرضية:
- ✓ فبصورة عامة يؤثر النخيل على شدة الجزيرة الحرارية العمرانية بتقليل شدتها والتقليص من مدتها وذلك بحسب بعده، فكلما إبتعدنا عنه قل نطاق تأثيره:
- ✓ فالنخيل ينقص من درجة الحرارة بزيادة الرطوبة النسبية بالجو عن طريق فقدان الماء على شكل بخار.
- ✓ ومن ناحية تأثير سرعة الرياح، كلما زادت سرعتها تزيد من تجفيف الجو، وبالتالي ستحفز النخيل على تعويض ذلك، بزيادة فقدان الماء عن طريق التبخر من أجزائها العلوية من أجل زيادة الرطوبة النسبية بالجو، وخفض درجة الحرارة.
- ✓ وفي حالة الرياح الهادئة أي خلال الليل، أين تكون الرطوبة النسبية فعالة، بالرغم من أنها تكون أقل مما كانت عليه صباحا حيث تظهر فوارق أكبر.

توصيات:

- النتائج المتحصل عليها من التجربة الميدانية تؤكد تأثير النخيل الإيجابي، بخفض درجة الحرارة و تلطيف الجو، بالإنقاص من شدة الجزيرة الحرارية العمرانية و التقليل من مدتها على المستوى العمراني، كغطاء نباتي متكيف مع المناخ الحار الجاف.
- ✓ هذا يسمح لنا بطرح عدة توصيات:
- 1. ضرورة القيام ببحوث تسهم في المساعدة بتحديد الجانب الكمي للنخيل. حيث تأثير النخيل كمجال أخضر يكون تبعاً لكثافته.
- 2. أخذ بالحسبان أن نخلة التمر أو النخلة لوحدها، لا يمكن الاعتماد عليها لوحدها في خلق مناخ مصغر، بل يجب البحث عن أنواع الزراعات التحتية الأنسب، لإعطاء نتيجة أفضل من ناحية خفض درجة الحرارة لمدة أطول وأسرع، بحيث يتحكم بهذا خصائص عملية (فقد بخار الماء) عند النباتات. إذن بصورة عامة النخيل لا النخلة.
- 3. أدراج المسطحات المائية مع النخيل ضمن العملية التصميمية، وبذلك لا يكون النخيل المصدر الوحيد لبخار الماء، كذلك أوقات السقي وطريقته يؤثران أيضاً.
- 4. محاولة تفادي إستعمال المواد التي لها قدرة كبيرة على تخزين الطاقة الشمسية كالأسفلت مثلاً، بل محاولة إستخدام المواد المحلية للمحافظة على التراث المعماري المتواجد.
- 5. تشجيع التشجير النفعي لا البصري فقط على مستوى مخططات التهيئة، خاصة في المناطق الحارة الجافة.
- 6. إسهام النخيل كمجال أخضر متكيف مع المناخ الحار الجاف، بصفة خاصة في العمليات التخطيطية عبر مختلف مستوياتها.
- 7. إعادة تأهيل النخيل المحيط بالقصر بتجديده وصيانته، وتوفير الماء من أجل الحفظ عليه، وذلك لحمايته من الزوال هذا سيضمن عدم إندثار القصر. كذلك سيحافظ على المنظومة البيئية الواحاتية ويحد من إستهلاك الطاقة للتبريد، وبالتالي توفير الجو الطبيعي للواحة، والحفاظ على الشكل الخارجي للقصر من التشوهات الناتجة من إعتقاد المكيفات، وبالتالي تحقيق الراحة الحرارية والراحة البصرية لمستعملي المجال.
- 8. إستصدار نصوص قانونية للمحافظة على التراث الغابي المتواجد، و تشجيع توسعه وحمايته من الزوال أو التخريب.
- 9. كذلك يمكن تجديد النخيل المحيط بالقصر، بإعادة تهيئته على شكل متنزهات، تحتوي على كل الضروريات والتجهيزات الحديثة، في نفس الوقت تحافظ على هذا التراث الغابي وتعصرنه.

10. تشجيع دمج ثقافة التشجير، حماية وصيانة النبات إلى مناهج التدريس.
 11. القيام ببحوث تسهم في المساعدة بتحديد الجانب الكمي للنخيل، فتأثيره يكون تبعا لكثافته.
- وفي الأخير نجد بأن الواحة تعد نظام بيئي، لا يجب المساس بأحد عناصره حتى لا يتخلل هذا النظام، ويؤثر في بقية المكونات، فالنخيل أحدها يضمن مناخ الواحة المصغر، حيث يكتسي أهمية كبيرة إيكولوجيا، إجتماعيا و إقتصاديا وحتى سياحيا.
- والتخطيط العمراني المستقبلي لابد من أن يعمل على الحفاظ عليه، ودراسة النظام البيئي الواحاتي والعمل وفق مبادئه، خاصة في التصاميم المستقبلية.

الملخص

الملخص :

تعد الواحة نظام بيئي صحراوي، مناخ مصغر وسط الصحراء، جاء نتيجة للذكاء البشري، حيث إستغل العناصر الطبيعية وحاول التكيف معها، هذه العلاقة الجيدة سابقا ساءت، وأثر ذلك سلبا على التوازن البيئي الواحاتي، حيث عرفت المدن الصحراوية تحولات كبرى جراء التوسع العمراني السريع ونتجاته. أثر ذلك على الراحة الحرارية، وأدى إلى ظواهر مناخية سلبية كظاهرة الجزيرة الحرارية العمرانية بالقصر. فاللجوء إلى إستخدام المكيفات بزيادة إستهلاك الطاقة، وإرتفاع درجة الهواء خارجا. كذلك تضائل النخيل من جهة أخرى وتناقصه يوما بعد يوم، يزيد من شدة هذه الظاهرة.

يناقش هذا البحث أثر النخيل على الجزيرة الحرارية العمرانية بقصر مدينة ورقلة، وذلك بحسب بعده عنها، عبر عمل ميداني بأخذ قياسات العوامل المناخية (درجة حرارة الهواء، الرطوبة النسبية، وسرعة الرياح)، خلال الموسم الصيفي (2014)، عبر خمسة محطات قياس، تموضعها كان وفق مسار ينطلق من منتصف النخيل الأكثر كثافة حول القصر نحو مركز هذا الأخير، على مسافة قدرها 720م والتي تم تقسيمها وفقا لمحطات القياس. وبإستعمال جهاز متعدد الوظائف للقياسات الفيزيائية (C.A 1051)، لقياس العوامل المناخية عبر محطات القياس الخمسة وبفارق زمني محدد بساعتين. قمنا بمقارنة قياسات محطة الأرصاد الجوية مع قياسات محطات القياس أين تم إثبات وجود ظاهرة الجزيرة الحرارية العمرانية بالقصر، نظرا للفوارق الكبيرة الملاحظة، ثم قارنا القياسات المسجلة بالمحطات تبعا لبعدها عن النخيل، حيث كلما إبتعدنا عنه زادت شدة الجزيرة الحرارية العمرانية وزاد الحجم الساعي لها أيضا.

الكلمات المفتاحية:

البيئة الصحراوية، الواحة، النخيل، الجزيرة الحرارية العمرانية، القصر، المناخ المصغر.

Résumé :

L'oasis est un écosystème désertique, microclimat au milieu du désert est le résultat de l'intelligence humaine, où l'être humaine a profité des éléments naturels et il a essayé de s'y adapter. Cette bonne relation s'est détérioré est les impacts négatif sur l'équilibre écologique à apparu ; là où les villes du désert ont connu des changements majeurs, en raison de l'urbanisation rapide. Cela a conduit à des phénomènes climatiques négatifs tels que l'îlot de chaleur urbain du ksar. Le recours à l'utilisation de la climatisation a augmenté la consommation d'énergie d'où les températures de l'aire extérieure sans oublier la diminution de la palmeraie. Ces effets conjugués ont conduit a la domination de ce phénomène.

Ce document traite de l'impact de l'éloignement de la palmeraie sur l'îlot de chaleur urbain du ksar de la ville de Ouargla .le travail effectué sur terrain consistait à mesurer les facteurs climatiques (température de l'air, l'humidité relative, et la vitesse du vent), pendant la saison d'été (2014), à travers cinq stations de mesures fictives sur un axe depuis le centre du ksar jusqu'à le points le plus dense de la palmeraie sur un distance de 720 m. les mesures ont été prise toutes les deux heurs et l'appareil utilisé est un appareil utilisé est un appareil de mesures physique multifonctions (CA1051) .

L'ensemble des mesures prises ont été comparé à la station météorologique (ONA) ou il a été prouvé l'existence du phénomène de l'îlot de chaleur urbain au ksar, en raison du grand écart remarquable entre les deux mesures ; l'intensité et la durée du phénomène s'accroît lorsqu'on s'éloigne de la palmeraie et on s'enfonce dans le Ksar.

Mots clés :

Environnement désertique, oasis, palmeraie, îlot de chaleur urbain, ksar, microclimat.

Abstract:

The oasis desert is a microclimate ecosystem in the middle of the desert, it was the result of human intelligence, which took advantage of the natural elements, and got adapted to them, this formerly good relation has soured, and that impacted negatively on the ecological balance of the oasis. The southern cities have seen major shifts due to the consequences of rapid urbanization which had a major impact on the thermal comfort, and led to some negative climatic phenomena, such as “the urban heat island phenomenon” in the ksar city of Ouargla, the excessive use of air conditioners and the decrease of palm trees forests have increased the energy consumption, and rose the climate temperature increasing as well the severity of this phenomenon.

In this thesis we discuss the effect of palm trees on “the urban heat island phenomenon” in the ksar city of Ouargla, according to the distance between this palm trees and the Ksar city, by measuring climatic factors (air temperature, relative humidity, and wind speed) during the summer season (2014), using data from five measurement stations, which are located according to a path of 720m that leads from the most densely palm trees forest around the ksar to the center of the ksar city, using a multi-functional physical measurements device (CA1051), that measures climatic factors from the five stations every two hours.

The comparison of the data from the meteorological station and the five measuring stations proved the existence of “the urban heat island phenomenon” in the Ksar city, because of the large observed differences, then we compared the recorded measurements of the five stations depending on their distance from the palm trees forests, that led to prove the more it gets far from the palm trees, the more intense the phenomenon gets, and the more it stands too.

Key words:

Desert environment, oasis, palm, urban heat island, ksar, microclimate.

المراجع

المراجع باللغة العربية :

- أحمد جبريل محمد جبريل ثابت . المناخ وأثره على راحة وصحة الإنسان . الجامعة الإسلامية غزة. 2011.
- القرآن الكريم
- أناتولي ريمشا . تخطيط وبناء المدن في المناطق الحارة . ترجمة الدكتور داود سليمان المنير . دار مير للطباعة و النشر موسكو . سنة 1977 .
- الواعر إسماعيل . بودربالة محمد الصالح . الإقتصاد والتحضر في مدينة ورقلة . 2006
- بركاوي عبد الحميد . خويلد عبد القادر . عملية تجديد لحي بني براهيم (باب عزي) بقصر مدينة ورقلة . 2001 / 2002 / بسكرة .
- بن الشيخ محمد العيد- تابعي ابراهيم . أنماط الأنسجة العمرانية المشكلة لمدينة ورقلة . 2008/2009
- بومعراف حسين . أثر المناخ على السير الحسن لفضاءات الاتصال الخارجية لمخطط شغل الأراضي P.O.S . في المناطق الجافة وشبه الجافة . 2000 / 2001 .
- جودة حسنين جودة . الأراضي الجافة وشبه الجافة . دار المعرفة الجامعية . الإسكندرية . مصر . 1998 .
- د. حسام حسن علي غالب . التقسيم النباتي . لشجرة نخيل التمر والانواع الاخرى في جنس فينكس . -استشاري وخبير في ز ا رعة ورعاية نخيل التمر . 2012 .
- حسين طه نجم . البيئة والإنسان . وكالة مطبوعات الكويت . الكويت . 1984
- حمادى عبد الكريم , مدينة ورقلة : من مدينة عتيقة إلى مدينة ميتروبولية , 2006 مهمشة عن : " رابحي فاتح ، التنمية الاقتصادية والعمرانية ، 2004-2005
- أ/خليفة عبد القادر . "من القصر الصحراوي إلى المدينة الحديثة" . مجلة العلوم الإنسانية و الإجتماعية . العدد الأول . ورقلة . 2010
- دراف العابدي . أثر العوامل المناخية على استهلاك الطاقة بالأحياء السكنية الجماعية في المناطق الشبه جافة . 2008/2009 .
- دعة محمد سفيان . دور وأهمية الأشجار في الفضاءات العمرانية الخارجية بالمناطق الجافة وشبه الجافة . دراسة حالة مدينة المسيلة . 2008/2009 .

- رابحي فاتح، التنمية الإقتصادية والعمرانية، حالة ولاية ورقلة،
- زينب هادي علي جعفري. دراسة أثر ظاهرة الجزيرة الحرارية على سلوك طالبات كلية التربية بصيبيا. المملكة العربية السعودية. 2010.
- شاهد علي حيدر ، إبراز الخصوصيات العمرانية و المناخية في التخطيط ألمجالي بالمناطق الصحراوية – حالة مدينة ورقلة – دفعة 2002.
- شفيق العوضي. المناخ و عمارة المناطق الحارة. عالم الكتب. القاهرة. 89 .
- عادل شريف و محمد عز الدين الصندوق . النخلة ودورها في معالجة ملوحة التربة و الاحتباس الحراري. Centre for Osmosis Research & Applications, Faculty of Engineering and Physical Sciences University of Surrey, Guildford Surrey GU2 XH, UK
- عاطف أحرز . الروابط البيومناخية بين النخيل و المجال المشيد في واحات وادي ريغ . 2002
- أ.د. عبد الباسط عودة إبراهيم . أهمية نخلة التمر في النظم الاجتماعية و الاقتصادية للصحارى العربية. رئيس برنامج النخيل. إدارة الموارد النباتية. منظمة اكساد
- عبدالباسط عودة ابراهيم . نخلة التمر شجرة صديقة للبيئة. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة و الاراضي القاحلة. اكساد. 2010.
- عبدالباسط عودة ابراهيم . نخلة التمر شجرة الصحراء. الاستاذ الدكتور رئيس برنامج النخيل. إدارة الموارد النباتية. 2010.
- عبدالباسط عودة إبراهيم . الإجهاد المائي . خبير بستنة النخيل/سلطنة عمان. 2012
- عبد الرزاق بن عبد المحسن العباد البدر . تأملات في مماثلة المؤمن للنخلة.. دار ابن عفان للنشر و التوزيع (2001).
- عبد العباس فضيخ الغريري و اخرون :جغرافية المناخ و الغطاء النباتي، دار صفاء للنشر و التوزيع، عمان، الاردن، ط1 ، 2001
- عبد الناصر رشاش علي، المناخ و أثره على النشاط البشري بمحافظة دمياط و سوهاج بمصر. جامعة طنطا، مصر. 2005.
- عثمان زقب. الأوضاع الاقتصادية و الاجتماعية في منطقة وادي سوف 1918-1947 و تأثيرها على العلاقات مع تونس وليبيا. 2005/ 2006

- أ.د. علي رأفت. البيئة والفراغ (ثلاثية الإبداع المعماري) -الإبداع المادي في العمارة. الناشر/ أبحاث إنتركونسلت. القاهرة. الطبعة الأولى فبراير 1996
- علي أحمد غانم. المناخ التطبيقي. الطبعة الأولى دار المسيرة. الأردن. 2010.
- علي حسن موسى. المناخ الحيوي. الطبعة الأولى. دار نينوى. دمشق. 2002.
- غانمي فاتن. المجالات الخضراء ما بين نصوص التقنين العمرانية وتنفيذها 2007.
- ماضوي مريم. الدور المناخي للروزنة بالمسكن الفردي. بسكرة. سنة (2004)
- مالكي رضوان ، الصناعة و التحضر بالجنوب ، حالة ولاية ورقلة ، دفعة 1998 .
- محمد عبد القادر الفقي. البيئة. مكتبة ابن سينا. القاهرة. 1992.
- م.حنان نادر الكعبي . تخطيط وبنوية عمارة الصحراء. قسم دراسات مديرية الأبنية الحكومية لمحافظة العقبة.
- د. محمد عبد الفتاح القصاص. التصحر تدهور الأراضي في المناطق الجافة .
- محمد عبد عودات، عبد الله يحي باصهي "التلوث وحماية البيئة". دار عالم المعرفة للنشر والطباعة. الرياض 1995
- موريس أنجرس "منهجية البحث العلمي في العلوم الإنسانية"، دار القصبه للنشر 2006.
- مقداد جميل محمد. محمد يونس احمد. أثر المناطق المفتوحة الخضراء على الحياة الاجتماعية في مدينة الموصل.. 2011.
- نسرين عواد عبدون عبد الله. الحدود المناخية لزراعة أشجار النخيل و الزيتون في العراق.. جامعة بغداد
- جمعية القصر 2009
- مديرية التعمير والبناء
- المديرية العامة للدفاع المدني. البيئة و الإنسان. إدارة الكوارث. 2005
- إستمارة اللجنة الوطنية للمعالم والمواقع التاريخية والأثرية لتصنيف المباني والمناظر التاريخية والطبيعية (ولاية ورقلة). مديرية التراث الثقافي والفنون التقليدية.
- مديرية تهيئة الإقليم. المملكة المغربية " واحات وصحاري متأقلمة مجالات مبادرة.
- محطة الأرصاد الجوية. ورقلة 2014
- جريدة النهار بتاريخ 23 جوان 2014

- أساتذة علم البيئة بالمدرسة العليا للأساتذة. البيئة العامة والجغرافيا الحيوية. -القبة- قسم التكوين عن بعد. 2009/2008.

المراجع باللغة الفرنسية :

- **Alain Liebard Et Andre De Herde.** Traite D'architecture Et D'urbanisme Bioclimatiques. Ed. Le Moniteur. Paris 2005.
- **Arbaoui Kaouthar .**Le Rôle De La Route Dans L'urbanisation Au Sahara, Côte Marc ,2013 Stage Post-Graduants, Les Villes Nouvelles Sahariennes, Réalités Et Perspective
- **Bellaoueur Abd El Aziz.** Etude Hydrogéologique Des Eaux Souterraines De La Région De Ouargla Soumise À La Remontée Des Eaux De La Nappe Phréatique Et Perspectives De Solutions Palliatives.Magister / Université El-Hadj Lakhdar – Batna. 2008.
- **Bernardette Savelli** Avec L'association Du Ksar Pour La Culture Et L'islam .La Préhistoire A Ouargla .Les Cahiers D'ouargla N°4.. Alger El-Kettani 2011.
- **Boudjellal Lazhar.** Rôle De L'oasis Dans La Creation De L'îlot De Fraicheur.2009.
- **Boudjellal Lazhar.** Rôle De L'oasis Dans La Creation De L'îlot De Fraicheur. 2009.P 125.
إستشهد عن:
Givoni, 1991;Spronken Et Oke,T.R, 1989,The Micrometeorology Of The Urban Forest Phil. Trans. R. Soc. Lond
- **Boyer P.**Vegetation Et Ecosysteme Urbain.Techniques Et Architectures.Ni319,1978

- **Commandant Godard** .L'oasis Moderne.Essai D'urbanisme Saharien..La Maison Des Livres. Alger1954
- **Denys Pillet**.Repères Pour L'histoire De Ouargla 1872-1992.Edition Definitive
- **Denys Pillet** Avec L'association Du Ksar Pour La Culture Et L'islam Et Le Centre Culturel Et Documentation Saharienne .Lam-Alif De Ouargla .Les Cahiers D'ouargla N°1.. Alger El-Kettani 2010.
- **Denys Pillet Et Joseph Tawaf** Avec L'association Du Ksar Pour La Culture Et L'islam .Ouargla.Une Oasis Saharienne A Travers L'histoire .. Alger El-Kettani 2011
- **Denys Pillet .S.Boumakel .N .Mwishabongo** /Avec L'association Du Ksar Pour La Culture Et L'islam Et Le Centre Culturel Et Documentation Saharienne.Sedrata.Les Cahiers D'ouargla N°3 / Alger El-Kettani 2010.
- **G.H,Bousquet** , Du Droit Coutumier Et Ses Rapports Avec La Vie Économique Et La Techniques Agricole Dans Le Souf ,Travaux De L'institut De Recherches Sahariennes,Tome Xii, 2ème Trimestre, Université D' Alger, E.Imbert, Imprimeur Alger , 1954
- **Givoni .B.** L'homme, L'architecture Et Le Climat
Edition : Moniteur, Paris, 1978
- **Givoni** : Comfort, Climate Analysis And Building Design Guidelines, Energy And Buildings.Vol 18 (1992)
- **Hafida Abbaoui**.L'impact De La Vegetation Sur Le Climat Urbain.Biskra.2006.\
- **Jean Lethielleux** .Ouargla,Cité Saharienne /.1983/Geuthner,Paris
- **Kadri Salima Rayane** .Les Ksour Face A La Dynamique Urbaine Cas Du Ksar De Ouargla /. 2006 Biskra

- **Kouzmine.** Dynamiques Et Mutations Territoriales Du Sahara Algerien Vers De Nouvelles Approches Fondées Sur L'observation.These De Doctorat En Géographie.Université De Franche-Comté/2007
- **Kouzmine.** L'espace Saharien Algerien, Dynamiques Démographiques Et Migratoires .2003
- **Laurent M.Corinne B.**L'arboriculture Urbaine.Ed Institut Pour Le Developpement Forestier.Paris.1993
- **Marc Côte .**Guide D'algerie , Paysages Et Patrimoine .Constantine .2006
- **Moufida Sebti .**Le Ksar Entre Adaptation Bioclimatique Et Transformation Au Bas Sahara .Biskra 2011
- **Rabia Slimani.**Contribution A L'évaluation D'indicateurs De Pollution Environnementaux Dans La Région De Ouargla/. Ouargla /2006.
- **Raymond Bruckert.** Le Soleil Pour Tous.Ed. Signal Lausanne. 1980.
- **Rouvillois.**Brigol .1975
- **Said Mazouz .** Eléments De Conception Architecturale, Opu.2ème Edition, Alger, 2006,
- Collectif : Recommandations Architectural .Editions Enag.Alger .1993
- /سنة ثانية هندسة معمارية/الدكتور:عز Confort Et Maitrise Des Ambiances درس
الدين باللكل.جامعة محمد خيضر بسكرة

المراجع باللغة الإنجليزية :

- **Angust.T.C** <The Control Of Indoor Climate> Pergaman Press Ltd.First Edition 1968
- **Evans. M:** 'Housing, Climate And Comfort'. The Architectural Press , :London,1980
- **K. Davis.** « Cites, Their Origin, Growth And Human Impact » Ed. Freeman And Company. San Francisco. 1973
- **Matthews , Derek H ,** “ Building In Yamen “ Report An The Proceedings Held At Bouwcn Trum On The Occasion Fasminar Held On April 19, 1979, Published Building Center Rotter Dam,Ne Ther Lands,1980
- **William. M. March.** Landscape Planning. Environmental Application. **1979. P247**
- World Health Organization 2000 Climate Change And Human Health Grenera

مواقع الإنترنت:

- <http://www.senassudan.com/index>.
- <http://www.reefnet.gov.sy/reef>
- IZARD, Jean Louis. 2000. in <http://www.marseille.archi.fr>
- <HTTP://WWW.TAMETEO.COM>

الفهارس

| فهرس الأشكال | | |
|---------------------|---|--------|
| الرقم | عنوان الشكل | الصفحة |
| الفصل الأول | | |
| 01 | تغير حجم الأذنين حسب تغيرات درجات الحرارة | 12 |
| 02 | تأثير الرياح على شكل الأشجار | 14 |
| 03 | الصحاري الباردة والجليدية | 16 |
| 04 | الرعي في الصحاري الباردة | 17 |
| 05 | الصيد في الصحاري الباردة | 17 |
| 06 | المناطق المناخية الرئيسية و أنواع المناخ المدارات الاستوائية، طبقا للتصنيف الذي وضعه الأستاذ اتكينسون | 20 |
| 07 | أشهر الصحاري بالعالم | 24 |
| 08 | الجزائر جيولوجيا | 28 |
| 09 | الطاقة والمعادن في الجزائر | 29 |
| 10 | الثروة المائية للصحراء الجزائرية | 30 |
| 10° | الصحراء الجزائرية والمناطق الحارة الرئيسية | 31 |
| 11 | متوسطات الحرارة والأمطار في محطات وهران بوسعادة وتمنراست | 33 |
| 12 | الأمطار في الجزائر | 33 |
| 13 | الحرارة والرياح في الجزائر | 35 |
| 14 | لأقاليم المناخية والنباتية في الجزائر | 37 |
| 14° | الأراضي الجافة في العالم | 38 |
| 15 | مخطط يمثل عناصر النظام الواحاتي | 41 |
| 16 | مبدأ عمل الفقارة | 44 |
| 17 | واحة تعتمد تقنية الفقارة، مثال واحة تيميون | 44 |
| 18 | واحة بالآبار الإرتوازية | 45 |
| 19 | مبدأ عمل الغوط بواحات ولاية الواد | 47 |
| 20 | واحات ضفاف الأنهار | 49 |
| 21 | واحات التلال | 50 |
| 22 | مخطط ومقطع عمودي للنخيل في ولاية الواد | 50 |
| 23 | واحات اسفل المرتفع | 51 |
| 24 | توزيع النخيل في الوطن العربي | 55 |
| 25 | شق السواقي بين أشجار النخيل | 62 |
| 26 | رسم تخطيطي يوضح الطريقة الرباعية | 62 |
| 27 | توضع شبكة غرس النخيل | 63 |
| 28 | رسم تخطيطي يوضح الطريقة الخماسية | 63 |
| الفصل الثاني | | |
| 01 | نسب توزع الإشعاع الشمسي وإنعكاساته المختلفة على سطح الأرض | 74 |
| 02 | الأشعة الشمسية على سطح الكرة الأرضية | 75 |
| 03 | أقسام الغلاف الجوي | 76 |
| 04 | ميل محور الأقطاب و تغيرات مدة التشميس | 78 |
| 05 | الإنقلاب الصيفي والإنقلاب الشتوي في الجزائر | 78 |

| | | |
|---------------------|---|----|
| 79 | تأثير زاوية إرتفاع الشمس في تسخين سطح | 06 |
| 79 | الرياح الموسمية الصيفية والرياح الموسمية الشتوية | 07 |
| 80 | نسيم الوادي ونسيم الجبل | 08 |
| 81 | نسيم البحر والبر | 09 |
| 82 | التوزيع النسبي لكمية الحرارة الواردة من الشمس إلى الأرض | 10 |
| 85 | دوائر العرض والمناطق الحرارية | 11 |
| 86 | تأثير التضاريس على المناخ | 12 |
| 87 | الأقاليم المناخية في العالم | 13 |
| 88 | مختلف المناطق المناخية الحارة في العالم | 14 |
| 92 | تأثير ظاهرة الجزيرة الحرارية العمرانية على مستوى عدة مقاييس | 15 |
| 94 | أثر الجزيرة الحرارية العمرانية على مناخ المدينة | 16 |
| 99 | التبادل الحراري بين جسم الإنسان ومناخ بيئته | 17 |
| 100 | الخريطة البيومناخية للراحة الحرارية لـVictor Olgyay | 18 |
| 101 | المخطط البيومناخي لمقياس الحرارة لجيفوني | 19 |
| 104 | إستخدام النباتات في التقليل الغبار من الهواء في الشوارع | 20 |
| 105 | تأثير النباتات على الرياح | 21 |
| 106 | تأثير الأشجار على حركة الهواء بالمدن | 22 |
| 108 | إستغلال الأشجار متساقطة الأوراق أمام واجهات السكنات في مختلف الفصول | 23 |
| 109 | الحماية الفصلية التي تؤمنها النباتات | 24 |
| 115 | تأثير الأشجار على سرعة الرياح وشدتها | 25 |
| 116 | تأثير النخيل على الرياح الجافة | 26 |
| الفصل الثالث | | |
| 128 | تقسيم الصحراء إلى نطاقات من المستوى الثاني والثالث | 01 |
| 128 | يبين تقسيم الصحراء من المستوى الثالث | 02 |
| 128 | التقسيم حسب الولاية والبلديات الصحراوية | 03 |
| 128 | يبين موقع ولاية ورقلة | 04 |
| 129 | تموقع منطقة الدراسة | 05 |
| 130 | يبين حدود مدينة ورقلة | 06 |
| 131 | تشكل البترول في الصحراء | 07 |
| 132 | الطرق التجارية العابرة للصحراء | 08 |
| 133 | شبكة الطرق الصحراوية الجزائرية | 09 |
| 133 | تموقع المحاور الرئيسية للطرق الصحراوية الجزائرية | 10 |
| 134 | موقع ورقلة في خريطة العناصر الكبرى الفيزيائية للصحراء الجزائرية | 11 |
| 135 | خريطة جغرافية للعرق الشرقي الكبير | 12 |
| 136 | تحديد حوض ورقلة | 13 |
| 137 | مقاطع طوبوغرافية لمدينة ورقلة | 14 |
| 137 | مقاطع طوبوغرافية لمدينة ورقلة | 15 |
| 139 | تضاريس منطقة ورقلة | 16 |
| 139 | خريطة جيولوجية لمنطقة ورقلة | 17 |

| | | |
|---------------------|--|-----|
| 140 | طاقوية الصحراء الجزائرية | 18 |
| 141 | الثروة المائية للصحراء الجزائرية | 19 |
| 143 | الثروة المائية للصحراء الجزائرية | 20 |
| 144 | سير عميق (sondage) بعين البيضاء بورقلة | 21 |
| 145 | نخيل الصحراء المنخفضة | 22 |
| 145 | التوزيع الحالي لنخيل حوض ورقلة | 23 |
| 149 | مقاطع طوبوغرافية لحوض ورقلة تبين موقع القصر | 24 |
| 150 | خريطة موضحة لبعض المسارح لما قبل التاريخ بضواحي ورقلة | 25 |
| 154 | أهم المراحل التاريخية التي مرت بها منطقة ورقلة | 26 |
| 156 | بدأ توافد القبائل والأعراش | 27 |
| 156 | ورقلة كمفترق لأهم التبادلات | 28 |
| 157 | المراحل التي مر بها القصر | 29 |
| 158 | القصر سنة 1928 | 30 |
| 162 | يبين مخطط عام لمدينة ورقلة وكيفية تشكل الأنسجة العمرانية حول القصر سنة 1952 | 31 |
| 163 | القصر سنة 1954 | 32 |
| 165 | يبين مخطط عام لمدينة وتكثيف للأنسجة العمرانية لمدينة ورقلة سنة 1968 | 33 |
| 166 | التطور العمراني لمدينة ورقلة | 34 |
| 168 | تقسيم القصر إلى قطاعات | 35 |
| 170 | حالة البناءات | 36 |
| 172 | الهيكلية العمرانية للقصر | 38 |
| 173 | تخصيصات قصر ورقلة | 39 |
| 175 | كثافة وتدرج شبكة طرقات القصر | 40 |
| 176 | الممرات المغطات | 41 |
| 177 | الأحياء الثلاثة للقصر وتدرج الوظائف | 42 |
| 179 | ادخال مواد بناء جديدة الى القصر | 43 |
| 180 | توزيع التجارة والمرافق في القصر | 44 |
| 182 | المناطق المناخية الصيفية و المناطق المناخية الشتوية | 45 |
| الفصل الرابع | | |
| 206 | جدول زمني لتسجيل قياسات العوامل المناخية | 01 |
| 217 | تنبؤات الطقس | 02 |
| الفصل الخامس | | |
| 225 | مقارنة بين الجداول الساعية للعناصر المناخي على مدار ثلاثة أيام قياس | 01 |
| 234 | الدائرة النسبية لطبيعة قيم فوارق درجة حرارة الأرصاد الجوية والمحطات | 02 |
| 236 | مخطط توضيحي لنسب فارق درجة الحرارة لمحطة الأرصاد الجوية و متوسط محطات القياس | 03° |
| 238 | الدائر النسبية لتوضيح نسب المؤشر PCI | 03 |
| 247 | الدائر النسبية لتوضيح نسب الفوارق لقيمة نسبة الرطوبة لمحطات القياس و محطة الأرصاد الجوية | 04 |

| | | |
|-----|--|----|
| 249 | مخطط توضيحي لنسب الفارق لقيمة متوسط نسبة الرطوبة لمحطات القياس و محطة الأرصاد الجوية | 05 |
| 257 | الدائرة النسبية لتوضيح نسب الفوارق سرعة الرياح لمحطة الأرصاد الجوية ومحطات القياس | 06 |
| 260 | مخطط توضيحي لنسب الفارق لقيمة متوسط سرعة الرياح لمحطات القياس و محطة الأرصاد الجوية | 07 |

| فهرس الصور | | |
|---------------------|--|--------|
| الرقم | عنوان الصورة | الصفحة |
| الفصل الأول | | |
| 01 | البئر الرئيسي (المنبع-العين) | 43 |
| 02 | الساقية الأولية (اغيسروا) | 43 |
| 03 | القسرية | 44 |
| 04 | صورة فوتوغرافية جوية سنة 1968 لواحاح ولاية الواد | 46 |
| 05 | صورة جوية لمنظر الغوط بواحاح ولاية الواد | 47 |
| 06 | الأجزاء المكونة لنخلة التمر | 58 |
| 07 | السعة | 59 |
| 08 | النخلة مع البئر في غرداية | 66 |
| الفصل الثاني | | |
| 01 | متنزه Centrale Park بمدينة نيويورك بالولايات المتحدة الأمريكية. | 102 |
| 02 | المرأة المائية بقصر بوردو بفرنسا | 102 |
| 03 | صور لبعض أنواع النباتات المتكيفة مع المناخ الحار الجاف | 110 |
| الفصل الثالث | | |
| 01 | أدوات العصر الحجري الأخير | 150 |
| 02 | أدوات العصر الحجري الأخير | 150 |
| 03 | من مجموعة ما بعد العصر الحجري القديم المتوسط للأب "هوقنو" في روما ومعها منظر للعروق في حوض ورقلة | 150 |
| 04 | العصر الحجري الأخير مع منظر من حوض ورقلة : شط وغابات النخيل | 150 |
| 05 | العصر الحجري الأخير مع منظر من حوض ورقلة : شط وغابات النخيل | 150 |
| 09 | الزخارف التقليدية على مداخل أبواب المنازل رسومات من 1872 | 151 |
| 11 | صور من 1900 | 151 |
| 12 | صور 1960 | 151 |
| 14 | رسومات من 1900 | 152 |
| 15 | صور 1937 | 152 |
| 16 | صور 1937 | 152 |
| 17 | صور 1937 | 152 |
| 18 | صور 1937 | 152 |
| 19 | صور 1937 | 152 |
| 20 | صور 1937 | 152 |

| | | |
|---------------------|--|----|
| 152 | صور 1960 | 21 |
| 155 | صور 1960 | 22 |
| 152 | صور 1997 | 23 |
| 153 | القصر مشاهد من الفناء مرسوم باليد بول بلاشيه 1898 | 24 |
| 153 | صالة " أ " الجانب الغربي، ركن (1950) عن "قصر سدراته في صحراء" مارجریت فان برشم - القاهرة 1965 | 25 |
| 153 | زخرفات من الجبس - فان برشم | 26 |
| 153 | زخرفات من الجبس - فان برشم | 27 |
| 153 | زخرفات من الجبس - فان برشم | 28 |
| 153 | عامود داخل متزل خاص - فان برشم | 29 |
| 160 | صورة جوية لقصر ورقلة المدينة القديمة سنة 1932 منظر من الجنوب للقصر في صدر الصورة بنايات للهندسة العسكرية | 30 |
| 160 | بداية المدينة الجديدة 1930 | 31 |
| 161 | تطور المدينة الجديدة 1938 | 35 |
| 171 | نوفمبر 1961. صورة جوية للقصر 17 | 36 |
| 173 | كثافة وتراص النسيج العمراني للقصر | 37 |
| 174 | تدرج النسيج العمراني للقصر | 38 |
| الفصل الرابع | | |
| 197 | توضيح كيفية إختيار أكثف نخيل حول القصر | 01 |
| 198 | تحديد مسار القياسات | 02 |
| 198 | تحديد محطات القياسات | 03 |
| 199 | تحديد المحطة الأولى | 04 |
| 199 | تحديد المحطة الثانية | 05 |
| 200 | تحديد المحطة الثالثة | 06 |
| 201 | تحديد المحطة الرابعة | 07 |
| 201 | تحديد المحطة الخامسة | 08 |
| 202 | طلب إستعارة الجهاز | 09 |
| 203 | الجهاز المتعدد الوظائف للقياسات الفيزيائية (C.A 1051) | 10 |
| 204 | شهادة التحقق الخاصة بالجهاز | 11 |
| 205 | المروحة الخاصة بالجهاز المتعدد الوظائف للقياسات الفيزيائية C.A 1051 | 12 |
| 205 | المجس الخاص بالجهاز المتعدد الوظائف للقياسات الفيزيائية (C.A 1051) | 13 |

| فهرس الجداول | | |
|---------------------|------------------------------------|--------|
| الرقم | عنوان الجدول | الصفحة |
| الفصل الأول | | |
| 01 | الأنماط البيولوجية ووصفها | 12 |
| 02 | تأثير الماء على الأنماط البيولوجية | 13 |
| 03 | بطاقة فنية للصحاري | 23 |

| | | |
|---------------------|---|-----|
| 04 | مساحة أشجار النخيل ، وأعدادها، وكمية إنتاج التمور، في بعض الأقطار العربية | 55 |
| 05 | العلاقات بين المجال المشيد والنخيل | 65 |
| الفصل الثاني | | |
| 01 | خصائص المناخ الحار الجاف | 89 |
| 02 | كيفية تأثير بعض العوامل على المناخ على مركز المدينة وعلى أطرافها | 95 |
| 03 | أثر تواجد الحدائق بالمدن | 105 |
| 04 | القيمة القصوى لفروقات درجات الحرارة بين المدن والمنتزهات، ومسافة التأثير في مختلف المدن | 107 |
| 05 | تثبيت الغبار في وريقات سعف النخيل | 111 |
| 06 | تركيز و نسبة ترسيب العناصر الثقيلة في وريقات سعف النخيل | 112 |
| 07 | الكميات المستنزفة والمفقودة للعناصر الغذائية من طرف النخلة | 114 |
| 08 | قيمة درجات الحرارة على بعض المسطحات | 114 |
| 09 | معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى في بعض أهم مناطق زراعة وإنتشار النخيل في العالم. | 117 |
| 10 | تقسيم أصناف النخيل حسب موعد النضج في بعض الدول العربية | 118 |
| 11 | معدل سقوط الأمطار خلال أشهر نمو وتطور ثمار النخيل في مناطق انتشار زراعة النخيل ، كمية المطر بالمليمترات | 119 |
| الفصل الثالث | | |
| 01 | الحالة القانونية للمباني في القصر | 167 |
| 02 | عدد سكان القصر بحسب القطاعات | 169 |
| 03 | حالة مساكن القصر بحسب القطاعات | 169 |
| 04 | توزيع العمال حسب القطاع | 181 |
| 05 | حدود الراحة الحرارية لكل منطقة مناخية شتوية أو صيفية في الجزائر | 182 |
| 06 | جدول (06) GAUSSEN ((P<2xT): (الفترة 2003-2013) | 183 |
| 07 | تصنيف النطاقات البيومناخية حسب التساقطات من طرف POUGET | 186 |
| 08 | تصنيف النطاقات البيومناخية حسب درجات الحرارة من طرف POUGET | 186 |
| الفصل الرابع | | |
| 01 | نوع الشكل الهندسي للطريق من خلال النسبة H/W | 200 |
| 02 | درجات الحرارة القصوى والدنيا الشهرية والحرارة المتوسطة السنوية (الفترة 2003-2013) | 207 |
| 03 | الرطوبة النسبية الشهرية (الفترة 2003-2013) | 208 |
| 04 | التساقط الشهري (الفترة 2003-2013) | 209 |
| 05 | سرعة الرياح الشهرية (الفترة 2003-2013) | 210 |
| 06 | جدول نوفل (l'abaque de Novell) لمدينة ورقلة | 212 |
| 07 | الجدول الزمني (BORDEREAU) لتسجيل درجات الحرارة عند كل محطة لكل ساعتين | 215 |
| 08 | الجدول الزمني (BORDEREAU) لتسجيل الرطوبة عند كل محطة لكل ساعتين | 216 |
| 09 | الجدول الزمني (BORDEREAU) لتسجيل سرعة الرياح عند كل محطة لكل ساعتين | 216 |
| الفصل الخامس | | |

| | | |
|----|---|-----|
| 01 | لجدول الزمني الساعي (BORDEREAU) لتسجيل درجات الحرارة عند كل محطة (عند كل ساعتين) | 222 |
| 02 | الجدول الزمني الساعي (BORDEREAU) لتسجيل الرطوبة عند كل محطة (عند كل ساعتين) | 222 |
| 03 | الجدول الزمني الساعي (BORDEREAU) لتسجيل سرعة الرياح عند كل محطة (عند كل ساعتين) | 222 |
| 04 | لجدول الزمني الساعي (BORDEREAU) لتسجيل درجات الحرارة عند كل محطة (عند كل ساعتين) | 223 |
| 05 | الجدول الزمني الساعي (BORDEREAU) لتسجيل الرطوبة عند كل محطة (عند كل ساعتين) | 223 |
| 06 | الجدول الزمني الساعي (BORDEREAU) لتسجيل سرعة الرياح عند كل محطة (عند كل ساعتين) | 223 |
| 07 | لجدول الزمني الساعي (BORDEREAU) لتسجيل درجات الحرارة عند كل محطة (عند كل ساعتين) | 224 |
| 08 | الجدول الزمني الساعي (BORDEREAU) لتسجيل الرطوبة عند كل محطة (عند كل ساعتين) | 224 |
| 09 | الجدول الزمني الساعي (BORDEREAU) لتسجيل سرعة الرياح عند كل محطة (عند كل ساعتين) | 224 |
| 10 | الجدول الزمني الساعي لتسجيل درجات الحرارة عند كل محطة (عند كل ساعتين) | 226 |
| 11 | الجدول الزمني الساعي لتسجيل درجات الحرارة عند كل محطات القياس و محطة الأرصاد الجوية | 229 |
| 12 | الجدول الزمني الساعي لتسجيل الفارق لقيمة درجة الحرارة لمحطات القياس و محطة الأرصاد الجوية | 232 |
| 13 | الجدول الزمني الساعي لتسجيل الفارق لقيمة درجة الحرارة لمحطة الأرصاد الجوية و متوسط محطات القياس | 235 |
| 14 | لحساب الفارق لقيمة درجة الحرارة بين محطات القياس تبعا لبعدها أو قربها من النخيل | 237 |
| 15 | الجدول الزمني الساعي (BORDEREAU) لتسجيل الرطوبة عند كل محطة (عند كل ساعتين) | 240 |
| 16 | مقارنة تغيرات الرطوبة النسبية بين محطات القياس ومحطة الأرصاد الجوية | 242 |
| 17 | حساب الفارق لقيمة الرطوبة النسبية لمحطات القياس و محطة الأرصاد الجوية | 245 |
| 18 | الفارق لقيمة متوسط نسبة الرطوبة لمحطات القياس و محطة الأرصاد الجوية | 248 |
| 19 | لحساب الفارق لقيمة الرطوبة النسبية بين محطات القياس تبعا لبعدها أو قربها من النخيل | 250 |
| 20 | لتسجيل سرعة الرياح عند كل محطة (BORDEREAU) الجدول الزمني الساعي | 252 |
| 21 | مقارنة تغيرات الرياح بين محطات القياس ومحطة الأرصاد الجوية | 254 |
| 22 | فارق قيمة سرعة الرياح لمحطات القياس و محطة الأرصاد الجوية | 256 |
| 23 | الفارق لقيمة متوسط سرعة الرياح لمحطات القياس و محطة الأرصاد الجوية | 259 |
| 24 | الفارق لقيمة سرعة الرياح بين محطات القياس تبعا لبعدها أو قربها من النخيل | 261 |
| 25 | حساب متوسط درجات حرارة الهواء | 263 |

| | | |
|-----|---|----|
| 263 | حساب متوسط الرطوبة النسبية | 26 |
| 264 | حساب متوسط سرعة الرياح | 27 |
| 267 | يمثل تأثير تواجد النخيل على أوقات ومدة الجزيرة الحرارية العمرانية | 28 |

فهرس المنحنيات

| الرقم | الصفحة |
|---------------------|--|
| الفصل الثاني | |
| 01 | منحنى التركيب الضوئي لنبته EPICEAS ROUGE منحنى التنفس لنبته EPICEAS ROUGE |
| 02 | تأثير التبريد عن طريق التبخر بدلالة نسبة مساحة التبخر |
| الفصل الثالث | |
| 01 | منحنى GAUSSEN |
| 02 | توطين مدينة ورقلة المنحنى البياني المطري الحراري والبيومناخي ل- POUGET المعدل من طرف EMBERGER |
| الفصل الرابع | |
| 01 | درجات الحرارة الشهرية القصوى والدنيا والمتوسطة السنوية (الفترة 2003-2013) |
| 02 | الرطوبة النسبية الشهرية (الفترة 2003-2013). |
| 03 | متوسط التساقط الشهري (الفترة 2003-2013) |
| 04 | سرعة الرياح الشهرية (الفترة 2003-2013) |
| 05 | وردة الرياح |
| 06 | المنحنى الشمسي يبين مسار الشمس، والمنطقة الأشد حرارة لمدينة ورقلة |
| 07 | منحنى لتنبؤات درجات الحرارة القصوى والدنيا |
| 08 | منحنى لتنبؤات سرعة الرياح |
| 09 | منحنى لتنبؤات الرطوبة النسبية |
| الفصل الخامس | |
| 01 | منحنيات تغيرات درجات الحرارة لمختلف محطات نقاط القياس |
| 02 | منحنيات تغيرات درجات الحرارة لمختلف محطات نقاط القياس ومنحنى درجة الحرارة للأرصاد الجوية |
| 03 | تطور الفوارق لقيمة درجة الحرارة لمحطات القياس و محطة الأرصاد الجوية |
| 04 | فارق درجة الحرارة لمحطة الأرصاد الجوية و متوسط محطات القياس |
| 05 | لفوارق قيمة درجة الحرارة بين محطات القياس تبعا لبعدها أو قربها من النخيل |
| 06 | منحنيات تغيرات الرطوبة النسبية لمختلف محطات نقاط القياس |
| 07 | منحنيات تغيرات الرطوبة النسبية لمحطات القياس ومنحنى الرطوبة النسبية لمحطة الأرصاد الجوية |
| 08 | تطور الفوارق لقيمة نسبة الرطوبة لمحطات القياس و محطة الأرصاد الجوية |
| 09 | فارق الرطوبة النسبية لمحطة الأرصاد الجوية و متوسط محطات القياس |
| 10 | لفوارق قيمة الرطوبة النسبية بين محطات القياس تبعا لبعدها أو قربها من النخيل |
| 11 | تغيرات الرياح لمختلف محطات نقاط القياس |

| | | |
|-----|--|----|
| 254 | تغيرات سرعة الرياح بالنسبة لمحطات القياس مع منحني تغيرات سرعة الرياح لمحطة الأرصاد الجوية. | 12 |
| 257 | فوارق سرعة الرياح لمحطة الأرصاد الجوية ومحطات القياس | 13 |
| 259 | الفارق لقيمة متوسط سرعة الرياح لمحطة الأرصاد الجوية و محطات القياس | 14 |
| 262 | الفارق لقيمة سرعة الرياح بين محطات القياس تبعا لبعدها أو قربها من النخيل | 15 |
| 264 | تأثير متوسط سرعة الرياح على تغيرات متوسطات درجة الحرارة والرطوبة النسبية لمحطات القياس | 16 |
| 265 | تغيرات شدة الجزيرة الحرارية العمرانية على حساب موقع النخيل | 17 |
| 266 | مدى تأثير بعد النخيل على شدة الجزيرة الحرارية العمرانية | 18 |