جامعة قاصدي مرباح ورقلة

كلية الرياضيات وعلوم المادة

ميدان: علوم المادة

قسم: الفيزياء

تخصص فيزياء و الأرصاد الجوية للأوساط الجافة

مذكرة ماستر أكاديمي

من إعداد الطالبتين: شراد دليلة& بكيرات أم الخير

بعنوان:

التحليل الجوي و الجغرافي لدرجة الحرارة في الجنوب الشرقي (ورقلة)

تناقش يوم 22 /2017/05 أمام لجنة المناقشة المكونة من:

معريف ياسين	أستاذ محاضر. ب	بجامعة ورقلة	رئيسًا
بن مبروك لزهر	أستاذ محاضر. ب	بجامعة ورقلة	ممتحناً
محسن حسين	أستاذ محاضر. ب	بجامعة ورقلة	مؤطرًا

الموسم الجامعي : 2017/2016

شكر وتقدير

الشكر لله أولاً وأخيراً، على حسن توفيقه، وكرم عونه، كما نتقدم بالشكر الجزيل إلى كل من ساعدنا في إنجاز هذا العمل المتواضع وأعاننا فيه من قريب أومن بعيد، و نخص بذكر الأستاذ المشرف محسن حسين الذي لم يبخل علينا بتوجهاته و نصائحه القيمة، ونخص بذكر كذلك الطالب هبال بلخير على مساعدته العلمية و العملية. وشكر لله على تفضله علينا بوالدين كريمين شقا لنا طريق العلم، وكانا خير سند طيلة حياتنا الدراسية من تشجيع ودعاء وصبر وعطاء أطال الله في عمرهما . وكذلك نتقدموا بالشكر *إلى أعضاء المديرية الجهوية للأرصاد الجوية بورقلة* نخص بذكر *طالبي ناجيب، بلعالم محمد العيد* والشكر موصول إلى كل أفراد عائلتينا من صغيرها إلى كبيرها كما يسرنا ويشرفنا أن نسطر كل عرفان بالجميل إلى أساتذة قسم الفيزياء خاصة أساتذة فيزياء الأرصاد الجوية الذين أفادونا بعلمهم القيم بارك الله فيهم. كما نتقدم بشكر إلى أعضاء اللجنة، وشكر لله الذي أحاطنا بالصحة الطيبة يعجز قلمنا عن تسطير عبارات الشكر لهم. وفي الأخير نوجه لكل من مدّ لنا يد العون حتى *ولو بعبارة أو بابتسامة وجهتنا الصواب*. ممن لم تسعفنا الذاكرة بذكرهم بالشكر، فجزاهم الله عنا خير الجزاء .

وختامًا نسأل الله العلي القدير أن يكون هذا العمل خالصًا لوجهه، وأن يجعله علماً نافعاً

الإهداء

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على خاتم الأنبياء والمرسلين أهدي هذا العمل

المتواضع الذي تم بتوفيق من الله عز وجل

إلى من تحت الصخر وتحمل كل الأحزان وكان رضاه بردا وأمان، إلى من علمني العطاء بدون انتظار، إلى من أحمل أسمه بكل افتخار، إلى قدوتي في الحياة

أبي العزيز أطال الله في عمره

إلى التي هي وردة في الدار وزهرة الليل والنهار، إلى من وضعت تحت قدميها جنات الأفنان، إلى التي سهما عمري طالما بدعائها يرتاح البال، إلى من كان دعاؤها سر نجاحي وعلمتني معنى الحياة وحنانها بلسم جراحي، إلى أغلى إنسان في هذا الوجود

أمي الحبيبة أطال الله في عمرها

والى كل من أرى فيهم التفاؤل بأعينهم، والسعادة في ضحكتهم، إلى الوجوه المفعمة

بالبراءة، إلى من هم زينة الحياة حولي في كل الأوقات

إخوتي وأخواتي الأعزاء وفقهم لله.

إلى من كانوا معي على طريق النجاح والخير إلى من تحلو بالإخاء

وتميزوا بالوفاء رفقتهم إلى صديقاتي الأعزاء وفقهم لله. كلاً باسمه:

سعيدة، نصيرة، سهام، مبروكة، مروة، مريم إلى كل من كان جزءا

من هذا العمل المتواضع وإلى من عمل معي بجد

من أجل إتمام هذا العمل جزاهم الله خير.

قائمة الجداول

مضمون الجدول	الصفحة
جدول (I- 1) يوضح معدلات درجات الحرارة الشهرية لسنة 2016 في ورقلة	07
جدول (II- 1) يمثل أجهزة و وحدات القياس	10
جدول (II- 2) يوضح الأجهزة المستعملة للقياس	11
جدول (II- 3) التوزيع الجغرافي للمتوسطات السنوية لدرجات الحرارة	13
الجدول(Π- 4) المدى الحراري السنوي والفصلي في منطقة ورقلة	34
جدول (Π- 5) حساب درجة القارية في محطات ورقلة	36
جدول (III- 1) طول النهار وطول الليل لثلاثة من خطوط العرض	40
جدول (III- 2)الأشعة الشمسية المتواجدة في الجزائر	44
جدول (IV- 1) علاقة الارتباط البسيط بين درجات الحرارة وعناصر المناخ في منطقة ورقلة	64
جدول (V- 1) الحدود المناخية لمؤشر الجفاف De martonne	70
جدول (V- 2) يمثل قيم منحنى GAUSSEN (*P<2xT*) لعام (2007- 2016)	71

الفهرس

الإهداء
كلمة شكر
قائمة الأشكال
قائمة الجداول
مقدمة عامة .....(01)
الفصل الأول: الملامح الطبيعية لسح الأرض في الجنوب الشرقي (ورقلة)
المقدمة .....(03)
I – 1 تحديد منطقة الدراسة و التعرف عليها .....(03)
I – 2 الموقع و الحدود .....(03)
I – 3 الخصائص الطبيعية لسطح الأرض في الجنوب الشرقي (ورقلة) .....(05)
I – 3 – 1 تضاريس ورقلة .....(05)
I – 3 – 2 المناخ .....(07)
الفصل الثاني: التحليل المكاني و الزمني لدرجات الحرارة
المقدمة .....(10)
II – 1 تعريف الحرارة و درجة الحرارة .....(10)
II – 2 أجهزة و وحدات القياس الخاصة بالدراسة .....(10)
II – 3 التحليل المكاني و الزمني للمتوسطات السنوية لدرجات الحرارة .....(12)
II – 3 – 1 المتوسطات السنوية لدرجات الحرارة .....(12)
II – 3 – 2 التحليل الزمني للمتوسطات السنوية لدرجات الحرارة .....(12)

II – 3 – 3 التحليل المكاني للمتوسطات السنوية لدرجات الحرارة ..... (14)
II – 4 التحليل المكاني و الزمني للمتوسطات السنوية والشهرية لدرجات الحرارة ..... (15)
II –4 – 1 التحليل المكاني لدرجات الحرارة الشهرية ..... (15)
II – 4 – 2 التحليل الزمني لدرجات الحرارة الشهرية ..... (19)
II – 5 المتوسطات السنوية و الشهرية لدرجات الحرارة العظمى و الصغرى ..... (21)
II – 5 – 1 التوزيع الجغرافي للمتوسطات السنوية لدرجات الحرارة العظمى و الصغرى ..... (22)
II – 5 – 2 التحليل الزمني لدرجات الحرارة العظمى و الصغرى الشهرية ..... (25)
II – 5 – 3 التوزيع الجغرافي للمتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى و الصغرى ..... (26)
II – 6 المدى الحراري ..... (33)
II – 6 – 1 التوزيع الجغرافي للمدى الحراري السنوي ..... (33)
II – 6 – 2 التوزيع الجغرافي للمدى الحراري الشهري ..... (34)
II – 7 القارية ..... (36)
الفصل الثالث : العوامل المؤثرة في درجة الحرارة
المقدمة ..... (39)
III – 1 العوامل المكانية ..... (39)
III – 1 – 1 الموقع الفلكي ..... (39)
III – 1 – 2 الموقع الجغرافي ..... (41)
III – 1 – 3 "مظاهر السطح" التضاريس ..... (41)
III – 1 – 4 المسطحات المائية ..... (42)
III – 2 العوامل الجوية العامة ..... (43)
III – 2 – 1 الإشعاع الشمسي ..... (43)

III – 2– 2 المنخفضات الجوية ..... (45)
III – 2 –3 الرياح ..... (47)
III – 2 – 4 الكتل الهوائية ..... (49)
III – 2 – 5 الرطوبة الجوية ..... (51)
III – 2 –6 الضغط الجوي ..... (51)
III – 2 –7 التساقط ..... (52)
الفصل الرابع: العلاقة بين درجات الحرارة و عناصر المناخ الأخرى
المقدمة ..... (56)
IV – 1 علاقة الارتباط الشهرية بين درجة الحرارة و عناصر المناخ ..... (56)
IV – 1 – 1 العلاقة بين درجة الحرارة و الضغط الجوي..... (57)
IV – 1 – 2 العلاقة بين درجة الحرارة والرطوبة النسبية ..... (58)
IV – 1 – 3 العلاقة بين درجة الحرارة و التبخر ..... (59)
IV – 1 – 4 العلاقة بين درجة الحرارة و المطر ..... (60)
IV – 1 – 5 العلاقة بين درجة الحرارة و سرعة الرياح ..... (61)
IV– 1 – 6 العلاقة بين درجة الحرارة و ساعات سطوع الشمس ..... (62)
الفصل الخامس: التصنيف المناخي لمدينة ورقلة حسب بعض التصنيفات المناخية
المقدمة ..... (67)
V– 1 الموقع الجغرافي و المناخ في الجزائر ..... (67)
V– 1– 1الموقع الجغرافي ..... (67)
V– 1 – 2 المناخ في الجزائر ..... (67)
V– 1– 3 تصنيف منطقة ورقلة ..... (69)

V- 1- 3- 1 مؤشر De Martonne ..... (69)

V – 1–3 – 2 مؤشر Gaussen ..... (70)

V – 1 – 3 – 3 مؤشر Emberger ..... (72)

الخلاصةالعامة ..... (75)

قائمة الأشكال و الخرائط

مضمون الشكل أو الخريطة	الصفحة
الشكل (I- 1) موقع وحدود منطقة ورقلة	4
الشكل (I- 2) يوضح تضاريس منطقة ورقلة	6
الشكل (Π- 1) المتوسط العام لدرجات الحرارة في ورقلة	13
الشكل (Π- 2) يوضح المناطق الحرارية على سطح الأرض	14
الشكل (Π- 3) المناطق المدروسة و بعدها عن سطح البحر	15
الشكل (Π- 4) متوسط درجات الحرارة في أشهر الشتاء	16
الشكل (Π- 5) متوسط درجات الحرارة في أشهر الربيع	17
الشكل (Π- 6) متوسط درجات الحرارة في أشهر الصيف	18
الشكل (Π- 7) متوسط درجة الحرارة في أشهر الخريف	18
الشكل (Π – 8) المتوسط الشهري لكل شهر لمنطقة ورقلة للعام 2007- 2016	20
الشكل (Π- 9) يوضح انخفاض و ارتفاع درجات الحرارة	21
الشكل (Π- 10) المتوسط السنوي لدرجات الحرارة العظمى	22
الشكل (Π- 11) المسار العام للمتوسط السنوي لدرجات الحرارة العظمى للعام 2007- 2016	23
الشكل (Π- 12) المتوسط السنوي لدرجات الحرارة الصغرى	24
الشكل (Π- 13) المسار العام للمتوسط السنوي لدرجات الحرارة الصغرى للعام 2007- 2016	24
الشكل (Π- 14) متوسط درجة الحرارة العظمى للمحطات بدلالة الأشهر للفترة 2007- 2016	25
الشكل (Π- 15) المتوسط الشهري لدرجات الحرارة الصغرى للمحطات بدلالة الأشهر للفترة 2007- 2016	26
الشكل (Π- 16) المتوسطات الشهرية و الفصلية لدرجات الحرارة العظمى للمحطات	27
الشكل (Π- 17) متوسط درجات الحرارة العظمى للمحطات حسب الفصول للمحطات	29
الشكل (Π- 18) المتوسطات الشهرية و الفصلية لدرجات الحرارة الصغرى	30
الشكل (Π- 19) متوسط درجة الحرارة الصغرى للمحطات حسب الفصول	32
الشكل (Π- 20) المدى الحراري السنوي	33
الشكل (Π- 21) المدى الحراري في فصلي الشتاء و الصيف	35
الشكل (Π- 22) درجة القارية للمحطات	37
الشكل (III- 1) دوائر العرض و المناطق الحرارية	40
الشكل (III- 2) العلاقة بين دوائر العرض و درجات الحرارة	41
الشكل (III- 3) العلاقة بين درجة الحرارة و الارتفاع عن مستوى سطح البحر	42
الشكل (III- 4) المدى الحراري السنوي	43
الشكل (III- 5) متوسط ساعات التشمس	45

الشكل (III- 6) يوضح منخفض جوي	45
الشكل (III- 7) الحرارة و الرياح في الجزائر	48
الشكل (III- 8) الكتل الهوائية التي تتعرض لها الكرة الأرضية	50
الشكل (III- 9) تأثير الضغط على منطقة الدراسة	52
الشكل (III- 10) كمية التساقط للمحطات حسب الفصول	53
الشكل (III- 11) الغلاف الجوي و الطقس	54
الشكل (V- 1) العلاقة بين درجة الحرارة و الضغط الجوي	58
الشكل (V- 2) العلاقة بين درجة الحرارة و الرطوبة النسبية	59
الشكل (IV- 3) العلاقة بين درجة الحرارة و التبخر	60
الشكل (IV- 4) العلاقة بين درجة الحرارة و التساقط	61
الشكل (IV- 5) العلاقة بين درجة الحرارة و الرياح	62
الشكل (IV- 6) العلاقة بين درجة الحرارة و الإشعاع الشمسي	63
الشكل(IV- 7) العلاقة بين درجة الحرارة و عناصر المناخ	65
الشكل (V- 1) يوضح الأقاليم المناخية في الجزائر	68
الشكل (V- 2) رسم بياني مطر حراري Diagramme ombrothermique	72
الشكل (V- 3) المنحني الحيوي لـ Emberger	74

-مقدمة

لابد من المعرفة الجيدة لمجال الدراسة، من أجل تسهيل عملية الإسقاط النظري على الميدان، بحيث من الضروري تحليل مجال الدراسة بتحديد موقعها، وإدراك أهميته، وذلك انطلاقا من تحديد تضاريس المنطقة، كذلك من الضروري معرفة خصائص مناخ المنطقة المراد دراستها.

I - 1 تحديد منطقة الدراسة والتعرف عليها

معنى تسمية ورقلة "وركلة مدينة بربرية اسمها الأصلي واركلان" وهي كلمة مركبة من شطرين الأول" وار"وتعني عند البربر "أولاد" أي "أبناء" أما الشطر الثاني "كلان" مفردها "اكلي" وتعني الأسود وعند الجمع أبناء السود.

- سُميت ولاية الواحات إبان الاستقلال، وضمت جميع مدن الجنوب الشرقي من الأغواط شمالا إلى تمنراست جنوبا، لتكتفي بعد التقسيم الإداري لعام 1984 بثلاث مدن كبرى هي ورقلة عاصمة الولاية، وحاسي مسعود القطب الصناعي، وتقرت التي تعتبر قطباً هاماً من أقطاب الزراعة.

تبعد عن العاصمة الجزائرية بـــ 820 كلم، ولا زالت آثارها القديمة والتاريخية راسخة في سكانها ، حيث تلمس الصبغة المتأصلة لتُراثها بمجرد زيارة القصر العتيق، الذي يتوسط المدينة المصنف ضمن التراث العالمي ومن خلال زيارة قصورها الستة .

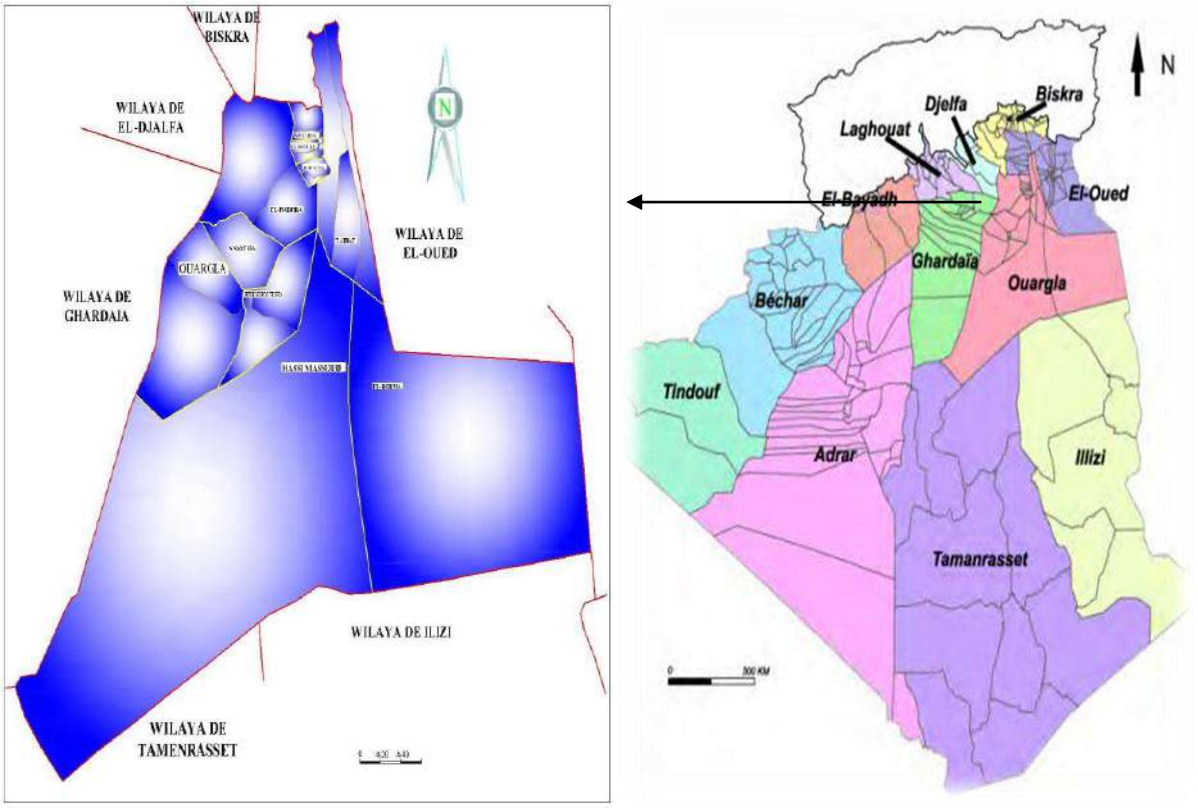
و تنقسم ورقلة إداريا إلى 10 دوائر و 21 بلدية. [06]

I - 2 الموقع والحدود

يقصد بالموقع الجغرافي(Geographical Situation) هو الموقع الذي يقترن بظواهر جغرافية ، إذ تعد منطقة ورقلة من مناطق الجنوب الشرقي للوطن ، يحدها من الشمال : ولايات الجلفة، الوادي وبسكرة ، ومن الشرق: الجمهورية التونسية ، ومن الغرب، ولاية غرداية، ومن الجنوب، ولايتي تمنراست وإليزي فنجد حوض ورقلة في الجنوب الشرق للجزائر وهو جزء من المنخفض

الصحراوي الكبير يبلغ طوله 30 كلم، وعرضه يتراوح بين 12 و18 كلم، وارتفاعه بين 103 و150 كلم فوق مستوى سطح البحر، يمتد بين هضبتين، الأولى تحده من الغرب، ارتفاعها 230م والثانية من الشرق بارتفاع يناهز 160م. وهي متصلة برمال العرق الشرقي الكبير.

وتشمل موقعاً فلكيا (Astronomical Situation) ويقصد به موقع الحيز المكاني من دوائر العرض، وخطوط الطول، لمنطقة ورقلة، فهي تقع بين خطي طول05° 24' شرقا وخط عرض 31° 56' شمالا في الجنوب الشرقي من الوطن، و بارتفاع 143.6م علي سطح البحر مساحتها: 163.233كلم^2، تعد من أكبر الجماعات الإدارية ، إذ يؤثر الموقع الفلكي لمنطقة الدراسة في كمية الإشعاع الشمسي وزاوية سقوط الإشعاع الشمسي ومقدار وطول مدة السطوع الشمسي النظري والفعلي. [07]



الشكل (I-1): يمثل موقع و حدود منطقة ورقلة.

المصدر: [06]

I – 3 الخصائص الطبيعية لولاية ورقلة

I – 3 – 1 تضاريس ورقلة

بحكم الموقع الاستراتيجي المميز للولاية يلاحظ أن تضاريس ولاية ورقلة تتميز بوجود:

–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.

– الحمادة: وهي 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.

– الرق: وهي سهول منبسطة ناتجة عن تحلل وتفكك الصخور بفعل التمدد و التقلص ، نلاحظها على الحدود الغربية في الطريق بين ورقلة و تقرت.

– الوديان : وتمثل 1.02 % في منطقة الدراسة نجدها على شكل منخفضات حفرية ونادرة الجريان نذكر أهمها:

– 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.

– واد مية : و يقع في الجنوب الغربي للصحراء المنخفضة و منبعه هضبة تادمايت، ويعتبر المصرف الرئيسي لحوض تجميعي مساحته 19800 كلم^2 و يصل حتى سبخة سيفون، يبلغ متوسط عرضه 30 كلم، قدر صبيبه الأقصى لفيضانه في ديسمبر 1960ب 1600 م/ 3 ثا ويقطع خلال فيضانه مسافة تصل إلى أكثر من 300 كلم من منبعه الرئيسي.

– واد ميزاب: وهو المصرف الأساسي بحوض مساحته 5000 كلم^2 ينبع من هضبة القنطرة من ارتفاع قدره 750 متر، وهو يصب في سبخة سفيون.

– واد النساء: يقع في شمال غرب ولاية ورقلة وهو المصرف الأساسي لحوض مساحته 7800 كلم^2 وهو ينبع من شمال منطقة الظهر ويصل إلي سبخة سفيون. [06]

– الشكل(أ): يمثل عروق منطقة ورقلة. – الشكل(ب): يمثل الحمادة في منطقة ورقلة.

– الشكل (ج): يمثل رق منطقة ورقلة. – الشكل (د): يمثل الواد في منطقة ورقلة .

الشكل(I- 2): تضاريس منطقة ورقلة

المصدر:[10]

I – 3 – 2 المنـاخ

– يسود ولاية ورقلة المناخ الصحراوي الذي يتميز بضعف كمية الأمطار و درجات الحرارة المرتفعة و التبخر القوي.

أ– درجة الحرارة

مناخ منطقة ورقلة، صحراوي جاف، ودرجات الحرارة بها مرتفعة صيفا حيث تتجاوز (41°) في المتوسط، وتنخفض شتاء، و لاسيما أثناء الليل، فالمناخ هنا قاري يتميز بفوارق حرارية، (يومية وفصلية) معتبرة، تصل إلى حدود (30°) مئوية.

فدرجات الحرارة القصوى في سنة (2016) سجلت (42.1°م) بحاسي مسعود و في سنة (2016) سجلت (41.3°م) بتقرت و في سنة (2016) سجلت (42.4°م) بورقلة. بينما وصلت درجة الحرارة الدنيا (5,7°م) بحاسي مسعود سنة (2016) و إلى (4.7°م) بتقرت سنة (2016) و إلى (6,5°م) بورقلة سنة (2016). [10]

جدول (I– 1): يوضح معدلات درجات الحرارة الشهرية في منطقة ورقلة لسنة 2016.

الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
درجة الحرارة الصغرى	4.1	5.4	9.1	14.1	19.3	23.8	27.1	26.8	23.0	16.6	9.9	5.3
درجة الحرارة العظمى	21.2	22.7	25.7	32.8	36.0	41.0	42.6	41.3	38.0	34.2	24.5	19.5
المعدل العام لدرجة الحرارة	12.6	14.1	18.0	23.0	27.7	32.7	35.8	35.2	31.2	24.9	17.5	12.8

المصدر: من إعداد الطالبتين

ب- الأمطار

مناخ ورقلة يتميز بندرة الأمطار (49 مم) في المتوسط وهي كغيرها من المناطق الصحراوية، تفتقر للغطاء النباتي الطبيعي، ولكنها بالمقابل غنية ببساتين النخيل، فهي واحة بديعة المناظر.

وظاهرة التساقط في الولاية قليلة وغير منتظمة تتراوح بين 50 مم إلى 350 مم سنويا. علما بأن المتوسط السنوي للتساقط سنة 2016 وصل إلى 35مم بتقرت و17.1مم بورقلة و إلى 49.9مم بحاسي مسعود.

ج- الرياح الموسمية

تهب على ورقلة عواصف رملية موسمية بين شهري (فبراير وأفريل)، و تبلغ ذروتها في شهر مارس، وغالبا ما تتسبب في خسائر فادحة تصيب الزرع والماشية، ويبدأ الجو في التحسن ابتدأ من شهر سبتمبر عندما يتغير اتجاه الرياح ،لتصبح شمالية شرقية، وهي معروفة محليا باسم (البحري)، وهي غالبا ما تكون محملة بشيء من الرطوبة فتعمل على تلطيف الجو ولاسيما ليلا. ويرحب سكان المنطقة كثيرا بهذه الرياح فهي تساعد على تلقيح أشجار نخيلهم، كما يرحبون بالحرارة أثناء النهار لكونها عاملا أساسيا في نضج تمارها.

الرياح السائدة في الولاية شمالية شرقية و جنوبية شرقية قارية تتجاوز سرعتها أحيانا26 متر في الثانية الواحدة و تعرف المنطقة هبوب رياح (سيروكو) التي تتصف بالحرارة و الجفاف .[10]

المقدمة

تهتم الدراسات المناخية بالدراسة المختلفة لعناصر المناخ ومنها درجة الحرارة، عن طريق رصد وتسجيل درجة حرارة الهواء ساعة بساعة أثناء اليوم الواحد للتمكن من حساب المتوسط اليومي لدرجات الحرارة. ومن خلاله يمكن حساب المعدل الشهري والسنوي لدرجات الحرارة. ويمكن حساب المتوسطات المختلفة لدرجة حرارة الهواء.

II- 1 تعريف الحرارة ودرجة الحرارة

يقصد بالحرارة فيزيائيا على أنها نوع من أنواع الطاقة تنتقل إلى الغلاف الجوي من الشمس بشكل مباشر وغير مباشر ونتيجة لعمليات التسخين تتحول من طاقة حرارية إلى طاقة حركية ينتج عنها كل الظواهر الطقسية والمناخية. و يجب هنا أن نفرق بين الحرارة (Heat) ودرجة الحرارة (Température)، إذ أن الحرارة كما توضح أعلاه بأنها شكل من أشكال الطاقة التي تحصل عليها الأجسام والمواد وتجعلها أكثر حرارة، في حين أن درجة الحرارة تعني درجة الإحساس بالبرودة أو السخونة وبالتالي حالة تسخين المادة وشدتها، وبذلك فهي الطاقة التي يمكن الشعور بها عن طريق اللمس و قياسها بواسطة أجهزة قياس الحرارة على ارتفاع متر و نصف من سطح الأرض.[07]

II- 2 أجهزة و وحدات القياس الخاصة بالدراسة

جدول (II-1) يمثل أجهزة و وحدات القياس.

العنصر	الرمز	الجهاز	الوحدة
درجة الحرارة	T	الترمومتر	°C
الضغط	P	البارومتر	Pa
الرياح	V	المرياح- الانيومتر	Km /h
الرطوبة	H	الهيجرومتر	%
التشمس	I	الهليوغراف	Heure
التبخر	E	إفيوروماتر	mm

المصدر:من إعداد الطالبتين.

- أنواع أجهزة القياس في الصندوق الخشبي: •الحرارة العادية. •الحرارة العظمى. •الحرارة الصغرى. •مسجل الرطوبة. •إفيوروماتر (التبخر).	
•المقياس الرقمي لضغط الجوي	
•مقياس الرياح لتحديد الاتجاه وسرعة الرياح	
•مقياس المطر (هطول المطر)	
•الهليوغراف لقياس التشمس	

جدول (II- 2): يوضح الأجهزة المستعملة للقياس.

المصدر: [10]

II – 3 التحليل المكاني والزمني للمتوسطات السنوية لدرجات الحرارة في منطقة ورقلة

II– 3 –1 المتوسطات السنوية لدرجات الحرارة

إن موقع منطقة ورقلة بين دائرتي عرض'31.56° و'33.04° شمالاً جعلها تقع ضمن منطقة معتدلة الشكل (II– 2)، ويتراوح متوسط درجة الحرارة الذي يشمل معظم أجزاء منطقة ورقلة بين (22.7– 24°م) جدول (II– 3) فلا تقل عن (22.7 °م) في محطة تقرت الواقعة على ارتفاع 87.1م ولا تزيد عن (24°م) في محطة حاسي مسعود الواقعة على ارتفاع 140م على مستوى سطح البحر. الجدول (II– 3) إلا أن هناك بعض الاختلافات في توزيع المعدلات السنوية لدرجات الحرارة بين مناطق ورقلة نتيجة لعدة عوامل منها ما هو محلي كالارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر والرياح المحلية، ومنها ما يتعلق بالحركة العامة للغلاف الجوي كموجات البرد والحر المصاحبة للكتل الهوائية وغيرها.

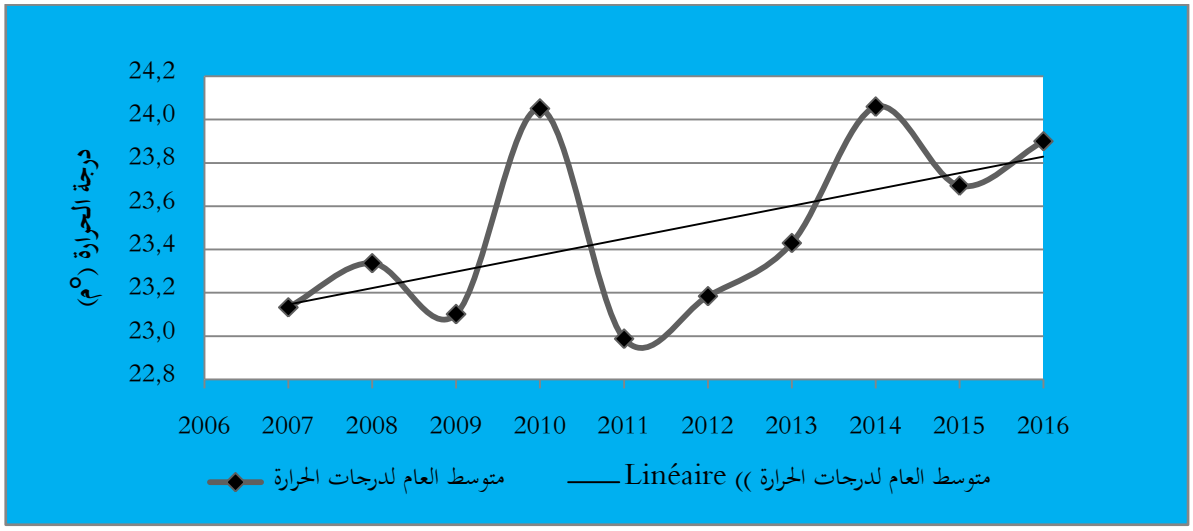
II – 3 – 2 التحليل الزمني للمتوسطات السنوية لدرجات الحرارة

يعد الموقع الجغرافي لمنطقة ورقلة له دوره في التأثير الحراري لبعده وقربه من المسطحات المائية، حيث تقع ورقلة بعيداً نسبياً عن ساحل البحر المتوسط على بعد يتراوح بين (87.1– 143.6م) غير أنها تخضع لمؤثرات البحر المتوسط.

ومن خلال دراسة وتحليل بيانات المتوسطات السنوية لدرجة الحرارة في محطات ورقلة نستطيع استخلاص الملاحظات التالية:

أ – إن المتوسط السنوي لدرجة الحرارة في ولأية ورقلة بلغ 23.5°م للفترة الزمنية (2007– 2016) مع الاتجاه نحو الارتفاع في شكل (II–1).

ب– إن أقل المتوسطات السنوية سجل في عام 2011 حيث بلغ 23°م، وقد سجل أكثر المتوسطات السنوية في عام 2010 و2014 حيث بلغ 24.1° م يليه عام 2016 حيث بلغ 23.9°م، أما بالنسبة لباقي السنوات فهي تتراوح حول المعدل العام.



شكل (II-1): المتوسط العام لدرجات الحرارة في ورقلة حسب السنوات.

المصدر: من إعداد الطالبتين.

المحطة	دائرة العرض	خطوط الطول	المتوسط السنوي	الارتفاع / م
ورقلة	31° 56' شمالا	05° 24' شرقاً	23.8 °م	143.6م
حاسي مسعود	31° 40' شمالا	06° 09' شرقاً	24.0°م	140م
تقرت	33 ° 04' شمالا	06° 05' شرقاً	22.7 °م	87.1م
المتوسط العام			23.5°م	

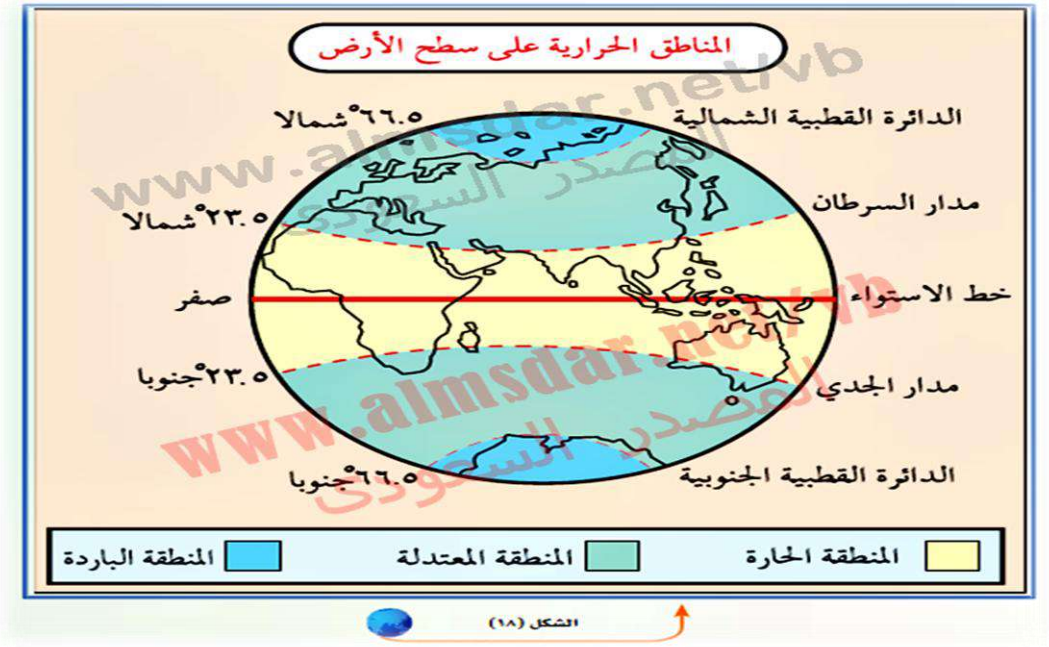
جدول (II- 3): التوزيع الجغرافي للمتوسطات السنوية لدرجات الحرارة

المصدر: من إعداد الطالبتين.

ومن خلال جدول (II- 3) يبين أنه يوجد علاقة عكسية بين دوائر العرض ودرجات الحرارة، فكلما زادت دوائر العرض قلت درجات الحرارة لأن موقع منطقة الدراسة بالنسبة لدوائر العرض يؤدي إلي اكتساب كميات كبيرة من الإشعاع الشمسي وهو ما يوضحه الشكل (II- 2).

وأنه لا توجد علاقة بين خطوط الطول ومتوسط درجات الحرارة، بينما توجد علاقة عكسية بين عامل الارتفاع ودرجات الحرارة فكلما ارتفعنا إلى أعلى تقل درجة الحرارة وذلك واضح عند مقارنة منطقة ورقلة وحاسي مسعود بمنطقة تقرت. أما إذ قارنا من ناحية

البعد والقرب عن مستوي منسوب سطح البحر(تقل درجة الحرارة بالقرب من سطح البـحر) فإن هذه الفرضية تكون صالحة عند مقارنة منطقة تقرت بمنطقة ورقلة وحاسي مسعود.



الشكل (II– 2): يمثل المناطق الحرارية على سطح الأرض.

المصدر:[16]

II – 3 – 3 التحليل المكاني للمتوسطات السنوية لدرجات الحرارة

يوجد اختلافات في توزيع المتوسطات السنوية لدرجات الحرارة بين مناطق ورقلة نتيجة لعدة عوامل منها ما هو محلي كالارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر والرياح المحلية. ومنها ما يتعلق بالحركة العامة للغلاف الجوي كموجات البرد والحر المصاحبة للكتل الهوائية والمنخفضات الجوية شكل (II– 3).

وبالاعتماد على جدول (II– 3) فإن منطقة ورقلة صنفت إلي ثلاثة تصنيفات متساوية تقريباً.

– الصنف الأول شمل المنطقة المرتفعة عن سطح البحر (تقرت) والتي بلغ فيها المتوسط أقل من 22.7 م ومثلت هذه الفئة مساحة 481كم²، والصنف الثاني شمل منطقة ورقلة والتي بلغ متوسطها 23.8°م، وبلغت مساحتها 163.233 كم^2، والصنف الثالث ساد في المنطقة المنخفضة عن مستوى سطح البحر كمنطقة حاسي مسعود والتي يصل متوسطها إلى 24°م و حيث بلغت مساحتها 71,237.00كم².

شكل (II- 3): منخفضات المناطق المدروسة وبعدها عن سطح البحر

المصدر:من إعداد الطالبتين.

II – 4 التحليل المكاني والزمني للمتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة في منطقة ورقلة

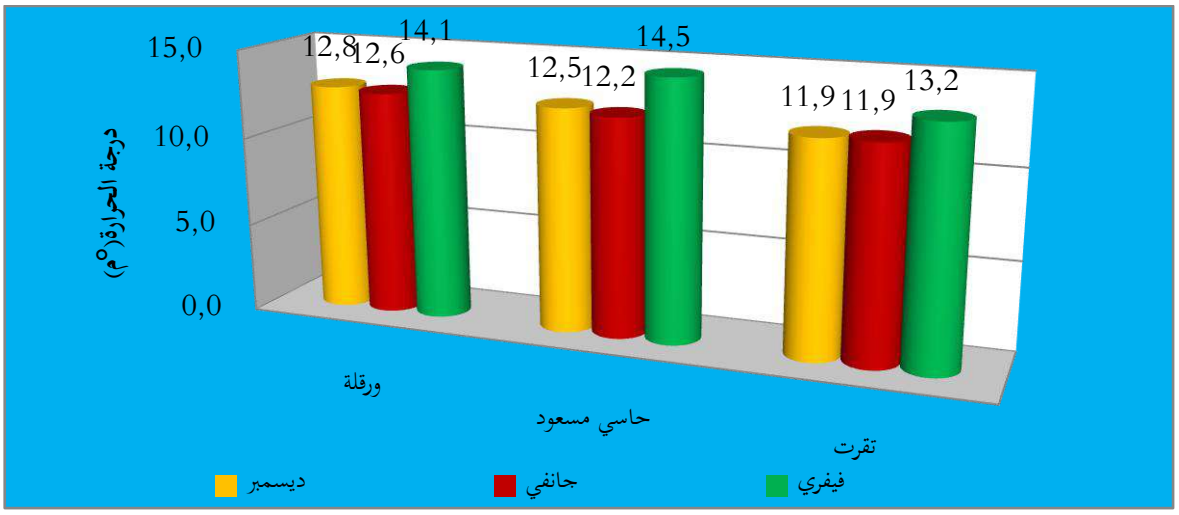
II – 4 – 1 التحليل المكاني لدرجات الحرارة الشهرية

تختلف المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة في ورقلة مكانياً وزمنياً من مكان لآخر ومن شهر لآخر ضمن الفصل الواحد، وسوف يتم تناول هذه الاختلافات خلال فصول السنة المختلفة في مايلي:

أ- فصل الشتاء:

من خلال الشكل (II- 4) نلاحظ إختلافاً في متوسطات درجات الحرارة في الشتاء من شهر لآخر. وقد بلغ متوسط الحرارة في فصل الشتاء 12.9°م ويتراوح هذا المتوسط ما بين 12.2° م في شهر جانفي و 12.4°م في شهر ديسمبر أما شهر فيفري بلغ متوسطه 13.9°م.

سجلت محطة تقرت أقل المتوسطات الحرارية الشهرية على مدار فصل الشتاء، وقد بلغ متوسط درجة الحرارة فيها في هذا الفصل 12.3°م، أما في شهر ديسمبر و جانفي و فيفري بلغ (11.9، 11.9، 13.2°م) على التوالي، أما محطة ورقلة فقد استأثرت بأعلى المتوسطات، على مدار الثلاثة شهور حيث بلغ معدلها 13.2°م، أما في شهر جانفي 12.6 °م، وفي شهر فيفري 14.1 م، وشهر ديسمبر 12.8°م. محطة حاسي مسعود سجلت متوسط درجة الحرارة 13.1°م، أما في شهر ديسمبر و جانفي و فيفري بلغ (12.2، 12.5، 14.5°م) على التوالي، حيث تعد منطقة ورقلة وحاسي مسعود مناطق منخفضة تزيد فيها درجات الحرارة انظر الشكل (Π- 3).



شكل (Π- 4): متوسط درجات الحرارة في أشهر الشتاء

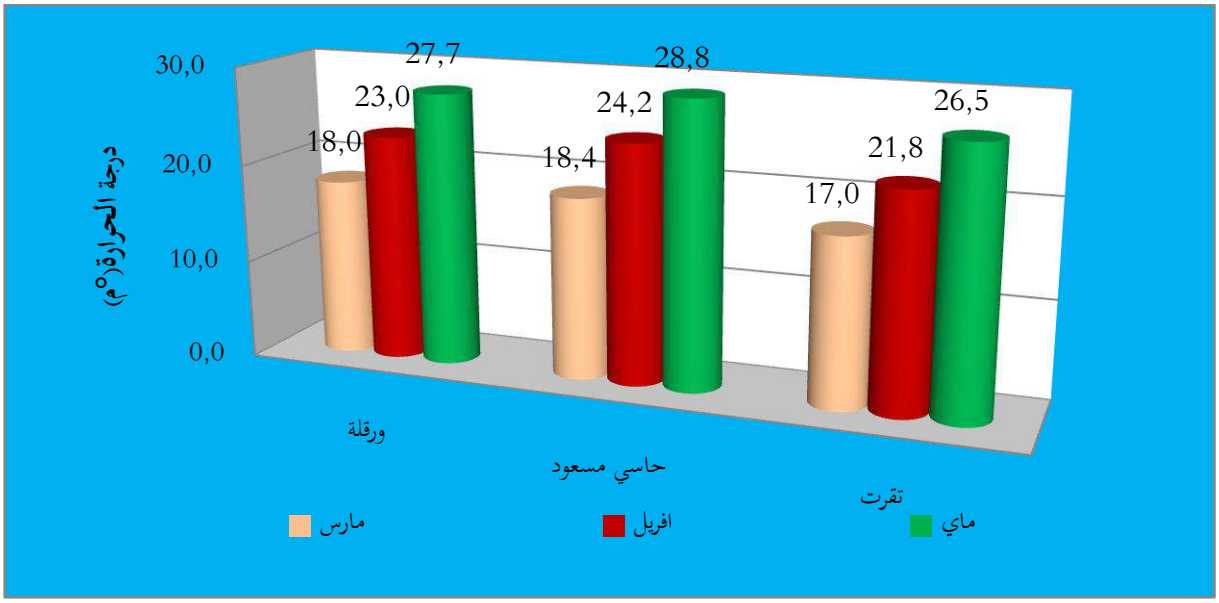
المصدر: من إعداد الطالبتين.

ب- فصل الربيع

من خلال الشكل (Π- 5) نلاحظ إختلاف في متوسطات درجات الحرارة في فصل الربيع من شهر لآخر. وتبدأ درجات الحرارة في هذا الفصل بالارتفاع التدريجي. وقد بلغ متوسط الحرارة في فصل الربيع 22.8°م مقارنة بفصل الشتاء الذي بلغ متوسطه 12.9°م. وتراوح متوسط هذا الفصل ما بين 17.8°م في شهر مارس و 27.7°م في شهر ماي أما شهر افريل بلغ متوسطه 23°م.

وبلغ أقل متوسط للحرارة في محطة تقرت 21.8°م، حيث سجل متوسط درجة الحرارة فيها في شهر مارس و افريل و ماي (17°م، 21.8°م، 26.5°م) على التوالي، وأن أعلى متوسط كان في محطة حاسي مسعود 23.8°م، أما متوسط درجة الحرارة فيها في شهر مارس وافريل وماي (18.4°م، 24.2°م، 28.8°م) على التوالي، تليه محطة ورقلة بلغ متوسط درجة الحرارة فيها 22.9°م

-بلغ متوسط درجة الحرارة فيها في شهر مارس وافريل وماي (18.0°م، 23°م، 27.7°م) على التوالي، وأن أقل الشهور هو شهر مارس يليه افريل ثم ماي. حيث تبدأ درجة الحرارة خلال شهري افريل وماي بالارتفاع أكثر.



شكل (II- 5): متوسط درجات الحرارة في أشهر الربيع

المصدر: من إعداد الطالبتين.

ج- فصل الصيف:

من خلال الشكل (II- 6) نلاحظ أن أعلى المتوسطات السنوية لدرجات الحرارة سجلت خلال فصل الصيف وقد بلغ متوسط هذا الفصل 34.1°م وتبدأ درجات الحرارة في هذا الفصل بالاتجاه نحو الارتفاع بشكل ملحوظ. وذلك لعدة أسباب منها صفاء الجو، وطول النهار، وزيادة عدد ساعات سطوع الشمس. وسجل شهر جويلية أعلى متوسط لدرجة الحرارة خلال هذا الفصل 35.3 °م، يليه شهر أوت 34.8 °م، ثم شهر جوان 32.3 °م.

وقد سجل أقل متوسط لدرجات الحرارة في فصل الصيف في شهر جوان في محطة تقرت 31.4°م أما أعلى متوسط لدرجة الحرارة خلال هذا الفصل بلغ 35.8°م لمحطة ورقلة في شهر جويلية تليه محطة حاسي مسعود وقد بلغ متوسط درجة الحرارة في شهر جويلية 35.7 °م و 34.5°م في محطة تقرت وهي تعتبر من المناطق المرتفعة التي تكون درجات الحرارة فيها منخفضة مقارنة بمنطقة بورقلة انظر الشكل (II- 3).

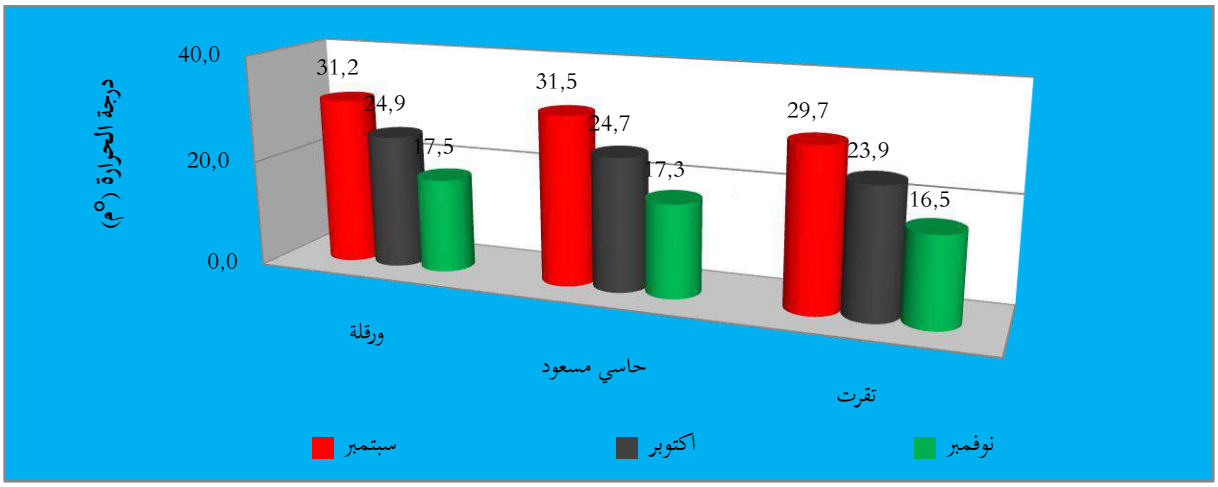
شكل (II- 6): متوسط درجات الحرارة في أشهر الصيف

المصدر: من إعداد الطالبتين.

د- فصل الخريف:

من خلال الشكل (II-7) نلاحظ أن درجات الحرارة في فصل الخريف تبدأ بالاتجاه نحو الانخفاض بشكل ملحوظ، وذلك لأن هذا الفصل انتقالي ويتعرض بكثرة لبداية وصول المنخفضات الجوية التي تعمل على خفض درجة الحرارة. وقد بلغ متوسط درجة الحرارة لهذا الفصل 24.1°م، وأقل متوسط له في شهر نوفمبر بلغ 17.1°م و أعلى متوسط 30.8°م لشهر سبتمبر، ومن الملاحظ أن الفرق بين متوسط درجة الحرارة في شهر سبتمبر ونوفمبر بلغ 6.3°م.

و يتضح أن أقل متوسط لدرجة الحرارة سجل في محطة تقرت 16.5°م لشهر نوفمبر، وأعلى متوسط 31.5°م في شهر سبتمبر سجلت في محطة حاسي مسعود ، و سجلت محطة ورقلة أعلى متوسط لدرجة الحرارة 24.5°م، في فصل الخريف واقل متوسط في محطة تقرت 23.4°م.



شكل (II-7): متوسط درجات الحرارة في أشهر الخريف

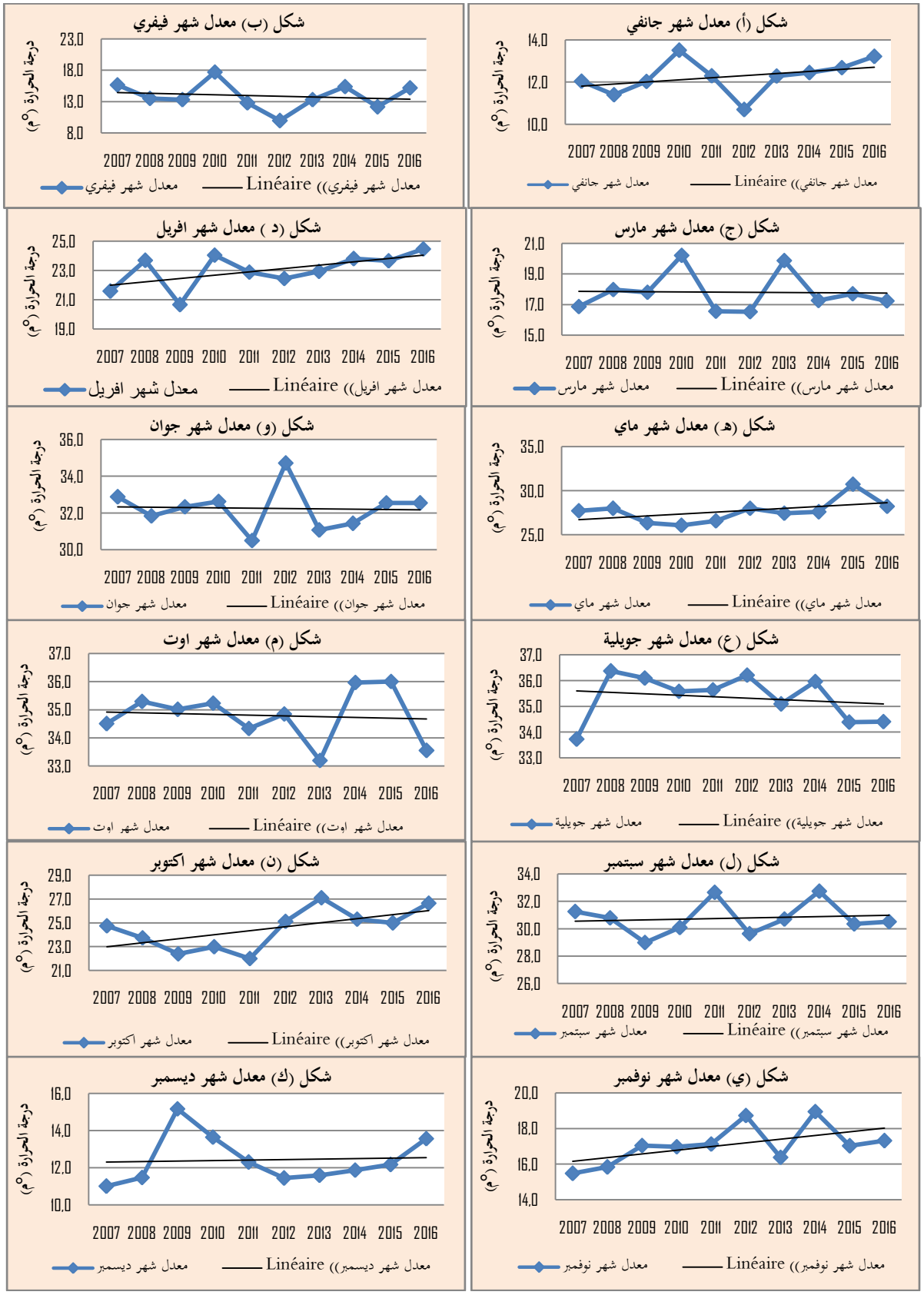
المصدر: من إعداد الطالبتين.

II – 4 – 2 التحليل الزمني لدرجات الحرارة الشهرية

تختلف المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة في ورقلة زمنياً من منطقة إلي أخرى ومن شهر لأخر حتى ضمن الفصل الواحد. فنجد أن متوسط بعض الشهور يسير نحو الاتجاه الصاعد وبعضها يسير نحو الاتجاه الهابط، حيث تم تحديد الاتجاه العام لدرجات الحرارة لكل شهر أثناء فترة الدراسة (2007- 2016).

وقد أشارت النتائج المبينة في الشكل (II- 8) إلى الاتجاه العام الهابط لدرجة الحرارة في بعض الشهور، كما تشير إلى الاتجاه العام الصاعد في بعضها الأخر، وبعض الشهور كانت تسير نحو المعدل العام. وهذا يعبر عن اتجاه الشهر نفسه ولا يعبر عن المتوسط العام لأن المتوسط العام يعبر عن مجمل درجات الحرارة في كافة الشهور والسنوات. ومن خلال ذلك تبين أن ثلاثة شهور كان يسير فيها الاتجاه العام لدرجة الحرارة نحو الهبوط وهي كل من شهر (فيفري، جويلية، اوت)، وسبعة شهور يسير فيها الاتجاه العام لدرجة الحرارة نحو الارتفاع وهي (جانفي، افريل، ماي، اكتوبر، نوفمبر، سبتمبر، ديسمبر)، وشهرين كان الاتجاه العام لهما نحو الاعتدال (المعدل العام) وهما(مارس، جوان) ومن دراسة الشكل (II- 8) يتضح أن عام 2012 من أكثر الأعوام انخفاضاً وليس ذلك في معظم الشهور، حيث انخفض في كل من شهر (جانفي، فيفري، مارس) وأن سنة 2010 كان أكثر السنوات ارتفاعاً، حيث ارتفع في كل من شهر (جانفي، فيفري، مارس) ولكن سنة 2008 كان أكثر السنوات ارتفاعا بشكل عام حيث بلغ معدل درجات الحرارة القصوى 36.4°م في شهر جويلية.

وأن الفارق في درجات الحرارة بين متوسط أي شهر وادني وأعلى متوسط سنوي لنفس الشهر كان يتراوح بين (1°م- 3°م) عدا شهر فيفري حيث بلغ فيه أكثر الفروقات بين متوسط العام وأدنى وأعلى متوسط سنوي له، وقد بلغ الفارق في أدنى متوسط له (3.9°م) وأعلى متوسط (3.8°).



شكل (II- 8): المتوسط الشهري لكل شهر في منطقة ورقلة للعام (2007- 206)

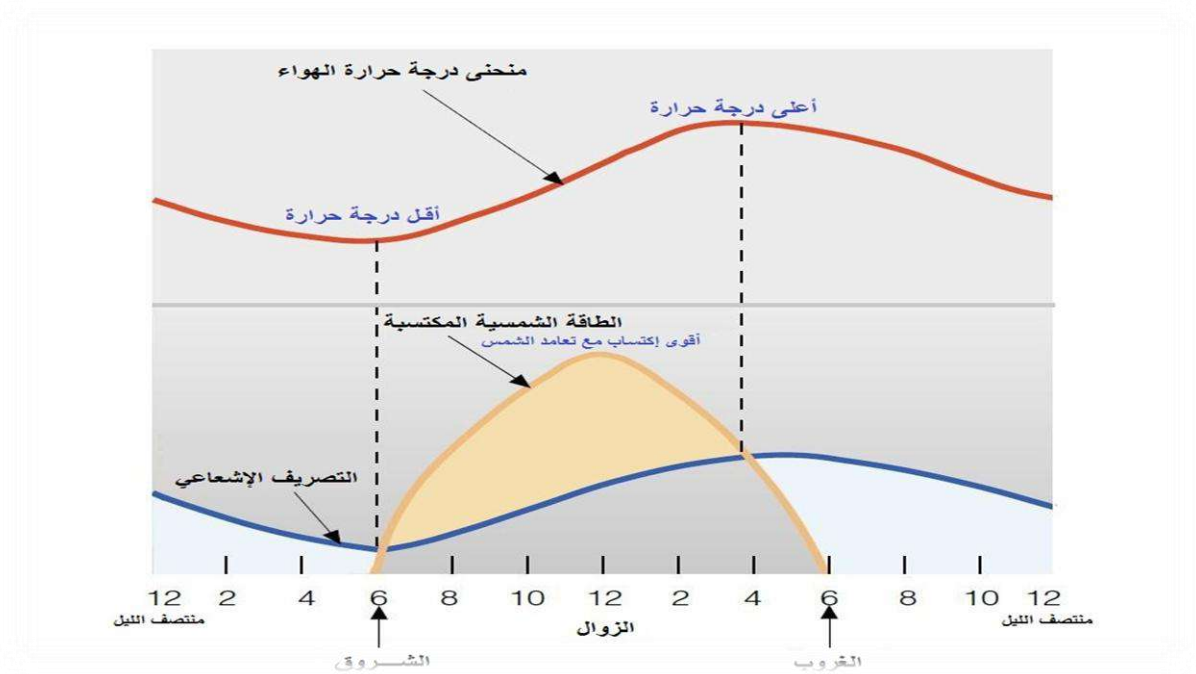
المصدر: من إعداد الطالبتين.

II- 5 المتوسطات السنوية والشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى

تعبر درجات الحرارة العظمى والصغرى عن الحالة الحرارية خلال النهار، كما أنها تعطي مؤشرا واضحاً عن الاختلافات الحرارية ما بين الصيف والشتاء، وعن حدوث موجات حر أو برد.

تمثل درجة الحرارة العظمى الوضع الحراري نهاراً، وتسجل أقصى درجات الحرارة اليومية، بينما درجة الحرارة الصغرى تمثل الوضع الحراري ليلاً، وتسجل أدنى درجات الحرارة اليومية في الدقائق الأولى من النهار، حيث يفقد سطح الأرض معظم المخزون الحراري الذي أكتسبه في أثناء ساعات النهار وهو ما يوضحه الشكل (II- 9).

وقد سجلت محطات الأرصاد الجوية في منطقة الدراسة اختلافات مكانية وزمنية في المتوسطات السنوية والشهرية لدرجات الحرارة الصغرى والعظمى.



الشكل (II- 9): يوضح انخفاض وارتفاع درجات الحرارة أثناء الليل ونهار.

المصدر:[02]

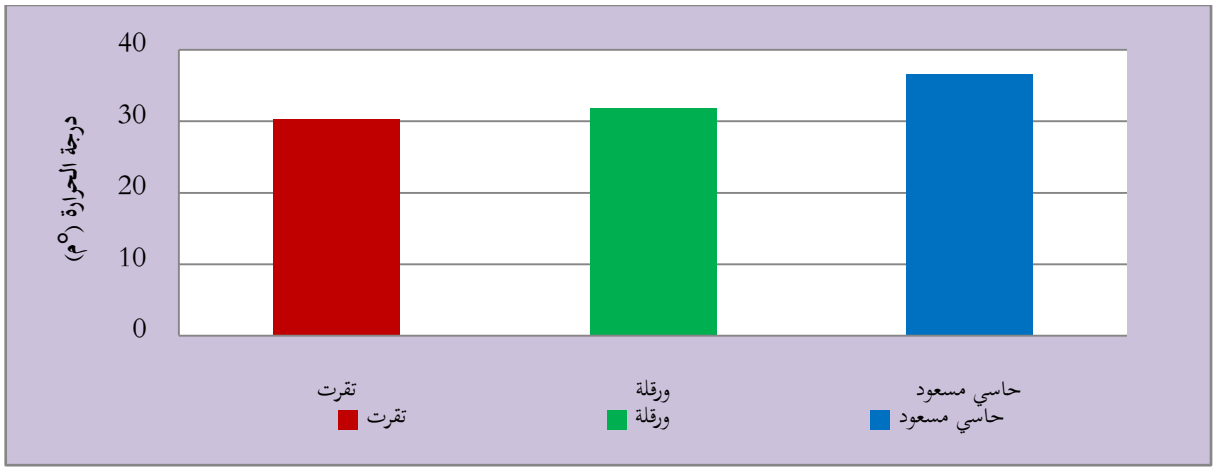
تأخذ درجات الحرارة بالارتفاع التدريجي بعد شروق الشمس خلال النهار فيسخن سطح الأرض وتصبح كمية الحرارة المكتسبة أعظم من كمية الحرارة المفقودة. وفي نفس الوقت أيضا تتزايد كمية الحرارة المفقودة. إلا أنها اقل من كمية الحرارة المكتسبة الأمر الذي يؤدي إلى وجود فرق بينهما يختزن داخل الغلاف الجوي وهو المسؤول عما يحدث من رفع لدرجات الحرارة أثناء النهار.

وتستمر هذه الحالة حتى يتم التوازن في الساعة الثانية عشر ظهراً حينما تكون الشمس في كبد السماء وتستمر حتى الساعة الثانية بعد الظهر حيث تكون الشمس قريبة من الحالة العمودية ولا تزال كمية الحرارة التي تكتسبها الأرض اكبر من كمية الحرارة المفقودة. أما بعد هذا الوقت فان طاقة الإشعاع الشمسي تقل بانحراف الشمس عن خط الزوال وتصبح الأشعة مائلة بدرجة كبيرة وبشكل تدريجي. ويزداد آنذاك مقدار ما تكتسبه الأرض من إشعاع شمسي ونتيجة لذلك تأخذ درجات الحرارة بالانخفاض بصورة تدريجية وتستمر هذه الحالة حتى بعد شروق الشمس بقليل في الصباح التالي حيث تسجل درجات الحرارة الصغرى. ولا تسجل تلك الدرجات عند منتصف الليل كما هو متوقع لأنه حتى بعد هذا الوقع تظل الأرض تفقد بعضاً مما كانت قد اكتسبته من حرارة في النهار السابق. وتسجل درجات الحرارة الصغرى في الفترة التي يحدث فيها توازن بين كمية الحرارة المكتسبة والمفقودة في بداية النهار الشكل (II- 9) يوضح هذه الحقيقة.

II – 5 – 1 التوزيع الجغرافي للمتوسطات السنوية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى

تعكس درجات الحرارة العظمى الأوضاع الحرارية لساعات النهار وتلعب التضاريس من جهة والموقع الجغرافي والرياح السائدة من جهة ثانية دورا كبيرا في التبادلات المكانية والزمنية بالنسبة لمتوسطات الحرارة العظمى، أما درجات الحرارة الصغرى تعكس الأوضاع الحرارية لساعات الليل، وهي أقل درجات حرارة تصلها تسجيلات المحطة خلال اليوم .

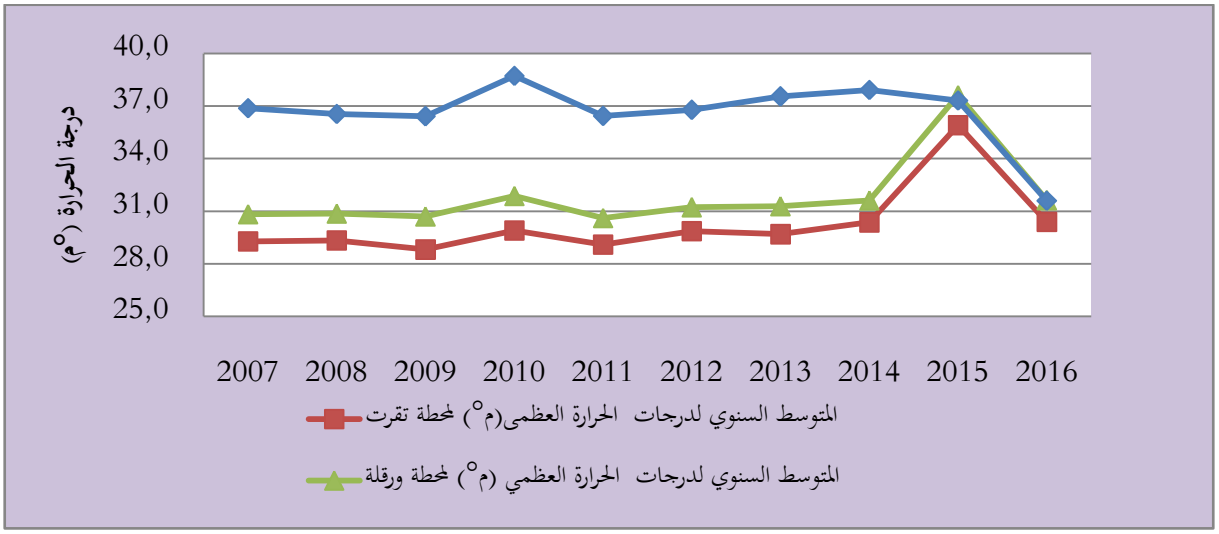
وتوجد اختلافات مكانية أيضاً في متوسطات درجات الحرارة العظمى والصغرى بين محطات الدراسة وهو ما يوضحه الأشكال التالية:



شكل (II- 10): المتوسط السنوي لدرجات الحرارة العظمى

المصدر: من إعداد الطالبتين.

- يتضح من دراسة الشكل(Π- 10) أن متوسطات درجة الحرارة العظمى لمعظم المحطات لا تقل عن (30°م) وقد سجلت محطة حاسي مسعود أعلى المتوسطات السنوية حيث بلغ المتوسط السنوي لدرجة الحرارة فيها (36.6°م)، أما أدنى متوسط فقد سجل في محطة تقرت والذي بلغ (30.3°م)، أما محطة ورقلة فقد سجل متوسط درجة حرارتها (31.8°م).

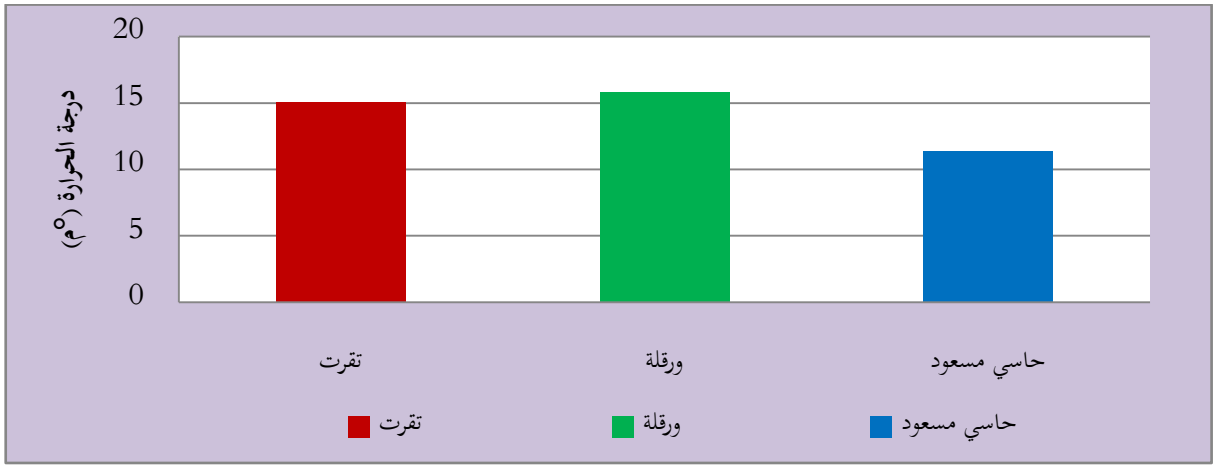


شكل (Π-11): المسار العام للمتوسط السنوي لدرجات الحرارة العظمى في الفترة (2007- 2016).

المصدر: من إعداد الطالبتين.

ومن خلال الشكل (Π-11) يتبين أن منطقة ورقلة وتقرت لهما نفس المسار العام لمتوسطات السنوية لدرجات الحرارة العظمى، بينما تختلف منطقة حاسي مسعود عن المنطقتين باعتبارها منطقة صناعية فهذا يعمل سلبا على تغيير طبيعة خصائص المنطقة، حيث سجلت أعلى قيمة لها عبر السنوات الدراسة في أثناء النهار، إلا أنها في السنوات الأخيرة اتبعت نفس المسار حيث يتطابق منحاها مع منحنى منطقة ورقلة وهذا يدل على أن معظم أرجاء منطقة ورقلة في اتزان حراري.

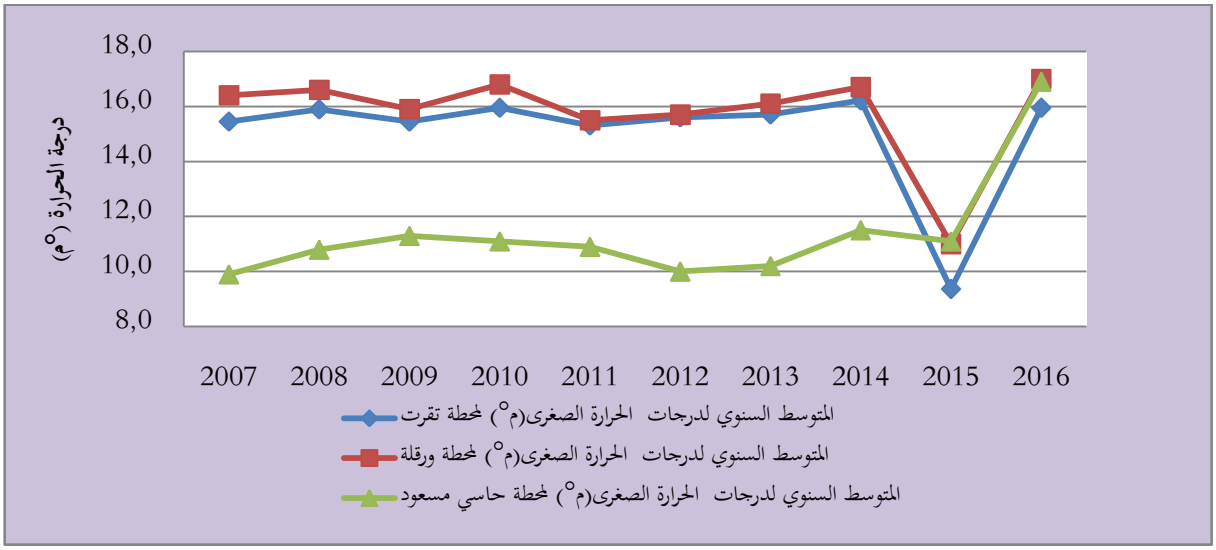
- أما من خلال دراسة درجات الحرارة الصغرى يتضح أن منطقة حاسي مسعود تأخذ أدنى قيمة لها أثناء الليل على عكس النهار الشكل (Π- 12) و(Π- 13) يوضح ذلك.



شكل (II- 12): المتوسط السنوي لدرجات الحرارة الصغرى

المصدر: من إعداد الطالبتين.

وقد تبين من شكل (II- 12) أن المتوسطات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى تتزايد تدريجياً كلما اقتربنا من المنطقة الداخلية ممثلة في المنطقة المنخفضة الوسطى، حيث بلغ أعلى المتوسطات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى 15.8°م في منطقة ورقلة، حيث لا تقل درجات الحرارة الصغرى عن 15.1°م في منطقة المرتفعات الوسطى المتمثلة في منطقة تقرت ويعود ذلك إلى الارتفاع عن مستوى منسوب سطح البحر مما يؤدي إلي تلطيف درجات الحرارة، وقد بلغ أقل معدل في منطقة حاسي مسعود 11.4°م ويعود ذلك إلي طبيعة خصائص المنطقة فهي تعد أكثر المناطق جفافا نظرا لاكتسابها لدرجات حرارة بسرعة وفقدها بسرعة وذلك من خلال الفارق الملحوظ في درجات الحرارة العظمى والصغرى، كما أنها تسجل أعلى معدل في درجات الحرارة.



شكل (II- 13): المسار العام للمتوسط السنوي لدرجات الحرارة الصغرى في الفترة (2007- 2016).

المصدر: من إعداد الطالبتين.

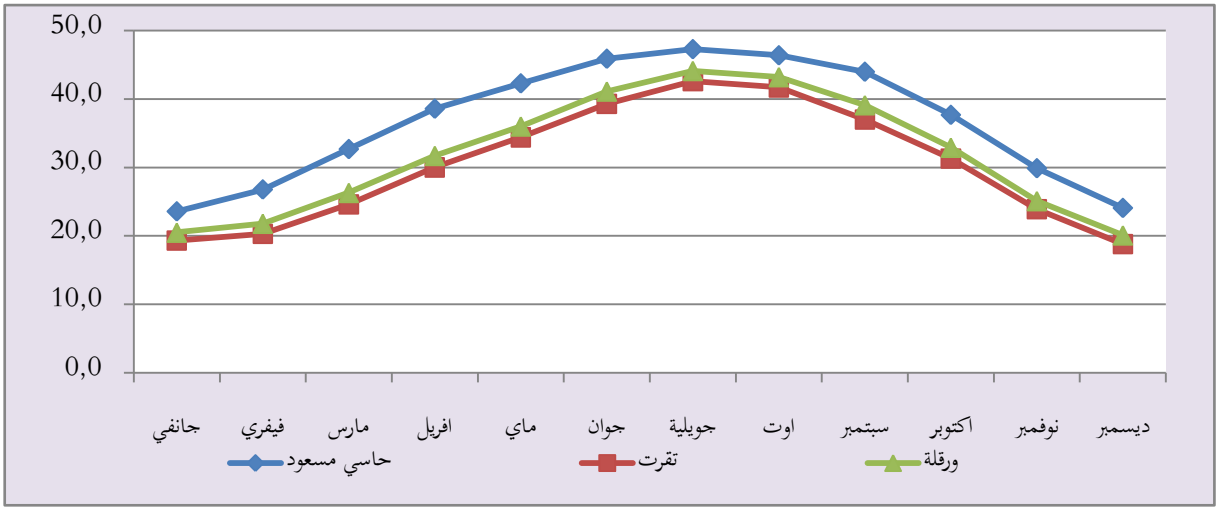
ومن خلال الشكل (II- 13) يبين أن منطقة ورقلة و تقرت لهما نفس المسار العام لمتوسطات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى، بينما تختلف منطقة حاسي مسعود عن المنطقتين نظراً لطبيعة خصائص المنطقة، حيث سجلت أدنى قيمة لها عبر السنوات الدراسة في أثناء الليل، إلا أنها في السنوات الأخيرة اتبعت نفس المسار حيث يتطابق مع منحاها مع منحنى ورقلة .

II – 5 – 2 التحليل الزمني لدرجات الحرارة الشهرية العظمى والصغرى

يوجد اختلاف في المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى وهذا الاختلاف يكون زمنيا ومكانياً شكل (II- 14) و(II- 15) ويمكن دراسة خصائص درجة الحرارة العظمى والصغرى في منطقة ورقلة من خلال دراسة توزيعها الشهري، ومن أجل تحديد الاتجاه العام لدرجات الحرارة العظمى والصغرى لكل شهر أثناء الفترة المدروسة (2007- 2016م).

من خلال دراسة التوزيع الشهري لمتوسطات درجات الحرارة العظمي الشكل (II- 14)، تبين أن كل شهور السنة كان الاتجاه يسير نحو الصعود باستثناء فصل الشتاء (جانفي، فيفري، ديسمبر). كان الاتجاه العام لدرجات الحرارة العظمى فيه يسير نحو المعدل العام تقريبا.

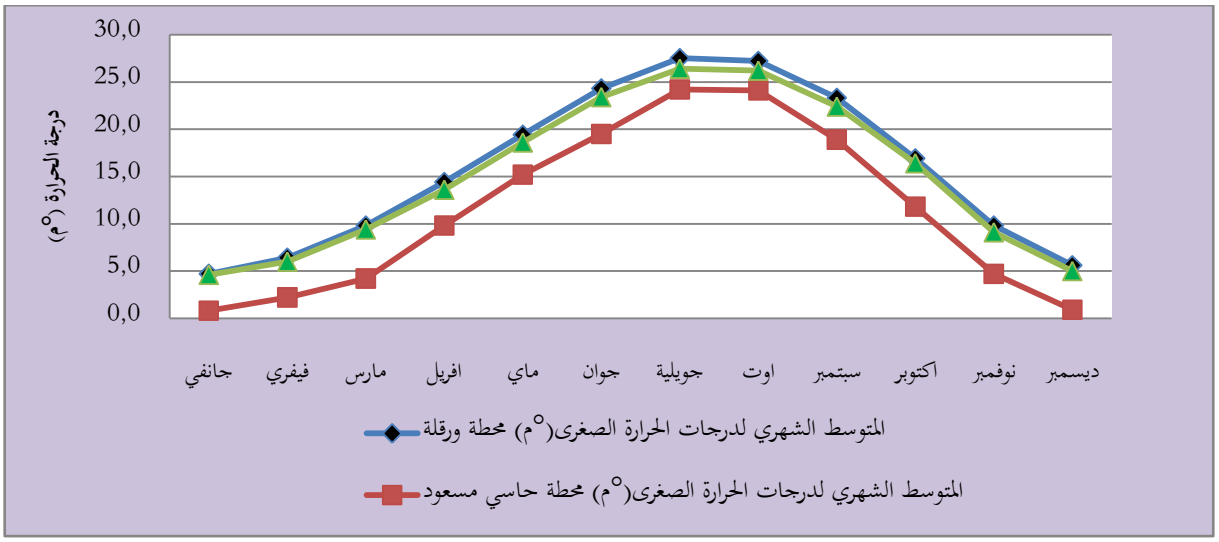
– من الملاحظ كذالك أن أكثر الشهور التي كان فيها الاتجاه لدرجات الحرارة العظمى يسير نحو الصعود في فصل الصيف (جوان، جويلية، أوت). و هذا الصعود كان يخص كل المحطات باستثناء محطة حاسي مسعود كانت أكثرهم صعوداً.



الشكل (II- 14): متوسط درجة الحرارة العظمى للمحطات بدلالة الأشهر للفترة (2007- 2016).

المصدر: من إعداد الطالبتين.

تبين المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة الصغرى أن منطقة ورقلة وحاسي مسعود وتقرت تستقبل كما حراريا هائلا ومتماثلا، بالمقارنة بين المعطيات المناخية للمناطق في نفس الفترة 2007- 2016 من خلال الشكل (II- 15) نجد أن المعدلات الحرارية الصغرى متقاربة، وهو ما يؤكد استقرار درجات الحرارة بانتظام ترددها، الذي يبين أن المنطقة تتميز بفترة تنخفض فيها درجة الحرارة الصغرى نسبيا متمثلة أساسا في شهر ديسمبر و جانفي و فيفري، وفترة حارة طويلة نسبيا تمتد من شهر ماي حتى شهر سبتمبر أما باقي الأشهر تمثل الفترة المضطربة انظر الشكل التالي:



الشكل (II- 15): المتوسط الشهري لدرجات الحرارة الصغرى للمحطات بدلالة الأشهر للفترة (2007- 2016).

المصدر: من إعداد الطالبتين.

II- 5 - 3 التوزيع الجغرافي للمتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى

يوجد اختلاف في التوزيع الجغرافي للمتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى وهذا الاختلاف يكون على مستوى الفصول والشهور شكل (II- 16) و(II-17). ويمكن دراسة خصائص درجة الحرارة العظمى في منطقة ولأية ورقلة من خلال دراسة خصائص توزيعها حسب الفصول الأربعة.

شكل (Π- 16): المتوسطات الشهرية والفصلية لدرجات الحرارة العظمى للمحطات

المصدر: من إعداد الطالبتين.

أ- فصل الشتاء

يتضح من دارسة الشكل (أ) الذي يبين توزيع متوسط درجة الحرارة العظمى أثناء فصل الشتاء أن متوسط درجة الحرارة العظمى في كافة محطات منطقة ورقلة تتراوح ما بين (18.8- 26.8°م) وأن أقل متوسط للحرارة العظمى كان في محطة تقرت التي بلغ متوسط درجة الحرارة العظمى فيها في شهر ديسمبر (18.8°م)، وأن أعلى متوسط كان في محطة حاسي مسعود حيث بلغ (26.8°م) في شهر فيفري تليه محطة ورقلة التي بلغ فيها المتوسط (21.6°م) في شهر فيفري. وأن أقل الشهور متوسطاً شهر ديسمبر يليه جانفي ثم فيفري عدا حاسي مسعود كان جانفي أقل معدلاً من شهر ديسمبر.

ب- فصل الربيع

تبدأ متوسطات درجات الحرارة العظمى بالارتفاع الواضح مع حلول شهر مارس، ويستمر الارتفاع بشكل تدريجي أثناء شهري افريل و ماي في جميع المناطق، ومن دراسة الشكل (ب) يمكن استنتاج الملاحظات التالي:

- إن أعلى متوسط للحرارة العظمى في منطقة ورقلة أثناء فصل الربيع سجل في محطة حاسي مسعود حيث بلغ (42.3°م) تليه محطة ورقلة حيث سجلت (36.0°م) في شهر ماي أما محطة تقرت فقد سجلت (34.4°م) في نفس الشهر.

- أدنى متوسط للحرارة العظمى في فصل الربيع سجل في محطة تقرت حيث بلغ (24.6°م) في شهر مارس تليها محطة ورقلة حيث سجلت (26.3°م) أما محطة حاسي مسعود فقد سجلت(32.7°م) في نفس الشهر.

- أقل الشهور متوسطاً شهر مارس يليه افريل ثم ماي. حيث تبدأ درجة الحرارة خلال شهري افريل و ماي بالارتفاع أكثر.

ج- فصل الصيف

تشهد منطقة ورقلة ارتفاعاً شديداً في درجة الحرارة العظمى أثناء أشهر الصيف الثلاثة، نظراً لاستقرار الجو وخضوع المنطقة لمؤثرات الهواء المداري الحار، و لطول النهار حيث يكون عدد ساعات السطوع الشمسي أكثر من أي فصل آخر، إضافة إلى الوضع شبه العمودي لميل الأشعة الشمسية وقلة التغيم، من دراسة البيانات الشهرية والفصلية لمتوسطات درجة الحرارة العظمى في الشكل (ج) يمكن استخلاص التالي:

- تتركز أعلى متوسطات درجة الحرارة العظمى أثناء فصل الصيف في منطقة حاسي مسعود حيث بلغت (47.3°م) في شهر جويلية تليها منطقة ورقلة التي سجلت (44.1°م) في كل من الشهرين جوان و جويلية.

- توجد أدنى المتوسطات لدرجة الحرارة العظمى لفصل الصيف في منطقة تقرت حيث بلغ المتوسط فيها(39.3°م) لشهر جوان.

-يسجل شهر جويلية أعلى متوسطات الحرارة العظمى يليه شهر أوت ثم شهر جوان في كافة محطات منطقة ورقلة.

د- فصل الخريف

ينحدر منحى الحرارة العظمى في هذا الفصل انحداراً ملحوظاً بسبب بداية تأثير الكتل الهوائية الباردة مع تزايد انحسار الضغط المرتفع شبه المداري عن المنطقة في أثناء فصل الخريف، فضلاً عن تزايد عدد المنخفضات الجوية وما يرافقها من اضطرابات جوية كلما اقتربنا من فصل الشتاء، ويتبين من دراسة توزيع متوسطات الحرارة العظمى أثناء فصل الخريف في منطقة ورقلة من خلال الشكل(د) مايلي:

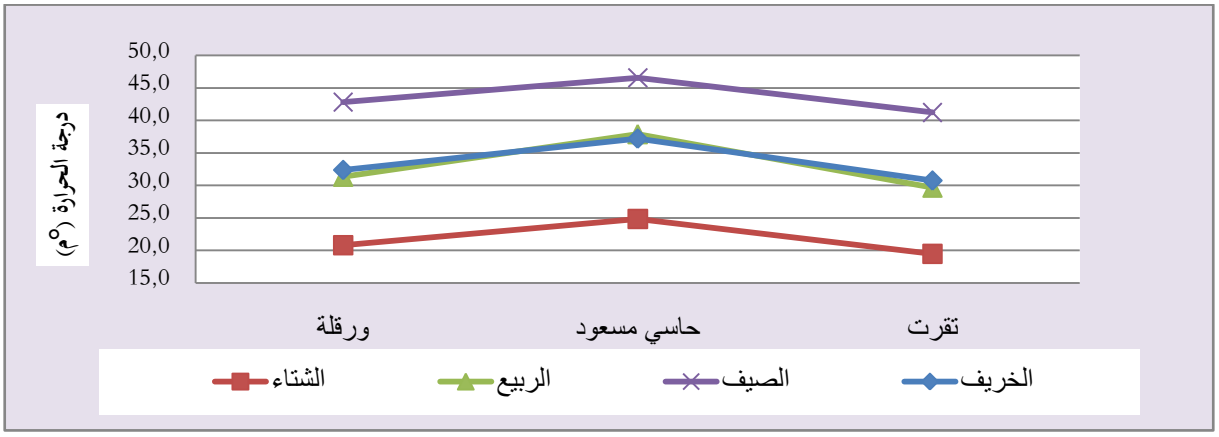
- أن متوسط درجة الحرارة العظمى في هذا الفصل يتراوح من (23.9- 44.0م°).

- يسجل أعلى متوسط لدرجة الحرارة العظمى أثناء فصل الخريف في محطة حاسي مسعود (44.0°م) في شهر سبتمبر.

- يسجل أدنى متوسط لدرجة الحرارة العظمى أثناء فصل الخريف في محطة تقرت (23.9°م) في شهر نوفمبر.

- أعلى الشهور متوسطاً شهر سبتمبر يليه أكتوبر ثم نوفمبر حيث تبدأ درجة الحرارة خلال شهري أكتوبر ونوفمبر بالانخفاض أكثر.

ومنه يتبين أن متوسط درجة الحرارة العظمى يختلف من فصل لآخر ومن محطة إلي أخرى.



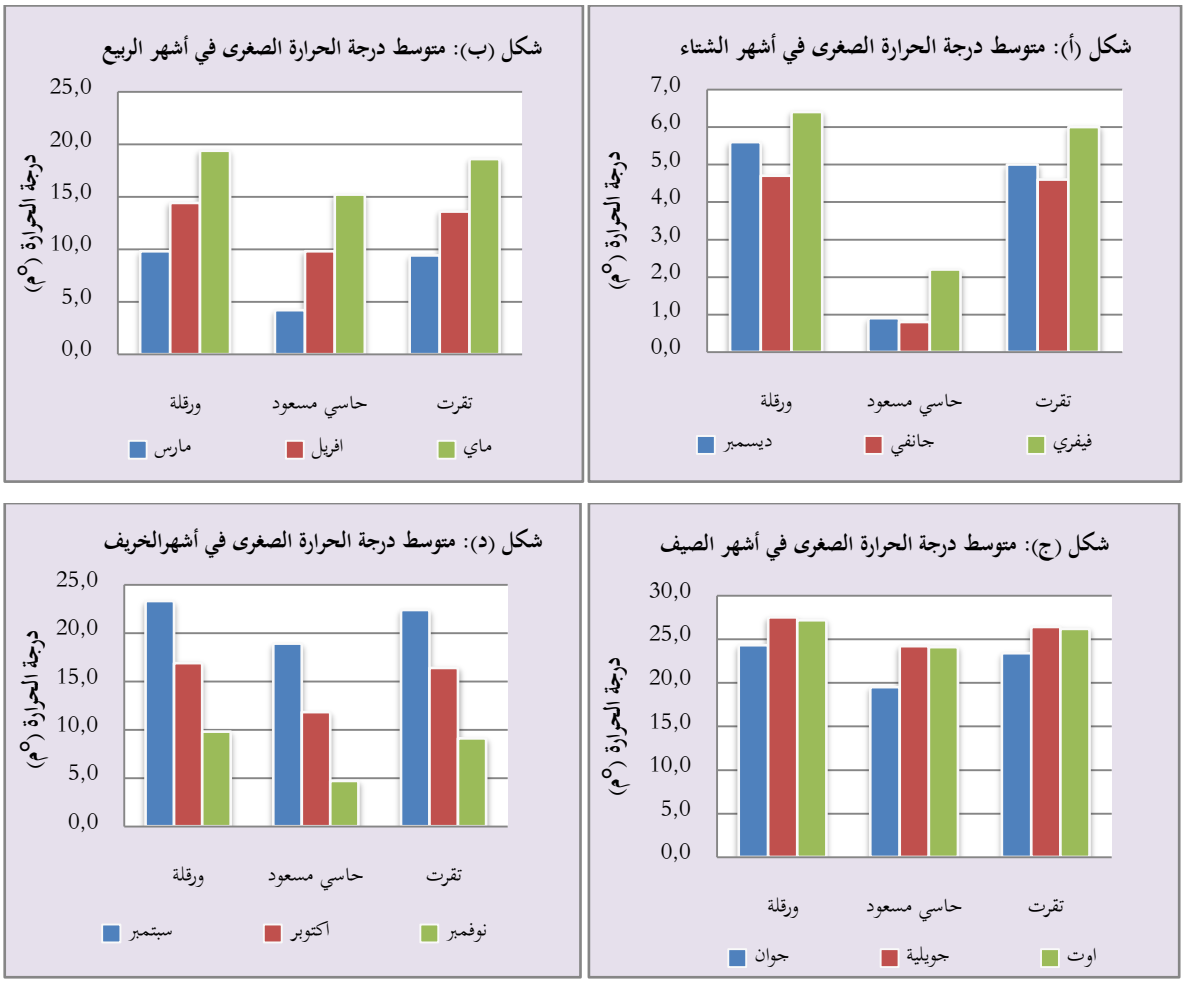
شكل (Π-17): متوسط درجات الحرارة العظمي للمحطات حسب الفصول

المصدر: من إعداد الطالبين.

وقد تبين من الشكل (Π-17) أن فصل الصيف من أكثر الفصول ارتفاعا في درجة الحرارة العظمى وذلك على مستوى كافة المحطات وذلك لأن عدد ساعات إشراق الشمس في الصيف أطول من بقية الفصول الأخرى بالإضافة إلي صفاء الجو صيفاً، يليه

فصل الخريف ومن ثم فصل الربيع، حيث يكون الفارق بينهما ضئيل جدا لاعتبارهما فصول انتقالية، و أن فصل الشتاء سجل أقل الفصول في درجة الحرارة العظمى.

أما فيما يخص تغيرات متوسط درجات الحرارة الصغرى فلدينا الشكل التالي:



شكل (Π- 18): المتوسطات الشهرية والفصلية لدرجات الحرارة الصغرى للمحطات

المصدر: من إعداد الطالبتين.

أ- فصل الشتاء

من خلال دراسة متوسطات الحرارة الصغرى الشهرية والفصلية في محطات ولأية ورقلة الشكل (أ) الذي يبين توزيع متوسطات الحرارة الصغرى الشتوية في ولأية ورقلة يمكن استخلاص التالي:

أ- أن أدنى درجات الحرارة الصغرى خلال هذا الفصل سجلت في شهر جانفي في كافة محطات الدراسة (حاسي مسعود، تقرت، ورقلة) (0.8°م، 4.6°م، 4.7°م) على التوالي.

ب- أن أعلى درجات الحرارة الصغرى خلال هذا الفصل سجلت في شهر فيفري في كافة المحطات (ورقلة، تقرت، حاسي مسعود) (6.4°م، 6°م، 2.2°م) على التوالي.

ج- أن أكثر المحطات برودة خلال هذا الفصل هي محطة حاسي مسعود، حيث بلغت متوسطات الحرارة الصغرى في شهر جانفي (0.8°م)، أما المعدل العام لهذا الفصل في هذه المحطة بلغ 1.3°م.

د- أن أكثر المحطات حرارة خلال هذا الفصل سجلت في محطة ورقلة، حيث بلغ معدلها 5.6°م، تاليها محطة تقرت بمعدل5°م.

ب- فصل الربيع

تبدأ درجات الحرارة الصغرى في فصل الربيع بالارتفاع بشكل عام، ابتداءً من شهر مارس حيث تكون الشمس قد تعامدت على خط الاستواء وأخذت تتحرك نحو الشمال .وترتفع متوسطات الحرارة الصغرى في أثناء أشهر الربيع بشكل كبير بالمقارنة مع أشهر الشتاء، حيث بلغ متوسطات درجة الحرارة الصغرى بين (1.3°م- 5.6°م) في أثناء أشهر الشتاء، بينما ترتفع متوسطات درجة الحرارة الصغرى في الربيع بشكل مفاجئ حيث يزيد على (9.7°م- 14.5°م) ومن دراسة الشكل (ب) نجد كالآتي:

أ- تكون أدنى متوسطات درجات الحرارة الصغرى في أشهر فصل الربيع في محطة حاسي مسعود (9.7°م) من مثيلاتها في منطقة ورقلة.

ب- تسجل منطقة ورقلة و تقرت أعلى قيم لمتوسطات الحرارة الصغرى في أثناء فصل الربيع (14.5°م، 13.9°م)على التوالي.

ج - أن شهر ماي سجل أعلى درجات الحرارة الصغرى خلال فصل الربيع في كافة محطات (ورقلة، تقرت، حاسي مسعود) (19.4°م، 18.6°م، 15.2°م) على التوالي، أما أدني درجات الحرارة الصغرى خلال هذا الفصل فسجلت في شهر مارس في كافة محطات (ورقلة، تقرت، حاسي مسعود) (9.8°م، 9.4°م، 4.2°م) على التوالي.

ج- فصل الصيف

تسجل منطقة ورقلة أعلى متوسط للحرارة الصغرى في أثناء فصل الصيف 26.3°م تليها منطقة تقرت بمعدل 25.3°م، بينما توجد أدنى متوسطات للحرارة الصغرى في أثناء فصل الصيف في منطقة حاسي مسعود حيث بلغ معدلها 22.6°م، ومن خلال دراسة متوسط درجة الحرارة الصغرى في فصل الصيف في الشكل (ج) يلاحظ أن.

شهر جويلية من أشد أشهر الصيف حرارة في كافة المحطات (ورقلة، تقرت، حاسي مسعود) (27.5°م، 26.4°م،24.2°م)

على التوالي، حيث بلغ ادني متوسط للحرارة الصغرى في هذا الفصل في شهر جوان في كافة المحطات (ورقلة، تقرت، حاسي مسعود)

على التوالي، حيث بلغ ادني متوسط للحرارة الصغرى في هذا الفصل في شهر جوان في كافة المحطات (ورقلة، تقرت، حاسي مسعود)

(24.3°م، 23.4°م، 19.5°م) على التوالي.

د- فصل الخريف

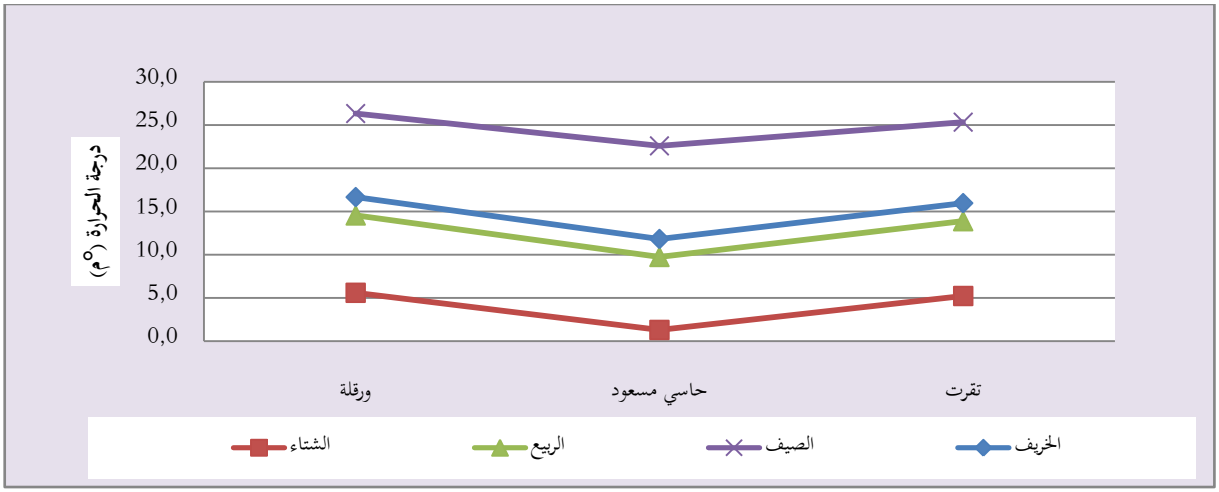
من خلال دراسة توزيع متوسطات الحرارة الصغرى في فصل الخريف في محطات ولأية ورقلة يتبين أن المتوسط ينخفض في المناطق المرتفعة، في حين يرتفع في المناطق المنخفضة ومن دراسة المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة الصغرى شكل (د) نستنتج كالتالي:

أ- يوجد أعلى متوسط لدرجة الحرارة الصغرى في فصل الخريف في منطقة ورقلة (23.3°م) في شهر سبتمبر.

ب- تسجل منطقة حاسي مسعود أدنى متوسط لدرجة الحرارة الصغرى (4.7°م) في شهر نوفمبر.

ج- إن شهر سبتمبر يسجل أعلى متوسطات لدرجة الحرارة الصغرى23.3°م في محطة ورقلة، ويعتبر امتداداً لأشهر الصيف الحارة، لأن الشمس لا تزال عمودية على خط الاستواء، ثم تبدأ بالابتعاد في شهر أكتوبر ونوفمبر، فنجد أن معدلات الحرارة الصغرى تبدأ بالانخفاض في شهر أكتوبر ونوفمبر، حيث في شهر أكتوبر لا تزيد درجة الحرارة عن (16.9°م) في كافة المحطات، وقد وصل أقل متوسط في محطة حاسي مسعود(4.7°م) في شهر نوفمبر.

وبذلك يتبين أن متوسط درجة الحرارة الصغرى يختلف من فصل لآخر ومن محطة إلي أخرى، ويكون التناقص لمتوسط درجة الحرارة الصغرى من الشرق إلى الغرب في ولأية ورقلة، بسبب الكتلة الهوائية المنبعثة من سطح البحر، إضافة إلى عامل الرياح السائدة المؤثرة على المنطقة التي تكون شمالية شرقية تحمل معها نسمات الهواء البارد، وجنوبية متمثل في رياح السيروكو العنيفة وجافة وحارة.



شكل (II- 19): متوسط درجة الحرارة الصغرى للمحطات حسب الفصول.

المصدر: من إعداد الطالبتين.

وقد تبين من الشكل (II- 19) أن فصل الصيف من أكثر الفصول ارتفاعا في درجة الحرارة الصغرى وذلك على مستوى كافة محطات الدراسة، يليه فصل الخريف ومن ثم فصل الربيع، حيث يكون الفارق بينهما ضئيل جدا لاعتبارهما فصول انتقالية، وأن فصل الشتاء سجل أقل الفصول في درجات الحرارة الصغرى على مستوى كافة محطات الدراسة.

بسبب صفاء الجو وطول ساعات الشروق الشمس التي تصل إلي 14 ساعة في الصيف وقصرها في الشتاء إلي 11 ساعات.

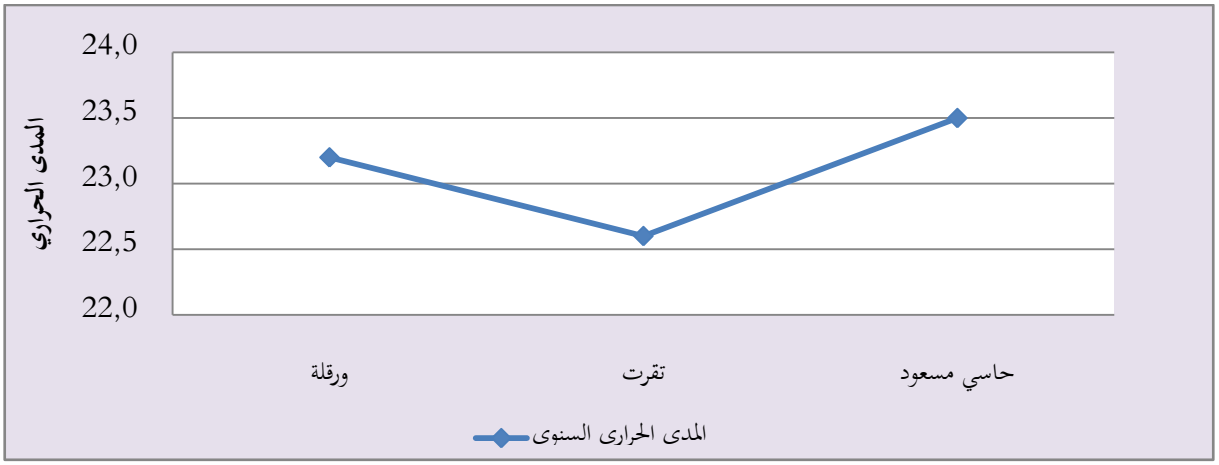
II-6 المدى الحراري

يعرف الفرق بين درجتي الحرارة العظمى والصغرى اليومية بالمدى اليومي لدرجة الحرارة، أما المدى السنوي فيمثل الفرق بين أعلى وأدني متوسطات شهرية لدرجات الحرارة.[04]

وسوف يتم تناول التوزيع الجغرافي للمدى الحرارة السنوي واليومي لدرجات الحرارة.

II-6-1 التوزيع الجغرافي للمدى الحراري السنوي

يتضح من دراسة التوزيع الجغرافي للمدى الحراري السنوي لدرجات الحرارة في ولأية ورقلة وجود اختلاف بين محطات الدراسة كما موضح في الشكل (II- 20) وجدول (II- 4).



شكل (II- 20): المدى الحراري السنوي

من إعداد الطالبتين .

ومن خلال دراسة الشكل (II- 20) الذي يوضح المدى الحراري السنوي نستنتج ما يلي:

أ- أن أعلى مدي حراري سنوي في منطقة ورقلة كان في محطة حاسي مسعود وهي منطقة منخفضة عن مستوي سطح البحر

وبعيدة عن المؤثرات البحرية ولا تتأثر بالمرتفعات، وقد بلغ المدى الحراري فيها (23.5°م) تليها محطة ورقلة حيث بلغ المدى الحراري فيها (23.2 °م).

ب- سجل أدنى مدى حراري سنوي في محطة تقرت حيث بلغ (22.6°م) والتي ارتفاعها يصل إلى87,1كلم.

من خلال الدراسة السابقة يمكن تقسيم منطقة ورقلة إلى ثلاثة أقاليم حرارية بناء على المدى الحراري:

المجموعة الأولى مدي حراري مرتفع بلغ(23.5°م) في محطة حاسي مسعود، المجموعة الثانية مدى حراري متوسط (23.2°م) و تضم محطة ورقلة، المجموعة الثالثة مدى حراري معتدل(منخفض) تضم محطة تقرت.

الجدول(II- 4): المدى الحراري السنوي والفصلي في منطقة ورقلة

المحطة	ورقلة	حاسي مسعود	تقرت
دائرة العرض	'56، 31° شمالاً	'40, 31°شمالاً	'33,04° شمالا
خطوط الطول	'09، 05°شرقاً	'09، 06°شرقً	'05، 06°شرقاً
متوسط درجة الحرارة العظمى في فصل الشتاء	20.8°م	24.8°م	19.5°م
متوسط درجة الحرارة الصغرى في فصل الشتاء	5.6°م	1.3°م	5.2°م
المدى الحراري في فصل الشتاء	1.5°م	2.3°م	1.2°م
متوسط درجة الحرارة العظمى في فصل الصيف	42.8°م	46.5°م	41.2°م
متوسط درجة الحرارة الصغرى في فصل الصيف	26.3°م	22.6°م	25.3°م
المدى الحراري في فصل الصيف	3.1°م	3°م	3.2°م
متوسط درجة الحرارة في أحر الشهور	35.8°م	35.7°م	34.5°م
متوسط درجة الحرارة في ابرد الشهور	12.6 °م	12.2 °م	11.9 °م
المدى الحراري السنوي	23.2°م	23.7°م	22.6°م

المصدر: من إعداد الطالبتين.

II- 6- 2 التوزيع الجغرافي للمدى الحراري الشهري.

● في فصلي الشتاء والصيف

يوجد اختلاف واضح في توزيع المدى الحراري بين فصلي الشتاء والصيف، وقد سجل المدى الحراري أعلى معدلاته في فصل الصيف الجدول (II- 4)

أ- يتميز المدى الحراري في فصل الشتاء بالخصائص التالية:

– أن التوزيع الجغرافي للمدى الحراري خلال فصل الشتاء في معظم المحطات يختلف من محطة إلى أخرى

– سجل أعلى مدى حراري خلال هذا الفصل في محطة حاسي مسعود التي بلغ مداها الحراري (2.3°م).

– أما أدنى مدى حراري خلال فصل الشتاء كان في محطة تقرت حيث بلغ (1.2م°) تليها محطة ورقلة حيث بلغ مداها الحراري (1.5م°).

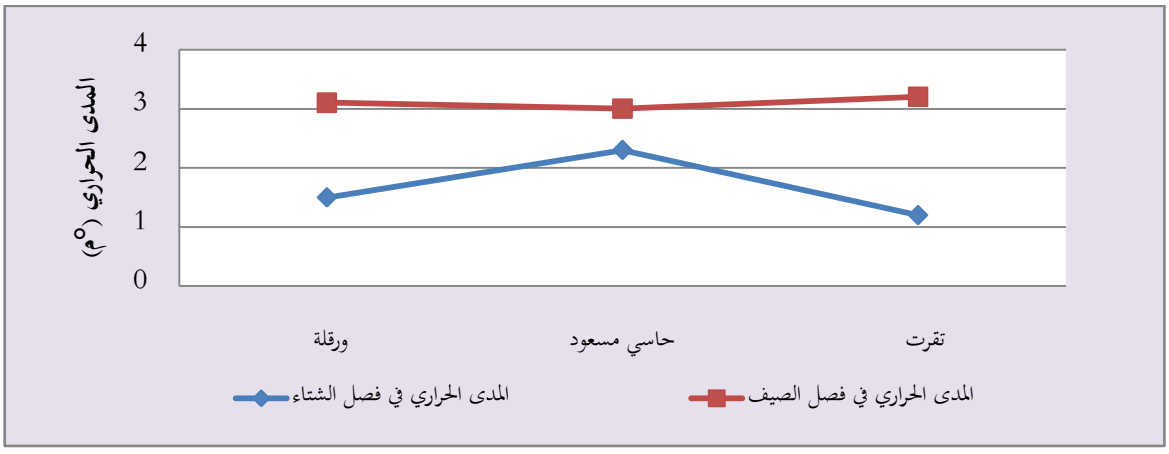
ب– يتصف المدى الحراري خلال فصل الصيف بما يلي:

– سجل أعلى مدى حراري في فصل الصيف في محطة تقرت التي بلغ مداها الحراري (3.2م°) تليها محطة ورقلة حيث بلغ مداها الحراري (3.1م°).

– سجل أدنى مدى حراري في فصل الصيف في محطة حاسي مسعود و التي بلغ المدى الحراري فيها (3°م).

ج– من خلال دراسة المدى الحراري السنوي والفصلي والجدول (Π– 4) يتضح الآتي:

إن أعلى مدى حراري سنوي كان في محطة حاسي مسعود حيث بلغ المدى السنوي فيها (23.5°م) أما المدى في الشتاء فقد بلغ (2.3°م) وفي الصيف (3°م). أما أدنى مدى حراري سنوي بلغ (22.6°م) في محطة تقرت أما مداها الحراري في فصل الشتاء بلغ (1.2°م) وفي الصيف (3.2°م). تليها محطة ورقلة حيث بلغ مداها الحراري السنوي (23.2°م)، ومن خلال الشكل (Π– 21) نلاحظ وجود تغير طفيف في المدى الحراري في فصل الصيف بين المحطات الدراسة نظرا لاكتساب الأرض لدرجات حرارة كبيرة في هذا الفصل، بينما نلاحظ أن محطة حاسي مسعود سجلت أعلى قيمة لها في فصل الشتاء وهذا يعود إلى كونها منطقة منخفضة.



شكل (Π– 21): المدى الحراري في فصلي الشتاء و الصيف

المصدر: من إعداد الطالبتين.

II- 7 القارية

القارية هي صفة مناخية تتمثل في ارتفاع المدى الحراري السنوي، ولما كان المدى الحراري السنوي يتأثر بالبعد والقرب من البحار، وبالموقع من دائرة العرض، وبالارتفاع أو وجود حاجز جبلي ومصادر الرياح التي تهب على المنطقة، فإن هذه العوامل الأربعة سيكون لها تأثير مباشر وبدرجات مختلفة على قارية منطقة ما والصفة القارية ما هي إلا انعكاس لطبيعة فقدان اليابس واكتسابه للحرارة التي يصاحبها تأثير بنفس الاتجاه لجميع عناصر المناخ. أما الصفة البحرية فتشير إلي طبيعة اكتساب المياه وفقدانها للحرارة وبالتالي تأثيرها على بقية عناصر المناخ الأخرى. [04]

ولتحديد درجة القارية يمكن استخدام المعادلة الآتية:

$$C = \frac{A*1.7}{\sin(Q+10)} - 14 \quad \text{..... (1 -Π).[04]}$$

حيث أن:

C = درجة القارية.

A = المدى الحراري السنوي بالدرجة المئوية.

Q = دائرة العرض.

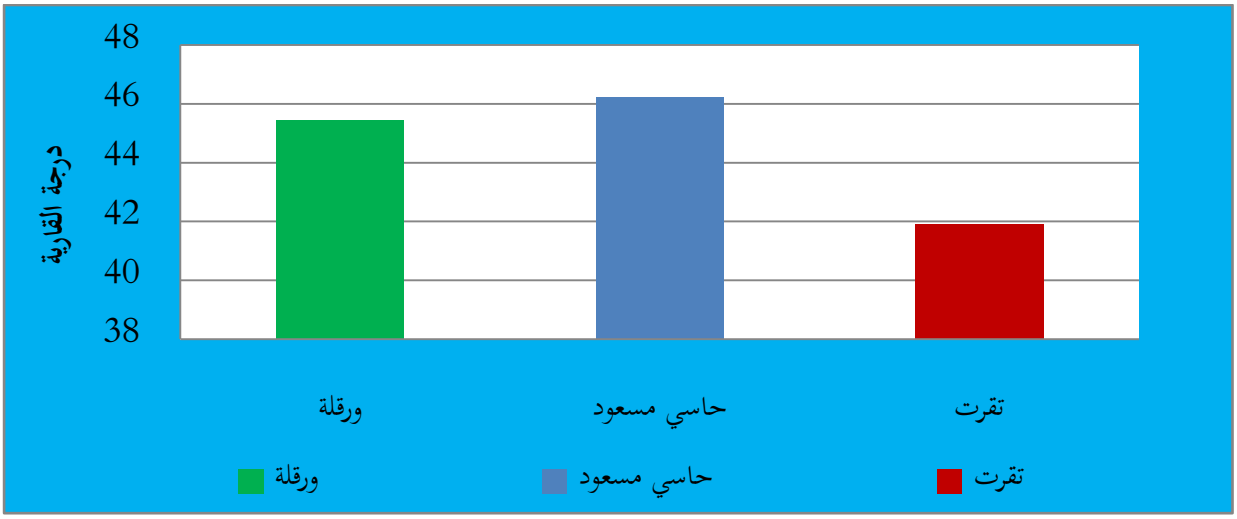
المحطة	دائرة العرض	المدى الحراري السنوي	درجة القارية
ورقلة	56°31' شمالا	23.2	45.45
حاسي مسعود	40°31' شمالا	23.5	46.22
تقرت	04°33' شمالا	22.6	41.92

جدول (Π- 5): حساب درجة القارية في محطات ورقلة

المصدر: من إعدادالطالبتين.

يتضح من الجدول (Π- 5) ومن دارسة المدى الحراري ودرجة القارية أنه يوجد علاقة قوية بين المدى الحراري ودرجة القارية، حيث تم تقسيم ولأية ورقلة إلي ثلاثة مناطق حرارية بناءً على المدى الحراري ودرجة القارية. و تزداد درجة القارية في المحطات التي تبتعد عن

المسطحات المائية والتي تعد المصدر الأساسي لرطوبة الهواء التي من شأنها الاحتفاظ بحرارة الهواء أثناء ساعات اليوم المختلفة، وفصول السنة المختلفة وبالتالي انخفاض المدى الحراري ما بين الليل والنهار والصيف والشتاء.



شكل (Π- 22): درجة القارية للمحطات.

المصدر: من إعداد الطالبتين.

ومن دارسة درجات القارية في محطات ولأية ورقلة يمكن تسجيل الملاحظات التالية:

سجل أعلى درجة القارية في مناطق المنخفضة لسببين :أولهما تعرضها لكميات كبيرة من الإشعاع الشمسي وثانيهما تمتعها بصفاء السماء وإطلاها على الصحراء.

من خلال دارسة السابق تبين أن ولأية ورقلة تنقسم إلي ثلاثة مناطق حرارية وفقاً لدرجة القارية، المنطقة الأولى درجة قارية مرتفعة بلغت 46.22 في محطة حاسي مسعود، المنطقة الثانية درجة قارية متوسطة 45.45 في محطة ورقلة، أما المنطقة الثالثة درجة قارية معتدلة(منخفضة) 41.92 في محطة تقرت.

المقدمة

تَعد درجات الحرارة أحد أهم عناصر الطقس والمناخ التي تؤثر تأثيرا مباشرا وغير مباشر في عناصر المناخ والظواهر الطقسية والمناخية الأخرى والتي تتبع في سيرها العلاقات المتبادلة بين الإشعاع الشمسي والأرض من جهة والخصائص الفيزيائية للغلاف الجوي ولسطح الأرض من جهة أخرى، إذ ترتبط كافة التغيرات التي اعتمدت في عناصر الطقس والمناخ بقيم درجات الحرارة، فهي تتحكم في اختلاف وتباين قيم الضغط الجوي والذي ينسحب تأثيره على نظام واختلاف سرع واتجاه حركة الرياح والمنخفضات الجوية والكتل الهوائية وما يرافقها من صور للتكاثف والتساقط والجفاف. تتبوأ الخصائص الحرارية موقعاً هاماً في التأثير على كافة أنشطة الإنسان، فيظهر أثرها واضحاً في جميع مراحل حياته ومستوياتها.

III – 1 العوامل المكانية

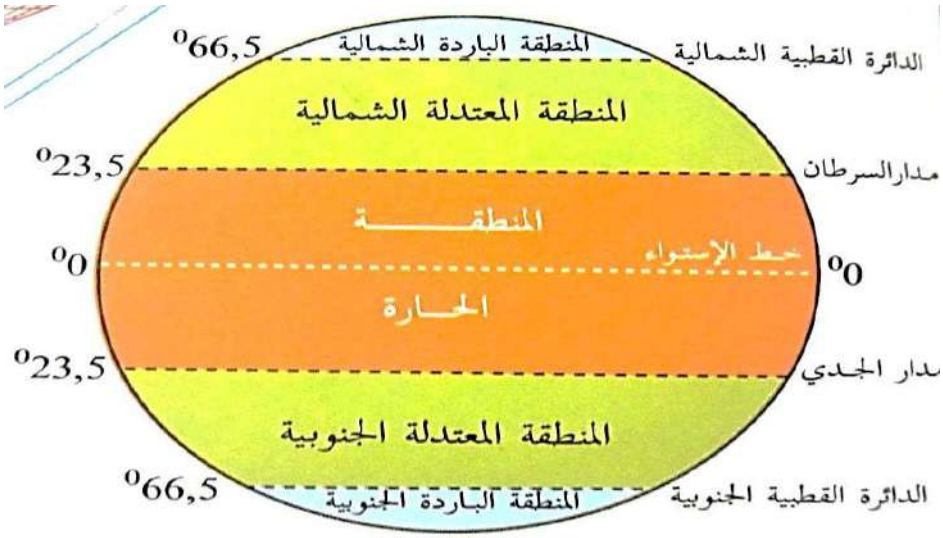
III – 1 – 1 الموقع الفلكي

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

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

فلمناخ الحار الجاف خاص بمناطق الكرة الأرضية الواقعة بين 15 إلى 20°م إلى شمال المنطقة الشمالية و المنطقة الجنوبية (القسم الجنوبي من الجزائر، ليبيا ، مصر، السودان، مالي، النيجر.....الخ) حيث أن درجة الحرارة في هذه المناطق تصل إلى 43°م في الظل و يصل معدل درجة الحرارة اليومي إلى22 °م. 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، تكون نادرة الأمطار. [06]



الشكل(III-1): دوائر العرض والمناطق الحرارية.

المصدر: [06]

درجة العرض	21 يونيو				22 ديسمبر			
	طول النهار		طول الليل		طول النهار		طول الليل	
	دقيقة	ساعة	دقيقة	ساعة	دقيقة	ساعة	دقيقة	ساعة
30 شمالاً	55	13	05	10	05	10	55	13
31 شمالاً	58	13	02	10	02	10	58	13
32 شمالاً	02	14	58	09	58	09	02	14

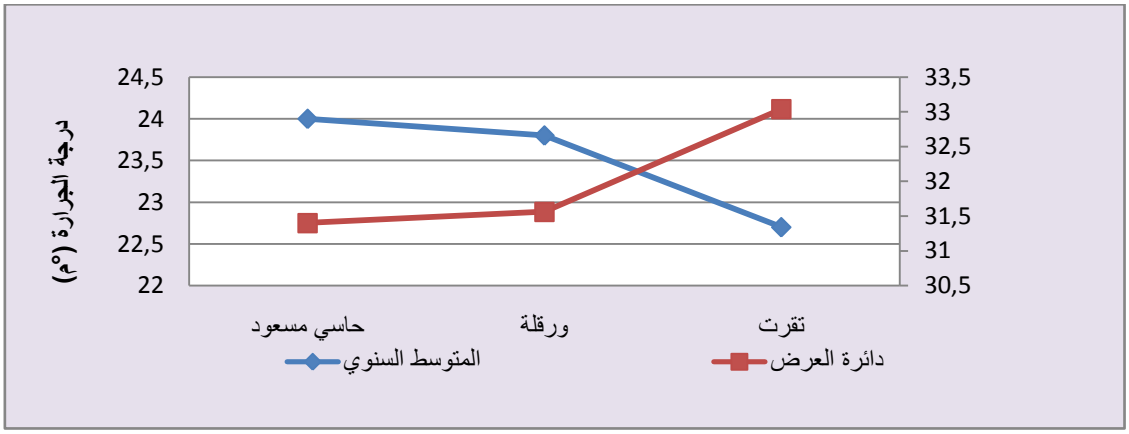
جدول (III-1): طول النهار وطول الليل لثلاثة من خطوط العرض.

المصدر: [04]

يلاحظ أن طول النهار يزداد في منطقة ورقلة كلما اتجهنا شمالاً حتى يصل إلي 14 ساعة في فصل الصيف عند دائرة عرض 32 شمالاً، ويقل عند نفس الدائرة حتى يصل إلي 10 ساعات في فصل الشتاء وهذا يرتبط بحركة الشمس الظاهرية بين فصلي الشتاء والصيف.

من خلال الشكل (III- 2) يتضح أن موقع ولأية ورقلة بالنسبة لدوائر العرض يؤدي إلي اكتساب كميات كبيرة من الإشعاع الشمسي، حيث يؤثر في اختلاف درجات الحرارة بين المناطق بقدر ما للارتفاع من تأثير، حيث أن ولأية ورقلة تقع في دوائر

عرض مختلفة تقريباً ، ويظهر أثر عامل الارتفاع بوضوح في منطقة ورقلة وحاسي مسعود حيث ترتفع درجة الحرارة بالارتفاع والعكس.



شكل (III- 2): العلاقة بين دوائر العرض ودرجات الحرارة.

المصدر: من إعداد الطالبتين.

III -1 - 2 الموقع الجغرافي

للموقع الجغرافي دور في التأثير الحراري حيث تقع ولأية ورقلة بعيده نسبياً عن ساحل البحر المتوسط على بعد يتراوح بين (87.1 - 143.6م) وبذلك فهي تتأثر بالبحر من حيث درجات الحرارة التي تبتعد عن القارية سواء بالنسبة لتلطيف حرارة الصيف أو التقليل من برودة الشتاء، أو من حيث وصول المؤثرات البحرية من كتل هوائية بحرية رطبة دون عوائق إلي أراضي ورقلة، وأن الأطراف الجنوبية من ورقلة تقع أحياناً تحت تأثير الظروف الصحراوية في صورة موجات حارة أو رياح محلية محملة بالأتربة والرمال. [04]

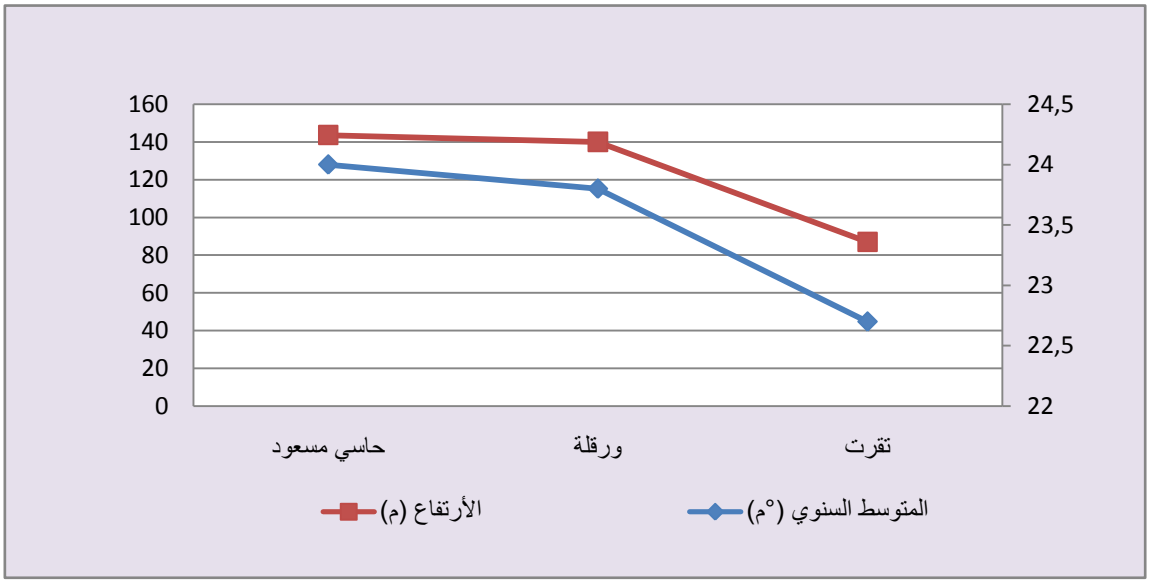
III - 1 - 3 "مظاهر السطح" تضاريس

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، والواجهات المعرضة مباشرة لأشعة الشمس أكثر حرارة من الواجهات الواقعة في منأى عن الأشعة الشمسية، أي أن جهات الشرق والجنوب تتلقى إشعاع شمسي أكثر من جهات الشمال والغرب.

تعرف منطقة الدراسة بمحورها التضاريسي الجنوبي الشرقي ويلعب هذا الامتداد دور واضحاً في مناخ منطقة ورقلة

وخصوصا في انخفاض درجة الحرارة فوق المرتفعات وارتفاعها في المناطق المنخفضة . [04]

ومن الشكل (III- 3) تبين أن عامل الارتفاع له الأثر الأكبر في اختلاف درجات الحرارة بين أجزاء منطقة الدارسة، وقد بلغ أعلى متوسط سنوي في محطة حاسي مسعود (24°م) وهي تعتبر من المناطق المنخفضة (140م) عن مستوى سطح البحر، تاليها محطة ورقلة (23.8°م) وهي أقل المناطق انخفاضاً (143.6م), وأقل متوسط سنوي في محطة تقرت (22.7°م) حيث ترتفع ب (87.1م) تحت مستوى سطح البحر.



شكل (III- 3): العلاقة بين درجات الحرارة والارتفاع عن مستوى سطح البحر.

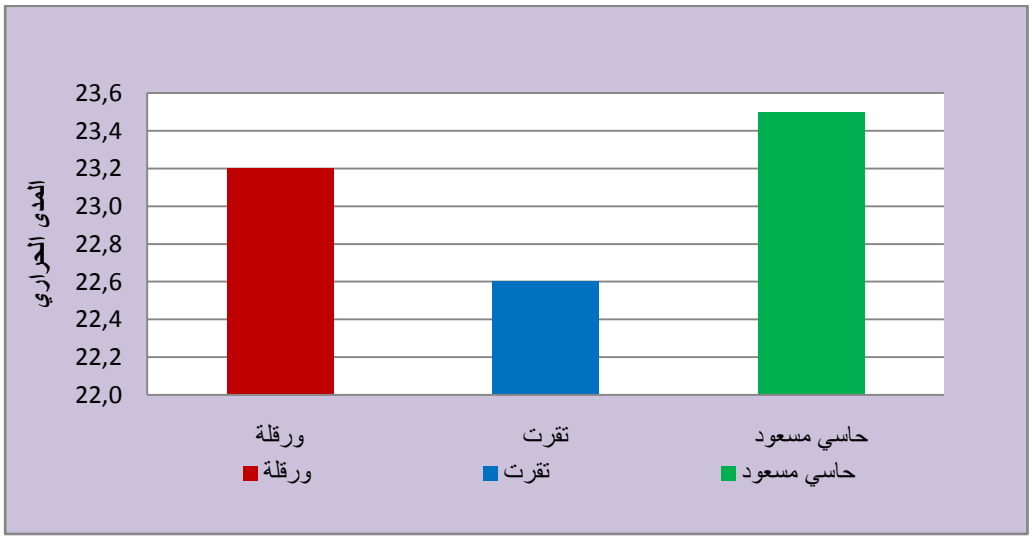
المصدر: من إعداد الطالبتين

III- 1 - 4 المسطحات المائية

توزيع اليابس والماء على سطح الكرة الأرضية من أهم العوامل التي تؤثر في المناخ، ومن الخصائص الطبيعية للماء هو اكتسابه وفقده للحرارة ببطء بعكس اليابس الذي يسخن ويبرد بسرعة، ففي فصل الصيف يسخن الهواء الملامس لليابس أسرع من الهواء الذي يعلو سطح الماء، ويحدث العكس في الشتاء، وبهذا تكون المسطحات المائية عاملاً مساعداً على اعتدال المناخ في الجهات التي تجاورها، ولتوزيع اليابس والماء أثر كبير في المدى الحراري اليومي والسنوي، فالجهات البحرية يكون المدى صغير، بينما يزداد كلما توغلنا في داخل اليابس بعيداً عن البحر. [04]

يظهر أثر المسطحات المائية بشكل كبير على درجة الحرارة في ولأية ورقلة من خلال القرب والبعد من البحر المتوسط حيث له أثر واضح على درجة الحرارة في المنطقة.

ومن شكل (III – 4) يتضح أن للمسطحات المائية تأثيراً كبيراً على المدى الحراري في ولأية ورقلة، سواء كان المدى السنوي أو الفصلي، حيث يزداد المدى الحراري كلما ابتعدنا عن البحر أي كلما كانت المنطقة أكثر قارية، حيث بلغ المدى الحراري في منطقتي تقرت (22.6°م)، ويزداد بالابتعاد عن البحر حيث بلغ (23.2°م)في منطقة ورقلة، بينما بلغ (23.5°م) في منطقة حاسي مسعود.



شكل (III – 4): المدى الحراري السنوي

المصدر: من إعداد الطالبتين.

ومن هنا يبرز دور الهواء البحري الذي يمتاز بقدرته على تعديل درجة الحرارة في المحطات الشمالية ، حيث تعد الأجزاء الشمالية أكثر تعرضاً للهواء البحري الملطف للحرارة من الأجزاء الداخلية البعيدة عن البحر.

مما سبق يظهر أن تأثير البحر على اليابس يعتمد على البعد أو القرب بينهما وعلى الاتجاه العام للرياح التي تهب عليه وهذا ما يفسر سبب إنخفاض المدى الحراري السنوي.

III – 2 العوامل الجوية

III – 2 – 1 الإشعاع الشمسي

يعتبر الإشعاع الشمسي المصدر الرئيسي لطاقة الغلاف الجوي من ناحية، والعامل الأساسي في التغيرات المناخية من ناحية أخرى، وذلك لأن جميع العمليات المناخية المؤثرة في سطح الأرض هي محصلة الانتقال في الطاقة الشمسية من الشمس نحو الأرض على

مدار السنة والطاقة المرتدة من الأرض نحو الغلاف الجوي، كذلك الإشعاع الشمسي يعتمد على القرب أو البعد عن خط العرض، التضاريس، وأيضا طبيعة السطح. تتربع الجزائر على مساحة ($2381745\ km^2$)، المناطق الصحراوية والشبه صحراوية تقدر بنسبة (86%)، ويصل زمن تعرضها للإشعاع الشمسي إلى 3500 ساعة في السنة، أما في المدن الساحلية فتقدر الفترة الإشعاعية بحوالي 2650 ساعة في السنة،كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول(III- 2): الأشعة الشمسية المتواجدة في الجزائر.

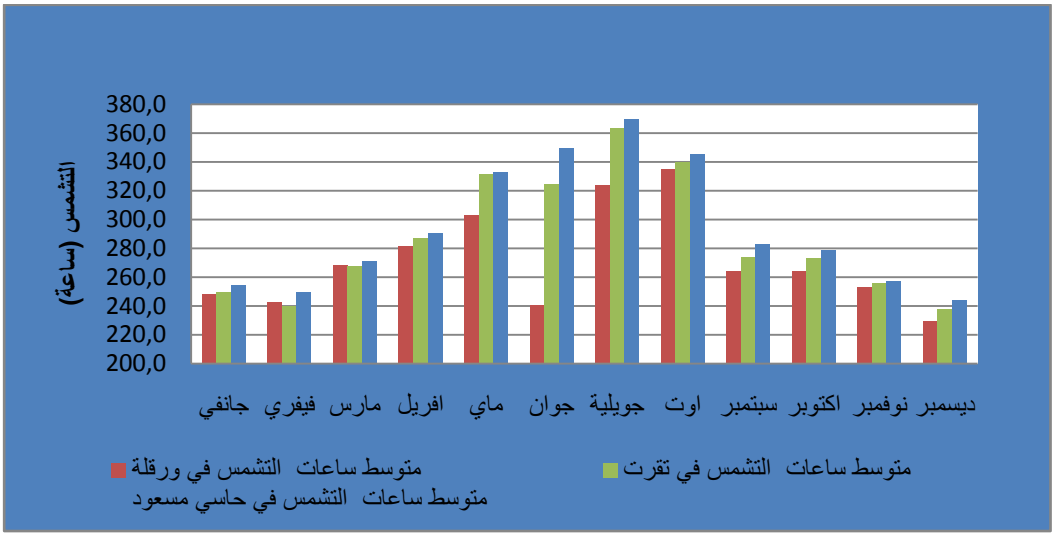
المناطق	المناطق الساحلية	الهضاب العليا	الصحراء
المساحة %	4	10	86
المدة المتوسطة لإشعاع الشمس (الساعة/العام)	2650	3000	3500
الطاقة المتوسطة كيلو واط سا/م^2/السنة	1700	1900	2650

المصدر:[02]

تقع الجزائر في منطقة إستراتيجية من حيث الإشعاع الشمسي، الذي يتراوح في شهر جويلية عند الشدة القصوى للشعاع من ($6\ kwh/m^2$) إلى ($9\ kwh/m^2$)، في الأيام العادية التي تتميز بصفاء الجو، أما الإشعاع السنوي فيتجاوز ($2500\ kwh/m^2$). [02]

1- متوسط ساعات التشمس في محطات الدراسة

هناك اختلاف واضح في عدد ساعات التشمس أي عدد سطوع الإشعاع الشمسي على سطح الأرض بين المحطات و بين الفترة الباردة والحارة إذ تصل عدد ساعات التشمس في الأشهر الباردة ما بين (229.6- 248.2) في محطة ورقلة، وتزداد ساعات التشمس في محطة تقرت (237.7- 249.4) ومحطة حاسي مسعود (243.7- 254.5) علي التوالي، ويعد شهر ديسمبر ابرد الشهور في كل من المحطات ، بينما في الأشهر الحارة تصل عدد الساعات من (303.4-335.2)، في محطة ورقلة، وتزداد ساعات التشمس في محطة تقرت (331.6-363.8) ومحطة حاسي مسعود (332.7-369.9)حيث يعد شهر أوت أكثر الشهور حرارة في محطة ورقلة، بينما يعد شهر جويلية أكثر الشهور حرارة في كل من محطتي تقرت و حاسي مسعود، وهذا خلال فترة (2007- 2016) كما يوضحه الشكل رقم (III- 5) وهي معدلات جد مرتفعة لها تأثير واضح على الرفع من شدة التبخر وبالتالي جفاف التربة.



شكل (III– 5): متوسط ساعات التشمس

المصدر: من إعداد الطالبتين.

III – 2 – 2 المنخفضات الجوية

المنخفض الجوي ظاهرة جوية طبيعية تتعلق بالغلاف الجوي تنشأ عندما يهبط ضغط بقعة كبيرة من هذا الغلاف الغازي لسبب من الأسباب بالنسبة للمناطق المحيطة بها، وهو من أهم العوامل الديناميكية الفعالة في حالة الطقس وهو المسؤول بدرجة كبيرة عن التقلبات المصحوبة بالحدة وعدم الاستقرار عند نشأته في أية بقعة على سطح الأرض، وإن اتساع المنخفض الجوي ضخم للغاية حيث يبلغ في المتوسط 1600 كم أو أكثر أما ارتفاعه العمودي فهو قليل مقارنة باتساعه حيث يكون أقل من 20 كم عادة.

شكل (III– 6): منخفض جوي

المصدر:[15]

1- أنواع المنخفضات الجوية

أ- المنخفض الجبهي: بداية يعتبر المنخفض الجبهي من أهم أشكال المنخفضات الجوية بسبب سعة انتشاره وتعدد تأثيراته على حالة الجو بشكل عام، سبب تشكله يعود إلى الجبهات الهوائية بفعل عمليات الصعود الهائلة للهواء الدافئ فوق الهواء البارد والمرافقة لنشوء الجبهات.

ب- المنخفض الحراري: عبارة عن منخفض جوي سبب تشكله يعود إلى صعود الهواء على مساحات واسعة عن طريق تيارات الحمل المتولدة بالتسخين العالي لسطح الأرض مما يحدث هبوطا في الضغط في تلك المنطقة.

ج- منخفضات الجبال: ومثال عليها المنخفض الخميسيني

- المنخفضات الخماسينية: تدعي بالمنخفضات الخماسينية لأنه يغلب تكونها في فصل الربيع خاصة في الخمسين يوماً الأولى التي تعقب الاعتدال الربيعي مباشرة ويكثر تكون المنخفضات الخماسينية في تلك الفترة لان حرارة مياه البحر المتوسط تكون وقتئذ اقل من حرارة اليابسة كما أن موقع جبهة المتوسط التي تنشأ عليها معظم المنخفضات يكون قد تزحزح نحو الجزء الغربي من الصحراء الكبرى، و هي المنخفضات التي تتكون جنوب جبال الأطلس وجنوب الجزائر وتبدأ عادة من منطقة ادرار وتصنف عادة على أنها منخفضات سطحية . وتبدأ فترة تكونها من 20 مارس إلى أواخر يوليو وتتكون عادة خلال هذه الفترة 5 الى 6 منخفضات تزيد او تنقص حسب الظروف الجوية. وتتكون هذه المنخفضات نتيجة تكون فرقا في درجات الحرارة بين مياه البحر الأبيض المتوسط في الشمال ورمال الصحراء الساخنة في الجنوب خلال هذه الفترة الاضطراب الربيعي واختلاف الكتل الهوائية ما بين باردة قادمة من الشمال ودافئة مدارية قادمة من الجنوب وقد يصاحب هذه المنخفضات هطول الأمطار الرعدية تبعا للموقع من المنخفض . [04]

2- مساراتها وموعد تكونها

تختلف مدى التأثر بالمنخفض تبعا للموقع من مركز المنخفض وكذلك في أي وقت يتكون المنخفض. فالمنخفضات التي تتكون في مارس وبداية أفريل تكون مفيدة أكثر ونسبة الأمطار بها أعلى كما أنها تكون باردة وليست شديدة الحرارة. عكس

التي تتكون في ماي والتي يغلب عليها الجفاف وقلة الأمطار نتيجة ارتفاع حرارة الكتل الهوائية وقلة الرطوبة ، كما أن المناطق أمام المنخفض تتأثر برياح شديدة وغبار وعواصف رملية أما خلف المنخفض فتتأثر بسحب ركامية وأمطار رعدية، وفي الغالب تكون مسارات المنخفضات إلى الشرق أو الشمال الشرقي وتمر في عدة مسارات منها من جنوب الجزائر تونس وايطاليا وتحدث غالبا في مارس. أما الثاني عبر غرب ليبيا وجنوب تونس إلى المتوسط وتركيا وهو الأكثر حدوثا، الثالث هو عبر جنوب ليبيا ومن ثم يرتفع إلى مصر والشام وهو الأقل حدوثا ويحدث في ماي غالبا

III – 2 – 3 الرياح

هي انتقال الهواء من مناطق الضغط الجوي المرتفع إلى مناطق الضغط الجوي المنخفض، للرياح تأثير كبير على مناخ الأقاليم التي 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 مثلا فلا تسقط أمطار.

حيث أن الشمس تسبب اختلاف بين تسخين الماء و اليابس إنطلاقا 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.

1- أنواع الرياح

أ- الدائمة : تهب بنظام ثابت طوال أيام السنة.

ب- الموسمية : تهب في مواسم محددة.

ج- المحلية : تهب على مناطق معينة من العالم محدودة المساحة ،وتحدث بسبب إختلاف الضغط الجوي في مساحات صغيرة ولفترة قصيرة.

د- الرياح المحلية الحارة: مثل الخماسين في مصر والقبلي في ليبيا والسموم في بلاد الشام وشبه الجزيرة العربية والشراقي في المغرب العربي.

ك- الرياح المحلية الباردة: مثل المسترال والبورا وتكون مؤذية بسبب تطرف حرارتها وشدة جفافها ومرافقتها للجراد غالبا.

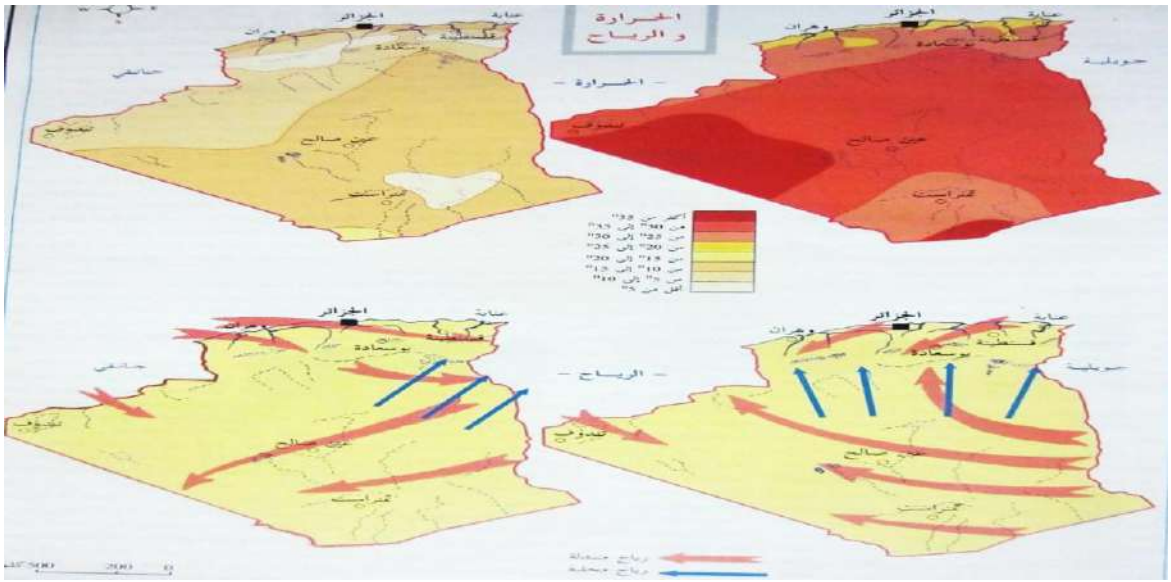
هـ– اليومية: تهب بانتظام في الجهات القريبة من البحر أو الوديان

- ففي فصل الشتاء

يتكون فوق شمال إفريقيا ضغط مرتفع يتصل بالضغط المرتفع الأزوري والضغط المرتفع الأسيوي، 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 تسيطر على المناطق الشمالية، في حين تكون غربية وشمالية غربية على الهضاب وشمالية على هوامش الصحراء الشمالية. أما الصحراء، فتهب 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 الأسيوي 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 رياح جنوبية شرقية وشمالية غربية ساخنة رطبة، مشبعة ببخار الماء تتسبب في سقوط المطر. [06]



لشكل (III- 7): الحرارة والرياح في الجزائر.

المصدر: [06]

III – 2 – 4 الكتل الهوائية

–تعرف الكتل الهوائية على أنها كتلة من الهواء المتجانس ذو خصائص محددة يكتسبها من طبيعة المنطقة التي يتكون بها ويوجد أنواع كثيرة للكتل الهوائية، فلو تكونت الكتلة الهوائية في منطقة قارّية أطلق عليها بالكتلة الجافة، بينما لو تكونت في منطقة رطبة أو فوق المحيطات فسيطلق عليها اسم كتلة رطبة.

وتعتمد حرارة الكتل الهوائية على طبيعة المنطقة، فإذا كانت المنطقة التي تشكلت بها باردة سيُطلق عليها "كتلة باردة"، أما لو تكونت في منطقة حارة سيطلق عليها كتلة حارة، ويُمكن أن تتشكل كتل هوائية حارة ورطبة معًا أو حارة وجافة والعكس.

وتاليا شرح مبسط لأنواع الكتل الهوائية:

الكتلة الهوائية الباردة الجافة"cP " :

تتكون في العروض العليا "خطوط العرض" شديدة البرودة والقارّية قليلة الرطوبة، وأهم هذه المناطق: سيبيريا وداخل الأراضي الكندية. وتتصف هذه الكتل الهوائية بالجفاف وانخفاض الحرارة بشكل كبير، وقد تندفع نحو المنطقة العربية قادمة من سيبيريا مسببة تشكل موجات قوية من الصقيع و الانجماد، وتستطيع هذه الكتل اكتساب الرطوبة في حال كان في طريقها مسطحًا مائيًا

الكتلة الهوائية الباردة الرطبة "mP"

تختلف الكتلة الهوائية الباردة الرطبة عن سابقتها برطوبتها الشديدة، فهي باردة ورطبة بذات الوقت ، لأنها تكونت في المحيطات الباردة جدًا التي تقع بالقرب من الأقطاب "القطبين الجنوبي والشمالي." وتكون هذه الكتل مصحوبة بالثلوج الغزيرة والأمطار، فإلى جانب برودتها الشديدة تتصف أيضًا بالرطوبة العالية . وقد تكتسب الكتل الجافة القطبية الرطوبة العالية لو احتكت فوق المياه، فعلى سبيل المثال، قد تندفع كتلة هوائية قطبية سيبيرية شديدة الجفاف نحو البحر المتوسط وتتحول إلى كتلة قطبية رطبة

الكتلة الهوائية القطبية شديدة البرودة"cA"

تتشكل هذه الكتل الهوائية في المناطق القطبية شديدة البرودة، وتتصف بالبرودة أشد مقارنة مع سابقتيها، ويعتبر اندفاعها نحو المناطق العربية قليل جدًا.

وتتصف هذه الكتل بشدة البرودة و انخفاض الحرارة الكبير، والتي قد تكون قطبية جافة، أو قطبية رطبة .(mA) وتتمركز هذه الكتل في القطب الشمالي وشمال سيبيريا، وأقصى شمال المحيط الأطلسي.

الكتلة الهوائية الحارة الجافة: "cT "

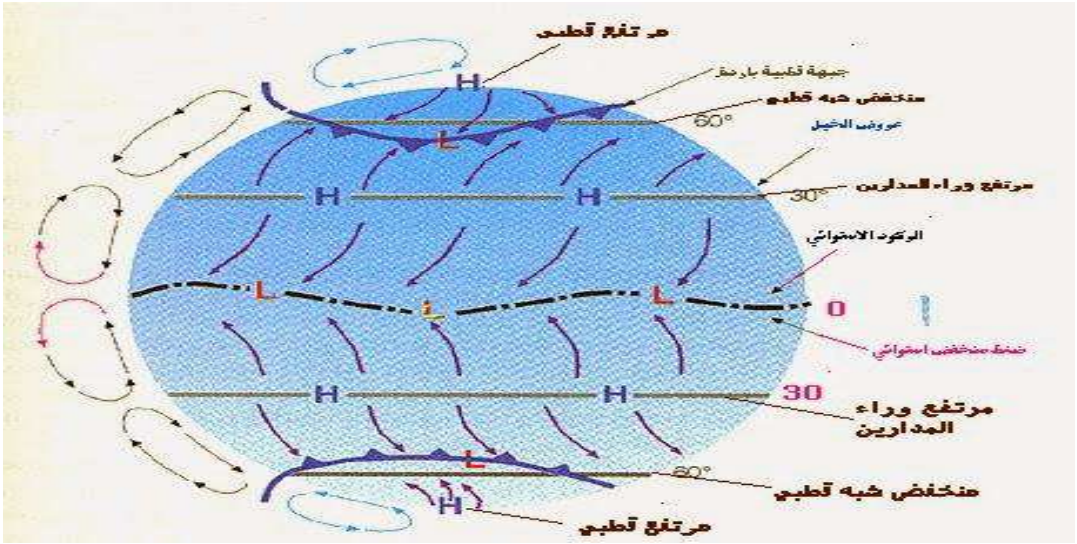
تتشكل الكتلة الهوائية الحارة الجافة فوق المناطق الصحراوية الحارة والجافة، وتتميز باستقرار الأجواء وجفافها وصفاء السماء وتكون درجات الحرارة فيها مرتفعة، وتتشكل هذه الكتل فوق الجزيرة العربية والصحراء الكبرى وأجزاء من جنوب الولايات المتحدة والقارة الأسترالية، وقد تكون هذه الكتل مصحوبة أحيانًا بالغبار الكثيف

الكتلة الهوائية الحارة الرطبة: "mT "

وتتشكل الكتلة الهوائية الحارة الرطبة فوق المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية الرطبة، وتتشكل أيضًا فوق المسطحات المائية التي تقع بالقرب أو على خط الاستواء.

وتتميز بحرارة أقل من الكتلة الهوائية الحارة الجافة، لكنها تحتوي على كميات مرتفعة من الرطوبة وتكون هذه الكتل مصحوبة بالغيوم الرعدية أحيانًا ونسب الرطوبة المرتفعة جدًا والأجواء الحارة.

وأخيرًا، تتغير خصائص هذه الكتل الهوائية عند اندفاعها إلى مناطق أخرى، فمثلًا الكتل الهوائية الجافة الحارة قد تتحول إلى الرطبة الحارة عند احتكاكها فوق المحيطات والبحار، أو قد تتحول الكتل الباردة الجافة إلى الرطبة عند احتكاكها فوق المياه أو العكس وتبدأ خصائص الكتلة بالتغير من أسفلها ثم ينتشر ذلك إلى الأجزاء العلية تدريجيًا؛ لأن الجزء السفلي من الكتلة الهوائية هو الجزء الأول الذي يحتك بسطح المنطقة المندفع إليها . [15]



الشكل (III- 8): الكتل الهوائية التي تتعرض لها الكرة الأرضية

المصدر: [15]

III – 2 – 5 الرطوبة الجوية

هي بخار الماء غير المرئي الموجود في الهواء أي الماء في حالته الغازية الذي يعتبر العامل الرئيسي لحدوث عمليات التكاثف من أمطار وسحب، ندى وضباب، حيث نجد 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 .كما تؤثر الرطوبة على درجة الحرارة من حيث قدرتها على الاحتفاظ بحرارة الجو وتلطيفه، وتساعد الرطوبة على تدفئة الجو لما لها من قدرة على امتصاص الطاقة الشمسية، و بما أن رطوبة الهواء هي انعكاس لرطوبته النسبية ، فعلى هذا الأساس يصبح الهواء مشبعاً ببخار الماء إذا بلغت رطوبته النسبية (100 %) ويكون جافاً إذا بلغت رطوبته النسبية صفرًا(0%) وهذه حالة نادرة. وعموماً يكون الهواء جافاً في حالة الرطوبة النسبية أقل من(50 %) ومتوسط الرطوبة إذا كانت رطوبته بين (50 – 70 %) ورطباً إذا كانت رطوبته أكثر من (70 %). [08]

III –2 – 6 الضغط الجوي

تؤثر نظم الضغوط على الحرارة من خلال تأثيرها على حركة الرياح والكتل الهوائية والتي بدورها تنقل حرارة ورطوبة من الأماكن التي أتت منها. فإن كانت باردة تنقل البرودة وان كانت حارة تنقل الحرارة وتتبدل الأوضاع الجوية في منطقة شرقي البحر المتوسط. من فصل لآخر تبعاً لتقدم أو تراجع مراكز الضغط الجوي الرئيسية، فالتغيرات الفصلية في توزيعات الضغط والرياح تدخل تعديلات على الأحوال المناخية السائدة وتتيح مجالاً لوصول كتل هوائية متعددة من مختلف الاتجاهات. [04]

حيث تخضع الجزائر لمناطق الضغط الجوي المتحكمة 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. وتوجد مجموعة منها تؤثر على مناخ الوطن العربي، وهذه المجموعة هي ناتج الموقع الفلكي والنسبي السابقين:

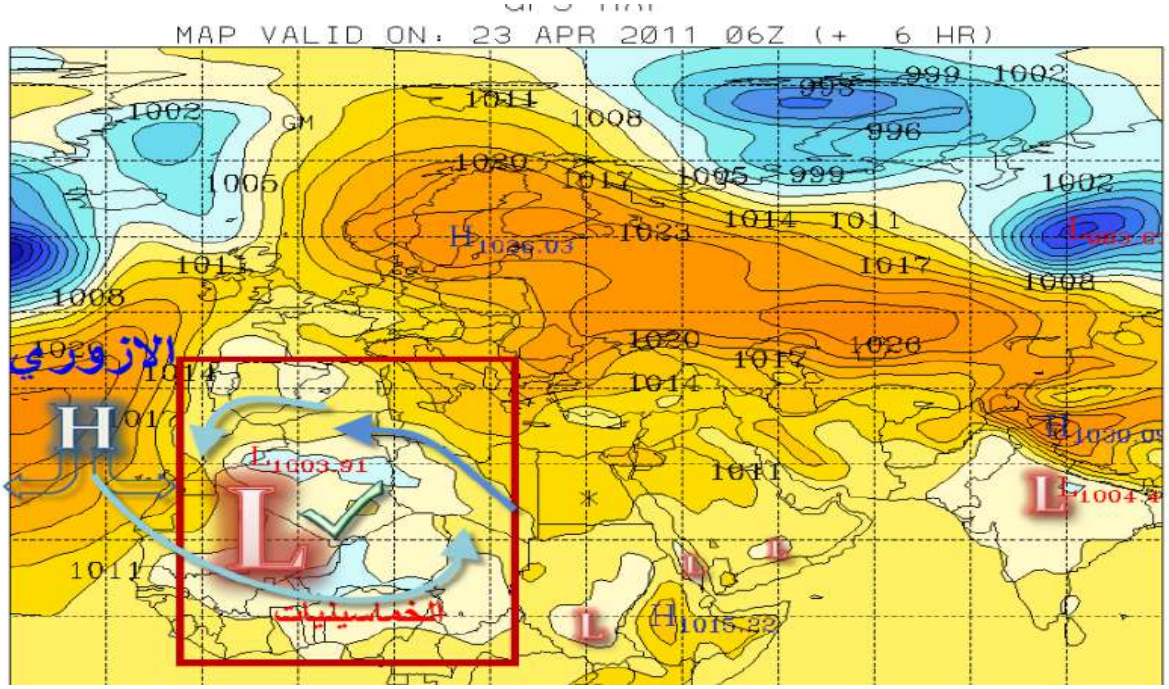
أ- منطقة الأزوري المرتفع الدائم ، شمال مدار السرطان (خط 30° تقريبا) .

ب- الضغط المنخفض الاستوائي، شمالا وجنوبا مع خط الاستواء الحراري في منطقة تعامد الشمس صيفا وشتاء .

ج- الضغط الجوي في جنوب غرب آسيا، ويكون منخفضا في الصيف مرتفعا في الشتاء لاختلاف تأثير اليابس والماءبالحرارة.

د- الضغط الجوي فوق المحيط الهندي وينخفض في الشتاء ويرتفع في الصيف للأسباب السابقة .

هـ- الانخفاضات الجوية المتكونة على حوض البحر المتوسط والمتحركة اتجاه الشرق وما تجذبه مع رياح في مسارها، في شكل كتلتين هوائيتين مختلفتين في درجة حرارتهما. [01]



الشكل (III-9): تأثير الضغط على منطقة الدراسة.

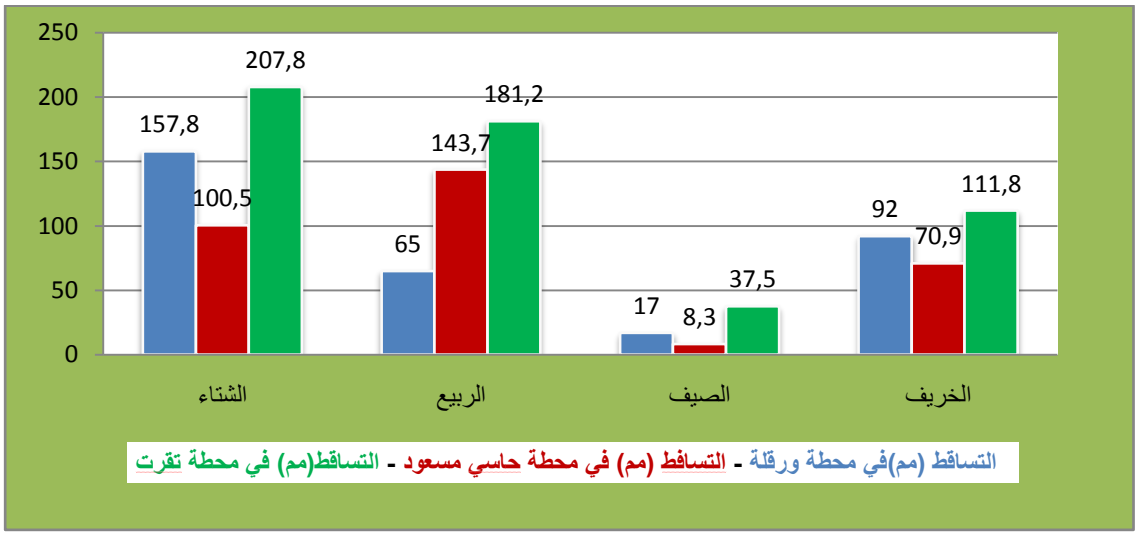
المصدر:[14]

III - 2 - 7 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 فكلما يصعد الهواء كلما يرتفع وزن القطرات مما يتسبب في سقوط الأمطار، حيث تتوقف عملية سقوط الأمطار على وفرة بخار الماء في الغلاف الجوي وانخفاض درجة حرارته إلى ما دون درجة الندى، بالإضافة إلى نشاط التيارات الهوائية الصاعدة وحدوث حالات عدم الاتزان في السحابة، حيث تسقط الأمطار في بداية فصل الشتاء وتستمر حتى فصل الربيع وتعتمد في ذلك على توقيت تجمع السحب، فالأمطار التي تسقط أثناء الصباح الباكر والليل، وفي أواخر النهار تساعد على سرعة فقدان الأرض لما امتصته من أشعة الشمس في الصباح و منتصف الظهيرة أما إذا تجمعت السحب في غير تلك

الأوقات فإنها تمتص وتعكس جزءاً كبيراً من طاقة الشمس، وتبثها إلي الجو عندما تتكاثف وتسقط أمطاراً، وبما أنه لا يوجد معلومات أو بيانات عن توقيت تجمع السحب ولا سقوط الأمطار، حيث تتميز الأمطار في نطاق الدراسة بالتذبذب والاضطراب ، بحيث غالبا ما تشهد المنطقة تساقطا في يوم أو يومين يتجاوز مجموع التساقطات في سنة كاملة. [06]

التوزيع الفصلي: يرتبط التوزيع الفصلي لكميات الأمطار، بالدرجة الرئيسية بالمنخفضات الجوية التي تؤثر على الطقس خلال فصول السنة ، فسقوط الأمطار يبدأ خلال الفترة بين بداية فصل الخريف، و أواخر فصل الربيع، نتيجة اقتراب هذه المنخفضات الجوية وتوغلها في بعض الأحيان داخل المنطقة الساحلية ولا تسقط الأمطار إلا نادرًا خلال فصل الصيف، بسبب سيادة امتداد منطقة الضغط المرتفع الأزوري على منطقة الشمال الأفريقي. أن التوزيع الفصلي للأمطار يتميز بوجود فترة طويلة الانقطاع شبه التام، أما فترة سقوط الأمطار و إن بدأت من الناحية النظرية تمثل ضعفي فترة الانقطاع و هذا لا يعني أن ورقلة تتمتع بمناخ ممطر طوال هذه الفترة، لأن بعض أشهر الفترة الممطرة تقل فيها كمية الأمطار عن مم واحد، وأحياناً لا تسقط أي كمية من الأمطار إطلاقاً، وبشكل عام تستلم أعلى الكميات خلال فصل الشتاء بسبب تسلل الرياح الغربية والشمالية الغربية، يليها فصل الربيع ثم الخريف وأخيرًا فصل الصيف، بينما يسود الجفاف شبه التام في فصل الصيف نتيجة تراجع منطقة النشاط الإعصاري نحو الشمال ، فينقطع وصول المنخفضات الجوية من المحيط الأطلسي والمتكونة فوق البحر المتوسط. [09]



الشكل (III- 10): كمية التساقط للمحطات حسب الفصول.

المصدر: من إعداد الطالبتين.

الشكل(III- 11): الغلاف الجوي و الطقس

المصدر: [15]

المقدمة

تؤثر درجة الحرارة في عناصر المناخ وتتأثر بها، وقد تكون درجة التأثير قوية أو ضعيفة. وتختلف العلاقة بين درجة الحرارة وعناصر المناخ الأخرى من محطة إلي أخرى ومن عام لآخر. إذ قد يأتي في نتائج التحليل الإحصائي علاقات ارتباط قوية بين متغيرين أو أكثر ما يخالف العقل والمنطق، كأن تأتي العلاقة في صورة سلبية بينما المنطق يقول عكس ذلك وهكذا، لذلك لا بد من الأخذ بعين الاعتبار عند تحليل العوامل التي قد تؤثر على نتائج التحليل كدقة البيانات، والعوامل الجغرافية التي تؤثر على العلاقات بين المتغيرات، كما قد توجد علاقة قوية بين متغيرين لكنها علاقة غير خطية، وقد تناول هذا الفصل تحليل الارتباط الشهري بين درجات الحرارة و باقي عناصر المناخ في ورقلة كل على حدى.

IV– 1 علاقة الارتباط الشهرية بين درجات الحرارة وعناصر المناخ

– معادلة معامل الارتباط بيرسون

$$Rxy = \frac{cov\ (xy)}{\sigma x \sigma y} \text{.....(02 -IV) [13]}$$

R= معامل ارتباط بيرسون.

$cov\ (xy)$= متغيرات x، y.

σx، σy = الانحراف المعياري للمتغيرات x، y

لدينا $-1 \leq Rxy \leq +1$

$Rxy \to 1$ معامل الارتباط قوي.

$Rxy \to 0$ فإن معامل الارتباط ضعيف.

$Rxy \geq 0$ معامل الارتباط موجب.

$Rxy \leq 0$ فإن معامل الارتباط سالب.

ولدينا كذالك:

$Rxy = 0.9$ معامل الارتباط قوي، أي توجد علاقة قوية

$Rxy = 0.5$ معامل الارتباط متوسط، أي توجد علاقة متوسطة.

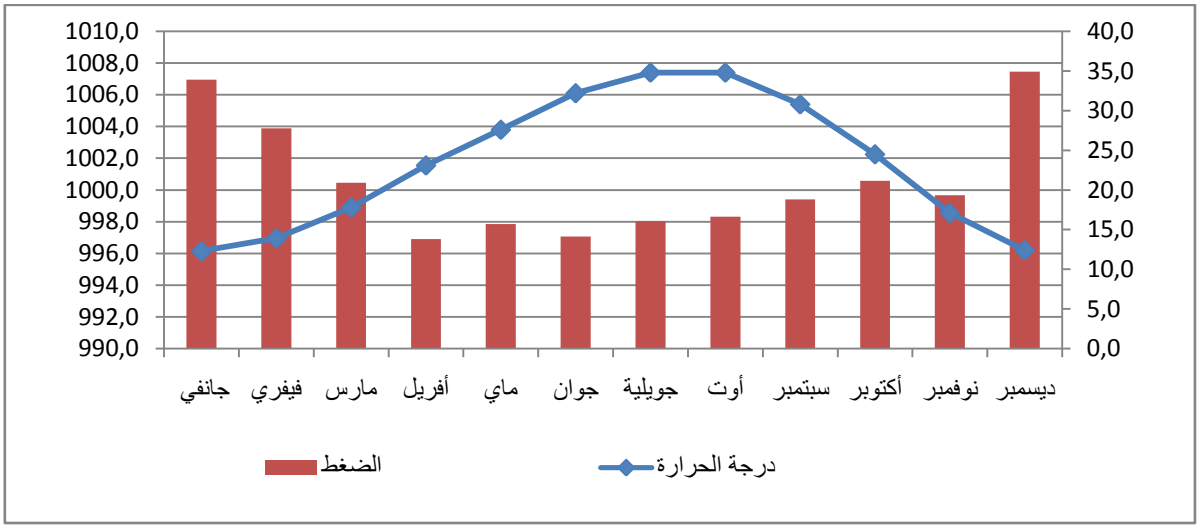
$Rxy = 0.1$ معامل الارتباط ضعيف، أي توجد علاقة ضعيفة وعكسية.

IV- 1- 1 العلاقة بين درجات الحرارة والضغط الجوي

يختلف الضغط الجوي في ورقلة من منطقة لأخرى نتيجة الاختلاف في التضاريس، وهذا الاختلاف يؤثر في درجة الحرارة إما تأثيراً قوياً أو ضعيفاً، وهذا ما سيتضح من خلال إيجاد العلاقة الارتباطية بين درجة الحرارة والضغط الجوي. وبالرجوع لجدول (IV- 1) والشكل (IV- 1) نجد التالي:

- توجد علاقة قوية عكسية في كل من محطة تقرت و حاسي مسعود إذ بلغت قيمة معامل الارتباط فيهم (0.88-) و (0.77-) على التوالي، بينما بلغت قيمة معامل الارتباط في محطة ورقلة (0.68-).

ومن الملاحظ أن العلاقة بين درجات الحرارة والضغط الجوي على مستوى محطات ورقلة قد أخذ قيمة سالب وهذا يعني أن العلاقة بينهم علاقة عكسية وذلك بسبب وصول كمية كبيرة من الإشعاع الشمسي الذي يعمل على تسخين سطح الأرض وارتفاع درجات الحرارة من شهر افريل إلى غاية شهر أكتوبر وفي المقابل يقل مقدار الضغط الجوي فيتمدد ويخف وزنه وخصوصاً في فصل الصيف، أما في شهر نوفمبر وإلى غابة شهر مارس تتناقص درجات الحرارة ويزداد الضغط ويثقل وزنه وخصوصاً في فصل الشتاء،شكل (IV- 1). مما جعل العلاقة عكسية بين الضغط ودرجات الحرارة.



الشكل (IV- 1): العلاقة بين درجات الحرارة والضغط الجوي في محطات ورقلة.

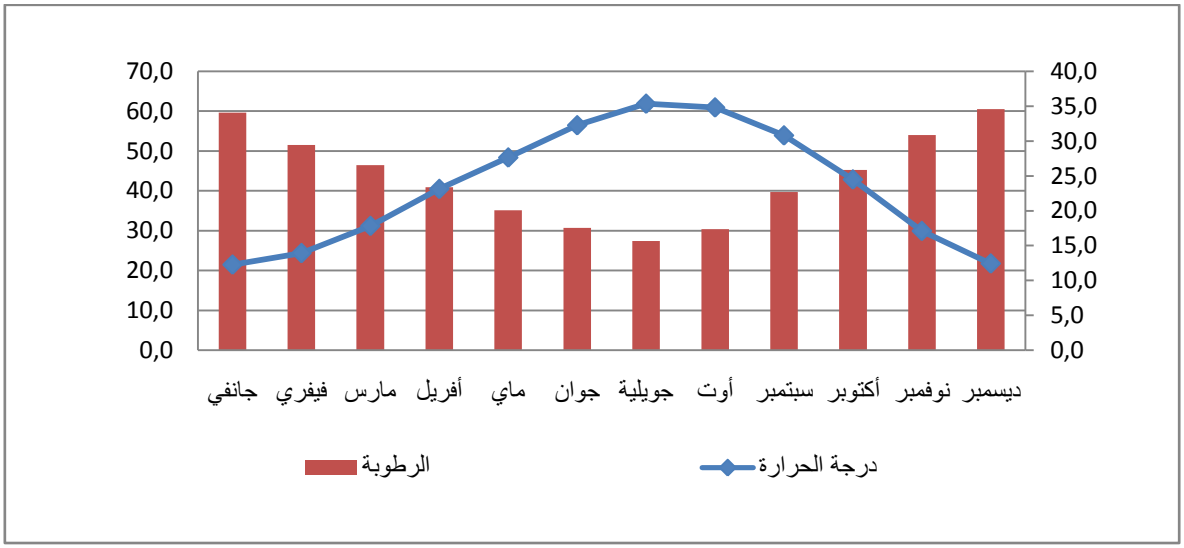
المصدر: من إعداد الطالبتين

IV – 1 – 2 العلاقة بين درجات الحرارة والرطوبة النسبية

أن العلاقة بين الرطوبة ودرجة الحرارة علاقة عكسية لأن الهواء يتمدد بارتفاع درجة الحرارة التي تعمل على تسخينه فتقل فيه نسبة الرطوبة. [05]

– توجد علاقة عكسية قوية بين الرطوبة النسبية ودرجات الحرارة في كل من محطات ورقلة، حيث بلغت قيمة الارتباط في محطة ورقلة وتقرت (0.94-)، أما في محطة حاسي مسعود بلغت (0.80-)، جدول (VI- 1).

حيث نلاحظ من خلال الشكل (IV- 2) أن الرطوبة النسبية الشهرية المسجلة في الفترة الشتوية تتراوح من 60% إلى 61%حيث أعلى قيمة مسجلة في شهر ديسمبر 61% أما خلال المدة الصيفية فتسجل أقل نسبة في شهر جويلية تبلغ 25% لهذا نجد أن مناخ مدينة ورقلة رطب وبارد في الشتاء ، شديد الحرارة وجاف في الصيف.



الشكل (IV- 2): العلاقة بين درجة الحرارة والرطوبة النسبية في محطات ورقلة

المصدر: من إعداد الطالبتين.

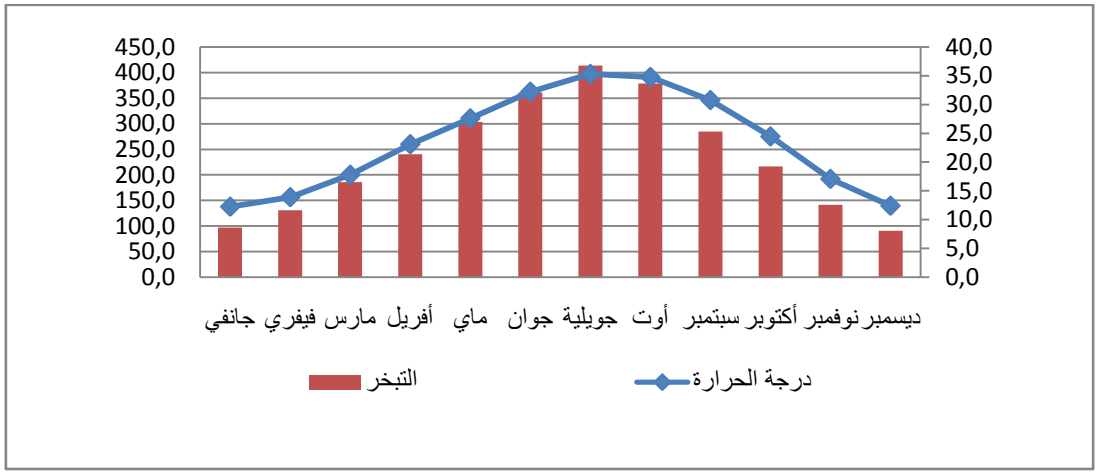
IV – 1 – 3 العلاقة بين درجات الحرارة و التبخر

توجد علاقة متبادلة بين درجة الحرارة والتبخر، فإذا ارتفعت درجة الحرارة أدت إلي التبخر حيث توجد علاقة طردية قوية بين درجات الحرارة والتبخر في كافة محطات ورقلة، وقد بلغت أقوى هذه العلاقة في محطة ورقلة حيث بلغت قيمة معامل الارتباط فيها (0.98)، تليها محطة تقرت ب (0.97)، بينما بلغت محطة حاسي مسعود (0.93). وهي علاقة موجبة. وهو ما يوضحه جدول (IV- 1).

ومن الملاحظ في العلاقة بين درجات الحرارة والتبخر أن محطات ورقلة سجلت فترتين هما فترة ذات تبخر عالي وفترة ذات تبخر ضعيف الشكل رقم (IV- 3) ويمكن استنتاج فترتين كالتالي:

أ – **فترة ذات تبخر عالي** : تمتد من شهر افريل إلى غاية أكتوبر يصل فيها التبخر كأعلى قيمة في شهر جويلية بقيمة 478.4 مم، عند درجة حرارة مرتفعة تقدر ب35.7°م.

ب –**فترة ذات تبخر ضعيف**: تمتد من شهر نوفمبر إلى غاية مارس ويصل فيها أدنى تبخر في شهر ديسمبر إلى 86.3مم، عند درجة حرارة منخفضة تقدر ب11.9°م.



الشكل(IV- 3): العلاقة بين درجات الحرارة و التبخر في محطات ورقلة

المصدر: من إعداد الطالبتين.

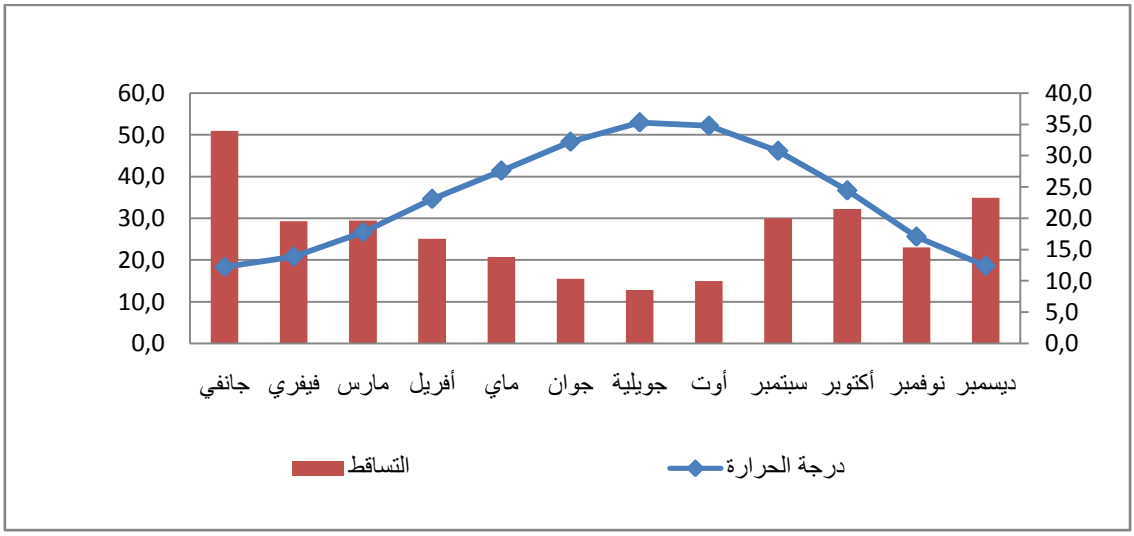
IV-1 - 4 العلاقة بين درجات الحرارة والمطر

سقوط الأمطار يساعد على سرعة فقدان الأرض لما امتصته من طاقة، لأن معظم الطاقة تستهلك في تحويل الماء إلي بخار ماء فسطح الأرض يفقد الحرارة، وتتأثر الأمطار بعدة عوامل منها درجة الحرارة، حيث توجد علاقة عكسية بين درجات الحرارة وكمية الأمطار، وذلك لأن الأمطار ترتبط بتواجد الغيوم والغيوم تعمل على حجب الأشعة الشمسية وبذلك يكون الجو بارد فتصبح العلاقة بينهم عكسية. [04] جدول (IV- 1).

أ- توجد علاقة عكسية بين درجات الحرارة وكمية المطر في كل من محطة ورقلة وتقرت وقد كانت العلاقة متقاربة في هذه المحطات، حيث بلغت (0.65 -) في محطة ورقلة و(0.56-) في محطة تقرت، وهي علاقة عكسية متوسطة.

ب- توجد علاقة ضعيفة جداً في محطة حاسي مسعود حيث بلغت قيمة الارتباط (0.23)، وهذا راجع لندرة الأمطار حيث تسجل محطة حاسي مسعود أقل نسبة لتساقط الأمطار.

وحتى نستوفي نظرة أكثر شمولية في تقييم عنصر التساقط ، نستعرض قيم التساقط للفترة (2007-2016)، حيث نلاحظ فترة جفاف تمتد على خمس أشهر (ماي، جوان، جويلية، أوت) حيث يكون فيها التساقط جد ضعيف، أقل قيمة تصل 12.8مم في شهر جويلية. خلال هذه الفترة تأخذ درجة الحرارة بتزايد ثم يحدث التطابق و التذبذب بين قيم الحرارة والتساقط في كل من شهر (أكتوبر، نوفمبر، ديسمبر)، شكل(IV- 4). حيث إذا وجدت الأمطار فتكون على شكل سيول طارئة تنحدر إلى بطون الأودية والمنخفضات، وقد تؤدي إلى أضرار معتبرة.



الشكل(IV- 4): العلاقة بين درجات الحرارة والتساقط في محطات ورقلة

المصدر: من إعداد الطالبتين

IV- 1 - 5 العلاقة بين درجات الحرارة وسرعة الرياح

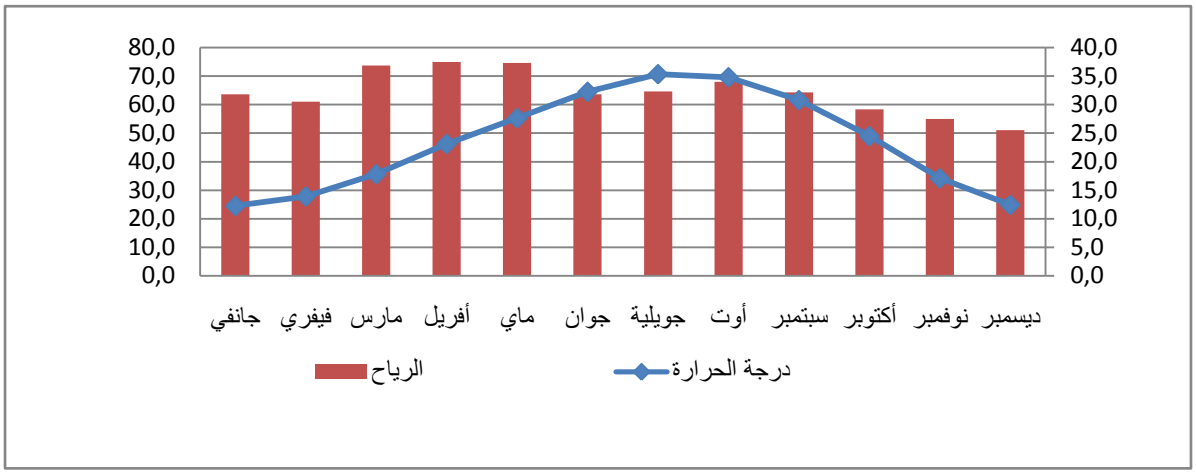
توجد علاقة طردية متوسطة بين درجات الحرارة وسرعة الرياح في محطة ورقلة تبلغ (0.61)، بينما توجد علاقة طردية ضعيفة في باقي المحطات تقرت وحاسي مسعود بلغت (0.39) و(0.37) على التوالي، جدول (IV- 1). وهذا يعني أن محطة ورقلة هي أكثر عرضة لرياح.

إن الرياح السائدة في مدينة ورقلة هي تلك التي تهب من جهة الشمال حيث تختلف حسب الفصول:

- **في الشتاء**: رياح باردة باتجاه الشمال، الشمال الشرقي والشمال الغربي.
- **في الصيف**: رياح ساخنة وجافة باتجاه الشمال الشرقي.
- **في الخريف**: رياح الشمال

-تمتاز المنطقة برياح فصلية قوية حيث نسجل 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، هي رياح رملية كذلك نجد رياح السيروكو التي تشهدها المنطقة تقريبا على طول السنة هي رياح ساخنة و جافة كما يمكن تقسيم الرياح بالمنطقة إلى رياح غباري و رياح رملية. [06]

- من خلال الشكل (IV- 5) نلاحظ أن الرياح تستمر من شهر فيفري إلى غاية شهر ماي ثم تأخذ بتناقص التدريجي عبر باقي الأشهر إلى غاية شهر سبتمبر حيث تستمر بتزايد. أما درجة الحرارة فتأخذ المدى الصاعد من شهر جانفي إلى غاية شهر أوت حيث تبدأ بتناقص المباشر إلى أن تصل إلى أدنى قيمة لها في شهر ديسمبر.



الشكل(IV- 5): العلاقة بين درجات الحرارة و الرياح في محطات ورقلة

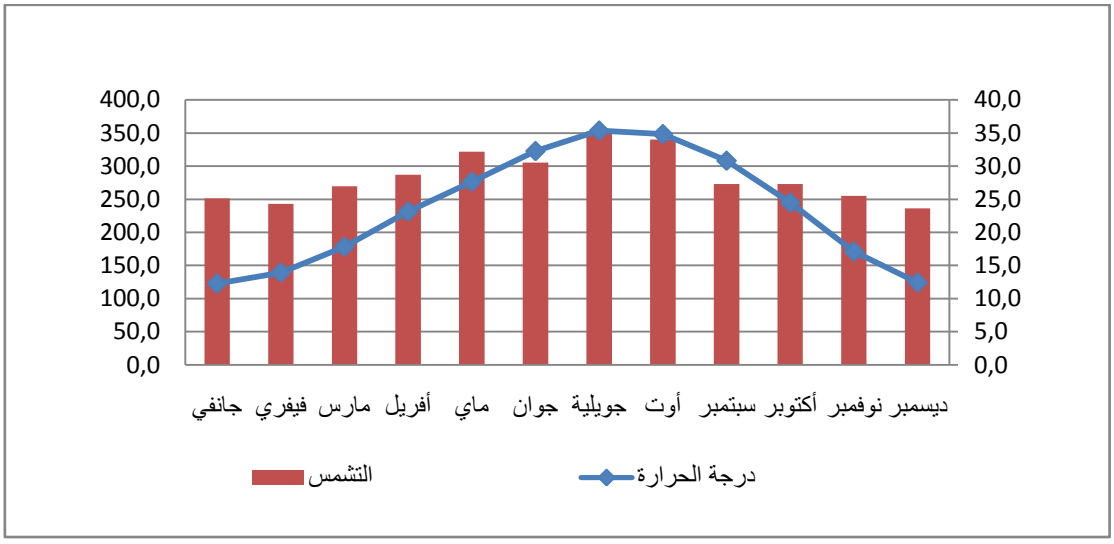
المصدر: من إعداد الطالبتين.

IV- 1 - 6 العلاقة بين درجات الحرارة وساعات سطوع الشمس

يعتبر الإشعاع الشمسي المصدر الرئيسي للطاقة، وكلما زاد طول النهار زادت ساعات سطوع الشمس وبالتالي زيادة في ارتفاع درجات الحرارة وتختلف كمية الإشعاع الشمسي الواصلة لمناطق ورقلة مكانيا وهذا بدوره يؤثر على اختلاف درجات الحرارة مكانيا وأن العلاقة بينهم علاقة طردية كما يتضح في جدول (IV- 1).

ب توجد علاقة موجبة قوية بين ساعات سطوع الشمس ودرجات الحرارة في كل من محطات ورقلة ، وقد بلغت (0.91) في محطة تقرت و(0.81) في محطة حاسي مسعود، و(0.70).

.ومن الملاحظ أن قيمة معامل الارتباط بين درجات الحرارة وساعات سطوع الشمس كانت علاقة طردية قوية، حيث نلاحظ من خلال شكل (IV- 6) أن درجات الحرارة تزداد كلما زادت ساعات سطوع الشمس ويظهر ذلك بوضوح في شهر ماي إلى غاية شهر أوت وذلك بسبب الانقلاب الصيفي حيث يزيد طول النهار.



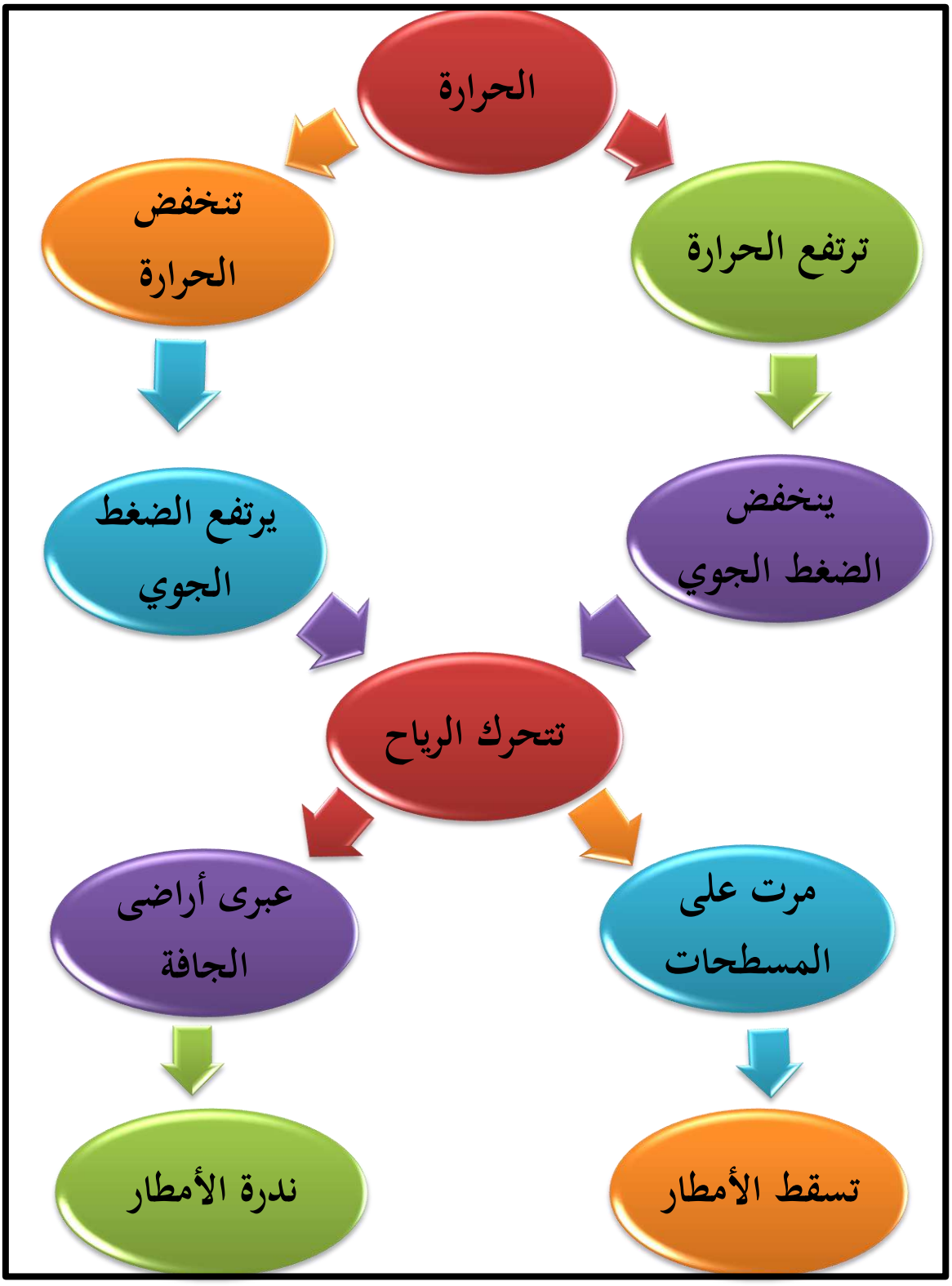
الشكل (IV- 6): العلاقة بين درجات الحرارة و الإشعاع الشمسي في محطات ورقلة

المصدر: من إعداد الطالبتين.

جدول (IV- 1): علاقة الارتباط البسيط بين درجات الحرارة وعناصر المناخ في منطقة ورقلة.

المحطة	العنصر	R	R^2
ورقلة	الضغط الجوي	-0.68	0.46
	الرطوبة	-0.94	0.88
	سرعة الرياح	0.61	0.37
	التبخر	0.98	0.96
	ساعات السطوع	0.70	0.49
	المطر	-0.65	0.42
تقرت	الضغط الجوي	-0.88	0.78
	الرطوبة	-0.94	0.88
	سرعة الرياح	0.39	0.15
	التبخر	0.97	0.95
	ساعات السطوع	0.91	0.82
	المطر	-0.56	0.32
حاسي مسعود	الضغط الجوي	-0.77	0.59
	الرطوبة	-0.80	0.64
	سرعة الرياح	0.37	0.14
	التبخر	0.93	0.86
	ساعات السطوع	0.81	0.65
	المطر	0.23	0.05

المصدر: من إعداد الطالبتين.



الشكل(IV- 7): يوضح العلاقة بين درجة الحرارة و عناصر المناخ الأخرى

من إعداد الطالبتين.

مقدمة

نتيجة لاختلاف 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 . و لدراسة مناخ منطقة ما يجب اخذ مدة 10 سنوات إلى 30 سنة، و لتحديد مناخ منطقة ما لابد من اخذ عاملين هما درجة الحرارة و التساقط و كذلك حساب المؤشرات التي تمكننا من معرفة خصائص المناخ للمنطقة المراد دراستها، حيث في هذا الفصل حاولنا القيام بدراسة مناخية لمنطقة ورقلة و لذلك أخذنا كعينة 10 سنوات و الممتدة من 2007 إلى 2016 لتحديد مناخ منطقة ورقلة.

V-1 الموقع الجغرافي والمناخ في الجزائر

يفسر الموقع الجغرافي للجزائر ومساحتها مدى تباين أقاليمها والمناخ الذي تتميز به خاصة منطقة الجنوب الشرقي للوطن، وهذا ما سيتم توضيحه في العناصر الموالية.

V-1-1 الموقع الجغرافي

تعد الجزائر من بلدان إفريقيا الشمالية الغربية، يحدها من الغرب المغرب ومن الجنوب الغربي الصحراء الغربية وموريتانيا ومن الشرق تونس وليبيا، ويحدها من الجنوب مالي والنيجر ومن الشمال البحر الأبيض المتوسط، وتقع ما بين خطي عرض 18° و 38°شمالا وما بين خطي طول 9°غربا و 12° تبلغ مساحة الجزائر 2.381.741كلم² ويحتل ساحلها أكثر من نصف الضفة الجنوبية الغربية ب 1644 كلم يتسع الفضاء الجوي نحو الجنوب أكثر ب 1800 كلم فيما وراء مدار السرطان.[02]

V-1-2 المناخ في الجزائر

تقسم الأقاليم المناخية في الجزائر إلى ثلاثة أقاليم مناخية وهي:

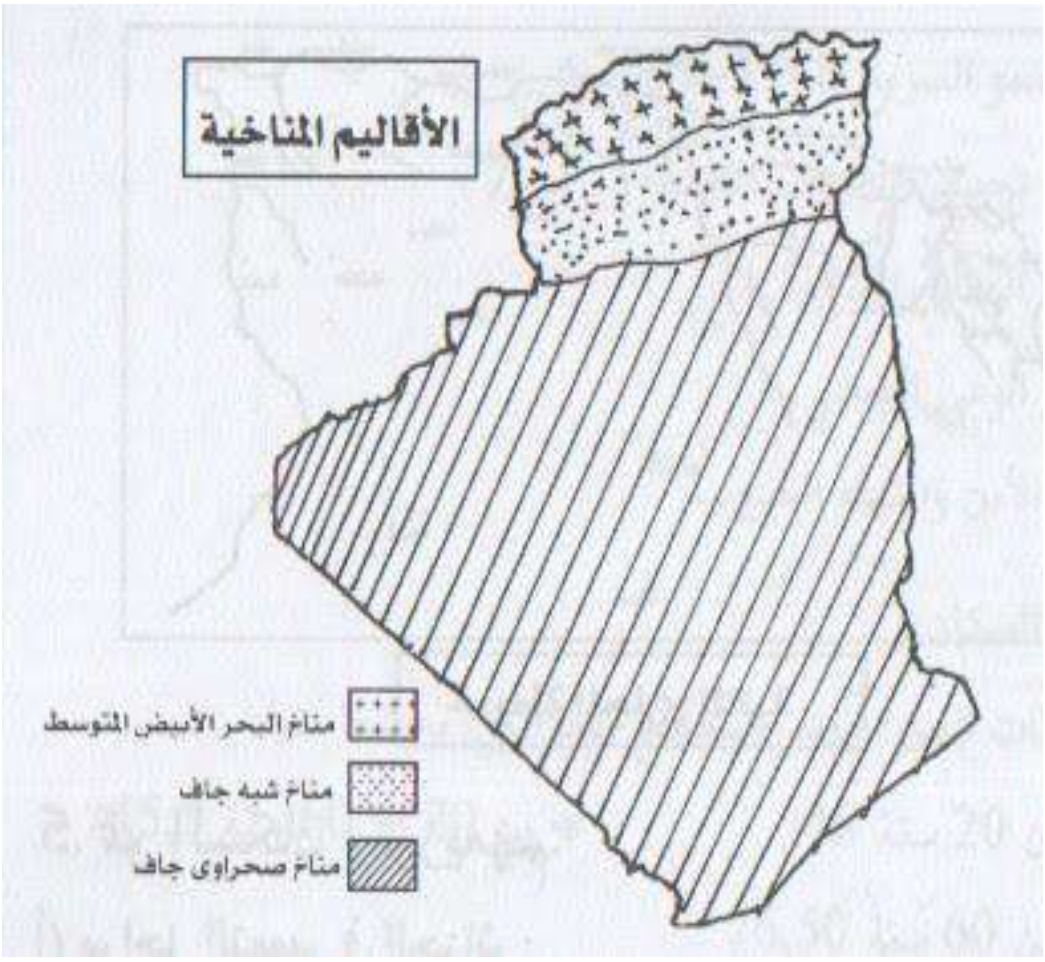
إقليم البحر الأبيض المتوسط : والذي يتميز بالحرارة المعتدلة وكمية التساقط الكبيرة التي تصل إلى 1000 ملم سنويا، هذا في فصل الشتاء أما في فصل الصيف فهو يتميز بالرطوبة العالية والحرارة .تنمو به أشجار ونباتات مختلفة مثل : أشجار الصنوبر و البلوط ،الكروم و أشجار الزيتون ...إلخ حيث يمارس فيه الإنسان نشاطات مختلفة ومن أهم هذه النشاطات الصيد البحري.

الإقليم القاري : والذي يسود كل المناطق الداخلية، ومنطقة الهضاب العليا، يتميز بشتائه البارد، وصيفه الحار والجاف . تنمو به

نباتات مثل الشيح والحلفاء وغيرها . يمارس فيه الإنسان عدة نشاطات، كما يمارس الرعي وتربية الحيوانات. أما كمية الأمطار به فهي تتراوح بين 400 إلى 600ملم سنويا

المناخ الجنوبي أو الإقليم الصحراوي: يتميز بالحرارة والجفاف طيلة السنة و نذرة الأمطار التي تصل نسبتها إلى 200 ملم، يقل فيه الغطاء النباتي، وتقل فيه الكثافة السكانية. ومعظم السكان يتمركزون في الواحات، ويقومون بتربية الإبل والجمال...إلخ [02].

والخريطة الموالية توضح الأقاليم البيومناخية للجزائر:



الشكل(V- 1): يوضح الأقاليم المناخية في الجزائر

المصدر: [06]

V-1-3 تصنيف منطقة ورقلة

من المعروف أن مناخ منطقة ورقلة تصنف ضمن الإقليم الصحراوي للجزائر كما هو موضح في الخريطة (XI-1). لكن على أي أساس تم هذا التصنيف؟ ومن أجل معرفة مناخ المنطقة يجب إعداد دراسة مناخية و للقيام بهذه الأخيرة علينا أخذ مدة تفوق 10 سنوات لمتغيرات المناخ وأخذ عاملين مهمين هما درجة الحرارة والتساقط. ولدراسة مناخ منطقة ورقلة كانت العينة المأخوذة في حدود 10سنوات (2007 -2016)، وذالك بالاعتماد على المؤشرات التالية:

V-1-3-1 مؤشر De Martonne

حاول العالم De Martonne وضع قيم للتفريق بين الجفاف والرطوبة وذلك بحساب مؤشر الجفاف. فكلما كانت قيم هذا المؤشر منخفضة كلما دلت على الجفاف. [11]

معامل الجفاف (mm /°C)= التساقط ا(mm)/(المتوسط السنوي لدرجة الحرارة (°C) +10)

$$Im=P/(T+10) \quad \text{(03 -V)} \quad [06][11]$$

Im: مؤشر الجفاف

P : معدل التساقط السنوي.

T: متوسط درجة الحرارة السنوي.

ومن خلال الدراسة التي وصل إليها (De martonne) والتي استنتج منها هذا القانون الرياضي ، وضع الحدود المناخية لمؤشر الجفاف انظر الجدول (V-1)

لجدول (V-1): الحدود المناخية لمؤشر الجفاف De martonne

معامل الجفاف	نوع المناخ
5 > Im	شديد الجفاف(صحراء قاحلة)
10> Im> 5	جاف(صحراء)
20 > Im > 10	شبه جاف.
30 > Im > 20	شبه رطب
55 > Im>30	رطب

المصدر: [11]

ولما طبقنا المعادلة على معطيات المنطقة وجدنا أن Im هي على التوالي:

- في منطقة ورقلة:

$$\mathrm{Im} = \frac{27.7}{(23.8+10)} = 0.82\mathrm{mm/°c}$$

- في منطقة تقرت:

$$\mathrm{Im} = \frac{44.9}{(22.7+10)} = 1.37\mathrm{mm/°c}$$

- محطة حاسي مسعود:

$$\mathrm{Im} = \frac{29.7}{(24+10)} = 0.87\mathrm{mm/°c}$$

0.82، 0.87، 1.37< 5 إذن مناخ مدينة ورقلة مناخ شديد الجفاف (صحراء قاحلة) حسب De Martonne.

V-1- 3-2 مؤشر Gaussen

يعتبر مؤشر Gaussen من بين المؤشرات الأكثر استخداما لتحديد الأشهر الجافة خاصة بالمناخ المتوسطي. وقد صاغ Gaussen معادلة لتحديد الأشهر الجافة من خلال متوسطات الحرارة والتساقطات [12]

و ذلك بتطبيق المعادة التالية :

$2t>P$ ……(04 -V). [05][12]

بحيث P تمثل التساقطات المطرية و t تمثل الحرارة.

- حسب GAUSSEN لدينا:

$P<2Xt$ فالمناخ جاف

$2\times23.5 = 33.2 <$ لجميع المحطات الثلاثة لورقلة، أما بنسبة لكل محطة على حدا لدينا كالتالي:

$2\times23.8 = 27.7 <$ بنسبة لمحطة ورقلة.

$2\times24 = 29.7 <$ بنسبة لمحطة حاسي مسعود.

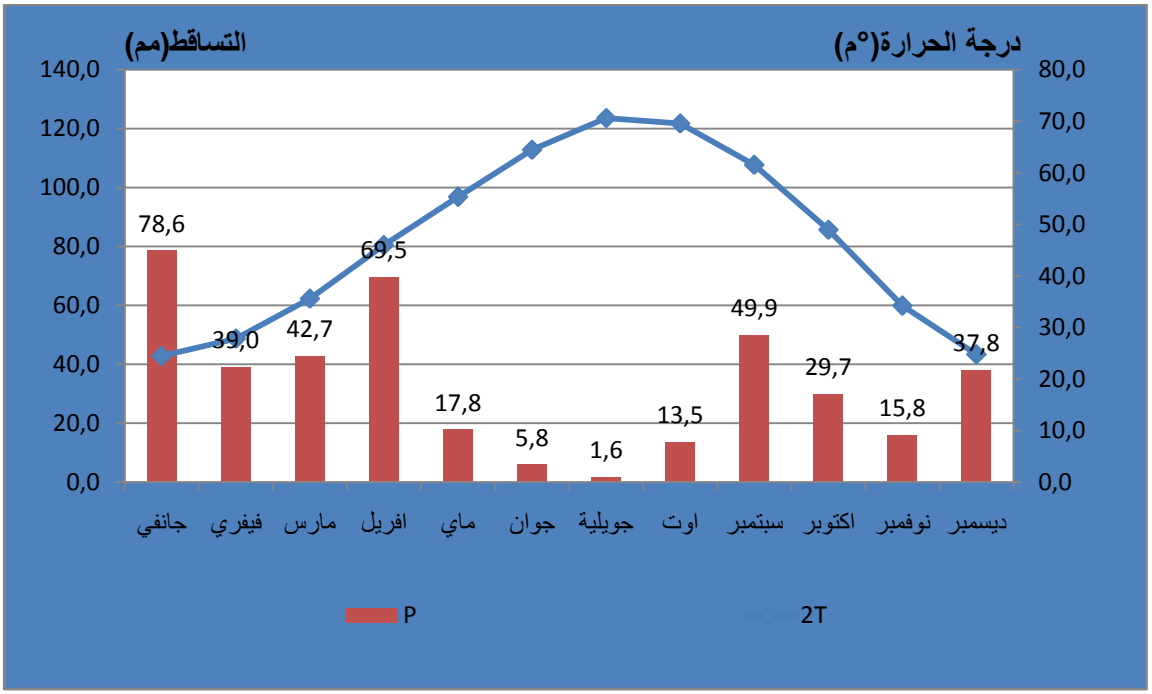
$2\times22.7 = 44.9 <$ بنسبة لمحطة تقرت.

جدول (V- 2): يمثل قيم منحنى GAUSSEN (P<2xT) لعام (2007- 2016)

	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
T	12.2	13.9	17.8	23.0	27.7	32.3	35.3	34.8	30.8	24.5	17.1	12.4
2T	24.5	27.8	35.6	46	55.3	64.5	70.6	69.6	61.6	49	34.2	24.8
P	78.6	39	42.9	69.5	17.8	5.8	1.6	13.5	49.9	29.7	15.8	37.8

المصدر: من إعداد الطالبتين.

حيث تم تلخيص هذه المعادلة بإنجاز رسم بياني مطر حراري Diagramme ombrothermique بالاعتماد على برنامج اكسل Excel. بحيث إذا تعدى منحنى الحرارة منحنى التساقطات نستدل على كون ذاك الشهر شهر جاف أو إذا كان منحنى التساقطات أكبر أو أعلى من منحنى الحرارة فإنه يمكن الاستدلال على كون ذلك الشهر شهرا رطبا.



الشكل (V- 2): رسم بياني مطر حراري Diagramme ombrothermique

المصدر: من إعداد الطالبتين.

نلاحظ من منحنى المطر الحراري الذي يُمثل كمية التساقط ودرجة الحرارة بدلالة الأشهر في الفترة الزمنية المحصورة بين (2007-2016 م) أن شهر جانفي هو شهر رطب و أكثر تساقط بالإضافة إلي شهر ديسمبر و الذي يعتبر شهر معتدل أما باقي الأشهر فهي أشهر جافة وحارة حسب الشكل(V- 2).

V-1- 3- 3 مؤشر Emberger

لتصنيف المناخ عن طريق ما يسمى بالمكافئ المطري الحيوي (Emberger)، حدد هذا العالم بمساعدة القانون الذي إقترحه ،نوعية النطاقات الحيوية و يأخذ Emberger بعين الاعتبار للوصول إلى هذا الهدف، المجموع السنوي للأمطار (p) و المتوسط الحراري للقيمة القصوى لأحر شهر (M) و المتوسط الحراري للقيمة الدنيا لأبرد شهر (m). [13]

ويكتب هذا القانون بالصيغة التالية:

حيث:

Q= 3,43*P/(M+m)……(05 -V). [06][13]

Q: المكافئ المطري الحراري

P: المتوسط السنوي لكمية التساقط

M: متوسط درجات الحرارة العظمى السنوية لأحر شهر (°م).

m: متوسط درجات الحرارة الصغرى السنوية لأبرد شهر (°م).

Q < من20 يعتبر تصنيف المناخ أو المنطقة صحراويا.

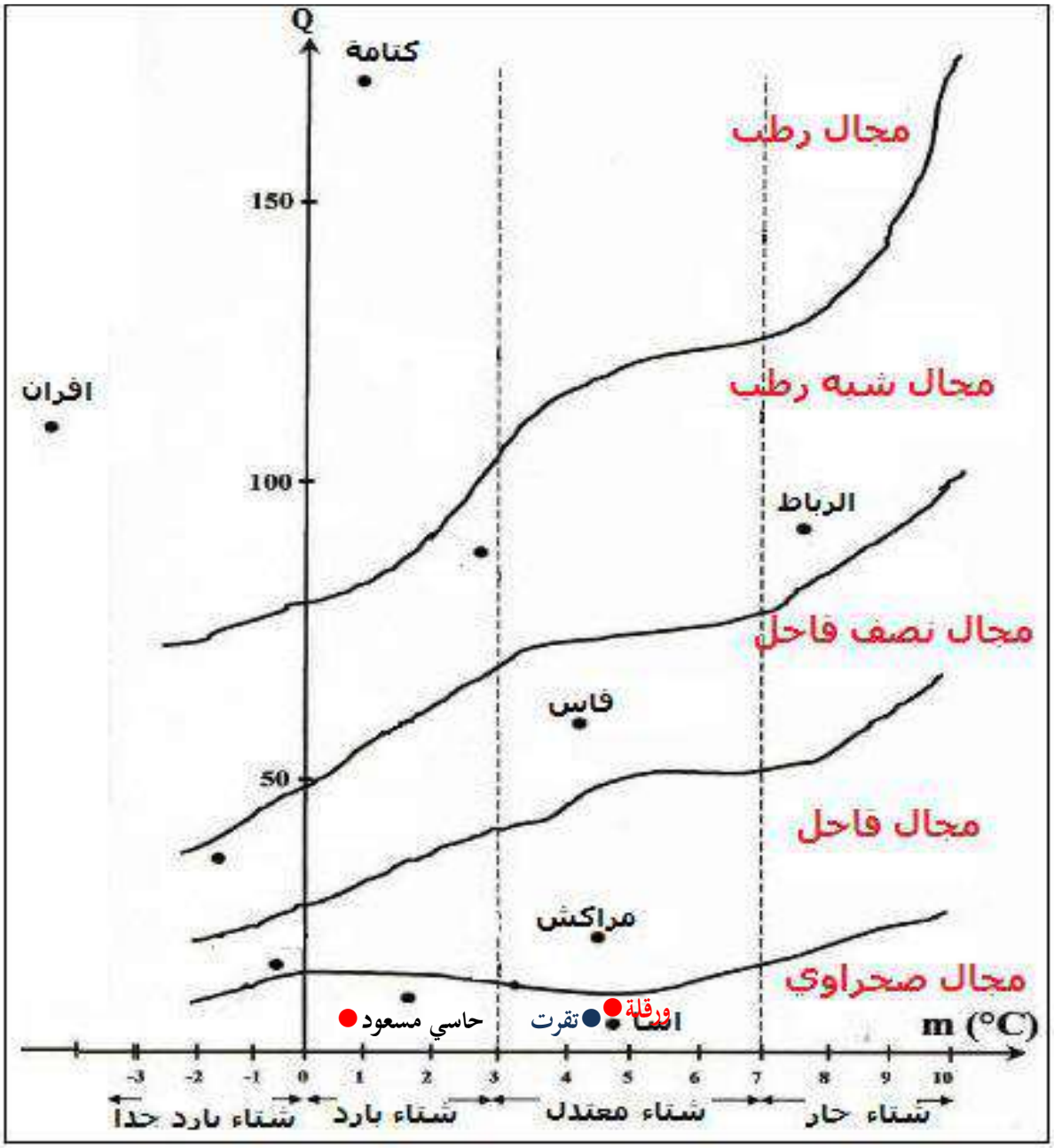
Q من 20 الى 30 يعتبر المناخ جاف.

- منطقة ورقلة: $Q = \frac{3.43 \times 27.7}{(44.1-4.7)} = 2.41 mm/°c$

- منطقة تقرت: $Q = \frac{3.43 \times 44.9}{(42.6-4.6)} = 4.05 mm/°c$

- منطقة حاسي مسعود: $Q = \frac{3.43 \times 29.7}{(47.3-0.8)} = 2.19 mm/°c$

2.19، 2.41، 4.05 < من20 فالمناخ صحراوي ذو الشتاء المعتدل انظر الشكل رقم (XI-3)، والذي يمثل المنحني الحيوي لـ Emberger.



شكل (V- 3): المنحني الحيوي لـ Emberge

المصدر: [06][13]

الخلاصة

من خلال الدراسة التي قمنا بها والتي تناولت التوزيع المكاني و الزمني لدرجة الحرارة في كل من منطقة ورقلة، حاسي مسعود، تقرت حيث اتضح لنا أن توزيع درجة الحرارة يتأثر بالموقع (الارتفاع، دوائر العرض) فوجدنا أن منطقة تقرت تتميز بالبرودة على باقي المناطق لقربها من البحر، كما و جدنا أن هناك علاقة ارتباط قوية و ضعيفة بين درجة الحرارة و عناصر المناخ الأخرى و ذلك من خلال حساب معامل الارتباط، كذلك قمنا بدراسة مناخية لكل من منطقة ورقلة و حاسي مسعود و تقرت استنتجنا بأنهم ينتموا لنفس المناخ حيث يتصف بالحرارة و الجفاف على باقي الأشهر ماعدا شهر جانفي و ديسمبر أما باقي الأشه فتعتبر أشهر جافة وهذا اتضح لنا من خلال منحنى Gaussen كما عرفنا أن مناخ منطقة ورقلة يتصف بالجفاف و هذا حسب مؤشر De martonne ومنه نقول على أنه مناخ جاف أما مؤشر Emberger فقد صنف مناخ منطقة ورقلة ضمن المناخ الصحراوي وفي الأخير نستخلص أن مناخ ورقلة مناخ صحراوي وجاف.

قائمة الأشكال و الخرائط

مضمون الشكل أو الخريطة	الصفحة
الشكل (I- 1) موقع وحدود منطقة ورقلة	4
الشكل (I- 2) يوضح تضاريس منطقة ورقلة	6
الشكل (Π- 1) المتوسط العام لدرجات الحرارة في ورقلة	13
الشكل (Π- 2) يوضح المناطق الحرارية على سطح الأرض	14
الشكل (Π- 3) المناطق المدروسة و بعدها عن سطح البحر	15
الشكل (Π- 4) متوسط درجات الحرارة في أشهر الشتاء	16
الشكل (Π- 5) متوسط درجات الحرارة في أشهر الربيع	17
الشكل (Π- 6) متوسط درجات الحرارة في أشهر الصيف	18
الشكل (Π- 7) متوسط درجة الحرارة في أشهر الخريف	18
الشكل (Π – 8) المتوسط الشهري لكل شهر لمنطقة ورقلة للعام 2007- 2016	20
الشكل (Π- 9) يوضح انخفاض و ارتفاع درجات الحرارة	21
الشكل (Π- 10) المتوسط السنوي لدرجات الحرارة العظمى	22
الشكل (Π- 11) المسار العام للمتوسط السنوي لدرجات الحرارة العظمى للعام 2007- 2016	23
الشكل (Π- 12) المتوسط السنوي لدرجات الحرارة الصغرى	24
الشكل (Π- 13) المسار العام للمتوسط السنوي لدرجات الحرارة الصغرى للعام 2007- 2016	24
الشكل (Π- 14) متوسط درجة الحرارة العظمى للمحطات بدلالة الأشهر للفترة 2007- 2016	25
الشكل (Π- 15) المتوسط الشهري لدرجات الحرارة الصغرى للمحطات بدلالة الأشهر للفترة 2007- 2016	26
الشكل (Π- 16) المتوسطات الشهرية و الفصلية لدرجات الحرارة العظمى للمحطات	27
الشكل (Π- 17) متوسط درجات الحرارة العظمى للمحطات حسب الفصول للمحطات	29
الشكل (Π- 18) المتوسطات الشهرية و الفصلية لدرجات الحرارة الصغرى	30
الشكل (Π- 19) متوسط درجة الحرارة الصغرى للمحطات حسب الفصول	32
الشكل (Π- 20) المدى الحراري السنوي	33
الشكل (Π- 21) المدى الحراري في فصلي الشتاء و الصيف	35
الشكل (Π- 22) درجة القارية للمحطات	37
الشكل (III- 1) دوائر العرض و المناطق الحرارية	40
الشكل (III- 2) العلاقة بين دوائر العرض و درجات الحرارة	41
الشكل (III- 3) العلاقة بين درجة الحرارة و الارتفاع عن مستوى سطح البحر	42
الشكل (III- 4) المدى الحراري السنوي	43
الشكل (III- 5) متوسط ساعات التشمس	45

الشكل (III- 6) يوضح منخفض جوي	45
الشكل (III- 7) الحرارة و الرياح في الجزائر	48
الشكل (III- 8) الكتل الهوائية التي تتعرض لها الكرة الأرضية	50
الشكل (III- 9) تأثير الضغط على منطقة الدراسة	52
الشكل (III- 10) كمية التساقط للمحطات حسب الفصول	53
الشكل (III- 11) الغلاف الجوي و الطقس	54
الشكل (V- 1) العلاقة بين درجة الحرارة و الضغط الجوي	58
الشكل (V- 2) العلاقة بين درجة الحرارة و الرطوبة النسبية	59
الشكل (IV- 3) العلاقة بين درجة الحرارة و التبخر	60
الشكل (IV- 4) العلاقة بين درجة الحرارة و التساقط	61
الشكل (IV- 5) العلاقة بين درجة الحرارة و الرياح	62
الشكل (IV- 6) العلاقة بين درجة الحرارة و الإشعاع الشمسي	63
الشكل(IV- 7) العلاقة بين درجة الحرارة و عناصر المناخ	65
الشكل (V- 1) يوضح الأقاليم المناخية في الجزائر	68
الشكل (V- 2) رسم بياني مطر حراري Diagramme ombrothermique	72
الشكل (V- 3) المنحني الحيوي لـ Emberger	74

المراجع:

[01]: أحمد الشيخ (جغرافية الوطن العربي) 2015م.

[02]:العاتي مختار (المساهمة في تحسين مجفف شمسي للمحاصيل الزراعية) جامعة قاصدي مرباح ورقلة2011م.

[03]: تسعديت بوسبعين (أثار التغيرات المناخية على التنمية المستدامة في الجزائر) جامعة أمحمد بوقرة2014م.

[04]:جبر أبو الليل محمد "محمد زكريا " (التحليل الجغرافي لدرجات الحرارة في الضفة الغربية) الجامعة الإسلامية غزة2012م.

[05]: سنوسي سميرة (التصحر في الزيبان و انعكاساته على التهيئة و لاية بسكرة) جامعة منتوري قسنطينة2006م.

[06]: عرباوي كوثر (تأثير النخيل على الجزيرة الحرارية العمرانية) جامعة محمد خيضر بسكرة2015م.

[07]: أ. عواد الجصاني نسرين (تحليل و دراسة جغرافية للحدود الحرارية في محافظة النجف للمدة1962- 2014م و التنبؤ بها) جامعة الكوفة 2015م.

[08]: مرابط محمد الأخضر (حساسية الصحراء المنخفضة و إنعكاسات التدخل البشري مقارنة منطقتي واد ريغ وواد سوف الأسباب والنتائج) جامعة منتوري قسنطينة 2005م.

[09]: يوسف محمد زكرياء (مناخ ليبيا دراسة تطبيقية لأنماط المناخ الفيسولوجي) جامعة منتوري قسنطينة2005م.

[10]: محطة الأرصاد الجوية يورقلة.

[11]: DE MARTONNE E. 1950- Traité de Géographie physique- Tome 1/3 : Notions générales : climat- hydrogéographie- 8éme édition . paris, edition armand colin- 496P.

[12] : kESSLER J, CHAMBRAUD A, 1990- Météo de la France – Ed JC. Lattés- 391P.

[13] : METEO France, 2009- Statistiques climatiques de la France : 1971-2000.

- الموقع الإلكتروني

[14]:http://www.planetterre.enslyon.fr/planetterre/XML/dp/planetterre/metadata/LOMsoleil-climat.xm

[15]: http://www. ArabiaWeather.com

ملخص :

إن المكانة المهمة التي تتصف بها درجة الحرارة بحكم تأثيرها الواضح على أنشطة الإنسان، والمناخ جعلها عنصرا مهما لا غنى عنه من هذا المنطلق حاولنا وبشيء من التفصيل دراسة التحليل المكاني والزماني والتوزيع السنوي والفصلي والشهري لدرجات الحرارة من خلال القيام بمجموعة من التمثيلات البيانية لمنطقة ورقلة ومقارنتها بكل من حاسي مسعود و تقرت باستعمال برنامجExcel ، وقد جاءت الدراسة كذلك للكشف عن العوامل المؤثرة على توزيع درجات الحرارة، فوجدنا أن عامل الارتفاع ودوائر العرض له الأثر الأكبر على توزيع درجة الحرارة، إضافة إلى العلاقة الارتباطية بين درجة الحرارة وعناصر المناخ الأخرى تختلف من عنصر إلى أخر، ثم تطرقنا إلى الدراسة المناخية لكل من منطقة ورقلة وحاسي مسعود وتقرت، و توصلنا إلى كونهم ينتموا لنفس المناخ ألا و هو المناخ الصحراوي و هذا اتضح لنا من خلال دراسة بعض المؤشرات المناخية.

الكلمات المفتاحية: درجة الحرارة – المناخ – عناصر المناخ – الارتفاع – دوائر العرض – المناخ الصحراوي

Résumé :

La position importante caractérisée par la température de toute évidence en raison de son impact sur les activités humaines et le climat, rendant un élément important et indispensable. Dans ce contexte, nous avons procédé avec plus de détail sur l'étude spatio-temporelle de la température et ses variations annuelles, saisonnières et mensuelles, avec des représentations graphiques sur Excel de la région d'Ouargla avec étude comparative de celle de Hassi Messaoud et Touggourt, ainsi que l'influence de la latitude et l'altitude sur la répartition spatiale de la température, et la relation existe entre la température et les autres paramètres climatiques à savoir : la pression, les précipitations, l'humidité, l'évaporation, l'insolation et le vent. Enfin nous avons constaté après une étude climatologique de la région d'Ouargla, Hassi Messaoud et Touggourt, que ces régions ont un climat saharien.

Mots-clés : Température – Climat – Paramètres climatiques – Altutide – Latitude – Climat saharien.

Abstract:

The important position characterized by the temperature obviously because of its impact on human activities and climate, making an important and indispensable element. In this context, we have studied in greater detail the spatio-temporal study of temperature and its annual, seasonal and monthly variations, with graphical representations on Excel of the Ouargla region with comparative study of that of Hassi Messaoud and Touggourt, as well as the influence of latitude and altitude on the spatial distribution of temperature, and the relationship between temperature and other climatic parameters, namely pressure, precipitation, humidity, Evaporation, sunshine and wind. Finally, after a climatological study of the Ouargla, Hassi Messaoud and Touggourt region, these regions have a Saharan climate.

Keywords: Temperature – Climate – Climatic parameters – Altutide – Latitude – Saharan climate.