

2000

تحديد ظاهرة القحولة في موريتانيا انطلاقا من معايير مناخية

بشيرى ولد محمد
قسم الجغرافيا ، جامعة نواكشوط، موريتانيا

Follow this and additional works at: <https://digitalcommons.aaru.edu.jo/dirassat>



Part of the [Geography Commons](#)

Recommended Citation

"ولد محمد, بشيرى (2000) "تحديد ظاهرة القحولة في موريتانيا انطلاقا من معايير مناخية" *Dirassat*: Vol. 10 , Article 3.

Available at: <https://digitalcommons.aaru.edu.jo/dirassat/vol10/iss10/3>

This Article is brought to you for free and open access by Arab Journals Platform. It has been accepted for inclusion in Dirassat by an authorized editor. The journal is hosted on [Digital Commons](#), an Elsevier platform. For more information, please contact rakan@aar.edu.jo, marah@aar.edu.jo, u.murad@aar.edu.jo.

تحديد ظاهرة القحولة في موريتانيا انطلاقا من معايير مناخية

بشيرى ولد محمد

رئيس قسم الجغرافيا جامعة انواكشوط

الجمهورية الإسلامية الموريتانية

تكتسب الدراسات التي تتناول ظاهرة القحولة أو تعالجها شيئا فشيئا مزيدا من الأهمية في مجال البحوث الأكاديمية التي ترتبط بالغلاف الجوي، ذلك أنه من المهم، ليس الناحية الزراعية فحسب، بل من ناحية كافة نشاطات الإنسان، تحديد مناخ المناطق المختلفة بدقة، وإيجاد نقاط التشابه والاختلاف فيما بينهما. وهذه العملية ليست بالسهلة، نظرا لوجود تغيرات كبيرة (زمنيا ومكانيا) في العناصر المناخية المتعددة.

ورغم هذه التغيرات يمكن تقسيم مناخات المناطق استنادا إلى خصائص مناخية عامة، تشترك فيها نقاط معنية - وهذا لتثبيت جدارة البحث - استنادا إلى معادلات تطبيقية، طرحت أصلا لمثل هذا النوع من البحوث.

ومن هنا جاء اختيار موضوع البحث (ظاهرة القحولة في موريتانيا)، وهو يهدف إلى التعرف على نوعيات القحولة ونماذجها المختلفة التي تظهر في البلاد، وأي المناطق الموريتانية أكثر رزوحا تحت وطأتها؟ وأين تكون حدتها؟ وماهي المناطق التي لا تعرفها؟

وتتجلى أهمية دراسة القحولة بالنظر لوقوع أغلب أراضي موريتانيا ضمن الأراضي القاحلة وشبه القاحلة فهي تقع ضمن نطاق الضغط الجوي المرتفع الدائم المعروف بعروض

الخييل، وتشكل شحة المياه مشكلة ذات أهمية كبيرة بالنسبة للزراعة وغيرها من الأنشطة الاقتصادية، وحتى في التخطيط وأضحى من الخطأ اليوم الاعتماد على التساقطات فقط في تحديد المناطق القاحلة، كما كان متبعاً في الماضي نظراً لتداخل عوامل عديدة تؤثر على القحولة كالحرارة والتبخر والرياح والنقص في التشبع والغطاء النباتي. ولا شك أن هذا البحث سيمكن من معرفة العلاقات بين القارية والقحولة، باعتبار القارية كانت موضوعاً لبحث قدمناه في العدد الماضي من مجلة «حوليات كلية الآداب - جامعة انواكشوط» (ولد محمد 1990، ص. 138-150).

هذا وقد جرت العادة عند تحليل ظاهرة مناخية في أية محطة مناخية أن تؤخذ معادلات تطبيقية تحل إشكاليات الموضوع وتوضحه، ووجدنا من الأحسن استخدام أكثر من معادلة لكي نتمكن من المقارنة وبالتالي التأكد من النتيجة النهائية. ومن هنا جاء تنظيم البحث على النحو التالي :

1. مفهوم القحولة

2. تحديد فترة القحولة : المستوى الشهري، المستوى السنوي

3. تصنيف المحطات

4. النتائج

1. مفهوم القحولة

عرفت القحولة Aridité بأنها ظاهرة فيزيائية بحتة، غير أن مفعولها الحيوي كبير (كامل، 1983، ص. 259) ولكن مفهومها يختلف من منطقة لأخرى فهي في المناطق الصحراوية أو شبه الصحراوية - أحسن مثالا عليها منطقتنا - ترتبط بالنقص في الأمطار بالنسبة للحرارة ومقدار التبخر النتح، أو بعبارة أدق هي ظاهرة مناخية تكون فيها كمية التساقط أقل من كمية التبخر (حليمي، 1981، ص. 201-202).

وفي قاموس الجغرافيا تعرف بأنها الوضعية الناجمة عن نقص الماء نظراً لنقص التساقطات، وهي معطى مغاير للرطوبة (بيير جورج، 1990، ص. 24). أما «فيلنوف» فيرى بأنها خاصية مناخ إزاء نقص التساقطات للحفاظ على النبات (فيلانوف، 1974، ص. 112).

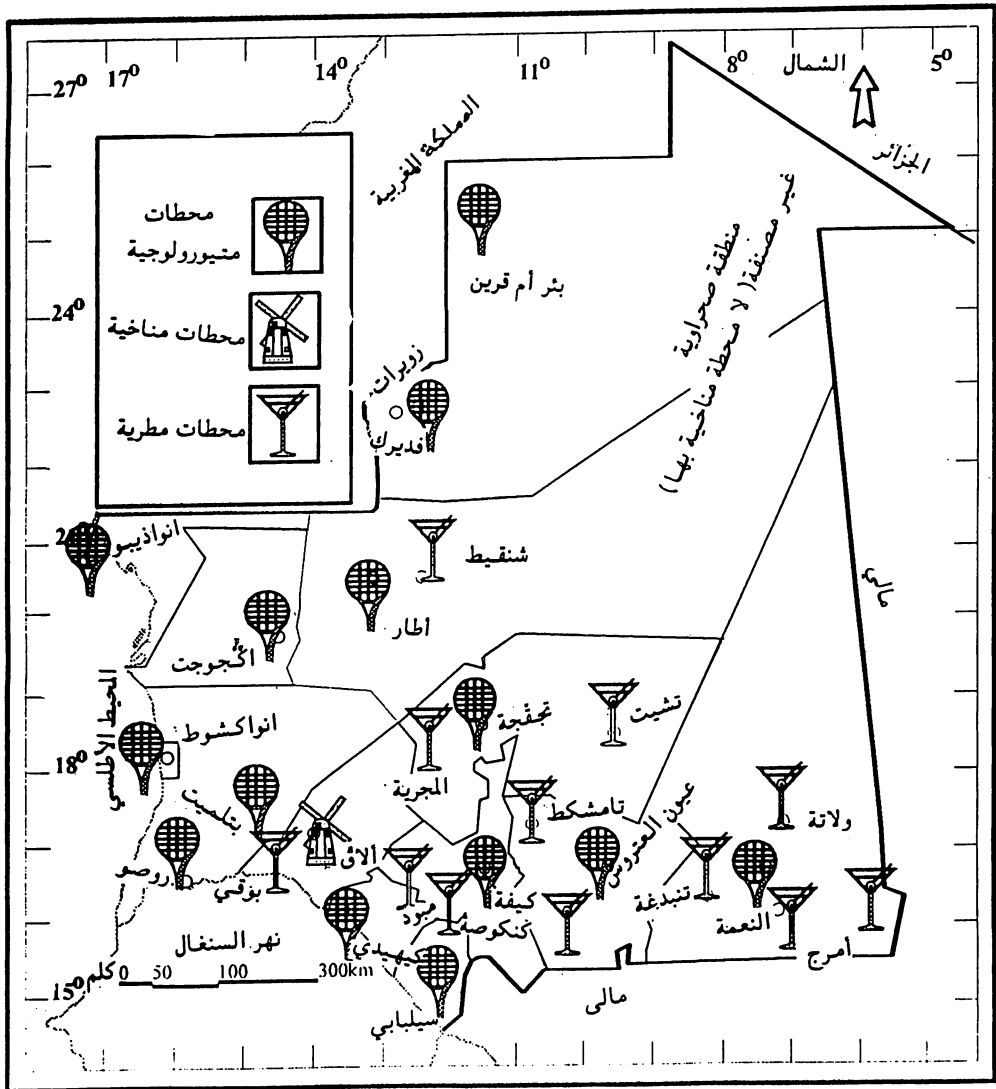
وجدير بالذكر أن أسباب القحولة متعددة، ومن الصعوبة بمكان فصل بعضها عن بعض. وهي تضم كل العوامل التي تحد من كمية المخزون الرطوبي سواء تعلق الأمر بالغللاف الجوي أم بالتربة (دبلا هول، 1970، ص. 17).

ومن هذه العوامل نذكر، موقع موريتانيا بين دائرتي عرض 14.30 و 27.24 شمال الدائرة الاستوائية، وخطي طول 4.5 و 17.8 غرب خط غرينيتش (ولد محمد 1993، ص. 15). والنظام القاري وتوزيع مناطق الغضط، والتيارات البحرية، إضافة إلى الأمطار الشهرية والفصلية والسنية، ودرجة الحرارة، ومحصلة الإشعاع الكلي، والتبخر / النتج، ولأن هذه وحدها غير كافية تستحسن إضافة عوامل أخرى ترجع جذورها إلى عصور جيولوجية (كامل، 1983، ص. 261-262). وسيجد القارئ عروضاً في المراجع العامة يستشف منها كيفية خلق هذه العوامل لظاهرة القحولة. وهنا نشير إلى اعتمادنا على بيانات كل المحطات المتيورولوجية الموريتانية (خريطة رقم 1).

2. تحديد فترة القحولة

عرفت جمعية الأرصاد الجوية الأمريكية فترة القحولة في معجم الكلمات المناخية بأنها الفترة من الطقس الجاف الشاذ، وهي طويلة بحيث تؤدي إلى نقص المياه وإحداث خلل في التوازن المائي للمنطقة قيد الدراسة (كامل 1983، ص. 262).

وقد حاول كثير من العلماء تحديد طول وشدة فترة القحولة وكذلك مدى تكرار الظاهرة؛ وذلك من خلال وضع علاقات ومعادلات تختلف باختلافهم، لكنها جميعاً بنيت على أساس علمي توخيت فيها الدقة والشمول ومن هؤلاء نذكر: بينك (Pink 1910) وبالي (Balley 1958) ولانج (Lang 1915) ودمارتون (De Martonne 1926)، وكوپن (W. Koppen 1917) وويلهلمي (Wilhelmy 1944) وثورنثويت (Thornthwaite 1931) وستانز (Stenz 1957) وأمبيرجييه (L. Amberger 1955) وماير (Mayer 1926) وكابوت ري (R. Capot-Rey 1951) ووالتر (H. Walter 1955) وفوسن (H. Gaussen 1954) وموال (Moral 1964) وغيرهم من أمثال أليسوف (Alesof 1977، ص. 232) وسوبان (Supan 1981، ص. 54-57).



خريطة رقم (1) محطات الرصد الموريتانية

ومن الجدير بالذكر أن هذه المعادلات - وإن لم يخلق بديلاً عنها - لازالت لحد الآن تحتاج مزيداً من الدقة في ضبط حدود الجفاف ثم إن التذبذب الذي تعرفه العناصر المناخية وطريقة الرصد والجمع ثم التثبيت تجعل هي الأخرى المقاييس المستخدمة خادعة في بعض الأحيان مهما طال أمد هذه البيانات. وبما أنه لا بد من معيار يحدد على أساسه مدى توزيع الظاهرة أثرنا تطبيق معايير : فوسن ومورال لتصنيف الشهور حسب درجات قحولتها ونسبة التغير. لتصنيف السنوات حسب درجات قحولتها، ومن ثم مؤشر فوسن السنوي ومعيار مورال ومعيار ثورنووثيت للتصنيف المجالي.

1.2. المستوى الشهري

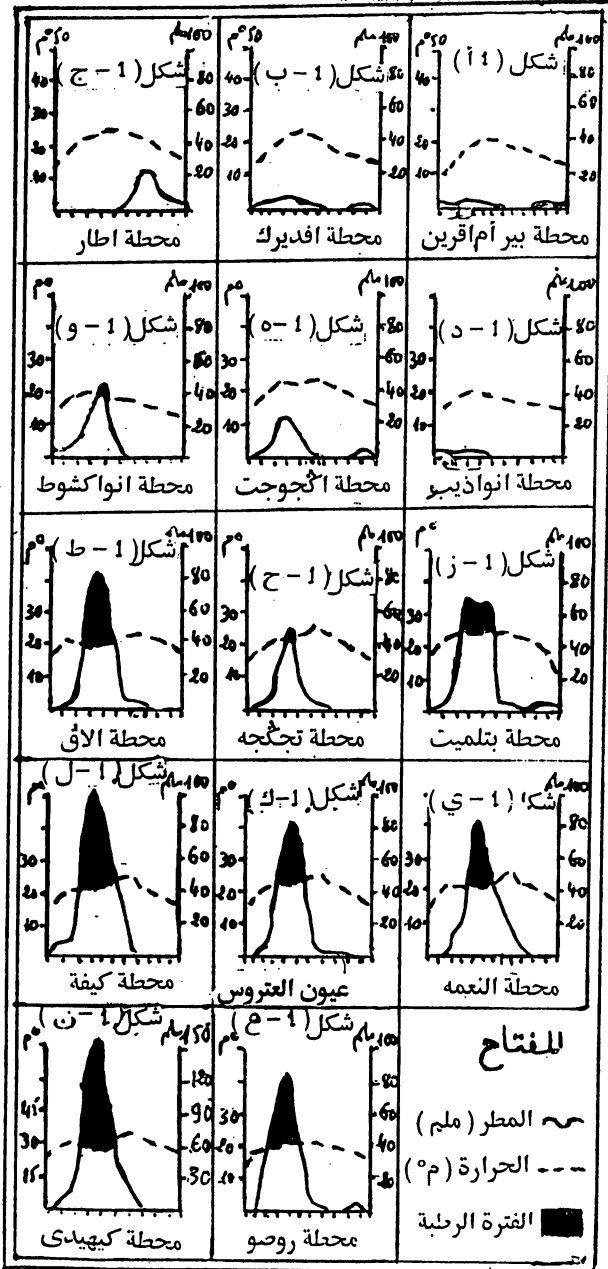
1.1.2. مؤشر فوسن وبايولس : (1953, Gausson et Bangnols, ص. 193-293)

اقترح هذان الباحثان سنة 1954 ترتيباً للمناخات أساسه معدل كمية الأمطار (ملم) ومعدل درجة الحرارة (م°) ويعرف فوسن الشهر القاحل بأنه الشهر الذي يكون فيه متوسط الأمطار مقدراً بالملمتر أصغر أو يساوي ضعف متوسط درجة الحرارة في هذا الشهر مقدراً بالدرجة المئوية. ومن صيغها الحسابية ما يلي P 2T (الشرقي، 1987، ص. 16 و Viers 1971، ص. 81).

وبالإمكان تحديد فترة القحولة حسب القاعدة نفسها عن طريق رسم الخطوط البيانية وهي طريقة بسيطة وواضحة مبينة طبقاً لنسبة 2ملم ارتفاع الأمطار مقابل درجة مئوية واحدة. وهي المجسدة في الأشكال (1 : أ، ب، ج، ... ب)، وتعرف أيضاً ببيانات الرطوبة والحرارة. وقد مكنت من معرفة طول فترة القحولة، وهي المسافة المحصورة بين مساقط نقطتي تقاطع محوري الحرارة والهطول على محور السنوات (الأفقى) وشدة القحولة وهي مساحة السطح المحصورة بين منحنى الحرارة والهطول وتناوب فترات الجفاف والرطوبة خلال السنة، وفي فترة زمنية لا تقل عن السنة. وتبين من خلال الأشكال أن محطات بحر أم قرين وفديرك وناواديو وأطار وأكجوجت تعرف قحولة مطلقة ومحطتي تجكجة وناوكشوط تمثل الفترة الرطبة في كل منهما شهراً واحداً فقط هو أغسطس ورطوبته أيضاً جد محدودة، أما محطات : أبو تلميت والقوارب وكيفه وعيون العتروس والنعمة وألاك وكيهيدي فإن فترة الرطوبة تصل فيها إلى ثلاثة شهور.

شكل رقم (1)

عدد الأشهر الجافة حسب نموذج فوسن في المحطات الموريتانية



2.1.2. مؤشر مرال Indice P. Moral : استطاع سنة 1964 وضع معادلة لاستخراج معامل القحولة تجريبييا في غرب إفريقيا وما يتعلق بالشهور منها هو (الصرف، 1980، ص. 180 وMoral، 1964، ص. 660-686). وتكون حدود القحولة بتقسيم الشهور الى أربع درجات حسب الجدول النموذجي التالي :

جدول رقم (1) حدود القحولة حسب مؤشر مورال

الرمز	علاقة كمية المطر بالحرارة	الوصف الشهري
+2	$P > 22 + \frac{1}{10} + 30$	رطب جدا
+1	$\frac{+2}{10} + +30 > P > \frac{t-2}{10} + 20$	رطب
صفر	$\frac{+2}{10} - t + 20 > P > \frac{t-2}{10} + 10$	قاحل
-1	$P < \frac{t-2}{10} + 10$	قاحل جدا

عن : Haivard J. Critchield ; General Climatology (New Jersey ; Engle Wood ; 1996)

وعند تطبيق هذه القرينة على بيانات المحطات المناخية الموريتانية تبين أن محطات فديرك و انواذيبو وأكجوجت تعرف قحولة شديدة وبصفة دائمة بينما كان شهر أغسطس في إطار أقل حدة وكذلك شهر ديسمبر في محطة فديرك. ويرتفع عدد الشهور الخفيفة القحولة ليصل الى شهرين في محطات كل تجكجه وانواكشوط مما يعني بأنها أقل قحولة من المحطات السابقة. أما المحطات الباقية فعرفت كل واحدة منها شهرين قاحلين وشهرا رطبا باستثناء بتلميت وكيهيدى حيث سجلت الأولى ثلاثة شهور متتالية قاحلة (رمز صفر) وسجلت الثانية شهرين رطبين (رمز +1) وشهرا كثير المطر (رمز +2).

2.1.2. المستوى السنوي

لقد شهدت موريتانيا على غرار دول الساحل في غرب إفريقيا فترات شبه انحباس للمطر مستمرة، كل فترة بضع سنوات متوالية وبصورة تكاد تكون تكرارية، ولكن بصفة غير منتظمة أو عشوائية. والاختيار العاجل للممطارية السنوية يبين تناقضا محسوسا يشمل جهات القطر جميعها، ومع هذا لا بد من التحفظ من اعتبار التناقص حتميا، ولو أن المعدلات المتعمدة تبين ذلك.

جدول رقم (2) تطور الممطارية السنوية

المحطات/الزمن	60-1921	80-1931	80-1951	90-1961	97-1971
أطار	109	104	97.4	93.1	77.5
انواكشوط	-	138	116.4	105.7	37.7
كيفة	350	351	327.9	309.4	167.2
النعمة	296.5	315	299.8	270.8	90.8
كبيدي	711.7	649	559.1	533.1	410.5

ومهما يكن من أمر فإن فترتي الجفاف الماضيتين رغم قساوتهما كانتا أقل مدة وأقل تخريبا من جفاف السبعينات. فجفاف 1941-1942 لم يكن سيئا على جميع المناطق، ذلك أن تجججة كانت أكثر المحطات تضررا حيث لم تتجاوز كمية المطر بها 32 ملم (1942)، أما بالنسبة لجفاف 1913 فكان شديدا في المنطقة الجنوبية وأقل حدة في المنطقة الشمالية، حيث أنقذتها الأمطار الشتوية (روجر، 1979، ص. 36).

وهنا نتذكر القاعدة العامة المتمثلة في أن كل الأقاليم الصحراوية والساحلية تمتاز بقابليتها للتغير. ومن أجل تطوير هذه الحقيقة المتغيرة أقمنا دراسة إحصائية تسمح بتقدير نوعية التنظيم وخصائص التوزيع على بعض المقاييس الإحصائية.

فالعلاقة ما بين الحد الأدنى (أي كمية المياه الساقطة خلال أقل السنوات مطرا) والحد الأعلى (عكس الأدنى) التي يعبر عنها بمعامل الاختلاف والذي يبينه الجدول رقم (3) تدل على تغير محدود على مستوى المحطات الجنوبية (تراوح المؤشر بين 3.8 و6.8) وكبير نسبيا في المحطات الوسطى (تراوح بين 88-99 و104.4) وكبير جدا في المحطات الشمالية (تراوح بين 151.2 و164.4).

جدول رقم (3) معامل الاختلاف

معامل الاختلاف	المحطات	معامل الاختلاف	المحطات
12.47	تجكجه	151.2	بير أم قرين
5.17	ألاك	99.7	فديرك
5	النعمة	89.2	أطار
4.4	عيون العتروس	104.4	انواديبو
6.6	كيفه	92.6	أگجوجت
16.7	القوارب	98.88	انواكشوط
4.3	كيهيدي	10.22	بتلميت

وهذا المؤشر يسمح بتقسيم القطر الى ثلاثة مناطق هي :

- منطقة شبه قاحلة (تشمل المحطات ذات المؤشر أقل من 8 ملم)

- منطقة قاحلة (تشمل المحطات ذات المؤشر بين 8-16 ملم)

- منطقة صحراوية (تشمل المحطات الباقية)

هذا ويوضح الجدول رقم (4) حالة التغير على المستوى المجالي في اتجاهين : جنوب

- شمال وشرق - غرب اعتمادا على قرائن : المتوسط والوسيط ومؤشر الاختلاف النسبي .

وتبين منه أن الأمطار تتناقص بالاتجاه شمالا ، كما تتناقص بالاتجاه غربا .

جدول رقم (4) الاختلاف المساحي لكميات المطر

أ - مقطع جنوب - شمال ب - مقطع - شرق - غرب

المحطات	المتوسط	مؤشر التغير	الوسيط	المحطات	المتوسط	مؤشر التغير	الوسيط
سليبابي	577.42	0.30	177.73	النعمة	177.73	0.32	90,33
كيهيدي	499.11	0.41	133.13	عيون العتروس	133.13	0.44	109,76
كيفة	318.29	0.41	133.13	ألاك	133.13	0.43	102,27
بتلميت	170.26	0.50	86.80	بتلميت	86.80	0.50	86,80
تجكجة	141.75	0.55	79.34	انواكشوط	79.34	0.48	71,42
أكجوجت	98.49	0.59	58.60	انواديبو	58.60	0.75	30,57
برام فرين	38.89	0.66	26.72		26.72	-	-

وعلى نفس النسق استخدم لغرض تمييز السنوات القاحلة من شبه القاحلة، من الرطوبة مؤشر آخر يعرف بنسبة التغير في كمية المطر السنوية، ويستخرج عن طريق المعادلة التالية :
نسبة التغير = كمية المطر في السنة x 100 / المعدل (أبو العينين : 1988، ص. 376) وهذا المقياس هو أحد مقاييس التشتت، ويرمز فيه للسنوات الجافة جدا بحرف (S-) ونسبتها أقل من 50% والسنوات شبه القاحلة (S+) وتتراوح نسبتها بين 50% و 75%، أما السنوات العادية أو المعتدلة على الأصح فيرمز لها بالحرف (N-) والسنوات المعتدلة مع ميول نحو الرطوبة (N-) ونسبتها على التوالي هي من 75% إلى 100% ومن 100% إلى 125% وأخيرا السنوات الرطبة (H-) وتتراوح ما بين 125% و 150% والرطوبة جدا (H-) فوق 150%.

وقد لاحظنا أن المحطات الشمالية تعرف قحولة سنويا دائما وأنها كانت أحسن حالا مطريا مما هي عليه الآن وأن المحطات الجنوبية تتفاوت في قيمة المؤشر من سنة لأخرى لكن يلاحظ أيضا أن حظها في الماضي أحسن، والمهم أن جفاف السبعينيات واضح في كل المحطات وأن محطة كيهيدي عرفت جفافا في أواخر الستينات أكثر وضوحا من جفاف السبعينيات بها.

ويظهر أيضا أن الرطوبة كانت جد مرتفعة في هذه المحطات في الأربعينات والخمسينات وبالتالي فإن الجفاف ظل مجهولا لغاية الستينات أما عن المحطات الوسطى

(تجججه - بتلميت - انواكشوط) فإنها عرفت قدراً من التذبذب بين الرطوبة والجفاف في أواخر الأربعينات والخمسينات، وبعدها بدأ الجفاف يسود رغم بعض الوقفات عند سنة أو اثنتين ضمن فترات الاعتدال.

وهكذا يمكن القول انطلاقاً من هذه المؤشرات أن موريتانيا عرفت - بصفة عامة - فترة مطرية في الأربعينات والخمسينات، ومنذ أواخر الستينيات بدأ الجفاف يأخذ طابع الديمومة.

3. تصنيف المحطات

بادئ ذي بدء نشير الى أن الغرض من التصنيف هو تحديد الأقاليم القاحلة في موريتانيا بصفة عملية وهو أمر مهم ليس من الناحية الزراعية فقط وإنما لكافة فعاليات الإنسان. وقد حاول باحثون من المنظمة العربية للتنمية الزراعية تصنيف المحطات على أساس مؤشر الجفاف الإشعاعي لبوديكو ومعامل الجفاف الرطوبي لتيرك ونحن نتناوله انطلاقاً من مؤشر فوسن ومؤشر مورال إضافة الى مؤشر ثورنثويت.

1.3. مؤشر فوسن : (الشرقي، 1987، ص. 16). هي في الحقيقة ليست معادلة وإنما قاعدة مفادها أنه كلما كانت كمية الأمطار السنوية أقل من ضعف معدل الحرارة السنوي دل ذلك على قحولة المحطة، وباعتبار أن كمية المطر تزيد على ضعف معدل الحرارة في كل منطقة شديدة القحولة لجأنا الى القاعدة التالية الأكثر واقعية، وذلك بتقسيم كمية المطر السنوية مضروبة في 10 قسمة على ضعف معدل الحرارة السنوية لاستخراج مؤشر فوسن المطور وهو : IA-10P/T2، حيث IA مؤشر القحولة و P كمية المطر السنوية ملم) و T معدل الحرارة السنوي (°م). أما ميزان المؤشر فهو كالآتي :

- عندما تكون قيمة IA أقل من 20 دل ذلك على أن المحطة شديدة الجفاف.
- عندما تكون قيمة IA بين 20-40 دل ذلك على أن المحطة جافة.
- عندما تكون قيمة IA بين 40-60 دل على أن المحطة شبه رطبة.
- عندما تكون قيمة IA بين 60-80 دل على أن المحطة رطبة
- عندما تكون قيمة IA أكثر من 80 دل على أن المحطة رطبة جداً.

وبالاعتماد على عنصري الحرارة والمطر ترتب المحطات، ويلاحظ منه تأثير زيادة ونقصان بيانات كل من العنصرين على المؤشر فإذا ارتفعت كمية المطر وانخفضت درجة الحرارة كأن التأثير الإيجابي على أشده، وإذا ما ثبتت كمية المطر وارتفع معدل الحرارة (انظر محطتي : النعمة والقوارب) كان التأثير سلبيا، أما إذا انخفضت كمية المطر الساقطة وظل المعدل الحراري على حاله (انظر محطتي : اطار وتجججه) فإن التأثير سيكون سلبيا أيضا. وعلى أية حال فإن هذا المؤشر يقسم موريتانيا حسب درجات قحولتها الى أربعة مناطق هي :

أ - منطقة شديدة القحولة : وتضم على التوالي محطات : انواذيبو وبئر أم قرين وفديرك واكجوجت وأطار.

ب - منطقة قاحلة : وتضم على التوالي محطات : انواكشوط وتجججه وبتلميت .

ج - منطقة شبه رطبة : تضم على التوالي محطات : الألك - عيون العتروس - النعمة - القوارب - كيف .

د - منطقة رطبة : وتمثلها محطة كيهيدي

2.3. مؤشر مورال Moral (الصراف، 1980، ص. 182) كمل مورال معادلته المتعلقة بالشهر (ص. 6)، عندما قال بجمع كافة أرقام شهور السنة، لتصبح أداة لتصنيف المحطات حسب درجات قحولتها، وعلى النحو التالي :

جدول رقم (5) الحدود المجالية للقحولة عند مورال

الوصف المناخي	صحراء	شبه صحراء	قاحلة	شبه رطبة	رطبة	كثيرة الأمطار
مجموع الأرقام	6- أو أقل	6- - صفر	صفر -6	6- - 12	12-18	18 أو أكثر

وعند الرجوع الى جداول تطبيق معادلة مورال على المحطات المدروسة نلاحظ أن أرقامها تتفاوت في درجات القحولة دون أن تصل محطة من المحطات حد الفئة الثالثة (صفر 6) وهو ما يعني أن كل المحطات بين الصحراوية وشبه الصحراوية، وهذه الأخيرة لم تصل إليها سوى محطة كيهيدي، وبالتالي فإن المعادلة تجعل كل مساحة موريتانيا تعيش الظروف الصحراوية الصرفة ومع ذلك يظهر تدرج في حدة الجفاف، فهناك محطات سجلت (12-) كمحطات فديرك وانواذيبو واكجوجت، وأخرى سجلت (11-) كبئر أم قرين وأطار، وهناك أيضا محطات وصلت الى (8-) كألاق وكيفه وعيون العتروس والنعمة، بل أن محطة القوارب وقفت على باب الفئة الثانية بتسجيلها لرقم (7-).

3.3. مؤشّر ثورنثويت Thornthwaite (الصراف، 1980، ص. 153). هذه المعادلة سماها صاحبها المؤشّر النسبي الرطوبي واقترح أن تكون كما يلي $IM=100[(P/EP)-1]$ حيث P : كمية الأمطار السنوية (ملم) و EP : التبخر النتح الممكن السنوي (ملم). ويستخرج حسب معادلة ثورنثويت نفسه $EP=1.6(10/1)$ (كامل، 1983، ص. 115). وطبقا لمعادلته هذه صنفت المناخات القاحلة الى: - مناخ قاحل ($IM < -66.7$) مناخ شبه قاحل ($33.3 < IM < -66.7$) مناخ رطب ($20 < IM < 100$). وعندما نظرنا الى المحطات الموريتانية المدروسة من خلال هذا المؤشّر وجدنا الآتي:

- هناك أربع محطات شبه رطبة تمثلت في النعمة - عيون العتروس - كيفه - القوارب - ألاك - كيهيدي ومع ملاحظة أن شبه الرطوبة يظهر في تقسم ثورنثويت كفضة، ونظرا لأن الفارق بين الفئة الثانية والثالثة كبير فقد ارتأينا جعله مجالا للفئة شبه الرطبة خصوصا وأن جل المحطات التي بين أيدينا تدخل ضمن هذه الفجوة - هناك ثلاث محطات شبه قاحلة تمثلت في تجججة - انواكشوط - بتلميت، باقي المحطات قاحلة (انظر الجدول، رقم 3).

جدول رقم (6) نتائج تطبيق مؤشّر ثورنثويت في المحطات

المحطات	المؤشّر	نوع المناخ
بئر أمقرين	-86.43	قاحل
فدريك	-83.55	قاحل
أطار	-71.10	قاحل
انواذيبو	-92.42	قاحل
آكجوجت	-74.47	قاحل
انواكشوط	-62.07	شبه قاحل
بتلميت	-42.54	شبه قاحل
تجججة	-55.88	شبه قاحل
ألاك	-21.39	شبه رطب
النعمة	-17.33	شبه رطب
عيون العتروس	-20.92	شبه رطب
كيفه	-7.74	شبه رطب
القوارب	20.02	شبه رطب
كيهيدي	8.32	شبه رطب

أما عن النتائج المتوصل إليها فسنوجزها في التالي :

- المحطات الشمالية الخمس شديدة القحولة طول العام حسب مؤشر فوسن ويؤكد مؤشر مورال ذلك بعد أن يستثنى شهر ديسمبر في محطة بئر أم قرين وشهر سبتمبر في محطة أطار اللتين ضمتها فئة الشهور الجافة فقط .

- هناك محطتان يمكن اعتبارهما انتقاليتان عرفت كلاهما شهرا رطبا حسب مؤشر فوسن، وشهرين جافين فقط حسب مورال هما محطة تجكجه ومحطة انواكشوط .

- باقي المحطات عرفت ثلاثة شهور رطبة، ولو أن هذه الرطوبة تتزايد بالاتجاه جنوبا . هذا بالنظر الى نموذج فوسن، أما عند النظر الى مؤشر مورال فإن نفس التدرج واضح لكن يلاحظ أن هناك محطات لم تسجل شهرا رطبا (بتلميت) ومحطة سجلت شهرا كثير المطر (كيهيدى) .

- هذا على المستوى الشهري، أما على المستوى السنوي فإن المحطات الشمالية أظهرت قحولة دائما مع زيادة نسبية في كمية الأمطار في الخمسينات في محطتي أطار وأكجوجت .

- المحطات الوسطى أحسن حال من الأولى، ويمكن تقسيمها هذه المرة الى قسمين : الأول عرف ظروفه لا بأس بها قبل جفاف الستينات . ومنذ ذلك الحين أضحت ظروفه سيئة وتمثله انواكشوط وتككجه، والثاني يماثله إلا أنه أعلى كميات مطر من القسم الأول وتمثله محطات بتلميت والأك .

- المحطات الأخرى أفضل حالا على مستوى كل السنوات لكن التذبذب بها ظل ساريا .

- كل المحطات عرفت جفافا في أوائل السبعينات وأوائل الثمانينات .

- التوزيع المجالي يسمح فيه مؤشر فوسن، باعتبار المحطات الأولى التي يجمع بينها القاسم المشترك (شمال) شديدة القحولة، ومحطات الدرجة الثانية التي يجمع بينها القاسم المشترك (وسط) قاحلة، ومحطات الدرجة الثالثة والتي يجمع بينها القاسم المشترك (جنوب) شبه رطبة ومحطة الدرجة الرابعة في أقصى الجنوب رطبة .

- مؤشر مورال لا يوافق على تقسيم فوسن، ذلك أنه جعل كل المحطات صحراوية باستثناء كيهيدى التي جعلها شبه صحراوية.

- وجاء مؤشر ثور نشويت ليعطي نتائج تكاد تتطابق مع نتائج معادلة فوسن ومقارنة هذه النتائج تجعلنا نأخذ بنتائج معادلة مورال على المستوى الشهري باعتبار نتائجها أكثر تفصيلا، وبتائج نسبة التغير على المستوى السنوي باعتباره فريدا. وبتائج مؤشر فوسن أو ثورنشويت باعتبار نتائجهما متقاربة، مع أن الأقرب عند الباحث هو مؤشر فوسن لأنه يحتوي تفاصيل أكثر وعليه اكتفى برسم خريطة لتصنيف فوسن.

المراجع الوارد ذكرها في البحث

العربية

1. أبو العينين، حسن سيد أحمد، أصول الجغرافيا (ط. 6، الاسكندرية، مؤسسة الثقافة الجامعية، 1988).
2. حليمى، عبد القادر علي، مدخل في الجغرافيا المناخية والحيوية (الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية، 1981).
3. خروموف، س.ب.، الطقس والمناخ والأرصاد الجوية، ترجمة فاضل باقر الحسن ومهدى الصحاف (بغداد: جامعة بغداد، 1977، ج.أ).
4. شحادة، نعمان، المناخ العلمي (عمان، مطبعة النور النموذجية، 1983).
5. الشرقي محمد، دليل مصدات الرياح في المناطق القاحلة (تونس، المنطقة العربية للتربية والثقافة والعلوم، 1987).
6. الصحاف مهدي ومصطفى الطاهر، هذه موريتانيا (بغداد، دار الرشد، 1980).
7. الصراف، صادق جعفر، مبادئ علم البيئة والمناخ (الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر، 1980).
8. غنيمي، زين الدين عبد المقصود، النظام الأيكولوجي، وجهة نظر جغرافية (الكويت، الجمعية الجغرافية الكويتية، 1982).

9. محمد كريم دراغ، الاتجاهات الحديثة في مناخ العراق، رسالة ماجستير في الجغرافية، كلية الآداب، جامعة بغداد، 1981، غير منشورة.
10. المنظمة العربية للتنمية الزراعية، المناخ الزراعي في الوطن العربي، موريتانيا، الخرطوم، المنظمة 1977.
11. المنظمة العربية للتربية والعلوم والثقافة، الجمهورية الإسلامية الموريتانية، دراسة مسيحية شاملة (القاهرة، معهد البحوث والدراسات العربية، 1978).
12. كامل، محمد وليد، المناخ والأرصاد الجوية، حلب، مدير الكتب والمطبوعات الجامعية، 1983.
13. روجر، ويملّ دونالد سابرو، الطاقة والمناخ، ترجمة زيد الدين عبد المقصود، الكويت، الجمعية الجغرافية الكويتية، 1979.
14. ولد محمد، بشيري، مناخ موريتانيا، دراسة إقليمية كمية، رسالة ماجستير معهد لبحوث والدراسات العربية ببغداد، 1990، غير منشورة.
15. ولد محمد بشيري، استخدام عنصر الحرارة لتحديد صفة القارية في موريتانيا، حوليات كلية الآداب، جامعة انواكشوط، العدد 3، 1992.
16. ولد محمد بشيري، جغرافية موريتانيا، انواكشوط، نشر 1993.

الفرنسية

17. De Planhol (x) et Rognon (P.), Les zones tropicales arides et subtropicales, Paris, Armand colin, 1970.
18. Gausson (H) et Bagnouls (F) ; Saison sèche et indice xéothermique, Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse, 88, 1953.
19. Gausson (H), Etude des climats par les courbes ombro-thermiques-information géographique, 1954.
20. George (P), Dictionnaire de géographie, Paris, P.U.F., 4e édition 1990.

21. Mohamed Salem Ould Merzoug, Contribution à la connaissance et à la gestion des ressources hydriques d'origine pluvial en Mauritanie analyse spatiale et temporelle de la pluviométrie, D.T.Cycle - Univ. Tunis, 1987.
22. Moral (P), Essai sur les régions pluviométriques de l'Afrique de l'ouest, Annales de géographie, n° 400, 1964.
23. Toupet (C) et Pitte (G.R.), La Mauritanie, Paris, «Que sais je», 1977
24. Viers (G), Eléments de climatologie, Paris Evian, les presses des impressions du Val Osne, 1971.
25. Villenneuves (G.O.), Glossaire de Météorologie et de Climatologie ; Quebec, les Prèsses de 1 univ. Laval. 1974.
26. Vlopoete (P), Les pluies d'hivernages en Mauritanie (1951-86), Nouakchott, colloque à E.N.S. 1986.