E - ISSN 2626-093X
https://journalofstrategicandmilitarystudies.de/

المجلد 8/ العدد 30(مارس 2026)
Vol: 8 / N°: 30 (March 2026)

مجلة الدراسات الاستراتيجية والعسكرية
Journal of Strategic and Military Studies

# Methodological Approaches to Measuring the Aridity Index in the Dades Oasis:

## An Analytical and Applied Study

**Dr. Yassine AIT HASSOU**
PhD in Physical Geography، Cadi Ayyad University، Marrakech.

*Email 1 : aithassou1991yassine@gmail.com*

: https://orcid.org/0009-0002-7523-0348

| Received | Accepted | Published |
|---|---|---|
| 10/03/2026 | 27/03/2026 | 31/03/2026 |

DOI : https://doi.org/10.63939/JSMS.2025-Vol8.N30.247-257

AIT HASSOU Yassine ; (2026). Methodological Approaches to Measuring the Aridity Index in the Dades Oasis: An Analytical and Applied Study. Journal of Strategic and Military Studies, volume8 (issue30), pp-pp: 247- 257.

**Abstract:**

The calculation of the aridity index aims to analyze rainfall and temperature data using various statistical tools in order to obtain indicators that help evaluate the severity of rainfall deficit. It also makes it possible to classify dry and wet years according to their temporal and spatial characteristics. This approach is based on the application of specific methods and formulas, including those of Emberger, De Martonne, and Köppen. The results show that the aridity index is an effective tool for identifying the type of climate in a given area, as it helps distinguish between climatic regions based on their level of aridity or humidity.

This study seeks to apply certain methods of calculating the drought coefficient to the Dades oasis, with the aim of assessing the severity of rainfall deficit therein and classifying dry years, while analyzing their temporal frequency, thereby enabling a more precise understanding of drought dynamics within this fragile oasis area.

**Keywords:** approaches – aridity – aridity index – measurement methodology – Dades Oasis

© 2026 AIT HASSOU, licensee Democratic Arab Center. This article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0), which permits non-commercial use of the material, appropriate credit, and indication if changes in the material were made. You can copy and redistribute the material in any medium or format as well as remix, transform, and build upon the material, provided the original work is properly cited.

مجلة الدراسات الاستراتيجية والعسكرية
Journal of Strategic and Military Studies
المجلد 8/ العدد 30(مارس 2026)
Vol: 8 / N°: 30 (March 2026)
E - ISSN 2626-093X
https://journalofstrategicandmilitarystudies.de/

# المقاربات المنهجية لقياس معامل الجفاف بواحة دادس:

# دراسة تحليلية وتطبيقية

د. ياسين أيت حسو

دكتوراه في الجغرافيا الطبيعية، جامعة القاضي عياض، مراكش

الايميل: Aithassou1991yassine@gmail.com

: https://orcid.org/0009-0002-7523-0348



| تاريخ الاستلام | تاريخ القبول | تاريخ النشر |
|---|---|---|
| 10/03/2026 | 27/03/2026 | 31/03/2026 |

DOI : https://doi.org/10.63939/JSMS.2025-Vol8.N30.247-257

للاقتباس: ايت حسو ياسين، المقاربات المنهجية لقياس معامل الجفاف بواحة دادس: دراسة تحليلية وتطبيقية، *مجلة الدراسات الاستراتيجية والعسكرية*، *رقم المجلد 08* (العدد 30)، ص ص: 247- 257.

**ملخص:**

يهدف حساب معامل الجفاف إلى معالجة المعطيات المطرية والحرارية باستخدام أدوات إحصائية متنوعة، لاستخراج مؤشرات تمكّن من تقييم شدة العجز المطري وتصنيف السنوات الجافة والرطبة وفق خصائصها الزمنية والمجالية. كما يعتمد على تطبيق طرق ومعادلات خاصة، من بينها معادة أمبرجي ودي مارتون وكوبن... وقد أظهرت النتائج أن هذا المعامل يُعد أداة فعالة لتحديد نوع المناخ في منطقة معينة، إذ يسمح بالتمييز بين الأقاليم المناخية وفق درجة الجفاف أو الرطوبة.

تسعى هذه الدراسة إلى تطبيق بعض طرق حساب معامل الجفاف على واحة دادس، قصد تقييم درجة حدة العجز المطري بها، وتصنيف السنوات الجافة، مع تحليل تواترها الزمني، بما يتيح فهمًا أدق لدينامية الجفاف داخل هذا المجال الواحي الهش.

**الكلمات المفتاحية:** المقاربات - الجفاف - معامل الجفاف - منهجية القياس - واحة دادس

©2026، ايت حسو الجهة المرخص لها: المركز الديمقراطي العربي.
نُشرت هذه المقالة البحثية وفقًا لشروط Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).
تسمح هذه الرخصة بالاستخدام غير التجاري، وينبغي نسبة العمل إلى صاحبه، مع بيان أي تعديلات عليه. كما تتيح حرية نسخ، وتوزيع، ونقل العمل بأي شكل من الأشكال، أو بأية وسيلة، ومزجه وتحويله والبناء عليه، طالما يُنسب العمل الأصلي إلى المؤلف.

## مقدمة

إن تحديد مظاهر الجفاف المناخي بالمغرب وتحليل خصائصه يقتضي إجراء معالجة إحصائية دقيقة للمعطيات المناخية، لاسيما كميات التساقطات المطرية بمختلف تدرجاتها الزمنية: السنوية، والفصلية، والشهرية. وتعتمد هذه المعالجة على توظيف مجموعة من الأدوات والتقنيات الإحصائية المتنوعة، بهدف استخراج مؤشرات ومعايير كمية تمكّن من قياس شدة الجفاف ورصد أبعاده الزمنية والمجالية. ولا يقتصر الأمر على التحليل الإحصائي الوصفي للسلاسل المطرية، بل يتجاوزه إلى استثمار مجموعة من المؤشرات الأساسية، مثل المعدلات المطرية، ومعاملات الترابط والتشتت، ومقاييس النزعة المركزية كالوسيط الحسابي، إضافة إلى بعض النظريات المعتمدة في حساب معامل الجفاف. كما تستلزم هذه المقاربة تطبيق عدد من الطرق والمعادلات الإحصائية المتخصصة.[1]

وفي هذا الإطار، سنعتمد على تطبيق بعض طرق حساب معامل الجفاف على واحة دادس، قصد تقييم درجة حدة العجز المطري بها، وتصنيف السنوات الجافة وترتيبها وفق مستوى الخصاص المائي، مع تحليل تواترها الزمني، بما يتيح فهمًا أدق لدينامية الجفاف داخل هذا المجال الواحي الهش.

### - إشكالية الورقة البحثية

تتمحور الإشكالية البحثية لهذه الدراسة حول كيفية قياس وتقييم ظاهرة الجفاف المناخي اعتمادًا على المعطيات المطرية والحرارية، ومدى فعالية المقاربات الإحصائية والمعادلات المناخية (مثل أمبرجي ودي مارتون وكوبن) في تحديد شدة العجز المطري وتصنيف السنوات إلى جافة ورطبة وفق أبعادها الزمنية والمجالية. كما تطرح الإشكالية سؤالًا مركزيًا يتمثل في: **إلى أي حد يمكن لمعامل الجفاف أن يشكّل أداة دقيقة وموثوقة لتحديد الأنماط المناخية ونوع المناخ في مجال معين، خاصة في البيئات الواحية، وواحة دادس على وجه الخصوص؟**

### -المنهجية والأدوات

سنعتمد في بناء هذه الدراسة على المنهج العلمي الاستنباطي، وذلك من خلال الانطلاق من العام إلى الخاص، حيث سننطلق من قراءة في بعض المفاهيم المشكلة لنسيج الموضوع بشكل عام لنخلص إلى دراسة الموضوع من خلال مقاربة تطبيقية للموضوع بواحة دادس. في نفس السياق تجدر الاشارة إلى أن المنهج العام المعتمد في الدراسة (م. الاستنباطي) لن يستكمل شروط بنائه، إلا بالاعتماد على جملة من المناهج التي توجهه وتهيكله لعل أهمها **المنهج الجغرافي**، وذلك من خلال الوقوف على دراسة ووصف الوضعية االمناخية بمجال الدراسة، **والمنهج الاحصائي** بحيث سنعتمد في هذه الدراسة التطبيقية على مجموعة من المعطيات الإحصائية المناخية خاصة منها المرصودة من قبل محطات الرصد بواحة دادس (محطة ايت موتد وعيفر)؛ ولن يقف الأمر عند هذا الحد فقط، وإنما سيتعدى ذلك إلى دراسة اهم الطرق المعتمدة في حساب معامل الجفاف، وسنتخذ من الأوساط البيئية الواحية، خاصة واحة دادس مجالا لتطبيق هذه المقاربات والطرق الرياضية.

[1] باحو عبد العزيز، 2002، الجفاف المناخي بالمغرب خصائصه وعلاقته بالدورة الهوائية وأثره على زراعة الحبوب، ص. 44

لإنجاح الدراسة سنعتمد على مجموعة من الأدوات التي يتأسس عليها البحث الميداني كالملاحظة عن طريق زيارة مجال الدراسة واستنتاج خصوصيات المناخ بالمنطقة.

## 1. معامل الجفاف حسب دي مارتون* De Martone

إن الحديث عن دي مارتون في الجانب المتعلق بالقضايا المناخية هو الحديث بشكل أساسي عن قاعدة دي مارتون التي تساعد على تحديد نوع المناخ السائد بمجال معين.

- **قاعدة دي مارتون**

تعتبر طريقة دي مارتون من بين الطرق العلمية الفعالة والمهمة، المستعملة في تحديد طبيعة الإقليم المناخي والغطاء النباتي بمنطقة معينة، استناداً إلى معطيات وبيانات مناخية خاصة الحرارة والتساقطات، وقد حاول "دي مارتون" التعبير عن هذه الطريقة بالمعادلة التالية:

$$I = \frac{N * R}{(T+10)R^-}$$

I = معامل الجفاف

N = معدل التساقطات السنوي (ملم)

R = عدد أيام التساقطات بالمحطة المناخية

T = المعدل السنوي للحرارة (C°)

$R^-$

لإبراز نوع المناخ بواحة دادس بناء على معامل الجفاف "دي مارتون"، لابد من تطبيق المعادلة أعلاه على البيانات المناخية المرصودة بالمنطقة.

- **تطبيق القاعدة على واحة دادس**

بناء على القاعدة أعلاه، سنحاول تحديد طبيعة المناخ السائد في واحة دادس، حسب معامل دي مارتون De Martone، ووفقا لمعطيات المحطة المناخية أيت موتد الآتية:

* إيمانويل دي مارتون Emmanuel de Martonneهو جغرافي ومناخ فرنسي (1873-1955)، يُعتبر من رواد تصنيف المناخات. أشهر إسهاماته هو "معامل الجفاف" الذي اقترحه عام 1925، والذي يعتمد على نسبة التساقطات السنوية إلى درجة الحرارة لتحديد درجة الجفاف في منطقة ما.

الجدول 1: معطيات محطة أيت موتد حسب معامل دي مارتون

| الشهر | يناير | فبراير | مارس | أبريل | ماي | يونيو | يوليوز | غشت | شتنبر | أكتوبر | نونبر | دجنبر |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| معدل درجة الحرارة C | 19,6 | 21,9 | 24,9 | 27,8 | 32,3 | 36,3 | 38,6 | 37,3 | 35,1 | 28,6 | 24,7 | 21,2 |
| مجموع الامطار mm | 11,8 | 22,9 | 22.2 | 6.5 | 8.7 | 12.3 | 5.9 | 7.1 | 21 | 26.7 | 22.2 | 18.1 |
| معدل ايام التساقط الشهري | 2 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| معدل ايام التساقط للمحطات المجاورة | 28 | | | | | | | | | | | |

مصدر المعطيات: المحطة الهيدرولوجية أيت موتد 2017

استنادا إلى المعطيات أعلاه حاولنا تعويض معطيات المحطة حسب القاعدة السالفة، فكانت النتيجة على الشكل التالي:

$$i = \frac{185.2 * 30}{(29.7 + 10)28} = (185.2 * 30)/((29.7 + 10)28)$$

$$= 4{,}998$$

بعد تحديد نتيجة القاعدة، يمكننا تأويل النتيجة حسب التصنيف الذي وضعه دي مارتون في تقسيمه للأقاليم المناخية العالمية. لكن قبل ذلك ومن أجل نتيجة منطقية، لابد من تطبيق نفس الطريقة على محطة عيفر حتى نحيط بمجال الدراسة (واحة دادس).

الجدول 2: معطيات محطة عيفر حسب معامل دي مارتون

| الشهر | يناير | فبراير | مارس | أبريل | ماي | يونيو | يوليوز | غشت | شتنبر | أكتوبر | نونبر | دجنبر |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| متوسط درجة الحرارة | 5,5 | 6,4 | 10,7 | 14,9 | 18,0 | 24,4 | 27,1 | 26,4 | 21,7 | 15, | 9,1 | 10,0 |
| مجموع الامطار mm | 10,5 | 22,8 | 24,4 | 6,4 | 7,8 | 7,6 | 3,3 | 7,4 | 20,1 | 28,6 | 24,3 | 20,5 |
| معدل ايام التساقط الشهري | 2 | 4 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| معدل ايام التساقط للمحطات المجاورة | 28 | | | | | | | | | | | |

مصدر المعطيات: المحطة الهيدرولوجية عيفر 2017

أما بشأن محطة عيفر، فبعد تعويض نتائج المحطة، في الأرقام المجهولة ضمن قاعدة حساب معامل الجفاف حسب دي مارتون فقد توصلنا إلى النتيجة التالية:

$$i = \frac{183.6 * 29}{(28.3 + 10)28} = (183.6 * 29)/((28.3 + 10)28)$$

$$= \quad 4{,}964$$

نستنتج من خلال مقاربة محطة عيفر وأيت موتد حسب معادلة دي مارتون لقياس معامل الجفاف، إلى أن النتيجة المحصل عليها في المحطتين متقاربة جدا فيما بينهما مما يوحي بتطابق وصحة المعطيات المعتمدة.

إذا كان الهدف هو تحديد طبيعة مناخ واحة دادس، فإن هذا يستدعي منا تأويل النتائج المحصل عليها، لذلك قسم دي مارتون العالم إلى خمسة أقاليم مناخية، استناداً إلى معامل الجفاف الذي عبر عنه في المعادلة السالفة،[1] والجدول الآتي يوضح الأقاليم العالمية الخمسة بحسب معامل الجفاف بها، وفقا لتصنيف دي مارتون.

**الجدول 3: تصنيف الأقاليم المناخية حسب دي مارتون**

| الحصيلة | وصف المنطقة | نوع الغطاء النباتي |
|---|---|---|
| اقل من 5 | جاف | السهوب والصحاري |
| 5 -9.9 | شبه جـاف | الزراعة الجافة |
| 10- 19.9 | شبه رطب | الأعشـاب |
| 20-29.9 | رطب | الأشجار |
| 30 فأكثر | رطب جدًا | الغابات |

**Source : Christian Giusti, 2007, The Traite de Géographie physique by Emmanuel de Martonne P.138**

انطلاقا من الجدول أعلاه، ومن خلال نتائج معامل دي مارتون في كل من محطة أيت موتد ومحطة عيفر، اللتان تمثلان مجال الدراسة (واحة دادس) ، تبين أن حصيلة المعامل السالف لم يتعد العدد 5 في كل من أيت موتد (4.998)، وعيفر (4.964)، وهذا إن دل على شيء فإنما يدل حسب الجدول الذي وضعه ايمانويل دي مارتون في تصنيف الأقاليم المناخية، إلى أن واحة دادس تنتمي إلى المناخ الجاف. فهل يمكن الاستناد فقط إلى معامل دي مارتون للحكم على طبيعة مناخ واحة دادس، أم هناك معايير أخرى تساعد على التأكد من ذلك؟

### 2. مناخ واحة دادس حسب طريقة لويس أمبيرجي* L. Emberger

بعد "دي مرتون" اقترح العديد من الباحثين في المناخ مؤشرات مناخية تحدد طبيعة المناخ السائد بمجال ما، وتستند الأكثر شيوعا منها على معدل التساقطات ودرجه الحرارة، وهذا هو الحال بالنسبة لقاعدة أمبرجي، التي تعتبر أكثر استخداما، وعلى

[1] Christian Giusti, 2007, Autour du Traité de Geography physic by Emmanuel de Martonne : from geographical lexicography to geomorphological theory, P.138

*_ لويس أمبيرجي L. EMBERGER وُلد يوم 23 يناير 1897 وتوفي في دجنبر 1969)، وهو عالم النبات الفرنسي، المعروف بتصنيفه للمناخات الحيوية المتوسطية وفقًا لمؤشر المناخ أمبيرجي.

نطاق واسع لحساب مؤشر الجفاف بمنطقة معينة.[1] ولتحديد خصائص مناخ الواحة قيد الدراسة بناء على طريقة "أمبيرجي" نتبع العملية التالية:

$$Q = \frac{2000 * P}{(T^2max - T^2min)}$$

Q = معامل الجفاف
2000 = عدد تابث
P = معدل التساقطات السنوي (ملم)
Tmax = الحرارة القصوى (C)

**Source : TIR Kamal, 2009, Climagramme D'emberger analyse et correction dans quelques stations météorologiques de l'est Algérienne P.72**

لتطبيق هذه العملية على محطات الرصد بواحة دادس حسب أمبرجي، سنعتمد على برنامج Climagramme D'emberger، وهو على شكل ملف Excel، مرتبط بشكل أوتوماتيكي ببرنامج Arc Gis، بمجرد إدخال المعطيات أعلاه في Excel تتموقع كل محطة في نوع المناخ السائد بها، مباشرة بعد فتح برنامج Arc Gis، لفهم هذه العملية قمنا بتطبيقها على بعض محطات الرصد المتوفرة (محطة أيت موتد - عيفر – امسمرير – ورزازات)، فكانت النتيجة، كما يأتي:

**الجدول 4: معامل أمبرجي حسب المعطيات المناخية لمحطات الرصد**

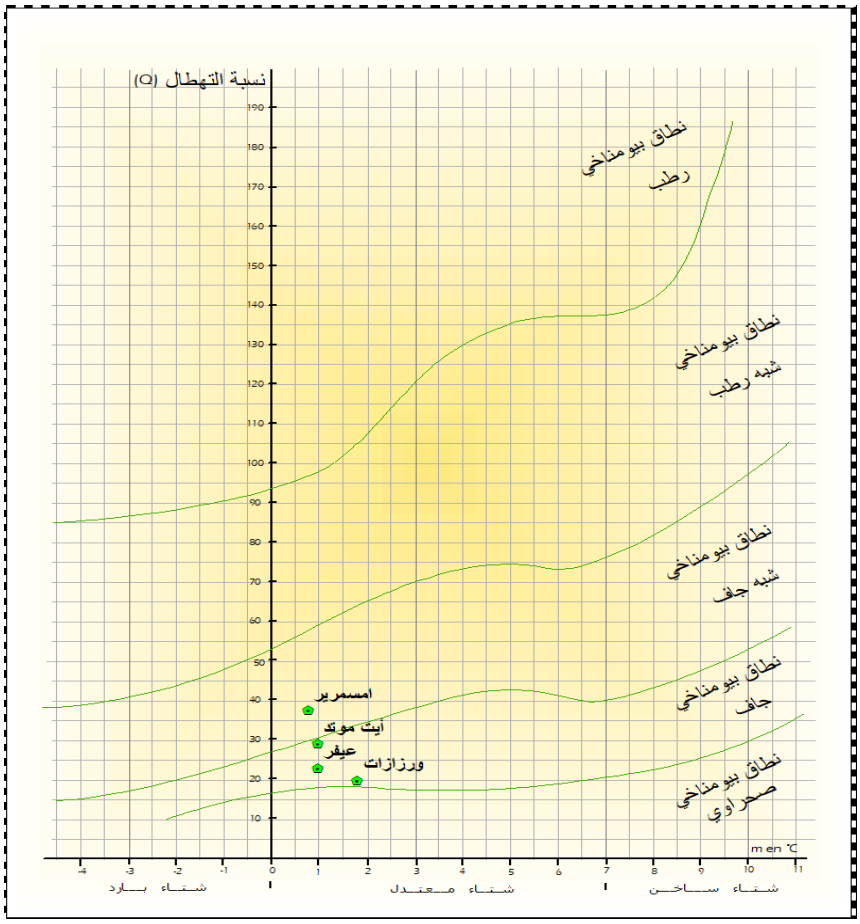
| المحطات | درجة الحرارة القصوى | درجة الحرارة الدنيا | معدل التساقطات | الحصيلة (قاعدة امبرجي) | واحة دادس |
|---|---|---|---|---|---|
| أيت موتد | 42,6 | -18 | 22,4 | 0,9 | تنتمي للواحة |
| عيفر | 39,7 | -7,1 | 19,6 | 1,1 | على مشارف الواحة |
| امسمرير | 34,4 | -12,4 | 38 | 0,8 | لا تنتمي للواحة |
| ورزازات | 44,2 | -5 | 12 | 1,6 | لا تنتمي للواحة |

مصدر المعطيات: وكالة الحوض المائي درعة بورزازات 2017

اعتمادا على معطيات الجدول أعلاه، استخدمنا برنامج Climagrame Emberger، لتصنيف مناخ كل محطة حسب قاعدة أمبرجي، فكانت النتيجة على الشكل التالي:

[1] Tir K. 2009, Climagramme D'emberger analyse et correction dans quelques stations météorologiques de l'est Algérienne, P. 72

شكل 1: تصنيف محطات الرصد بواحة دادس حسب معامل أمبرجي




مصدر المعطيات: وكالة حوض درعة 2017 باستعمال Climagramme Emberger وبرنامج Arc Gis 10.2

يتضح من خلال تمثيل معطيات الجدول، في الشكل أعلاه، بالاستناد إلى برنامج Climagrame D'emberger، أن المحطات التي تنتمي لتراب واحة دادس أيت موتد على وجه التحديد، والتي تشرف عليها (عيفر)، بما في ذلك التي توجد بالقرب منها (امسمرير، وورزازات)، تنتمي في مجملها إلى النطاق الجاف وشبه الجاف، أما واحة دادس فهي تندرج حسب قاعدة أمبرجي ضمن المناخ الجاف، وهو ما يجسده موقع محطة أيت موتد، كما هو مبين في شكل التصنيف أعلاه.

### 3. مناخ واحة دادس حسب معامل كوبن * Koppen

على نفس منوال الطريقة السالفة (أمبرجي ودي مارتون)، حاول "كوبن" أن يحدد نوع المناخ السائد بمنطقة معينة، بناءً على حساب معامل الجفاف بها، وذلك باعتماد المعادلة التالية:

$$R=2T$$

R= مجموع الأمطار السنوية بالـ (cm)

* فلاديمير بيتر كوبن Koppen: ولد كوبن يوم 25 شتنبر 1846 في بيتروغراد الروسية وتوفي في 22 يونيو 1940 بالنمسا، وهو خبير ألماني من أصل روسي في الأرصاد الجوية والنبات. وقد طور نظام تصنيف المناخ، الذي لا يزال يستخدم في الوقت الراهن.

T= المعدل السنوي لدرجة الحرارة (C)

تعد نتيجة هذه المعادلة بمثابة مؤشر يحدد طبيعة المناخ السائد بالمنطقة المستهدفة، بعد تأويلها حسب "كوبن"، والتي لخصها في النتائج التالية:

- إذا كان R < 2T فإن المنطقة جافة.
- إذا كان R > 2T فإن المنطقة رطبة.

نلاحظ من خلال معادلة KOPPEN في تحديد نوع المناخ، أن مجموع الأمطار السنوية التي يرمز إليها ب R تقاس بالسنتيمتر (cm) كوحدة للقياس، أي أن كل 10 ميليمتر يساوي 1 سنتمتر وفق المعادلة أعلاه.

دائما، وفي إطار السعي وراء تأكيد نوع المناخ بواحة دادس، سنعمل على تطبيق قاعدة كوبن على مجال الدراسة باعتماد معطيات محطة أيت موتد، وذلك عبر 3 مراحل، حتى نؤكد طبيعة المناخ السائد بدادس وذلك على الشكل التالي:

⇐ السنة الأولى: 1986-1987 (بداية السلسة الإحصائية المعتمدة)

⇐ السنة الثانية: 2002-2003 (وسط السلسة الإحصائية المعتمدة)

⇐ السنة الثالثة: 2016- 2017 (نهاية السلسة الإحصائية المعتمدة)

**أولا: سنة 1986-1987**

لدينا: R=2T كقاعدة

وبما أن: مجموع التساقطات كان خلال هذه السنة هو 250.35ملم أي 25.035 حسب معامل كوبن، و2T يساوي خلال نفس السنة: 18.1 * 2.

فإن:

18.1 * 2 > 25.035 أي 36.2 > 25.035

وبالتالي نستنتج أن: R < 2T

لإسقاط هذه العلاقة على مناخ واحة دادس خلال سنة 1986/1987 حسب كوبن، فإن الواحة تتميز بمناخ جاف، بدليل أن معدل الحرارة أكبر من مجموع التساقطات، كما وضحنا في المعادلة أعلاه.

**ثانيا: سنة 2002 -2003**

لدينا: R=2T كقاعدة

وبما أن مجموع التساقطات كان خلال هذه السنة هو 120.5 أي 12.05 حسب معامل كوبن، و2T يساوي خلال نفس السنة: 19.2 * 2

فإن:

$12.05 < 38.4 \Leftarrow 12.05 < 2 * 19.2$

أي أن: $R < 2T$

للتعبير عن هذه العلاقة حسب كوبن بواحة دادس خلال سنة 2003/2002، فإن هذه الأخيرة تتميز بمناخ جاف، بدليل أن معدل الحرارة أكبر من مجموع التساقطات، كما وضحنا في المعادلة أعلاه.

**ثالثا: سنة 2017-2016**

لدينا: $R=2T$ كقاعدة

وبما أن مجموع التساقطات كان خلال هذه السنة هو 291.7 أي 29.17 حسب معامل كوبن، و2T يساوي خلال نفس السنة $2 * 21.0$.

فإن:

$29.17 < 42 \Leftarrow 25.035 < 2 * 21.0$

أي أن: $R < 2T$

للتعبير عن هذه العلاقة حسب تصنيف كوبن للمناخ، فإن واحة دادس تتميز بمناخ جاف خلال الفترة المعنية 2017/2016، بدليل أن معدل الحرارة أكبر من معدل التساقطات، كما وضحنا في المعادلة أعلاه.

تجدر الإشارة إلى أن تجانس المعطيات مكن إلى جانب مجموعة من المعاملات (ديمارتون – أمبرجي...) من التحديد العلمي والدقيق لنوع المناخ السائد بالمنطقة، ومنه نستنتج أن مناخ واحة دادس هو مناخ جاف وليس مناخا شبه جاف كما يعتقد البعض، يتميز بشكل عام بشتاء بارد جدا، وبصيف حار وجاف.

## خاتمة

على ضوء ما سبق، خلصت هذه الدراسة إلى أن اعتماد المقاربة الإحصائية المندمجة، القائمة على تحليل المعطيات المطرية والحرارية وتطبيق معاملات الجفاف، يتيح فهمًا أدق لدينامية الجفاف بواحة دادس. وقد أظهرت النتائج وجود تباين زمني واضح في شدة العجز المطري، مع تواتر ملحوظ للسنوات الجافة مقارنة بالسنوات الرطبة، فضلًا عن عدم انتظام التساقطات من سنة إلى أخرى.

كما بيّنت الدراسة أن تطبيق معاملات الجفاف، خاصة معادلات كل من: أمبرجي ودي مارتون وكوبن، يمكّن من لا محالة من تصنيف المناخ المحلي بين النطاق شبه الجاف والجاف، وتعد أداة فعالة لتحديد خصائص المناخ وتمييز تحولاته. وبذلك تؤكد هذه النتائج أهمية توظيف هذه المقاربات في دعم الدراسات المناخية وتوجيه التخطيط المجالي والتدبير المستدام للموارد خاصة المائية في المجالات الواحية.

## قائمة المراجع

- **عبد العزيزباحو**، 2002، الجفاف المناخي بالمغرب خصائصه وعلاقته بالدورة الهوائية وأثره على زراعة الحبوب أطروحة دولة، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، المحمدية، جامعة الحسن الثاني.
- **ياسين أيت حسو**، 2022، البيئية والتغيرات المناخية أية استراتيجية للإدارة البيئية المستدامة بالمناطق الواحة حالة: بواحة دادس، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في الجغرافيا، جامعة القاضي عياض، مراكش.

- **TIR Kamal**, 2009, Climagramme D'emberger analyse et correction dans quelques météorologiques de l'Est Algérienne, Université Mentouri de Constantine Faculté des Sciences de la Nature et de vie Département de Biologie et Ecologie.
- **Christian Giusti**, 2007, Autour du Traité de Geography physic by Emmanuel de Martonne : from geographical lexicography to geomorphological theory, Paris: Association française de géomorphologie.

## Romanization of Arabic Bibliography

1. Ait Hassou, Y. (2022). *Al-Bī'ah wa al-Taghayyurāt al-Manākhiyah: Ayyat Istrātījiyah li al-Idārah al-Bī'iyah al-Mustadāmah bi al-Manāṭiq al-Wāḥah Ḥālah: Wāḥat Dādās*(Environment and Climate Change: What Strategy for Sustainable Environmental Management in Oasis Areas Case: The Dades Oasis). (Doctoral Dissertation). Jāmi'at al-Qāḍī 'Iyāḍ, Marrākush.
2. Baḥū, ʿAbd al-ʿAzīz (2002). Al-Jafāf al-Manākhī bi al-Maghrib Khaṣāʾiṣuhu wa ʿAlāqatuhu bi al-Dawrah al-Hawāʾiyyah wa Atharuhu ʿalā Zirāʿat al-Ḥubūb (Climatic Drought in Morocco: Its Characteristics, Relationship to Atmospheric Circulation, and Its Impact on Cereal Cultivation). Doctoral Dissertation (Thèse d'État), Faculty of Arts and Humanities, Mohammedia, Hassan II University.