مجلة بوابة الباحثين للدراسات والأبحاث
Researchers Gate Journal for Studies and Research
ISSN (Print): 3080-1354 ISSN (online): 3079-787X
Volume: 1, Issue: 2 2025

دراسة هيدرومناخية للريف الغربي المغربي – حالة حوض واد لاو

الباحث المهدي أفريد: باحث في سلك الدكتوراه، (مختبر شمال المغرب وعلاقاته بحضارات دول الحوض المتوسطي)، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة عبد المالك السعدي، تطوان، المغرب.

الباحث المجاهد أمنشار: أستاذ التعليم الثانوي التأهيلي، (مختبر شمال المغرب وعلاقاته بحضارات دول الحوض المتوسطي)، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة عبد المالك السعدي، تطوان، المغرب.

الباحثة خديجة زروق: أستاذة التعليم الثانوي التأهيلي، (مختبر شمال المغرب وعلاقاته بحضارات دول الحوض المتوسطي)، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة عبد المالك السعدي، تطوان، المغرب.

مجلة بوابة الباحثين للدراسات والأبحاث
Researchers Gate Journal for Studies and Research
ISSN (Print): 3080-1354 ISSN (online): 3079-787X
Volume: 1, Issue: 2 2025

Induction according to Abu Ishaq Al-Shatibi and its applications in grammatical probability

Researcher: Mehdi Afrid, PhD candidate, (Laboratory of Northern Morocco and its Relations with Mediterranean Basin Civilizations), Faculty of Arts and Humanities, Abdelmalek Essaadi University, Tetouan, Morocco
afouridelmehdi@gmail.com

Researcher: Al-Mujahid Amenshar, Secondary education teacher, (Laboratory of Northern Morocco and its Relations with Mediterranean Basin Civilizations), Faculty of Arts and Humanities, Abdelmalek Essaadi University, Tetouan, Morocco
wisay.amanchar@gmail.com

Researcher: Khadija Zarrouk, Secondary education teacher, (Laboratory of Northern Morocco and its Relations with Mediterranean Basin Civilizations), Faculty of Arts and Humanities, Abdelmalek Essaadi University, Tetouan, Morocco
Khadija.zerrouk@etu.uae.ac.ma

مجلة بوابة الباحثين للدراسات والأبحاث
Researchers Gate Journal for Studies and Research
ISSN (Print): 3080-1354 ISSN (online): 3079-787X
Volume: 1, Issue: 2 2025

الملخص

يعد المغرب من الدول التي تعرف توزيعا مجاليا متفاوتا للموارد المائية؛ ذلك أن ٣٩% من التراب الوطني يتشكل من المناطق الجافة أو شبه الجافة، وبالتالي فإن هذا الوضع يجعله ضمن الدول الأكثر تأثرا بعواقب التقلبات المناخية. هذا من جهة، ومن جهة أخرى ومع التزايد المستمر في الطلب على الماء وبوتيرة سريعة جدا أصبحت بعض الأحواض المائية تسجل عجزا في الموارد المائية المتاحة. وفي هذا السياق، يعتبر حوض واد لاو ضمن الأحواض الهيدرولوجية التي تعرف تذبذبا كبيرا في هذه الموارد، وهي ناتجة عن التساقطات المطرية والثلجية غير المنتظمة، والتي أصبحت تسيطر عليها الفترات الجافة والطويلة المدة، مقابل تراجع واضح للفترات المطيرة. وإلى جانب تأثير العوامل الطبيعية في كمية الموارد المائية (المناخ، التضاريس، الجيولوجيا، الغطاء النباتي، التربة...) تتحكم في هذه الموارد أيضا العوامل البشرية الناتج عن تطور الاستغلال البشري للمياه والنمو الضغط السكاني على الموارد المائية المتاحة. كل هذه العوامل مجتمعة تنعكس سلبا أو إيجابا على الوضعية الهيدرولوجية للأحواض المائية.

الكلمات المفتاحية: كمية المياه الجارية، الصبيب اللحظي، الفترات المطيرة، الجفاف الجوي، الجفاف المناخي، الجفاف الهيدرولوجي.

Abstart:

Morocco is one of the countries with the most uneven regional distribution of water resources; 39% of its territory is located in arid or semi-arid regions, and this situation makes it one of the countries most vulnerable to the consequences of climate change. On the other hand, as the demand for water continues to grow at a very rapid pace, some water basins have become scarce in terms of available water resources. In this context, the Oued Lau basin is one of the hydrological basins that is experiencing significant fluctuations in these resources as a result of erratic rainfall and snowfall, which has been dominated by long dry periods, while rainy periods are clearly in decline. In addition to the influence of natural factors on the quantity of water resources (climate, topography, geology, vegetation, soil...), these resources are also controlled by human factors resulting from the development of human water use and increasing population pressure on available water resources. All these factors have a positive or negative impact on the hydrological status of water basins.

Keywords: Streamflow, Instantaneous runoff, Wet periods, Atmospheric drought, Climatic drought, Hydrological drought.

المقدمة

الهيدرولوجية علم يهتم بدراسة الموارد المائية السطحية وخصائصها الطبيعية، وهو من العلوم التي تدرس الماء مع باقي العناصر الطبيعية (اسباعي، ٢٠٠٤). وتعتبر الموارد المائية ركيزة أساسية في الحياة، ولدراسة هذا المورد الطبيعي أصبح من الضروري دراسة جميع العناصر الطبيعة داخل مجال الدراسة، ويبقى الهدف هو التعرف على التباينات الزمانية والمجالية. ويعتبر حوض واد لاو من بين الأحواض المتوسطية بالريف الغربي للمغرب، وينتمي إداريا لإقليما شفشاون وتطوان.

إشكالية البحث

بحكم موقع حوض واد لاو ضمن سلسلة جبال الريف بالجهة الغربية، فإنه يتميز بارتفاعاته التي تتجاوز ٢١٢٢ متر، وهو من المجالات التي تستفيد من الاضطرابات الغربية من جهة، والمتوسطية من جهة ثانية، مما تنعكس بشكل إيجابي على الفرشات المائية السطحية والباطنية أيضا، لاسيما خلال السنوات الرطبة، ولمعرفة حجم العلاقات التي تربط المناخ بالهيدرولوجية طرحنا الإشكاليات الآتية:

- ما هي الخصائص المناخية والهيدرولوجية لحوض واد لاو؟
- وكيف تتوزع الفصول الهيدرولوجية بالحوض؟

فرضيات البحث

من خلال هذه الإشكالية نقترح الفرضيات التالية:

– هناك علاقة تأثير وتأثر بين العناصر الطبيعية البطيئة التحول، والعناصر الطبيعية السريعة التحول (المناخ) مما ينعكس على التغذية الطبيعية للفرشات المائية.

– التساقطات الوفيرة تنعكس على الفرشات المائية وتأثر على البنية الهيدرولوجية للحوض.

مراحل وأدوات الدراسة

ارتكزت المنهجية المعتمدة في هذا العمل على وسيلتين أساسيتين:

أولا: العمل البيبليوغرافي إلى جانب العمل على الحصول على المعطيات الإحصائية لمحطات قياس العناصر المناخية والهيدرولوجية من المصالح المختصة مثل وكالة الحوض المائي اللوكوس بتطوان ومحطة الأرصاد الجوية بشفشاون.

ثانيا: العمل المكتبي من خلال تصنيف المعطيات وتحويلها إلى رسوم بيانية وجداول...

ثالثا: العمل الميداني والذي تمثل في الزيارات الميدانية والملاحظات التي سجلنها بالحوض (التقاط الصور ...غيرها)، والمقابلات الميدانية مع الساكنة والمؤسسات التي تشرف على تدبير الموارد المائية بالحوض.

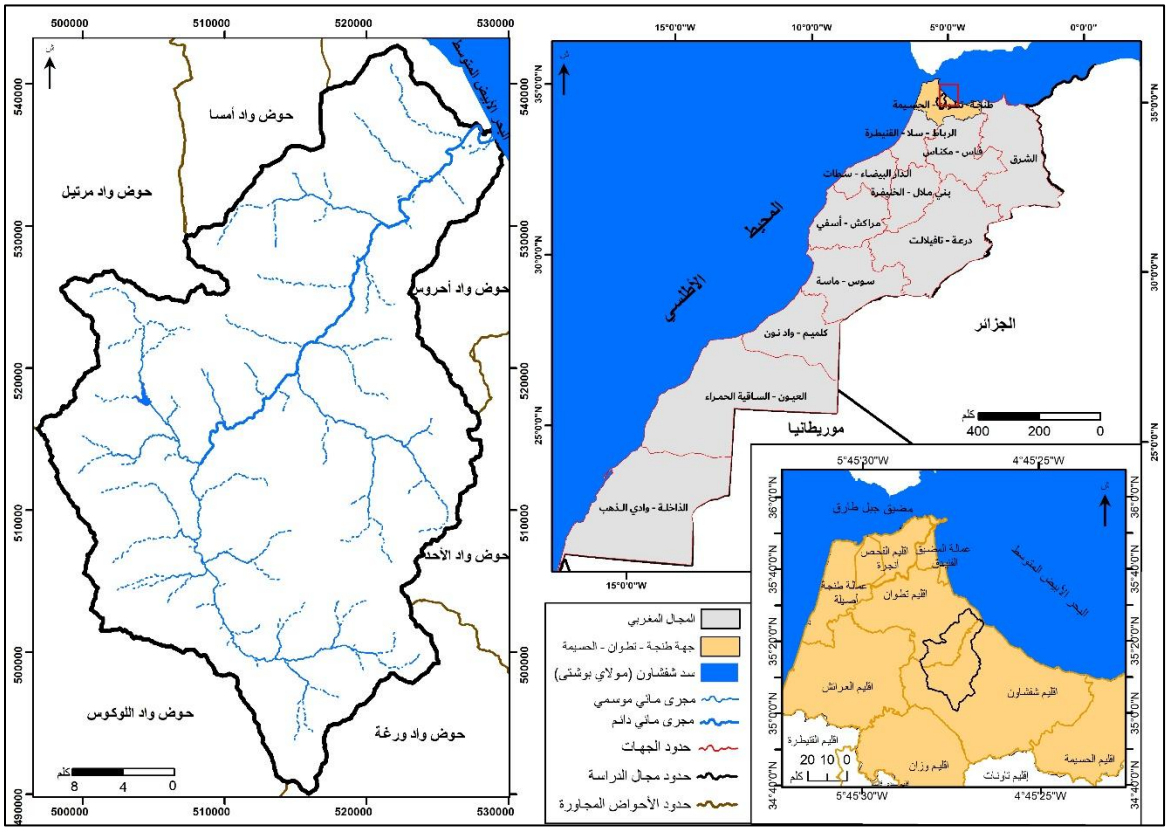
٢–توطين المجال المدروس

يقع حوض واد لاو بين خطي عرض ' ٠٠ ° ٣٥ و' ٣٠ ° ٣٥ شمال خط الاستواء، وخطي طول '٤٠°٤ و٢٦'٥°غرب خط غرينيتش، ويمتد على مساحة ٩٣٤كلم²، حيث تشكل الجبال جزءا مهما من مساحته تقريبا (٧٠٠ كلم²). ومن الناحية الجغرافية فهو يقع بالشمال الغربي لجبال الريف، حيث يحد شمالا بحوضي مرتيل وآمسا، ومن جهة الغرب بحوض اللوكوس، ومن جهة الجنوب الغربي والجنوب بحوض ورغة، ومن جهة الشرق بحوض واد الأحد الذي يصب بالحوض الرئيس لواد تهصاص، ومن جهة الشمال الشرقي بالبحر الأبيض المتوسط، حيث يصب واد لاو. وتصل مساحته

حوالي ٩٣٤ كلم²، والذي يتكون من عدة روافد من أهمها واد مولاى بوشتى وواد لاو الأعلى، وواد تلمبوط (الخريطة ١).

أما من الناحية الإدارية فمجال الدراسة ينتمي إلى جهة طنجة–تطوان–الحسيمة، ضمن إقليما تطوان وشفشاون.

الخريطة ١. توطين مجال الدراسة ضمن الريف الغربي المغربي



المصدر: عمل شخصي اعتمادا على التقسيم الإداري سنة ٢٠١٥.

وللحديث عن الخصائص الهيدرولوجية لحوض واد لاو، لا بد من الحديث عن خصائصه المناخية خاصة عنصر التساقطات لكونه المحرك الأساسي للجريان المائي بالحوض.

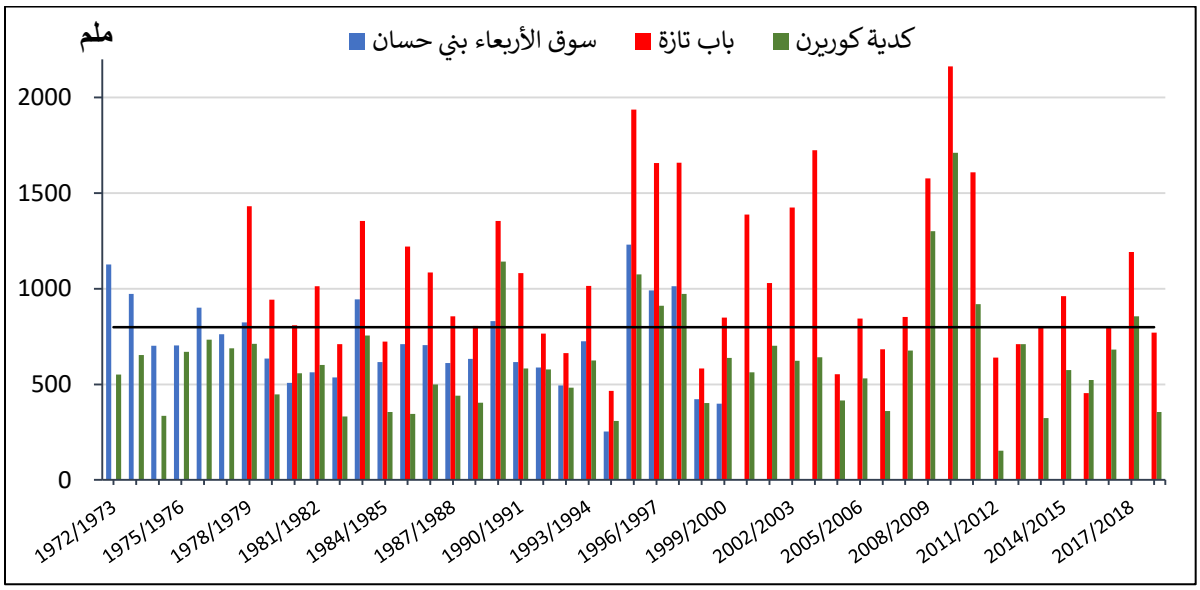
٣- النتائج والمناقشة

مجلة بوابة الباحثين للدراسات والأبحاث
Researchers Gate Journal for Studies and Research
ISSN (Print): 3080-1354 ISSN (online): 3079-787X
Volume: 1, Issue: 2 2025

١.٣. الخصائص المناخية لحوض واد لاو

نظرا لاستفادة المجال من الاضطرابات الغربية، فإن محطات القياس بحوض واد لاو تسجل متوسطا سنويا من التساقطات يتعدى ٧٩٠ ملم، وفي محطة باب تازة تفوق ١٠٠٠ ملم كمعدل سنوي، بينما تسجل محطة كدية كوريرن أكثر من ٦٣٠ ملم للفترة الممتدة ما بين ١٩٧٢-٢٠١٩ (الرسم البياني ١). وتتركز هذه التساقطات خلال الفترة الممتدة من منتصف شهر نوفمبر إلى منتصف شهر أبريل، خاصة خلال السنوات الرطبة، ومن أهم الأشهر التي تسجل كميات مهمة من التساقطات شهر دجنبر (الرسم البياني ١). إلا أن كمية هذه التساقطات خصوصا السنوية منها تتميز بتذبذبها الكبير من سنة لأخرى، فمحطتي باب تازة وكدية كوريرن، يمكن لهذه الكمية أن تتضاعف إلى مرتين بين السنوات الجافة والمطيرة، كما هو الشأن بالنسبة لسنة ٢٠٠٩-١٠ حيث وصلت إلى ١٧١١ ملم، في حين لم تتعدى هذه الكمية ١٥٤ ملم خلال سنة ٢٠١١-١٢ بمحطة كدية كوريرن، أما محطة باب تازة فتم تسجيل ٢١٦٢ ملم خلال السنة المطيرة، و٦٣٩ ملم خلال السنة الجافة ٢٠١١-١٢.

الرسم البياني ١. مجموع التساقطات السنوية بحوض واد لاو ١٩٧٢-٢٠١٩



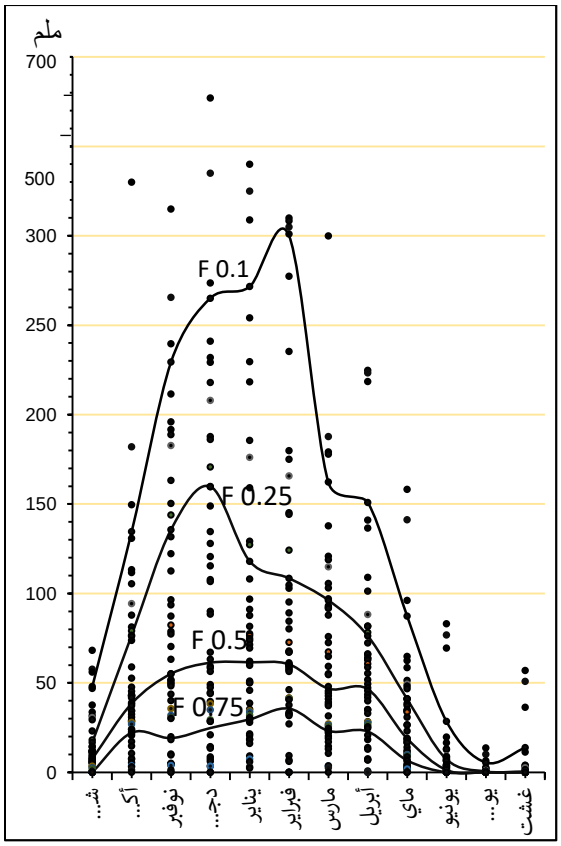
المصدر: إنجاز شخصي اعتمادا على معطيات وكالة الحوض المائي اللوكوس بتطوان

يتضح لنا أن كمية التساقطات السنوية غير منتظمة وغالبا ما تبرز على شكل تسلسلات متتالية من السنوات الرطبة والجافة تتراوح مددها ما بين ٣ و٥ سنوات، نفس الأمر ينطبق على الفصول والشهور. لكن التساقطات التي تهم الهيدرولوجيا أكثر هي التساقطات اليومية والفترات المطيرة التي تتحكم في نشأة المراحل الهيدرولوجية المختلفة بالحوض المائي.

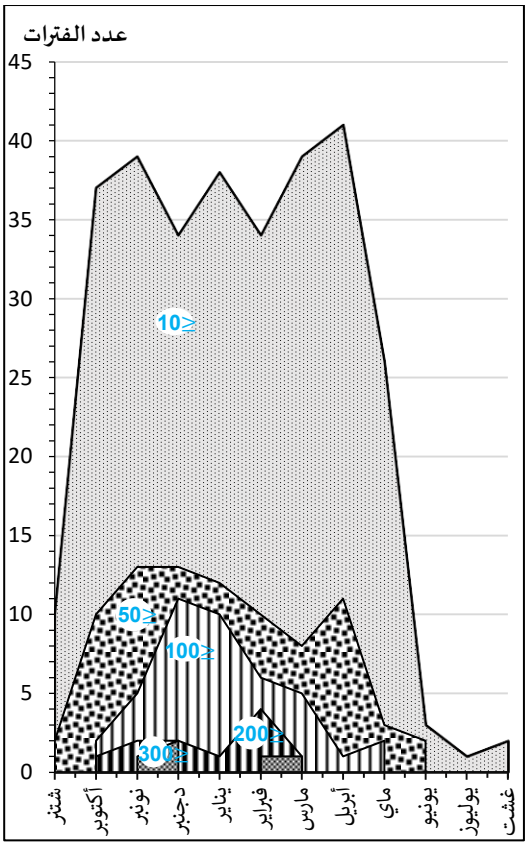
• الفترات المطيرة: هي كل فترة مكونة من يومين مطيرين متتاليين. فأكثر توصلت بكمية تعادل أو تفوق ١٠ ملم (دركال عبد الباقي، ١٩٨٩). ومن خلال الرسم البياني ٢، نلاحظ أن شهور فصل الربيع تفوق شهور فصل الشتاء فيما يخص عدد الفترات المطيرة التي تتوصل بكميات لا تتعدى ١٠ ملم، لكن تفوق شهور فصل الشتاء فيما يخص عدد الفترات التي تفوق ١٠٠ ملم. كما تسجل أشهر فصل الشتاء تمركزا واضحا للفترات المطيرة المهمة التي لها ثقلها الكبير على عملية الجريان السطحي مع احتلال النصف الأخير من شهر نوفمبر وشهر دجنبر الصدارة.

مجلة بوابة الباحثين للدراسات والأبحاث
Researchers Gate Journal for Studies and Research
ISSN (Print): 3080-1354 ISSN (online): 3079-787X
Volume: 1, Issue: 2 2025

الرسم البياني ٣. التردد الشهري للتساقطات بمحطة كدية كوريرن ١٩٧٠-٢٠١٩



الرسم البياني ٢. عدد الفترات المطيرة بمحطة كدية كوريرن ١٩٧٠-٢٠١٩



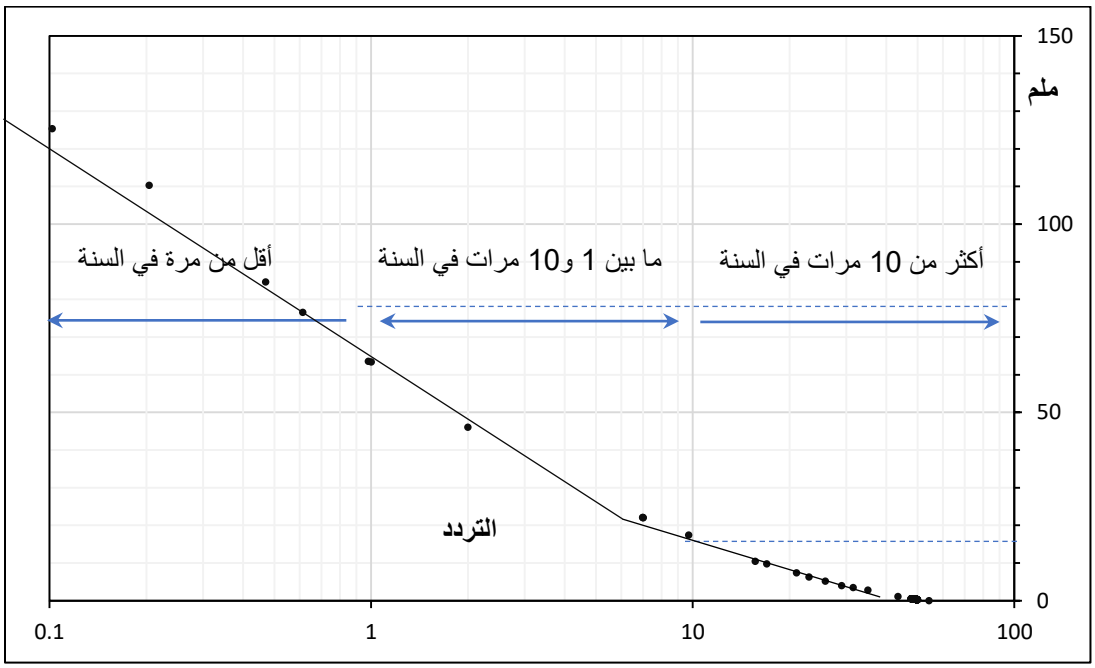
المصدر: عمل شخصي اعتمادا على معطيات وكالة الحوض المائي اللوكوس بتطوان

• التساقطات اليومية: على مستوى التردد اليومي للتساقطات نلاحظ أن محطة كدية كوريرن تسجل كميات مهمة قد تفوق ١٥٠ ملم بتردد ضعيف مرة كل عشر سنوات، كما قد تتردد كميات لابأس بها من التساقطات قد تتجاوز ٦٥ ملم في كل سنة، أما أقل من هذه الكميات تسجل عدة مرات في السنة وقد تصل إلى ٧٠ مرة في السنة بالنسبة للكميات الأقل من ١٠ ملم. وللإشارة فإن هذه الكميات تختلف من يوم لأخر وحسب طبيعة السنوات الهيدرولوجية، وهي تتحكم في المراحل

مجلة بوابة الباحثين للدراسات والأبحاث
Researchers Gate Journal for Studies and Research
ISSN (Print): 3080-1354 ISSN (online): 3079-787X
Volume: 1, Issue: 2 2025

الهيدرولوجية المهمة: مثل مراحل التشبع والسيلان المباشر الذي يشهد انطلاقته خلال الأيام المطيرة (DERGAL Abdelbaki, 1988). وعليه، فإن أشهر فصل الشتاء تعرف كميات يومية أهم من مثيلاتها في فصل الربيع، مما يعكس أهمية فصل الشتاء من الناحية الهيدرولوجية.

الرسم البياني ٤. التساقطات اليومية بمحطة كدية كوريرن ١٩٧٠-٢٠١٩



المصدر: إنجاز شخصي اعتمادا على معطيات وكالة الحوض المائي اللوكوس بتطوان.

وعلى عكس الفصول الرطبة، فإن فصل الصيف يتسم بالحرارة والجفاف، وتنطلق بدايته من أواخر شهر ماي ليمتد لفترة مهمة تتميز بهبوب الرياح الشرقية القوية المصحوبة بموجات متتالية من الحر.

• الشهور الجافة: لمعالجة هذه الظاهرة، فإننا نستعمل المتوسط الشهري للحرارة ونقابله مع التساقطات الشهرية لأنه من خلال العلاقة الآتية: P أقل من ٢T أو ٣T أو ٤T (LAMBERT Roger, 1996). هذه المعادلة الرياضية تبرز لنا الشهور الرطبة والشهور الجافة؛

*فكلما كانت الأمطار تقل عن أربع مرات المتوسط الشهري للحرارة، فإن الشهر يعتبر جافا من الناحية الجوية (الجفاف الجوي).

*فكلما كانت الأمطار تقل عن ثلاث مرات المتوسط الشهري للحرارة، فإن الشهر يعتبر جافا من الناحية الترابية (الجفاف الترابي).

*فكلما كانت الأمطار تقل مرتين المتوسط الشهري للحرارة، فإن الشهر يعتبر جافا من الناحية الهيدرولوجية (الجفاف الهيدرولوجي).

ولتوضيح ذلك بشكل مفصل ودقيق سنعتمد على المعطيات الواردة في الجدول ١ والذي يتناول الأشهر الجافة بمحطة شفشاون خلال ٣٩ سنة اعتمادا على مؤشر عدد السنوات الجافة ونسبها المئوية نقدمها كالتالي:

مجلة بوابة الباحثين للدراسات والأبحاث
Researchers Gate Journal for Studies and Research
ISSN (Print): 3080-1354 ISSN (online): 3079-787X
Volume: 1, Issue: 2 2025

الجدول ١. أنواع الجفاف بمحطة شفشاون ١٩٨١–٢٠٢٠

المصدر: عمل شخصي اعتمادا على إحصاءات محطة الأرصاد الجوية بشفشاون

أنواع الجفاف		شتنبر	أكتوبر	نوفمبر	دجنبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	ماي	يونيو	يوليوز	غشت
2T الجفاف الجوي	العدد	17	11	10	5	8	9	14	٢٠	٣١	39	37	33
		٣٨			٢٢			٦٥			١٠٩		
	%النسبة	44	28	26	13	21	23	36	٥١	٧٩	100	95	85
3T الجفاف الترابي	العدد	38	28	13	14	17	11	16	٢٥	33	٣٩	39	39
		٧٩			٤٢			٧٤			١١٦		
	%النسبة	97	72	33	36	44	28	41	٦٤	85	١٠٠	100	100
4T الجفاف الهيدرولوجي	العدد	39	29	21	21	20	15	22	٢٨	٣٩	39	39	39
		٨٩			٥٦			٨٩			١١٧		
	%النسبة	100	74	54	54	51	38	56	٧١	١٠٠	100	100	100

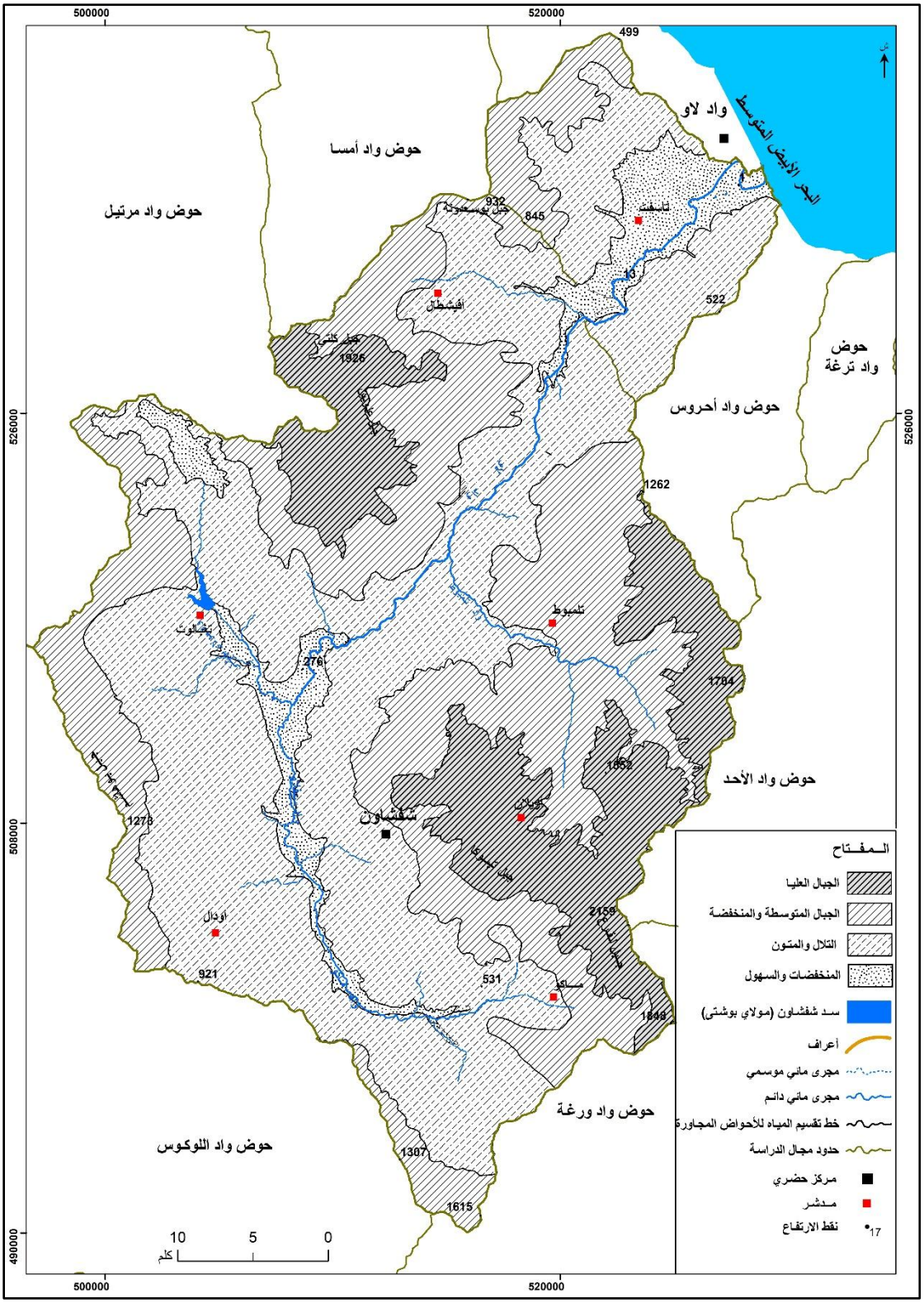
انطلاقا من المعطيات الواردة في الجدول نلاحظ أن النسب العليا تسجل خلال خمسة أشهر متتابعة من شهر ماي إلى شهر شتنبر؛ إذ يكون الجفاف الجوي شبه تام تتبعها كل من نسب شهري أكتوبر وأبريل بأكثر من ٦٠% بجميع مستويات الجفاف، وهذه الشهور هي شهور انتقالية ما بين الموسم الرطب والموسم الجاف. وهكذا، فالمجال يعرف جفافا ترابيا وهيدرولوجيا، يكاد يكون شاملا على امتداد نصف عام من شهر ماي إلى شهر أكتوبر.

وتجدر الإشارة إلى أن المناخ يخضع لباقي العناصر الطبيعية والتي تؤثر بشكل كبير عليه، ويتعلق الأمر من جهة بطبيعة البنية التضاريسية (ELGHARBAOUI Ahmed, 1981)؛ إذ امتداد الوحدة الجبلية يفوق ٥٥% من مساحة الحوض، وهي تمثل حاجزا طبيعيا أمام الاضطرابات الغربية

المحيطية والاضطرابات المتوسطية أيضا (الخريطة ٢)، ومن جهة أخرى تعتبر البنية الجيولوجية السائدة في الحوض من بين العوامل المحددة لطبيعة تغذية الخزانات المائية بالحوض، فهي تتميز بالتعقيد، وبتنوع الوحدات البنيوية الكبرى؛ إذ تتكون أساسا من طيات زاحفة على وحدة طنجة الأصلية المكونة من الطفل والحث والشيست، وهي تشكل امتداد لمنخفض مولاي بوشتى، وجزء من منخفض الدردارة، أما المجالات المرتفعة فتتكون أساسا من وحدة الذروة الكلسية والتي تعتبر من أهم الخزانات المائية بالحوض (تتكون من الكلس والكلس الدولوميتي)، وهي عبارة عن جبال مرتفعة أهمها جبل لقرع ٢١٥٢ متر، جبل تيسوكا ٢١٢٢ متر وجبل كلتي ١٩٢٦متر. هذا الارتفاع يجعلها تتلقى تساقطات مطرية وثلجية وبكميات مهمة. إلى جانب ذلك تنتشر بحوض واد لاو صخور متباينة النفاذية إذ نجد الطفل، الشيست، الكلس والكلس الدولوميتي، وتعتبر هذه الأخيرة من أهم الصخور ذات النفاذية العالية بالحوض (الخريطة ٣).

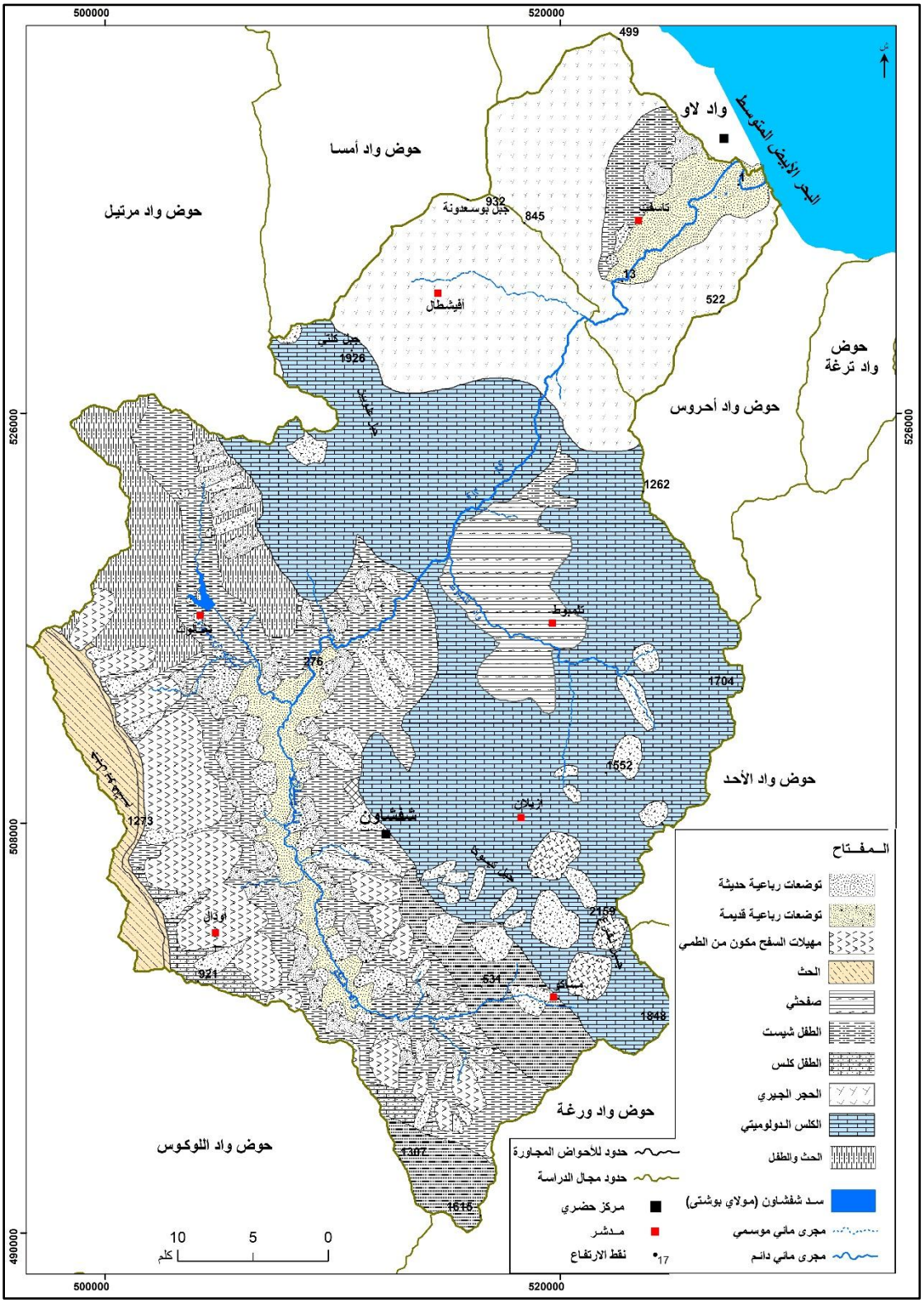
مجلة بوابة الباحثين للدراسات والأبحاث
Researchers Gate Journal for Studies and Research
ISSN (Print): 3080-1354 ISSN (online): 3079-787X
Volume: 1, Issue: 2 2025

الخريطة ٢. توزيع الجغرافي للوحدات التضاريسية بحوض واد لاو



المصدر: عمل شخصي اعتمادا على نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM)، والخرائط الطبوغرافية لمجال الدراسة.

الخريطة ٣. التوزيع الجغرافي لأنواع الصخور بحوض واد لاو



المصدر: عمل شخصي اعتمادا على الخريطة الجيومورفولوجية لأحمد الغرباوي بمقياس ١/٣٠٠٠٠٠.

٢.٣. الخصائص الهيدرولوجية لحوض واد لاو

يتميز الجريان المائي بحوض واد لاو بالديمومة لفترات طويلة من كل سنة، خاصة خلال السنوات الهيدرولوجية المطيرة، ولإعطاء صورة واضحة عن صبيب الحوض لابد من تحويله إلى كميات المياه الجارية من خلال المعادلة التالية (LAMBERT Roger, 1996):

$$\mathbf{Qen} = \left(\left(\frac{Q}{A\ (km^2)} \times 100\right) \div 11.57\right) \times j$$

Qen: كمية المياه الجارية بالملم؛

Q: الصبيب بـ متر³/ث؛

A : مساحة الحوض انطلاقا من محطة الهيدرولوجية بالكلم²؛

j : عدد الأيام المدروسة قد تكون فترة مطيرة أو عدد أيام الشهر أو عدد أيام السنة.

ولدراسة كميات المياه الجارية خلال الفترة الممتدة ما بين ١٩٧٠ و٢٠١٦ يتبين أن أقصى كمية عرفها الواد سجلت في السنة الهيدرولوجية ٢٠٠٩/١٠؛ إذ وصلت إلى ٥٢٥ ملم، أي بمعامل تصريف يقدر بحوالي ٧٠%، وهذا رقم ضخم جدا، بينما ٣٠% تم فقدانها. أما أدنى كمية فكانت خلال السنة الهيدرولوجي ١٩٩٤/٧٥ بكمية لا تزيد عن ١٢ ملم وبمعامل تصريف لا يتجاوز ٢٥%. من خلال مقارنة كمية المياه الجارية خلال سنتين متباينتين من حيث الخصائص الهيدرولوجية –سنة مطيرة وسنة جافة– يتبين أن الجريان المائي بواد لاو يتميز بعدم الانتظام من سنة إلى أخرى وبضخامة الكمية الجارية المسجلة خلال السنوات المطيرة.

وعليه، يمكن القول أن واد لاو علاوة على عدم انتظام الجريان المائي من سنة وأخرى، فإنه يسجل عدم انتظام الجريان ما بين مختلف الفصول الهيدرولوجية (دركال عبد الباقي، ١٩٩٠)، وكمثال لهذا

التذبذب الذي يعرفه الجريان اخترنا سنتين جد متميزتين هما: السنة الهيدرولوجية المطيرة ٢٠٠٩/١٠ المتميزة بغناها الهيدرولوجي، والسنة الهيدرولوجية الجافة ١٩٧٤/٧٥ المتسمة بجفافها الحاد.

١.٢.٣.السنة الهيدرولوجية المطيرة ٢٠٠٩/٢٠١٠

تعتبر هذه السنة من السنوات الرطبة بحوض واد لاو، حيث سجلت أعلى معدل سنوي خلال ٤٩ سنة بـ ١٧١٧ ملم. هذه الكمية سوف تؤثر على الجريان المائي بالحوض وعلى الخزانات المائية الثلاث: الخزان السطحي وخزان التربة والخزانات الباطنية (انظر الرسم البياني ٥). أما كمية من المياه الجارية فقد بلغت ١١٣٨.٣ملم/يوم/كلم^{٢}، كأعلى كمية. وما يلاحظ من خلال الرسم البياني أن هذه الكمية تمركزت من منتصف شهر دجنبر إلى شهر مارس (أي تجاوزت الثلاثة أشهر).

وبخصوص تنظيم فصولها الهيدرولوجية فقد تميزت بما يلي:

- **<u>الخريف الهيدرولوجي</u>**

امتد هذا الفصل من بداية شهر شتنبر إلى غاية منتصف شهر دجنبر، وقد عرف هذا الفصل تهاطل ١٣٣.٢ ملم موزعة على أربع فترات مطرية. وقد انعكست هذه التساقطات المطرية على الجريان المائي بالحوض وذلك منذ الفترة المطيرة الأولى التي أعطت ٥٧.٦ ملم ودامت أربعة أيام، حيث حصل ارتفاع ضئيل للصبيب، ولم تتعد الكمية الجارية ٠.٨٦ ملم. في هذا الفصل تكون التربة جافة وهذا ما يفسر ضعف الجريان المائي السطحي بالحوض، فالكمية المتساقطة تم امتصاص غالبيتها من طرف التربة، إلى جانب ذلك فإن قدرة التبخر الجوي في شهر شتنبر تكون ماتزال مرتفعة والتي تجاوزت ١٤٠ ملم. لكن مع منتصف شهر دجنبر توالت الفترات المطيرة وعرف صبيب واج لاو ارتفاعا ملحوظا ليعلن الحوض عن انتهاء فصل الخريف ودخول فصل هيدرولوجي أخر.

- **الشتاء الهيدرولوجي**

يمتد هذا الفصل من النصف الأخير من شهر دجنبر إلى آخر فترة مطيرة عرفها مع بداية شهر مارس، بحيث عرفت هذه المدة تساقط كمية مهمة بلغت ١٤٣٧ ملم. هكذا نجد أن شهري دجنبر ويناير تميزا بوفرة الجريان المائي، فخلال ١٥ يوما من شهر دجنبر تم تسجيل ما يعادل ٥٩٧.١ ملم، وبالتالي فإن الكمية الجارية بلغت ٣٢٢.٩ ملم (أي بمعامل سيلان يعادل ٥٤.٠٤%). كما أن هذا الشهر سجل أعلى متوسط يومي للصبيب خلال المدة المدروسة (٣٩ سنة) وذلك خلال يوم ٢٤ دجنبر ٢٠٠٩ بلغ حوالي ٩٠١ متر^{3}/ث، أي ما يعادل كمية من المياه الجارية تصل إلى ٧٧.٨٧ ملم/يوم.

أما شهر يناير فالكمية الجارية فيه بلغت ٢٤٨.٨٨ ملم من أصل ٣٠٨.٨ ملم من التساقطات خلال الشهر، وبذلك يسجل أعلى معامل سيلان عرفه الواد بحوالي ٨٠.٥٠% وهو رقم ضخم جدا يدل على سرعة انطلاق السيلان السطحي المباشر في الحوض، ويشير أيضا إلى أن التربة بلغت مرحلة التشبع التام. ومع نهاية شهر مارس بدأت تقل الفترات المطيرة حيث وصل الصبيب إلى ١٨٦.٥ ملم، أي تناقصت كمية المياه الجارية بضعف كمية شهر يناير، مما يعني بداية فصل الربيع الهيدرولوجي.

- **الربيع الهيدرولوجي**

امتد هذا الفصل أكثر من شهرين وذلك من أواخر شهر مارس إلى بداية شهر ماي؛ فالتساقطات جد ضعيفة لم تتعدى ٥٦ ملم، والجريان المائي بالواد خلال هذا الفصل لا يستمد تزوده بالماء إلا من خلال ما تقدمه الفرشات الشبه سطحية، والتي عرفت عملية امتلاء مهمة خلال فصل الشتاء

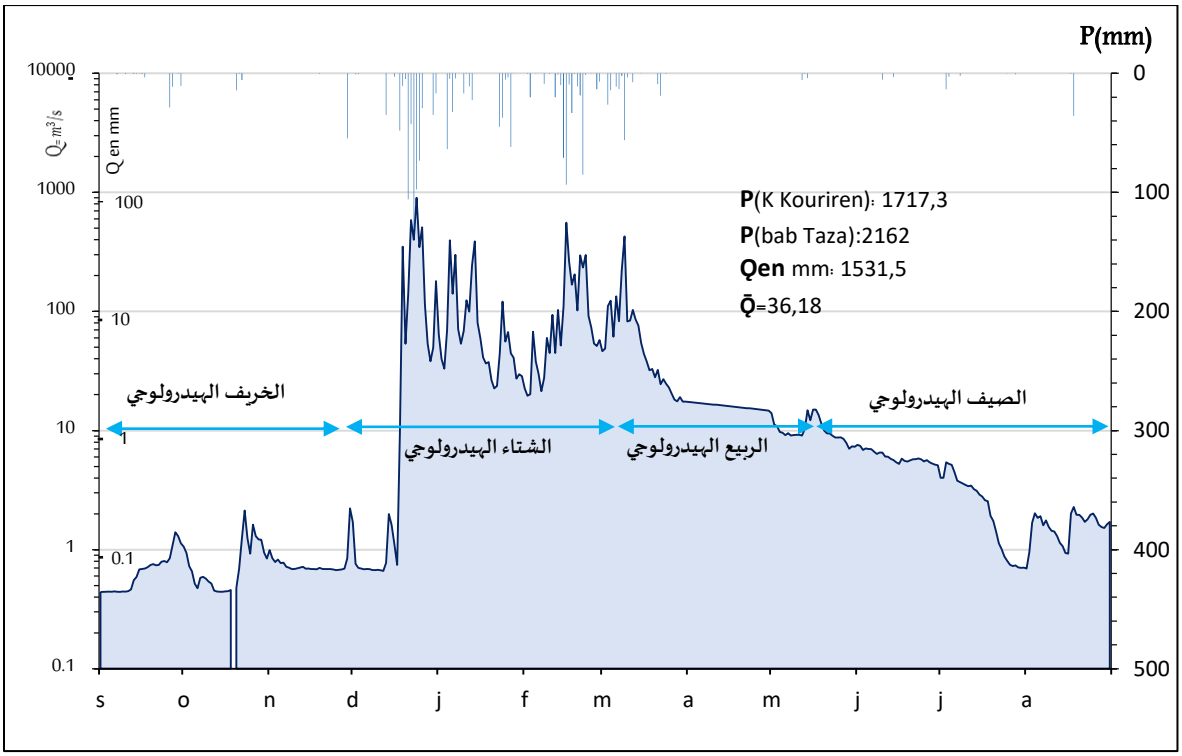
الهيدرولوجي، إلى جانب بداية ذوبان الثلوج فوق المرتفعات وهذا ما جعل الصبيب يعرف استقرارا رغم ارتفاع قدرة التبخر الجوي الذ بلغ نهاية شهر أبريل حوالي ١٣٧ ملم. خلال هذا الفصل فإن الواد في نهاية شهر أبريل بدأ يعرف تراجعا في صبيبه، ومع الجفاف الجوي لشهر ماي فإن هذا التراجع يستمر بزيادة حدة التبخر فصل الصيف الهيدرولوجي.

- **الصيف الهيدرولوجي**

استمر هذا الفصل أكثر من ثلاثة أشهر، من أواخر شهر ماي إلى بداية شهر شتنبر، سجل خلالها تساقطات أقل من ٦٠ ملم، هذه الكمية إلى جانب تساقطات فصل الربيع أثرت بشكل مهم على الجريان المائي، حيث أن الصبيب لم يقل عن ٠.٥ متر^{٣}/ث خلال هذا الفصل. أما أعلى مستوى سجل في هذا الفصل هو ١٠ متر^{٣}/ث، وهذه الكمية تبقى مهمة بالنسبة لحوض واد لاو، ويعزى ذلك إلى التساقطات التي سجلت خلال الفصل الشتاء والربيع، إلى جانب دور ذوبان الثلوج في تغذية الفرشات الباطنية.

مجلة بوابة الباحثين للدراسات والأبحاث
Researchers Gate Journal for Studies and Research
ISSN (Print): 3080-1354 ISSN (online): 3079-787X
Volume: 1, Issue: 2 2025

الرسم البياني ٥. الصبيب اليومي بمحطة كدية كوريرن ٢٠٠٩/١٠



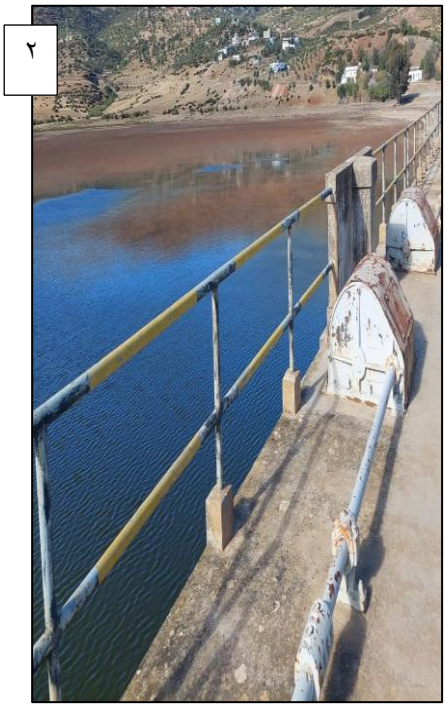
المصدر: عمل شخصي اعتمادا على معطيات وكالة الحوض المائي اللوكوس بتطوان

نستنتج أن هذه السنة تعتبر من السنوات ذات الجريان المائي المهم، لهذا يمكننا أن نقول أن المجال هو من أغنى المجالات فيما يخص الموارد المائية؛ ولهذا، فتدخل الإنسان كان ضروريا للاستفادة من هذا المورد الطبيعي، وذلك عن طريق إنشاء السدود والبحيرات التلية، ومن المعلوم كذلك أن هذا المجال عرف أقدم بنية هيدروليكية تم إنشاؤها من طرف المستعمر الإسباني، خلال الفترة الاستعمارية، الهدف منها كان إنتاج الطاقة الكهرمائية انطلاقا من سد علي الثلاث. ولقد نهج المغرب سياسة حكيمة فيما يخص تعبئة الموارد المائية من خلال بناء سد أو أكثر في كل سنة

إضافة إلى الكثير من السدود والبحيرات التلية، وأهمها سد شفشاون (مولاي بوشتى) الذي انطلقت عملية بناءه سنة ٢٠٠٨.

الصورتان ١-٢. سد علي الثلاث من أهم المنشآت المائية بحوض واد لاو

المصدر: المعاينة الميانية بتاريخ ٢١-٠٣-٢٠٢١



// ٢٥-١١-٢٠٢١

مجلة بوابة الباحثين للدراسات والأبحاث
Researchers Gate Journal for Studies and Research
ISSN (Print): 3080-1354 ISSN (online): 3079-787X
Volume: 1, Issue: 2 2025

الصورة ٣. سد شفشاون من أهم المنشآت المائية بحوض واد لاو

تبين الصورتان 1 و2 منسوب المياه المتدفق من سد علي الثلاث خلال الفترات المطيرة، حيث أن هذا السد عرف توحلا بشكل كامل، أما الصورة 3 تبين كميات المياه المخزنة بسد شفشاون (مولاي بوشتى سابقا)، ويلاحظ أن السد ممتلئ بشكل كامل خلال بداية فصل الشتاء الهيدرولوجي.

المصدر: المعاينة الميانية بتاريخ ٠٦-١١-٢٠٢٣.

٢.٢.٣. السنة الهيدرولوجية الجافة ١٩٧٥/١٩٩٤

تعتبر التساقطات من بين أهم العناصر الطبيعية التي تتحكم بالجريان المائي، لهذا كلما كانت التساقطات مهمة كلما كان الجريان مهما، والعكس صحيح.

وتعد السنة الهيدرولوجية ١٩٧٤–٧٥ من بين السنوات شبه الجافة بالحوض حيث تلقت تساقطات مطرية مهمة قدرت بحوالي ٣٣٥.٥ ملم، وبالتالي فإن كمية المياه الجارية بلغت ١٢ ملم، في حين أن أدنى كمية وصلت إلى ١.٦٢ ملم. ونلاحظ من خلال الرسم البياني أن التساقطات المطرية تتركز خلال الثلاثة أشهر من أواخر شهر أكتوبر وبداية شهر نونبر. وقد تميزت هذه السنة هذه السنة بتنظيم خاص لفصولها الهيدرولوجية.

- **الخريف الهيدرولوجي**

مدة هذا الفصل لا يتعدى شهرا ونصف ابتداء من شهر شتنبر إلى غاية منتصف شهر أكتوبر، وهذا الفصل عرف تميزا على مستوى المدة الزمنية، بحيث عرف سقوط ٧٩.١ ملم موزعة على فترتين مطريتين، لكن الواد لم يشهد جريانا مائيا إلا مع نهاية الفترة المطيرة الثانية التي أعطت ٤٥.٤ ملم ودامت يومين، حيث حصل ارتفاع ضئيل للصبيب بكمية مياه جارية بلغت ٠.٤٢ ملم. مع الإشارة إلى أن التربة في هذا الفصل امتصت غالبية التساقطات المطرية، نظرا لارتفاع القدرة التبخرية للهواء لشهر شتنبر والذي تجاوز ١٤٦ ملم، لكن مع حلول نهاية أكتوبر توالت الفترات المطيرة وعرف الصبيب ارتفاعا ملحوظا لينتقل المجرى إلى فصل هيدرولوجي آخر.

- **الشتاء الهيدرولوجي**

مدة هذا الفصل ثلاثة أشهر من منتصف شهر يناير حتى منتصف شهر أبريل، فخلال الأسبوع الأول من شهر دجنبر عرف التصريف بالواد تطورا مهما، ذلك أن الحوض عرف فترة مطيرة دامت ستة أيام من بداية شهر دجنبر وتساقطت خلال هذه المدة ٤٥٥.٢ ملم، كما أن هذه التساقطات استمرت حتى أواخر شهر يناير بحيث سجلت محطة كدية كوريرن بحوالي ١٢٩ ملم خلال شهر يناير.

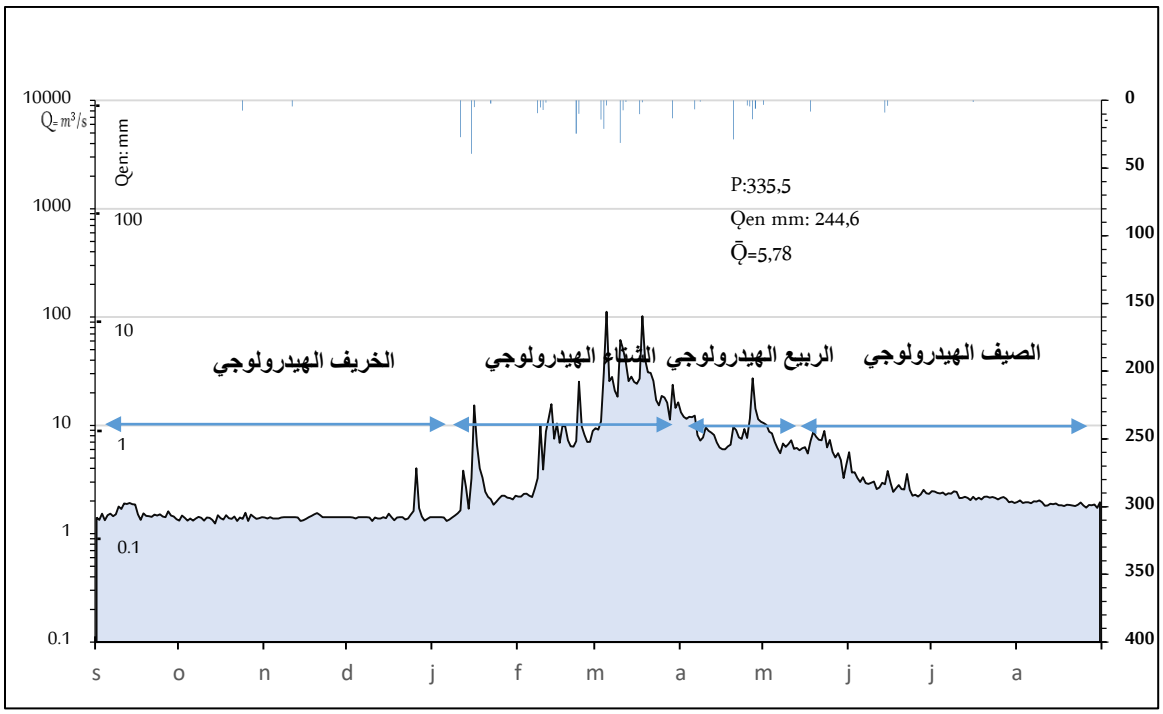
يتبين من خلال ما سبق، أن الحوض عرف تساقطات مهمة خلال هذا الفصل وهو من الفصول المهمة خلال السنة الهيدرولوجية، بحيث سجل أعلى صبيب بحوالي ١١٢ متر ^{3}/ث، كذلك نجد أعلى مجموع يومي من التساقطات بلغ حوالي ٣٨ ملم، وقد امتد هذا الفصل من نهاية شهر أكتوبر

إلى أخر فترة مطيرة عرفها خلال شهر فبراير. وما يميز هذا الفصل هو التوالي المركز للفترات المطيرة خلال شهرا دجنبر ويناير وكمية التساقطات المسجلة خلال هذه الفترات والتي بلغت ٩١٢.٩ ملم.

اعتمادا على ما سبق يتضح أن منتصف شهر يناير تميز بوفرة الجريان المائي الناتج عن التساقطات التي سجلها شهر دجنبر والتي بلغت ٤٥٥ ملم بكمية مياه جارية عادلت ٧٤ ملم (أي بمعامل سيلان يعادل ٥٢%). كما أن هذا الشهر سجل أعلى متوسط يومي لكل الفترة المدروسة وذلك يوم ١٩ يناير ١٩٧٥ بحوالي ٣١٠. متر^{٣}/ث، أي ما يعادل كمية جارية تصل إلى ٦٦ ملم/يوم. أما شهر دجنبر فإن أعلى كمية جارية من التساقطات بلغت ٥٥ ملم من أصل ١٩٠ ملم خلال الشهر، وبذلك يسجل أعلى معامل سيلان عرفه الواد وهو ٤٢% وهو رقم ضعيف جدا يدل على ضعف التساقطات بالحوض. إلى جانب ذلك فقد سجل شهر فبراير صبيبا مهما وصل إلى ٣١٥ متر^{٣}/ث، بكمية مياه جارية وصلت إلى ٢.٥ ملم، في حين سجل شهر مارس صبيبا مهما وصل ١١٢ متر^{٣}/ث، وهو الصبيب الأعلى في السنة وبكمية مياه جارية في حدود ١١ ملم (الرسم البياني ٦).

مجلة بوابة الباحثين للدراسات والأبحاث
Researchers Gate Journal for Studies and Research
ISSN (Print): 3080-1354 ISSN (online): 3079-787X
Volume: 1, Issue: 2 2025

الرسم البياني ٦. الصبيب اليومي بمحطة كدية كوريرن سنة75-1974



المصدر: إنجاز شخصي اعتمادا على معطيات وكالة الحوض المائي اللوكوس بتطوان.

- **الربيع الهيدرولوجي**

امتد هذا الفصل لأكثر من أربعة أشهر ونصف من بداية شهر فبراير حتى أواسط شهر ماي، وقد سجل خلالها تساقطات مطرية ضعيفة لم يتعدى ٧٤ ملم. وخلال هذا الفصل فإن المجرى الرئيسي بالحوض يتغذى من الموارد المائية التي تقدمها الخزانات المائية الباطنية والتي عرفت عملية امتلاء تام خلال فصل الشتاء. لكن ومع ارتفاع قدرة التبخر الجوي خلال شهر أبريل والذي بلغ ١٣٧ ملم، فإن الواد في نهاية هذا الشهر عرف تراجعا في صبيبه، بحيث وصل إلى ١٨.٥ متر³/ث؛ أي ما يمثل ٥% من الجريان الذي سجل في شهر يناير. وعليه، يمكن القول إن مستوى الصبيب بالواد يرتبط ارتباطا وثيقا بكمية التساقطات المطرية والثلجية التي يتلقاها الحوض والتي تعمل على تأمين

تغذية المجرى المائي خلال مرحلة توقف التساقطات وارتفاع درجة الحرارة والجفاف الجوي لشهر ماي ليعلن الحوض عن انتهاء فصل الربيع الهيدرولوجي وبداية فصل الصيف الهيدرولوجي.

- **الصيف الهيدرولوجي**

يدوم هذا الفصل أربعة أشهر ونصف من أواسط شهر ماي إلى نهاية شهر شتنبر، والتساقطات المسجلة على طول هذه المدة لم تتعدى ١١٠ ملم وكانت لها تأثيرا على الصبيب نتيجة فترة مطيرة خلال أواخر شهر غشت. بعد هذه الفترة عرف الصبيب ترجعا كبيرا بحيث وصل إلى ١.٢٢ متر^{٣}/ث وهذا يعتبر أدنى معدل سجل بمحطة كدية كوريرن.

وهكذا، تعتبر هذه السنة من السنوات الجافة والتي نتج عنها تراجعا ونقصا كبيرا في الخزانات المائية بحوض واد لاو. وبالتالي فإن هذا الخصاص المسجل على كمية التساقطات يؤثر على الجريان المائي بالحوض خلال الموسم الموالي.

وعليه يمكن القول إن حوض واد لاو يتميز بأهمية الموارد المائية السطحية والجوفية، ويعتبر معامل الجريان المائي من بين المؤشرات الداالة على وفرة أو خصاص الموارد المائية، ذلك أن هذا المؤشر يرتبط ارتباطا وثيقا بالصبيب المسجل بمحطة القياس؛ فكلما ارتفع هذا الأخير ارتفع معه معامل الجريان.

وتجدر الإشارة إلى أن الحوض يعرف جفافا جويا يكاد يكون شاملا وعلى امتداد نصف عام من بداية شهر ماي إلى نهاية أكتوبر. هذه المميزات تعتبر من أهم خصائص المناخ المتوسطي الذي ينتمي إليه المجال المدروس؛ إذ تسجل النسب العليا تسجل خلال أربعة أشهر متتابعة من شهر نونبر إلى شهر أبريل ويكون معامل الجريان كبيرا وهذا يعني أن جزءا كبيرا من التساقطات تجري

في الجداول المائية إلى أن تصل إلى البحر الأبيض المتوسط حيث تضيع كميات مهمة في البحر دون الاستفادة منها. أما باقي الشهور فتعرف تراجعا في الجريان بسبب قلة التساقطات أو انعدامها، وارتفاع درجة الحرارة والقدرة التبخرية للهواء.

الخلاصة

انطلاقا مما سبق يتضح أن الخصائص الطبيعية، منها البنية التضاريس وطبيعة الصخور السائدة بحوض، لهما دورا محوريا في العمليات الهيدرولوجية، خاصة وأن الحوض يتميز بارتفاعات مهمة تتجاوز ٢١٠٠ متر، والتي أثرت بشكل إيجابي على العناصر الطبيعة السريعة التغيير، خاصة المناخ، حيث أن التأثيرات المناخية التي يشهدها الحوض، معظمها تأثيرات أطلسية تنتج عنها تساقطات مهمة يصل متوسطها حوالي ٨٠٠ ملم، هذه التساقطات لها تأثير مباشر على الفرشات المائية خصوصا الصبيب المائي. وتجدر الإشارة إلى أن الصبيبات تختلف من سنة لأخرى ومن فصل لآخر، إلا أن أهم الصبيبات تكون عادة مرتفعة في الشتاء الهيدرولوجي، وتكون أقل في الخريف والربيع الهيدرولوجيين. في حين يقل الصبيب في الصيف الهيدرولوجي، باستثناء بعض الحالات القليلة والتي تسجل اختلافا في هذا النمط من التنظيم الهيدرولوجي بغياب أحد الفصول الهيدرولوجية.

المصادر والمراجع

١. عبد القادر، السباعي. (٢٠٠٤). مبادى الهيدرولوجيا العامة. جامعة محمد الأول، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، وجدة.

٢. عبد الباقي، دركال. (١٩٩٠). الخصائص الهيدرولوجية لأحد أودية الريف الغربي: واد الطايفي. جامعة عبد المالك السعدي. مجلة كلية الآداب بتطوان، عدد خاص بندوة جبال الريف: المجال المغربي، العدد ٤.

3. LAMBER, Roger. (1996). GEOGRAPHIE DU CYCLE DE L'EAU. Presses Universitaires du Marial, Toulouse Paris.
4. ABDELBAKI DERGAL. (1988). L'OUAD ETTAIFI ETUDE HYDROLOGIQUE d'un cours d'eau du RIF occidental (Maroc). Université de TOULOUSE – LE MIRAL.
5. AHMED EL GHARBAOUI. (1981). LA TERRE ET L'HOMME DANS LA PENINSULE TINGITANE étude sur l'homme et le milieu naturel dans le Rif occidental.