



التأثير الجيومورفولوجي على الموارد المائية بالريف الغربي: جماعة زومي نموذجاً (المغرب)

أمنية توفيق

الطالبة الباحثة في الجغرافية الطبيعية

جامعة عبد المالك السعدي كلية الآداب والعلوم الإنسانية-تطوان المغرب

profamina51@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-1708-2254>

تاريخ الاستلام 2026/07/11 تاريخ القبول 2026/08/02 تاريخ النشر 2026/10/01

الوصول مفتوح

مقالة بحثية

الملخص:

تتناول هذه الدراسة الخصائص الجيومورفولوجية المميزة لجماعة زومي، وأثرها على تشكيل الموارد المائية وتوزيعها داخل مجال الدراسة، والمسؤولة بشكل عام عن وفرة أو شح هذه الأخيرة. واعتمدت الدراسة على المنهج التحليلي الوصفي، مع توظيف نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، والخرائط الطبوغرافية والجيولوجية، ونموذج الارتفاعات الرقمية، إلى جانب الدراسة الميدانية. وأظهرت النتائج أن الانحدارات القوية، والبنية الجيولوجية، ونفاذية التكوينات الصخرية، إضافة إلى كثافة الشبكة الهيدروغرافية والغطاء النباتي، تعد من أهم العوامل الجيومورفولوجية المتحكممة في دينامية الموارد المائية داخل جماعة زومي، من خلال تأثيرها على الجريان السطحي، وتغذية المياه الجوفية. وتؤكد الدراسة أهمية إدماج المعطيات الجيومورفولوجية في تخطيط وتدبير الموارد المائية بما يحقق استدامتها.

الكلمات المفتاح:

الجيومورفولوجية؛ الموارد المائية؛ الجريان السطحي؛ المياه الجوفية؛ النفاذية؛ الانحدارات؛ الشبكة الهيدروغرافية؛ جماعة زومي؛ الريف الغربي؛ نظم المعلومات الجغرافية.



حقوق النشر محفوظة للمؤلف (المؤلفين) 2026. يُنَوَّع هذا المقال بموجب بنود ترخيص المشاع الإبداعي نَسَب المصنَّف 4.0 الدولي (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)، والذي يسمح باستخدام والتوزيع وإعادة الإنتاج غير المقيد في أي وسيط، شريطة الإشارة إلى المؤلف (المؤلفين) الأصلي (الأصليين) والمصدر، وتوفير رابط لترخيص المشاع الإبداعي، وتوضيح ما إذا تم إجراء أي تغييرات.

***Water Resources in the Western Rif and the Problem of
Management: The Case of the Zoumi Commune, Ouezzane
Province*****Abstract**

amina taoufik

Research Student in Physical Geography
Abdelmalek Essaadi University,
Faculty of Arts and Humanities, Tetouan, Morocco
profamina51@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-1708-2254>

Received: 11/07/2026

Accepted: 02/08/2026

Published 01/10/2026

Research Article

open Access

Abstract:

This study examines the specific geomorphological characteristics of the commune of Zoumi and their influence on the formation and spatial distribution of water resources within the study area, as well as their overall role in determining the abundance or scarcity of these resources. The study adopts a descriptive and analytical approach, using Geographic Information Systems (GIS), topographic and geological maps, a Digital Elevation Model (DEM), in addition to field investigations. The results show that steep slopes, geological structure, the permeability of rock formations, as well as the density of the drainage network and vegetation cover, are among the major geomorphological factors controlling the dynamics of water resources in the commune of Zoumi, through their influence on surface runoff and groundwater recharge. The study therefore emphasizes the importance of integrating geomorphological data into .water-resource planning and management in order to ensure their sustainability

Keywords: Geomorphology; water resources; surface runoff; groundwater; permeability; slopes; drainage network; Zoumi commune; Western Rif; Geographic Information Systems (GIS)



The Author(s) 2026. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made.



مقدمة

دراسة المميزات الطبيعية للمنطقة، لها أهمية كبرى في معرفة الإمكانيات المائية المتاحة ومدى تأثيرها بتلك المميزات، سواء من حيث حجمها أو حركتها أو مصدرها.

ولتحقيق ذلك، سوف يتم التطرق إلى البنية التضاريسية والتركيب الجيولوجي والجيومورفولوجي والتطورات التي تعرضت لها جماعة زومي، وآثار ذلك على تشخيص المكامن المائية السطحية والجوفية.

يعتبر العامل الطبيعي من العوامل الأساسية لمعرفة مكونات المجال الجيولوجية، الهيدرولوجية، الترابية وغيرها، لذلك فإنه من الضروري اعتماد التتبع الزمني والمجالي لأي ظاهرة من زاوية مقارنة كل العناصر المؤثرة فيها، قصد الوصول إلى تشخيص عام وشامل للموارد المائية، بمعنى ضرورة تحديد المجال ودراسة كل خصائصه، انطلاقاً من دراسة المعطيات الطبوغرافية لمعرفة مدى تأثيرها على سرعة الجريان المائي داخل المجال.

لهذا سنحاول من خلال هذه الدراسة إبراز الخصائص العامة للإطار الطبيعي المحدد لأهمية الموارد المائية، وفي هذا الصدد تتميز جماعة زومي بإطار طبيعي هام ومتنوع، على رأسه المعطى التضاريسي الذي يطغى عليه الطابع الجبلي وبنية جيولوجية معقدة، أما فيما يخص عنصر التربة فهي تتميز بسرعة التأثير بالعوامل الطبيعية، المتمثلة في قوة التساقطات وشدة الانحدار التي تعرفه المنطقة، وهذا ما يؤدي إلى وقوع انجرافات خاصة على جنبات الأودية.

I : المنهجية المتبعة لدراسة الموضوع

تقتضي معالجة إشكالية موضوع البحث، الاعتماد على مجموعة من مناهج التحليل من قبيل المنهج الكمي الوصفي الذي يسمح لنا بتشخيص مختلف المعطيات المرتبطة بالمجال، إضافة إلى دوره في التعامل مع البيانات الكمية، وتفسيرها بغية استخلاص دلائلها.

1: أهمية موضوع الدراسة

إن اهتمامنا بجماعة زومي كمجال للدراسة، نابع من مجموعة الاعتبارات من بينها: انه يمثل جزء من الريف الغربي الذي يعاني هو الآخر تدهورا ملحوظا كباقي المجالات من تدهور وتراجع لموارده الطبيعية عبر السنوات.

مجال الدراسة يعد من أكثر المناطق في الريف الغربي دينامية والأكثر حساسية لمختلف التغيرات الطبيعية والبشرية وبالتالي سيكون الأكثر تجسيدا للمشاكل المسببة لتدهور الموارد الطبيعية بصفة عامة، والموارد المائية بصفة خاصة وتراجعها.

تشكل جماعة زومي داخل إقليم وزان دعامة أساسية لمختلف الأنشطة الاقتصادية مقارنة بباقي جماعات الإقليم.

وبهذا فإن مجال الدراسة سيعاني من اختلالات كثيرة، من قبيل عدم التوازن في التوزيع الجغرافي للسكان والأنشطة الاقتصادية والاجتماعية مع ما نتج عن ذلك من أنماط تنمية غير عقلانية زاد من حدة تدهور وتراجع الموارد الطبيعية وتراجع في المؤهلات البشرية.

2: إشكالية البحث

تعتبر الخصائص الجيومورفولوجية من أهم العوامل الطبيعية التي تتحكم في دينامية الموارد المائية، بحيث تؤثر في عمليات التسرب والجريان السطحي والتغذية الطبيعية للفرشات المائية، كما تتحكم في توزيع المجاري المائية وشدة التعرية والانجراف. وتتميز جماعة زومي، الواقعة ضمن مجال الريف الغربي، بخصائص تضاريسية وجيولوجية ومورفومترية متباينة، الأمر الذي ينعكس على تباين توزيع الموارد المائية ونمط استغلالها. وفي ظل تزايد الطلب على المياه وتنامي تأثير التغيرات المناخية والضغط البشري، تبرز الحاجة إلى فهم طبيعة العلاقة بين الجيومورفولوجيا والموارد المائية باعتبارها مدخلا أساسيا لتحقيق التدبير المستدام. ومن هذا المنطلق، تتمحور إشكالية هذا المقال حول السؤال الرئيس الآتي:



إلى أي مدى تؤثر الخصائص الجيومورفولوجية لمجال الدراسة في دينامية الموارد المائية السطحية والجوفية، وما طبيعة العلاقة بين الخصائص الجيومورفولوجية ودينامية الموارد المائية، وكيف ينعكس هذا التأثير على توزيعها وتغذيتها واستغلالها؟

وتتفرع هذه الإشكالية إلى عدد من التساؤلات الفرعية:

- ماهي أهم الخصائص الجيومورفولوجية التي تميز جماعة زومي؟
- كيف تؤثر البنية الجيولوجية وشبكة التصريف والانحدارات في تغذية الموارد المائية السطحية والجوفية؟
- ما دور العمليات الجيومورفولوجية، مثل التعرية والانجراف والترسيب، في التأثير على كمية الموارد المائية وجودتها؟
- ما مدى مساهمة الخصائص الجيومورفولوجية في تفسير التفاوت المجالي للموارد المائية داخل جماعة زومي؟

3: أسباب اختيار موضوع الدراسة

إن اختيارنا لهذا الموضوع لم يأتي اعتباطيا وإنما هو راجع لعدة اعتبارات يمكن حصرها في كونها اعتبارات موضوعية وذاتية.

تتعلق الذاتية بكوني ولدت وترعرعت بمجال الدراسة وبالتالي لاحظت طيلة تلك السنوات التأثيرات السلبية منها على الخصوص وتأثيرها على الموارد المائية، كما أن معرفتي وإلمامي بهذا المجال قد أعانني في البحث الميداني.

أما فيما يخص الأسباب الموضوعية فتعزى إلى وجود ثغرة علمية وجب ملؤها خصوصا وأن موضوع الماء أصبح موضوع العصر، نظرا للحساسية والأهمية التي يحظى بها على مستوى العالم ككل، بالإضافة إلى أن الدراسات المائية من أهم المؤشرات التي تعتمد في تقييم المستوى الاجتماعي للسكان، فدراسة الموارد المائية بجماعة زومي هو في الحد ذاته دراسة للمستوى الاقتصادي والاجتماعي للسكان.

4: فرضيات البحث

- تؤثر الخصائص الجيومرفولوجية لمجال الدراسة تأثيرًا مباشرًا في توزيع الموارد المائية الجوفية، والسطحية وفي خصائصها الكمية والمجالية.
- تؤدي اختلافات التضاريس ودرجات الانحدار إلى تباين كثافة شبكة التصريف المائي واتجاهات الجريان السطحي.
- تساهم البنية الجيولوجية في تحديد معدلات تسرب المياه وتغذية الفرشات المائية.
- تتحكم الأشكال الجيومرفولوجية في توزيع العيون ومجري الأودية داخل مجال الدراسة.
- يرتبط التباين المكاني للموارد المائية ارتباطًا وثيقًا بالتباين الجيومرفولوجي لمجال الدراسة.
- تمثل الخصائص الجيومرفولوجية عاملاً أساسيًا في تفسير قابلية المجال لتخزين المياه واستدامتها.

5: صعوبات البحث

هناك العديد من الاكراهات والصعوبات التي واجهتنا أثناء انجازنا لهذا البحث، بالأخص خلال مرحلة جمعنا للمادة الخام، من بينها قلة المعلومات التقنية حول الجماعة، وقلة المصادر التي تحدثت عن هذا الموضوع.

ومن ناحية أخرى واجهتنا بعض المشاكل أثناء الزيارة الميدانية لكون أن هذه المنطقة جبلية بالأساس مما كان من الصعب التنقل، لاسيما وان الجماعة تقع على رقعة جغرافية كبيرة، بالإضافة إلى رداءة الشبكة الطرقية ووجود عدد كبير من الدواوير المتفرقة، الأمر الذي دفعنا إلى اعتماد وسيلة تقليدية للتنقل (الدواب)، لكن مع ذلك لم تكن لدي نية الاستسلام أو التكاسل بل على العكس من ذلك تماما، كنت اجعل من الأمر تحدي و مغامرة أولا لأنني من أبناء الجماعة وكان لدي شغف كبير للبحث في هذا الموضوع دون غيره، زد عشقي الكبير للتجول في الطبيعة و خوض مغامرة مع نفسي.



: الأهداف العلمية والمنهجية لموضوع الأطروحة

بالنسبة للأهداف العلمية يمكن تسطيرها على الشكل الآتي:

- ✓ تحليل الخصائص الجيومورفولوجية لمجال الدراسة وإبراز أهم مكوناته التضاريسية.
- ✓ تحديد تأثير العوامل الجيومورفولوجية في توزيع الموارد المائية السطحية والجوفية.
- ✓ تفسير العلاقة بين أشكال التضاريس والبنية الجيولوجية وشبكة التصريف المائي.
- ✓ إبراز دور العمليات الجيومورفولوجية (التعرية، الانجراف، الترسيب...) في التأثير على الموارد المائية.
- ✓ تقديم نتائج علمية يمكن الاستفادة منها في تدبير الموارد المائية والمحافظة عليها.

فيما يخص الأهداف المنهجية فهي كالآتي:

- ✓ اعتماد المنهج الجيومورفولوجي التحليلي لدراسة خصائص المجال.
- ✓ توظيف نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد في تحليل المعطيات المكانية وإنتاج الخرائط.
- ✓ الاستعانة بالخرائط الطبوغرافية والجيولوجية والصور الجوية والمعطيات المناخية والهيدرولوجية.
- ✓ إجراء دراسة ميدانية للتحقق من المعطيات ورصد الظواهر الجيومورفولوجية المؤثرة.
- ✓ تحليل النتائج وربطها بالمعطيات النظرية للوصول إلى استنتاجات علمية دقيقة.

7: الدراسات السابقة (العربية والفرنسية)

- ✓ الغرباوي، أحمد (1981). الأرض والإنسان في شبه جزيرة طنجة: دراسة في الوسط الطبيعي بالريف الغربي. تعد من أهم الدراسات التي تناولت الخصائص الجيومورفولوجية والجيولوجية للريف الغربي، وأبرزت دور البنية والتضاريس في تشكيل الشبكة المائية.

✓ أفقي، الحسين، والعدلاوي، محمد (1999). الموارد المائية بجبال الريف وإشكالية التنمية المستدامة: قراءة في التصورات الجديدة للإعداد المائي الجهوي. ركزت الدراسة على واقع الموارد المائية بجبال الريف وعلاقتها بالتنمية المستدامة والتحديات الطبيعية .

✓ الفلاح، بوشقي (2000). حركات السفوح والمخاطر المرتبطة بها في الريف الأوسط، أطروحة دكتوراه، جامعة محمد الخامس. تناولت تأثير الانحدارات وحركات السفوح في دينامية الأحواض المائية والتعرية.

✓ Poujol, A. (2014). Analyse des déformations actuelles dans le Rif (Maroc): Approche morpho-tectonique

أطروحة دكتوراه بجامعة مونبليه، تناولت العلاقة بين البنية التكتونية والتطور الجيومورفولوجي في الريف المغربي.

✓ Lambert, R. (1996). Géographie du cycle de l'eau

مرجع نظري يشرح الدورة المائية والعوامل الجيومورفولوجية المؤثرة فيها.

✓ Akdim, Aït Hamza, M. (1988). Ressources en Eau et système d'irrigation au M'goun

الري في المغرب من منظور جغرافي وهيدرولوجي.

I I : المؤشرات التضاريسية لمجال الدراسة (Indices de relief)

تقع جماعة زومي على مساحة تقدر ب 336.47 كلم مربع، في مقدمة سلسلة جبال الريف شمال البلاد، التي تتميز بتنوع تضاريسها، التي تعرف تقطعا تضاريسيا كبيرا، الأمر الذي يوحي بوجود انحدارات متوسطة إلى شديدة، هذا بالإضافة إلى وجود بنية جيولوجية معقدة تفسرها بوضوح التكوينات الصخرية المختلفة.

1: توزيع الارتفاعات داخل المجال المدروس (Hypsométrie)



سنعمل في هذه المرحلة على تفيء الارتفاعات من أجل تحديد وتوزيع هذه الفئات وبالتالي استخلاص الفئة الإرتفاعية المهيمنة داخل مجال الدراسة، والتي ستكون مسؤولة أولاً عن الموارد المائية وثانياً عن الجريان في علاقته بالانحدارات.

لقد تم الحصول على الفئات الإرتفاعية عن طريق تقسيم مجال الدراسة إلى خمس فئات، وذلك بفعل التباعد الكبير بين الإرتفاعات العليا والدنيا داخل المجال، وليكون التوزيع متكافئ يشمل كل المستويات الإرتفاعية، فقد اعتمدنا في ذلك على برنامج نظم المعلومات الجغرافية ARC GIS حيث تبين لنا أن المجال يتميز بارتفاعات مهمة، تتوزع على العموم بشكل متدرج من الشرق نحو الغرب، حيث يصل أعلى ارتفاع إلى 902 متر عن سطح البحر بجبل الروضة، وكمتوسط معدل الارتفاع بالمنطقة يصل حوالي 450 م على سطح البحر، هذه الارتفاعات توضح لنا بأن للجماعة طبوغرافية وعرة.

الجدول رقم (1): توزيع الفئات الإرتفاعية بالمجال المدروس

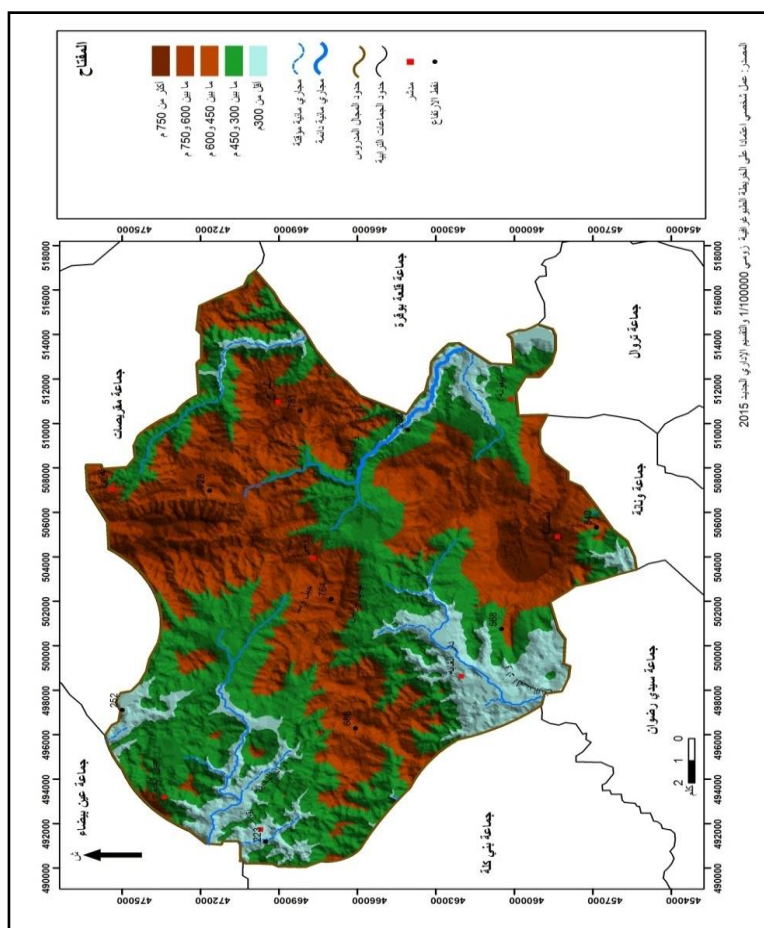
النسبة %	مساحة الكلم ²	الفئات الإرتفاعية بالمتر
7,8	26,2	أكثر من 750 م
17,9	60,1	ما بين 750-600 م
23,9	80,3	ما بين 600-450 م
29,2	98,3	ما بين 450-300 م
21,2	71,4	أقل من 300 م
100,0	336,4	المجموع

المصدر: النجاز شخصي اعتماداً على معطيات وكالة الحوض المائي سبو

يتضح لنا من خلال الجدول وكما سبقنا الإشارة أن الفئات الإرتفاعية تتوزع بشكل متفاوت، حيث يبرز لنا كل من المساحة والنسب المئوية بالجدول رقم (2) أن الفئة المهيمنة بشكل كبير

هي الفئة التي توجد ما بين 300-450 م والتي تمثل 29.2 % من مساحة مجال الدراسة. هذا يعني أن هذه الفئة هي التي تساهم بكمية مهمة من المياه لتغذية المجاري المائية مقارنة مع ما تساهم به باقي الفئات الأخرى

الخريطة رقم (1): توزيع الفئات الإرتفاعية بالمجال المدرس



الصورة رقم (1): تدرج للوحدات التضاريسية بالجال المدروس



لمصدر: الباحثة أمينة توفيق، 13/12/2023

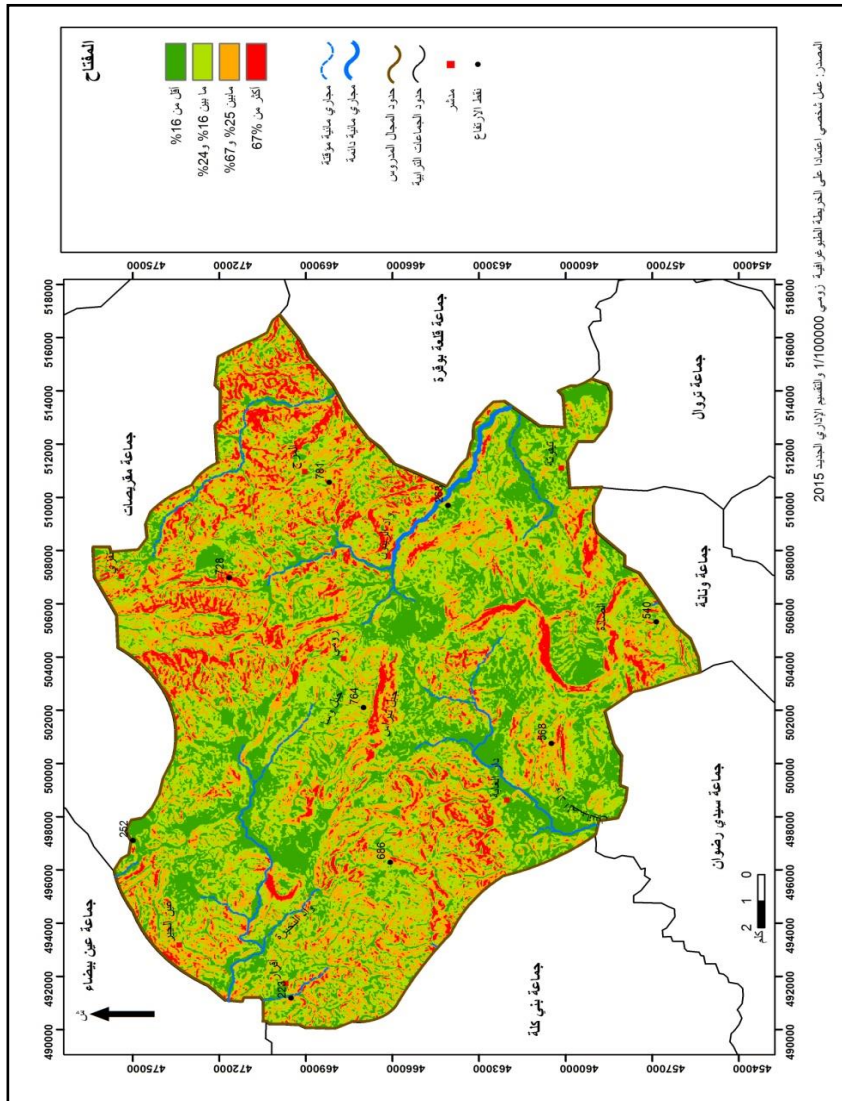
2: الانحدارات داخل جماعة زومي (Les pentes)

تعتبر الإنحدارات بدورها عنصرا مهما يجب دراسته ومعرفته، نظرا لأهميتها الكبيرة في الدراسات الجغرافية بصفة عامة، والجيومورفولوجية بصفة خاصة. كما تعتبر إحدى أهم مظاهر السطح التي يستدعي تحليلها استخدام أساليب قياسية وتحليلية، لأنها ذات علاقة وطيدة بالسلوك الهيدرولوجي لكل مجال.

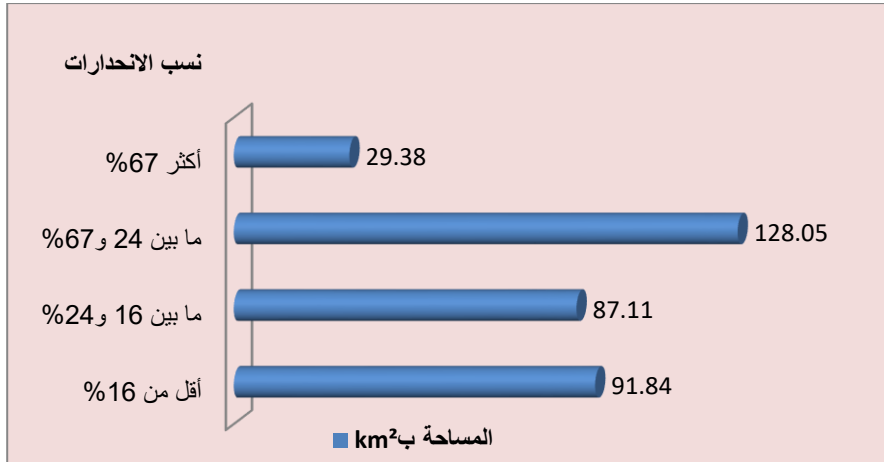
وقد صنف (Young1972) الانحدارات إلى 7 فئات هي كالتالي:

- انحدار شبه مستوي إلى خفيف جدا: ويتراوح فيه الانحدار من 0° إلى 2°
- انحدار خفيف: ويتراوح فيه الانحدار من 2° إلى 5°
- انحدار متوسط: ويتراوح فيه الانحدار من 5° إلى 10°
- انحدار فوق المتوسط: ويتراوح فيه الانحدار من 10° إلى 18°
- انحدار شديد: ويتراوح فيه الانحدار من 18° إلى 30°
- انحدار شديد جدا: ويتراوح فيه الانحدار من 30° إلى 45°
- منحدرات جرفية: وهي التي يزيد فيها الانحدار عن 40° .

فلانحدار إذن دور مهم في تسريع وتيرة الجريان، فكلما كان هذا الأخير قويا كلما كانت استجابة الجريان للتساقطات مهمة وسريعة، والعكس إذا كان الانحدار ضعيفا الخريطة رقم (2): توزيع الانحدارات بالبحال المدروس



الرسم المياني رقم (1): التوزيع المساحي لنسب الانحدارات



المصدر: انجاز شخصي اعتماداً على معطيات وكالة الحوض المائي سبو

انطلاقاً من خريطة الانحدارات للمجال المدروس ومبيان توزيعها المساحي يتبين أن طبوغرافية هذا المجال يغلب عليها شدة الانحدار وهذا يدل على شدة ووعورة السطح إذ نلاحظ أن المساحة الأكثر تمثيلاً على الخريطة هي المتمثلة في الفئة ما بين 24 و 67% 128.05% من مساحة المجال، في حين تبقى النسبة الأضعف من الانحدارات تلك التي تتمثل في الفئة الأقل من 16% وهي المساحة المتواجدة بمحاذاة المجاري المائية والمجالات المنخفضة.

ومع ضعف التكوينات الصخرية وهشاشة التربة في المجالات المرتفعة ذات الانحدارات القوية داخل المجال يتعرض هذا الأخير إلى نشاط التعرية المائية وهذا ما نلاحظه باعتبارنا سكان هذه المنطقة. كما قلنا هذا يؤثر على التربة بفعل الأمطار القوية التي تشهد المنطقة في فصل الشتاء ويزيد عامل الانحدار من قوتها بحيث تكون عملية نقل التربة أكبر بفعل الجاذبية التي يوفرها عنصر الانحدار.

3: الأشكال التضاريسية (Les reliefs)

1.3: الوحدات التضاريسية:

تحتل التلال الحيز الأكبر من تضاريس الجماعة تنتشر في جميع أنحاء ترابها، لكن بنسب متفاوتة مع تركيزها في النصف الشرقي، وتتراوح مستوياتها الارتفاعية بين 400 و 800 متر.

وتوجد داخل الوحدات التلية مجموعة من الجبال المنخفضة المتسمة بشدة التقطع والمكونة من القمم الحادة والأعراف الطويلة مما يجعلها أكثر عرضة لنشاط التعرية، بفعل شدة انحداراتها، إذ نجد تدرج في الارتفاع كلما توجهنا نحو الشمال الشرقي والجنوب، حيث نجد قمم ذات ارتفاعات متوسطة تصل الى أزيد من 800 متر. وتغطي المستويات المنخفضة المشكلة من السهول والمنخفضات باقي تراب الجماعة، مع تركيزها في النصف الغربي، والتي يتراوح ارتفاعها بين 0 و 200 متر.

وبشكل عام، تتميز طبغرافية الجماعة بتنوع وحداتها التضاريسية بين التلال والجبال والسهول، مما اعطى تدرجا في المستويات الارتفاعية، وهو ما أتاح ظروفًا مواتية للاستقرار البشري، حيث تتألف سفوح تراب الجماعة من مجموعة من الدواوير، خاصة في الأجزاء التي يتراوح علوها بين 400 و 600 متر.

2-3: المظاهر المورفولوجية (Caractéristiques Morphologiques)

لقد لاحظنا من خلال الاطلاع على الخريطة الطبوغرافية، بأن مورفولوجية الجماعة، تتميز بالتنوع والاختلاف ما بين الشمال والجنوب والشرق والغرب. حيث تتشكل الوحدات الطبوغرافية، من جبال متوسطة الارتفاع وأخرى شديدة الارتفاع، في حين تقتصر المنخفضات على المجاري المائية الرئيسية. ويمكننا تقسيم المجال إلى ثلاثة مناطق متجانسة نوعا ما من الناحية التضاريسية:

➤ منطقة الشمال الشرقي



تضم أعلى الارتفاعات، بحيث تتميز بتضاريس وعرة وسفوح شديدة الانحدار. وتمثل أعلى الارتفاعات في السلسلة الجبلية الممتدة من دوار أظهار إلى دوار الكديوة حتى حدود الجماعة شمالاً حيث تتجاوز الارتفاعات 750م.

➤ المنطقة الشمالية الغربية

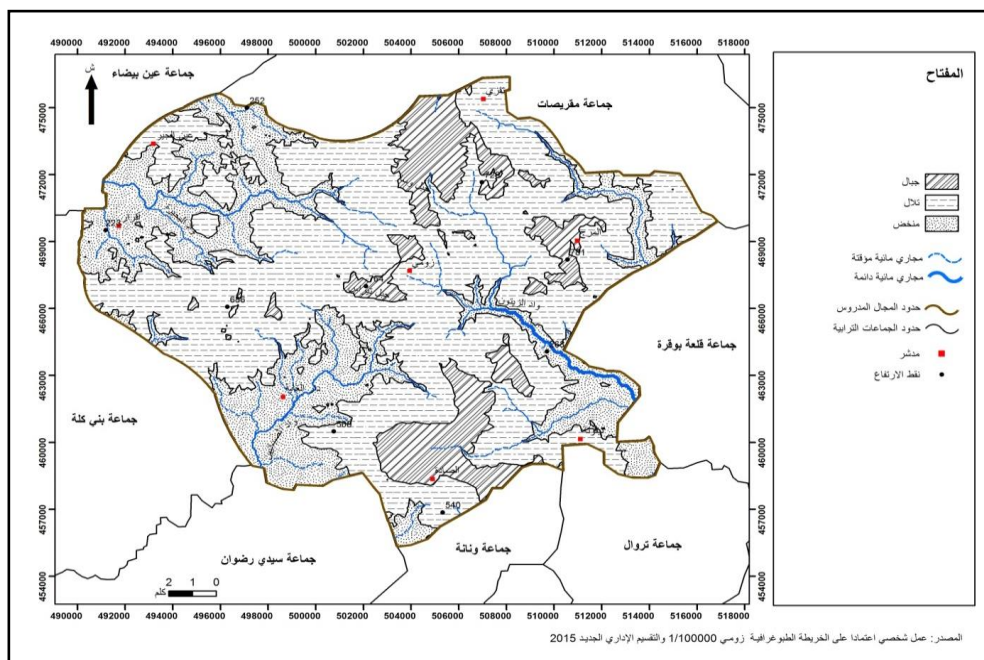
يضم هذا الجزء من المجال المدروس انحدارات ضعيفة، تتمثل في المناطق التي يتوسع فيها المجرى المائي. ويعرف أيضاً سيادة الدينامية المرتبطة بواد البحيرة، خاصة بفعل الامتطاحات الفيضانية التي يشهدها الواد، الشيء الذي يحدد المجالات الفلاحية المجاورة خاصة أن هذه المجالات الضيقة تعتبر مجالا خصبا لمزاولة الأنشطة الفلاحية التقليدية. تليها في اتجاه الجنوب الشرقي مجموعة من السلاسل الجبلية متوسطة الارتفاع والتي تمتد على طول المجرى من الناحية الجنوبية في حين تقابلها من الناحية الشمالية مجالات منخفضة.

➤ المنطقة الجنوبية

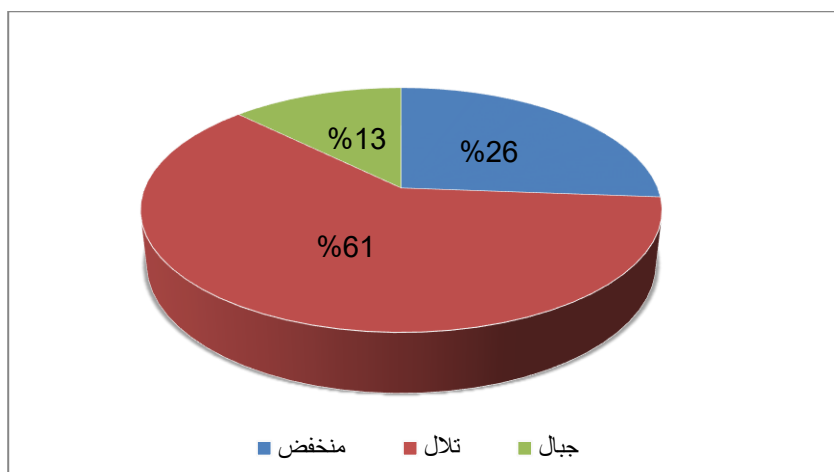
تنقسم هذه الجهة من الجماعة إلى منطقتين: منطقة الجنوب الشرقي تضم ارتفاعات عالية تتميز بتضاريس وعرة وسفوح شديدة الانحدار تمتد على شكل قوس بدءاً بدوار الصادة مروراً بدوار المنائة وصولاً إلى دوار أولاد بن طريباق.

بينما المنطقة الجنوبية الغربية تضم ارتفاعات منخفضة تتمثل أيضاً في المناطق التي يتوسع فيها مجرى واد الصبانيين الذي يليه في اتجاه الشمال الغربي والجنوب الشرقي مجموعة من السلاسل الجبلية متوسطة الارتفاع والتي تمتد على طول المجرى من كلتا الناحيتين.

الخريطة رقم (3) الوحدات التضاريسية بالبحال المدروس



الرسم المبياني رقم (2) النسب المئوية لأهم الوحدات التضاريسية بالبحال المدروس



المصدر: انجاز شخصي اعتمدا على معطيات وكالة الحوض المائي سبو



انطلاقاً من الخريطة الطبوغرافية ومبيان النسب المئوية للوحدات التضاريسية للمجال المدروس تبين لنا (كما سبقت الإشارة)، أن الوحدة التضاريسية السائدة هي وحدة التلال بنسبة 61%، وهذا ما يفسر وعورة المجال وشدة سفوحه، تليها المجالات المنخفضة بنسبة 26% المتواجدة بالأساس بمحاذاة المجاري المائية خاصة بجوانب كل من واد الصبانيين في الجنوب وواد البحيرة غرب الجماعة. فيما تبقى النسبة الأقل للوحدة الجبلية بنسبة 13% شمال وجنوب الجماعة.

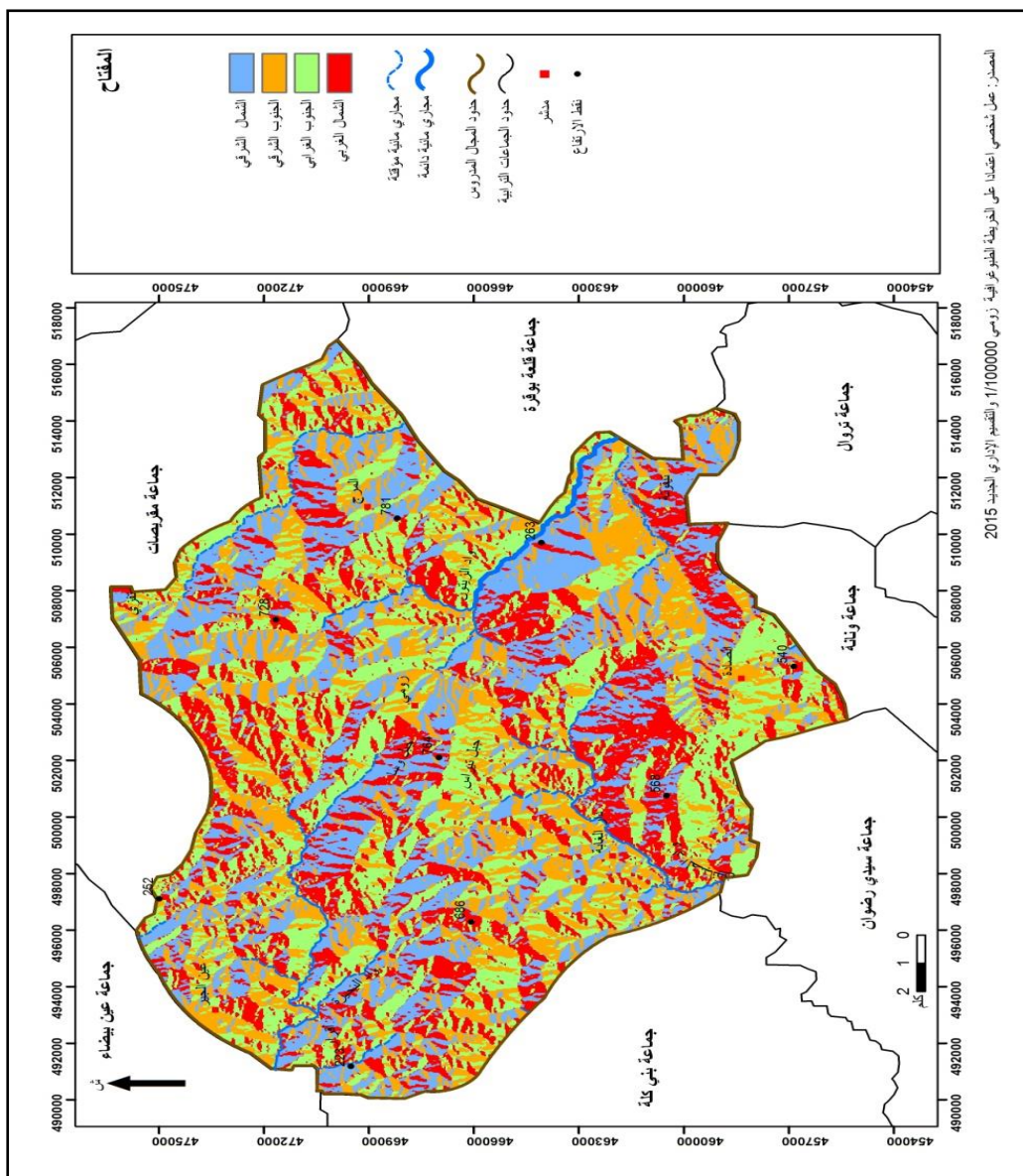
لقد ساهمت هذه الأشكال التضاريسية، من القمم العالية والمتوسطة والسفوح الشديدة الانحدار والمنخفضات الداخلية والأودية في تحديد الأنماط المناخية المحلية، وتوجيه الحياة النباتية والحيوانية، والتحكم في استقرار أو طرد الساكنة المحلية وتوجيه أنشطتها. كما أن تفاعل هذه الوحدات مع العوامل المناخية، يعتبر الموجه والمتحكم الرئيسي في الجريان السطحي.

L'exposition des versant 4: توجيه السفوح داخل الجماعة)

يلعب عامل توجيه السفوح، دوراً مهماً في دراسة مجاري الأنهار خصوصاً عند دراسة التعرية. فالسفوح الموجهة نحو الشمال والشمال الغربي والغرب، تكون على العموم سفوحاً ظليلة ورطبة تربتها سميكة، وظروف تطورها متوفرة وبتالي الغطاء النباتي بها يجد الظروف الملائمة للنمو والتجديد في حالة التدهور إذ تعرف في الغالب تنوع من حيث آليات التعرية المختلفة، والتي تتمثل بالخصوص في الانزلاقات.

عكس السفوح الموجهة إلى الجنوب والجنوب الشرقي، فهي سفوح شمسية وجافة، طولها ضعيف تربتها غير سميكة، تعرف غلبة المواد الخشنة. أي أنها تتميز ببنية جد ضعيفة، مما يجعل ظروف وجود الغطاء النباتي ضعيفة، بحيث لا نجد إلا الأنواع التي تتحمل الحرارة، وهذا أيضاً نادر باعتبارها السفوح الأكثر عرضة لعوامل التعرية السيلية بسبب تدهور وغياب الغطاء النباتي.

الخريطة رقم (4) خريطة توجيه السفوح بالجمال المدروس





تتوزع فئات توجيه السفوح داخل الجماعة بشكل متباين وغير منتظم حيث نلاحظ هيمنة نسبية للسفوح الشمالية والشمالية الغربية، كما يعرف هذا التوزيع تبايناً على المستوى المحلي، إذ نلاحظ مثلاً في المنطقة الجنوبية من الجماعة، هيمنة السفوح الشمالية الغربية وفي الاتجاه نحو المنطقة الشمالية من الجماعة، نلاحظ تدرج نسبي للسفوح الجنوبية والجنوبية الشرقية. ورغم ذلك فالجماعة على العموم تتميز بتجزؤ كبير لا يسمح التمييز بين السفوح نتيجة انتظامها وقوة انحدرها، الخريطة رقم (4) توضح بشكل جلي ما سبقت الإشارة إليه.

III : الخصائص الجيولوجية و علاقتها بالموارد المائية بجماعة زومي

يلعب العامل الجيولوجي دوراً مهماً في التأثير على السلوك الهيدرولوجي للمجري المائية. لذا فالدراسة الهيدرولوجية تتطلب التعرف على الخصائص الجيولوجية، من صخرة ونفاذية وذلك من أجل الإلمام بالعوامل المتحكم في ذلك.

تنتمي جماعة زومي إلى إقليم وزان الذي يدخل ضمن المجال الجغرافي لسلسلة جبال الريف، التي تتكون من بنية جيولوجية معقدة التركيب، فالتاريخ الجيولوجي للمنطقة مرتبط بالدورة الانتهائية التي يعتبر الريف الغربي كنتيجة لها عبر سلسلة من الحركات التكتونية البنائية، والتي حددت الوضع النهائي للوحدات البنيوية التي تتميز بشدة تقطعها، والمتقدم ببنائية زاحفة من الشمال الشرقي نحو الجنوب الغربي، كما تغطي على جبال الريف الغربي تكوينات صلبة وطينية.

سنحاول دراسة المعطيات الصخرية ودرجة النفاذية لمجال الدراسة لفهم المنظومة الجيولوجية في شموليتها.

1: المعطيات الصخرية

تعد دراسة الصخرة أمراً مهماً لفهم التوزيع المحلي للتعرية المائية، فمناطق انتشار الصخور الهشة تعرف نظرياً نشاطاً كبيراً للتعرية المائية وبالأخص التعرية الخطية .

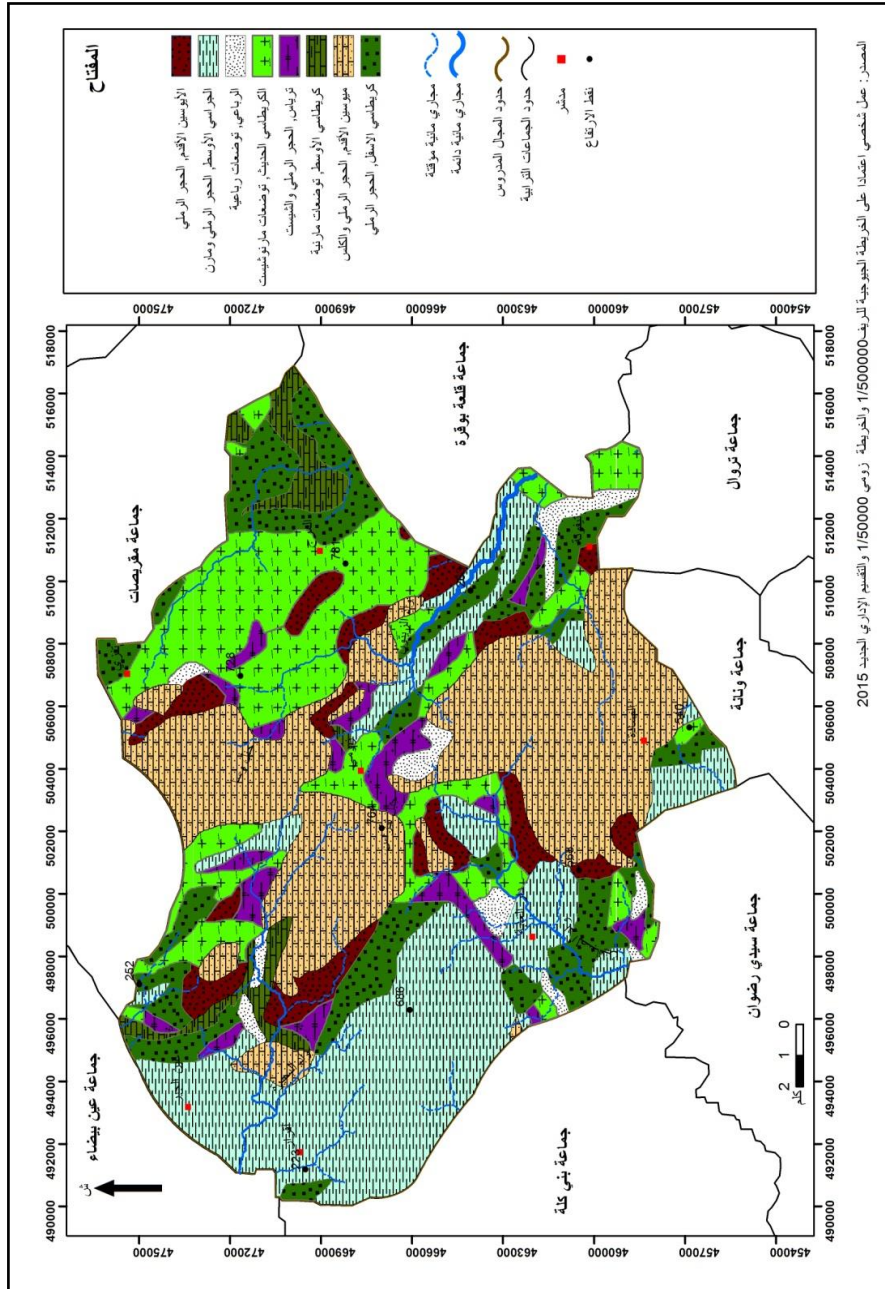
ومجال دراستنا يعرف تنوعاً في صلابة الصخور إذ يتكون من تكوينات مختلفة التركيب، ومتباينة من حيث فترات الإرساب التي انطلقت مع بداية زمن الترياس وصاحب ذلك اصطدام

عنيف بين الصفيحتين الإفريقية والاوروآسيوية، حيث انزلقت على إثرها هذه التكوينات نحو الجنوب، مشكلة تجاعيد وتلال مقدمة جبل الريف، ثم نحو الشمال فكونت ما يسمى بجبال الألب في أوروبا. والمجال المدروس هو مجال اتصالي رابط ما بين وحدتين بنيويتين مختلفتين تماما وهما الكتلة الريفية وسهل الغرب، وينتمي المجال المدروس إلى تلال مقدمة جبال الريف، وهي سلسلة حديثة التكوين، ذات بنية جيولوجية معقدة مرتبطة بالحركات التكتونية (الألبية).

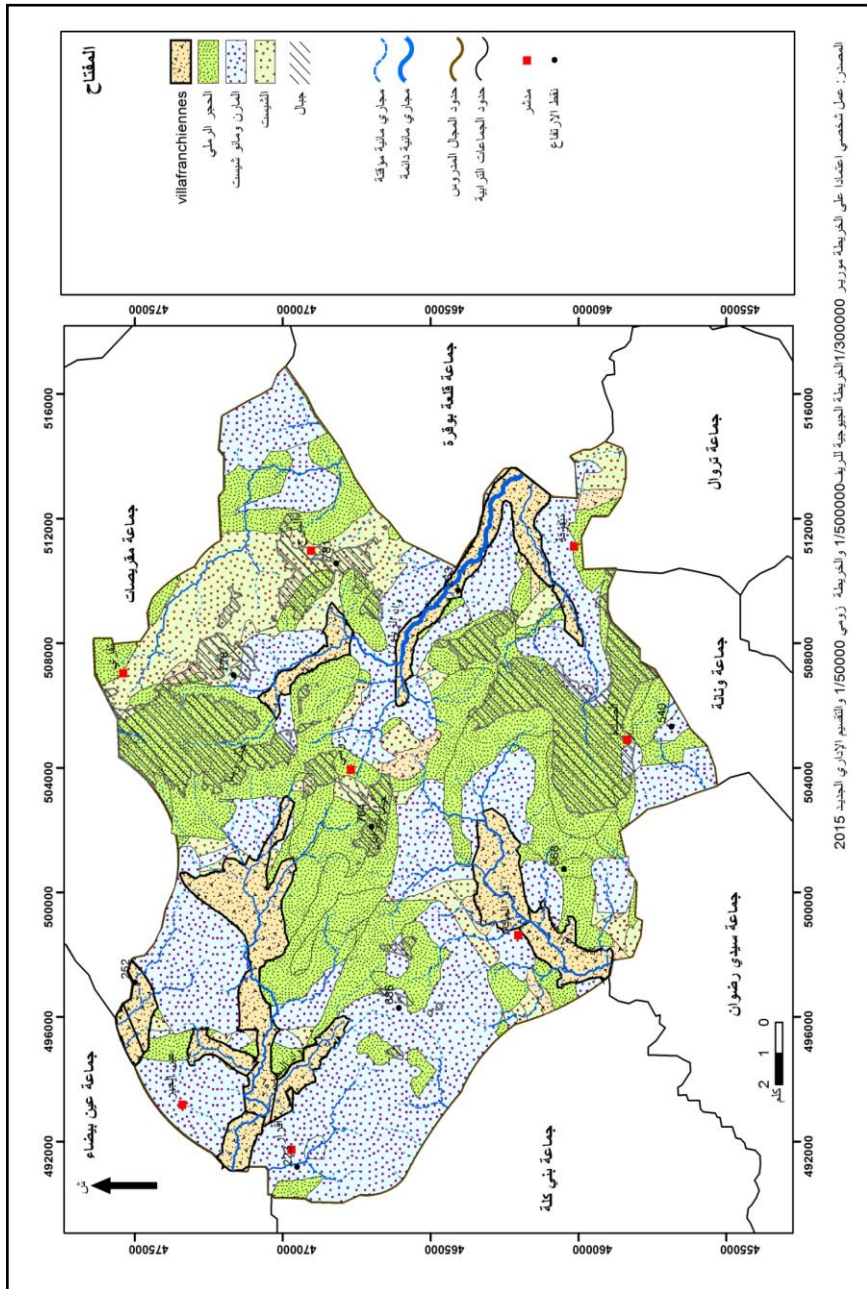
كما تمت الإشارة سابقا المجال المدروس يتكون من صخور ذات صلابة متباينة، البعض منها ينتمي إلى الزمن الجيولوجي الثاني، والمتمثل في الكريطاسي الأسفل المتواجد (الشمال الغربي والشمال الشرقي من المجال)، والأوسط المتواجد بنسبة ضعيفة (شرق وغرب الجماعة)، والكريطاسي الحديث بنسبة مهمة في الشمال الغربي. والجوراسي الأوسط المتواجد بنسبة مهمة غرب المجال المدروس، بالإضافة إلى الترياس (نسبة ضعيفة متناثرة داخل المجال) وهو مشكل من الحجر الرملي والشبست والكلس وصخور أخرى. أما الزمن الجيولوجي الثالث، فيتمثل في الميوسين الأقدم الحاضر بنسبة كبيرة وسط المجال وتشكل مكونات هذا الزمن من كلس والحجر الرملي. أما الزمن الجيولوجي الرابع فيتمثل في الرباعي الذي يتميز بوجود توضعات رباعية (نسبة ضعيفة) كالصلصال والطين اللذان يتميزان بضعف تسرب المياه وفق الخريطة التالية:



الخريطة رقم (5) التكوينات الجيولوجية لمجال الدراسة



الخريطة رقم (6) جيومرفولوجية المجال المدروس





من خلال الخريطة رقم (5) تبين أن مجال الدراسة يتميز بتنوع واضح في التكوينات الجيولوجية، حيث تتوزع صخور تنتمي إلى فترات جيولوجية مختلفة، أبرزها تكوينات الكريتاسي الأسفل والأوسط، والمارن والشيسست، والحجر الرملي، إضافة إلى بعض الرواسب الحديثة المرتبطة بمجري الأودية.

ويظهر أن الجزء الأوسط والجنوبي من الجماعة تهيمن عليه تكوينات كلسية ورملية، وهي صخور تتميز بنفاذية مرتفعة نسبياً، مما يساعد على تسرب مياه وتغذية الفرشات الباطنية. في المقابل، تنتشر تكوينات مارنية وشيسستية في أجزاء أخرى من المجال، وهي أقل نفاذية، فتحد من عملية التسرب وتزيد من الجريان السطحي.

كما توضح الخريطة تداخل البنات الصخرية مع شبكة التصريف، وهو ما يدل على وجود علاقة مباشرة بين البنية الجيولوجية واتجاه المجاري المائية، إذ تتحكم الفوالق واختلاف مقاومة الصخور في توجيه الأودية وتطورها.

وعليه، فإن التكوينات الجيولوجية تمثل أحد أهم العوامل المتحكم في توزيع الموارد المائية داخل الجماعة، سواء من حيث تغذية المياه الجوفية أو دينامية الجريان السطحي.

تبرز الخريطة رقم (6) تنوعاً في الوحدات الجيومورفولوجية داخل المجال المدروس، حيث تتجاور التلال والجبال مع السهول والأودية.

وتنتشر المناطق الجبلية خاصة في الشمال والوسط والجنوب الشرقي، وتتميز بانحدارات قوية، مما يساهم في ارتفاع سرعة الجريان السطحي وزيادة عمليات التعرية والانجراف، ويقلل من فرص تسرب المياه إلى باطن الأرض.

أما المناطق المنخفضة، فتتميز بانحدارات ضعيفة نسبياً، مما يسمح بتراكم الرواسب وارتفاع معدلات التسرب وإعادة تغذية المياه الجوفية، خاصة بمحاذاة المجاري المائية المؤقتة والدائمة.

كما توضح الخريطة أن شبكة التصريف المائي تتوافق إلى حد كبير مع الوحدات الجيومورفولوجية، حيث تتخذ الأودية اتجاهات تفرضها طبيعة التضاريس والانحدارات، وهو ما يعكس الدور الكبير للتضرس في التحكم في حركة المياه داخل الحوض.

يتضح لنا من خلال تحليل الخريطين أن الجيولوجيا والجيومورفولوجيا تشكلان الإطار الطبيعي المتحكم في الموارد المائية بالمجال المدروس. فالتكوينات الكلسية والرملية تعزز تغذية المياه الجوفية، بينما تؤدي التكوينات المارنية والشيستية إلى زيادة الجريان السطحي. كما أن الانحدارات القوية بالوحدات الجبلية تزيد من سرعة تصريف المياه وتزيد من التعرية، بينما تساهم الأودية والمناطق المنخفضة في تجميع المياه وتعزيز تغذية الفرشات المائية. وبالتالي فإن فهم العلاقة بين البنية الجيولوجية والخصائص الجيومورفولوجية يعد أساساً لتفسير توزيع الموارد المائية واقتراح أساليب فعالة لتدبيرها داخل جماعة زومي.

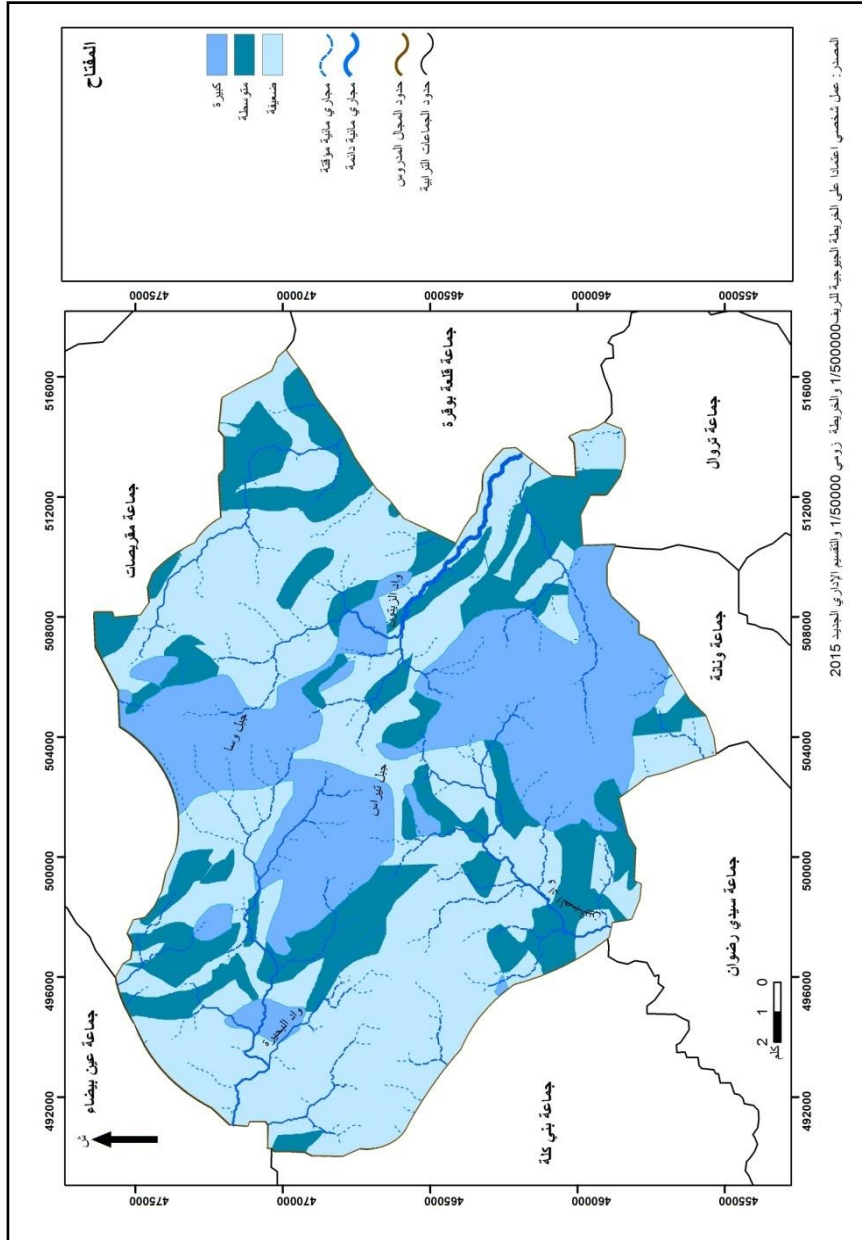
2: النفاذية ودورها في توجيه الجريان المائي (La perméabilité)

ويقصد بالنفاذية سرعة تسرب الماء داخل الصخر، فدراسة النفاذية تكتسي أهمية كبيرة في فهم انتشار التعرية المائية، فمناطق سيادة الصخور غير النافذة يغطي الجريان السطحي على التسرب والعكس بالنسبة للصخور النافذة فإن التسرب يهيمن على الجريان الباطني. ومن هذا المنطلق فإن مناطق انتشار الصخور غير النافذة ستعرف جريان سطحي مهم وبالتالي فإن الاقتلاع سيكون نشيط خصوصاً عندما تتوافق هذه الصخور مع انحدارات مهمة.

إذا فالنفاذية تلعب دوراً مهماً في تزايد أو تناقص الجريان السطحي. فضعف التسرب واستمرارية التساقطات، يؤديان إلى تكوين سيول مهمة، فعنصر النفاذية له علاقة وطيدة بطبيعة التكوينات الصخرية وضعف الغطاء النباتي.



الخريطة رقم (7) نفاذية المجال المدروس



ملاحظتنا لخريطة نفاذية المجال المدروس يتبين لنا من النظرة الأولى أن المناطق التي ينتشر فيها الحجر الرملي والكلس في الوسط والتي تنتمي للميوسين الأقدم تعرف نفاذية كبيرة مقارنة مع باقي المناطق الأخرى ذات نفاذية ضعيفة التي ينتشر فيها الحجر الرملي والمارن بنسبة كبيرة غرب الجماعة وتوضعات المارنوشيست والتوضعات المارنية في الشمال الشرقي، وهي توضعات الزمن الجوراسي والكريطاسي. بينما المناطق التي تعرف نفاذية متوسطة تلك التي تعرف انشار الحجر الرملي من الزمن الكريتاسي الأسفل والايوسين الأسفل.

ويفسر هذا التباين الاختلاف في توزيع الموارد المائية، إذ ترتفع إمكانية تغذية الفرشات المائية بالمناطق ذات النفاذية الكبيرة، في حين تزداد مخاطر التعرية والانجراف بالمناطق ضعيفة النفاذية.

III: الغطاء التراي ودوره في تنظيم الجريان السطحي (Le sol)

جاء التطرق لعنصر التربة في هذا الموضوع من البحث لما له من أهمية في تنظيم دورة المياه، فنوعية التربة وسمكها وطبيعة نسيجها تنعكس إما سلباً أو إيجاباً على الموارد المائية، وما يركي أهمية التربة هو كونها أول مستقبل لمياه الأمطار قبل أن تتسرب نحو الأسفل أو تسيل عبر السطح أو تتبخر في الهواء.

نظراً لتواجدها بين الغلاف الجوي والركائز الصخرية، تحتل التربة مكانة متميزة في تحديد نوعية وأهمية الموارد المائية في مجال معين. فنوعية التربة تحدد شكل تحرك المياه إن كان أفقياً أو عمودياً حسب درجة نفاذيتها وتفككها أو تماسكها وتلاحم عناصرها. كما سبقت الإشارة فهي أول مستقبل للمياه بعد تساقطها وهي التي تحدد نوعية تحركها ومصيرها، مصير يختلف بين التبخر، والتصريف السطحي أو التسرب في اتجاه الخزانات المائية الجوفية.

كما أن التربة قد تحتفظ بقدر لا بأس به من الماء باعتبارها أيضاً أحد الخزانات المائية ذات العلاقة المباشرة بباقي الخزانات الأخرى سواء الجوفية منها أو السطحية. كما أن للغطاء التراي ميزانية خاصة ذات علاقة مباشرة بالميزانية العامة لمجال ما.

عموماً إن الهدف من دراسة التربة هو معرفة أنواعها وتوزيعها داخل مجال الدراسة الذي يعرف تنوعاً في أنشطته يرجع أساساً إلى طبيعة التركيبة الجيولوجية للمنطقة، والتي تتكون من الحجر الرملي والكلس والمارن والشيست والتي تختلف من حيث الخصائص الفيزيائية، والكيميائية، والبيولوجية، وبالاكتفاء على الخريطة أسفله سنوضح أنواع التربة التي يتوفر عليها المجال.



● تربة قليلة التطور ومعدنية خام

تتميز هذه الفصيلة من التربة بضعف نسبة المادة العضوية، وضعف تفسخ الجزء المعدني منها، تتركب من مسكة علوية أ " عضوية ضعيفة السمك ونجد تحتها مباشرة مسكة (ج) تختلف نوعيتها بتنوع وتعدد السحنات الصخرية بمنطقة زومي.

يغطي هذا الصنف من التربة مجالات واسعة من مجال الدراسة، خاصة بالجنوب الشرقي والشمال الغربي. يتميز القطاع الترابي للأتربة المعدنية الخام بالمنطقة بضعف سمكه وهيكله الصفحي الضعيف التطور، إضافة إلى النسيج الطيني الطمي الحالي من الكلس والغني بالمواد الخشنة.

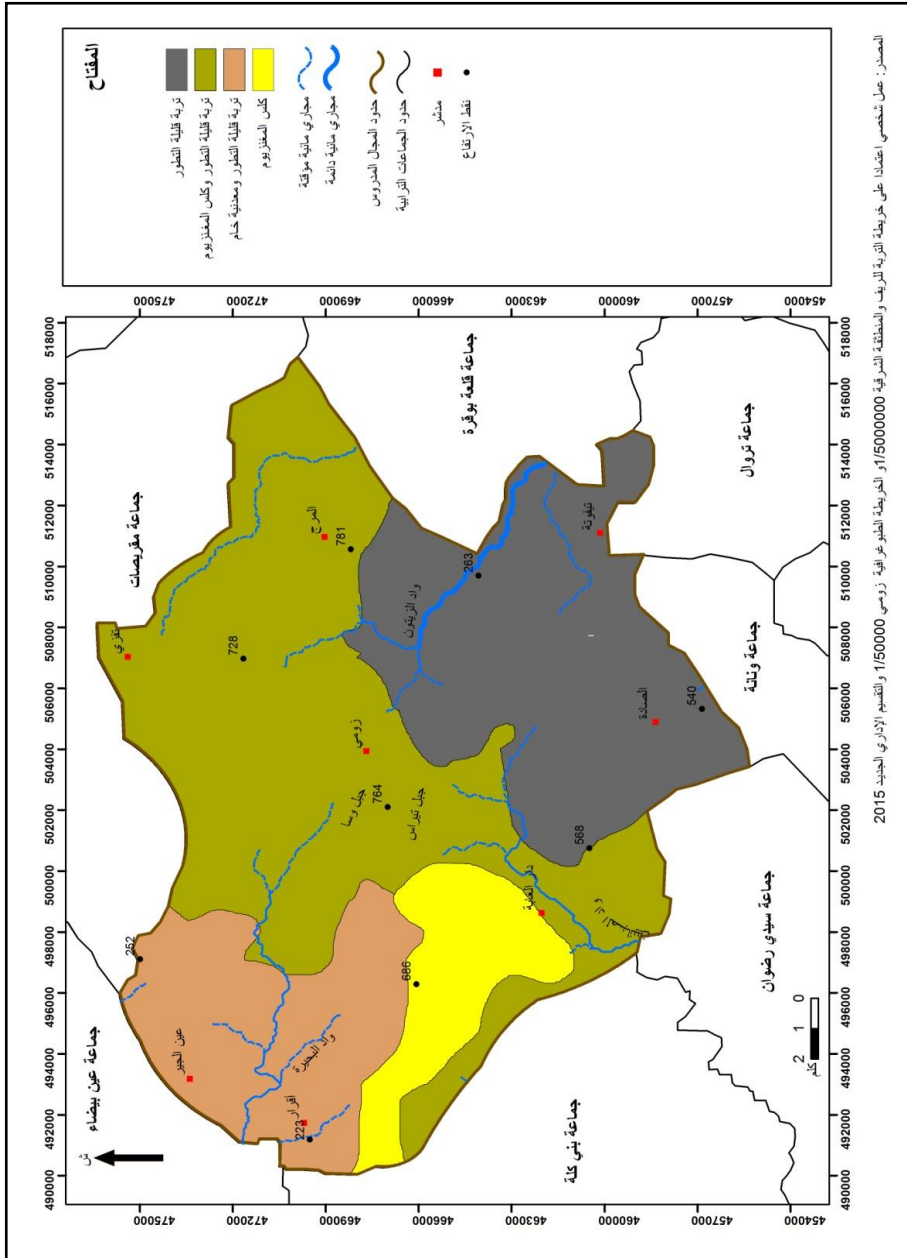
تختلف المميزات المعدنية للأتربة المعدنية الخام قليلا عن خصائص الصخر الأم، ولا تتطور كثيرا إلى أتربة عضوية بنية بفعل حدة التعرية المائية على سفوح الأودية. وسواء الأتربة المعدنية الخام أم الأتربة قليلة التطور، فكلاهما يمثل عائقا مهما أمام ممارسة أي نشاط زراعي نظرا لضعف خصوبتهما كما أن نسيجهما لا يستطيع الحفاظ على المياه، مما يؤدي إلى سيادة السيل السطحي والانجرافات والانحيارات الترابية نتيجة عدم استقرار القطاع الترابي وضعف كثافة الغطاء النباتي أحيانا وغيابه في العديد من الأحيان.

● تربة قليلة التطور وكلس المغنيزيوم

تنتشر هذه الأتربة فوق القاعدة الكلسية، وتتميز بحضور هام لكاربونات الكالسيوم، وهي ذات نسيج رملي، رملي طيني إلى طيني متنوع تبعا لتنوع الصخر الأم وتتميز بقدرة لا بأس بها على مستوى خزن المياه نظرا لأهمية الطين داخلها، وكذلك الدور الهام للمادة العضوية المتطورة في تنشيط المركبات الطين-ذبالية والتي تحسن بنية التربة وتجعلها أكثر خصوبة.

تمتد التربة الكلسية المغنيزية فوق السفوح المنحوتة في القاعدة الأولية المكونة من الترياس والكلس الميوسيني والبليوسيني، وأهم انتشار لهذا النوع من التربة بمنطقة زومي يتواجد بالجزء الشمالي الشرقي في اتجاه الجنوب الغربي.

الخريطة رقم (8) التربة بجماعة زومي





تظهر لنا الخريطة تنوعاً واضحاً في أصناف التربة، حيث تنتشر تربة كلسية، وكلس المنغيزوم، وتربة كلسية ومنغيزوم، إضافة إلى تربة ذات محتوى معدني. ويرتبط هذا التنوع بطبيعة الصخر الأم والتضاريس والظروف المناخية، وهو ما ينعكس على الخصائص الفيزيائية للتربة، خاصة من حيث النفاذية والاحتفاظ بالمياه. وتتميز التربة الكلسية بنفاذية جيدة نسبياً، مما يساهم في تغذية المياه الجوفية، بينما تقل قدرة التربة الطينية والثقيلة على تصريف المياه، فتزداد بها معدلات الجريان السطحي. كما يؤثر نوع التربة في كثافة الغطاء النباتي، وبالتالي في الحد من الانجراف وتحسين تسرب المياه.

IV- الغطاء النباتي بمجال الدراسة (La plante)

للغطاء النباتي دور مهم في التقليل من حدة التعرية المائية، عن طريق حماية التربة من التأثير المباشر للتساقطات المطرية، وذلك عبر أوراق الأشجار التي تكبح طاقتها الحركية، هذا بالإضافة إلى رفع نسبة النفاذية انطلاقاً من جذور الأشجار، ويرتبط عامل مؤثر التغطية النباتية في الأوساط الغابوية بصنف الأشجار والشجيرات والأعشاب بالإضافة إلى علوها وكثافته.

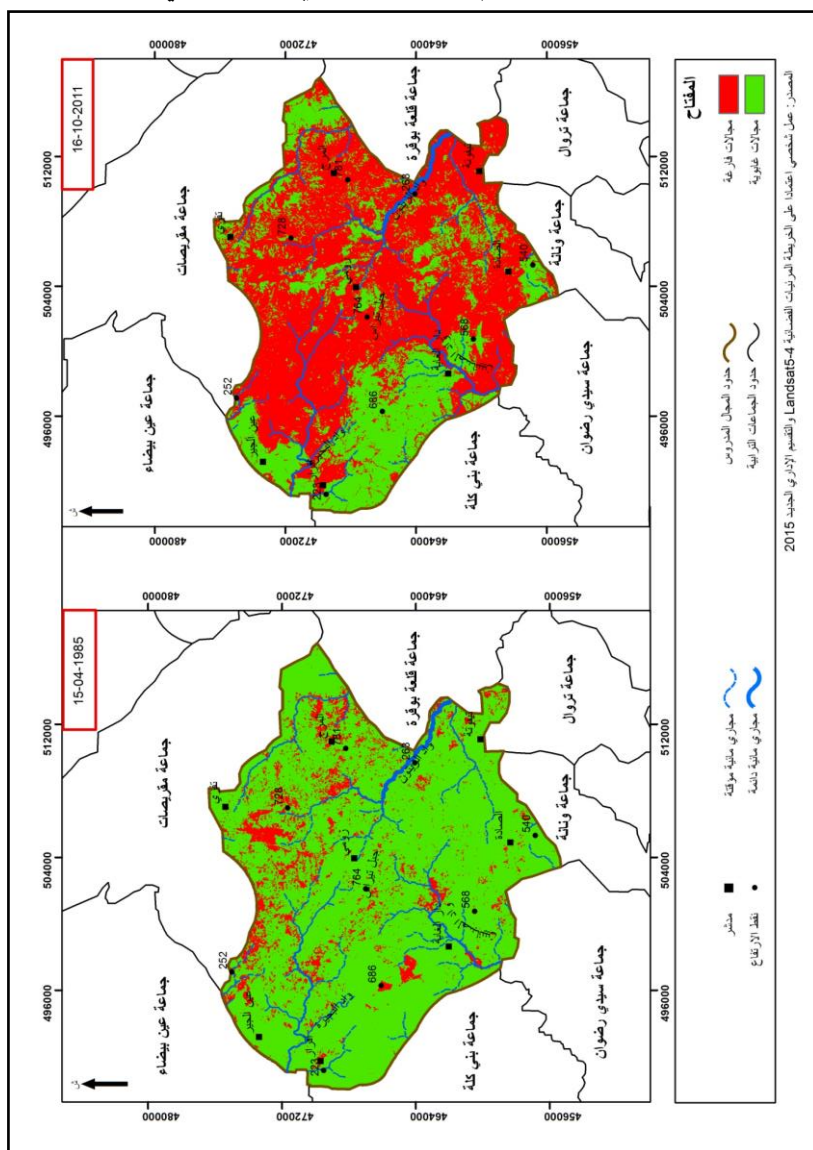
تتوفر جماعة زومي على ثروة غابوية مهمة تصل مساحتها إلى 7928 هكتار وبالتالي تشكل مورداً مهماً في تنمية مداخل الجماعة، بالإضافة إلى كونها تستغل في الرعي والتدفئة والصناعة، قس على أنها تلعب دوراً مهماً في الحفاظ على التوازن البيئي وتلطيف المناخ ومحاربة انجراف التربة، كما تحافظ على الثروة الحيوانية مثل الحجل، الأرانب والخنزير البري، ويمكن استغلال هذه الغابة في السياحة الجبلية أيضاً.

يتبين من خلال الخريطة أسفله أن الغطاء النباتي داخل جماعة زومي عرف تغيراً كبيراً خلال الفترة الممتدة بين سنتي 1985 و 2011 أي حوالي 26 سنة، فقد انتقل المجال من مجال كثيف الغطاء النباتي إلى مجال شبه العاري.

يرتبط تراجع الغطاء النباتي بمجموعة من العوامل، أولاً العامل الطبيعي والمتمثل في تردد سنوات الجفاف وتأثير التغيرات المناخية، ثانياً تأثير التدخل البشري من خلال الرعي الجائر والاجتثاث وتوسيع المجال الفلاحي على حساب الغطاء النباتي الطبيعي، كما أن ارتفاع الكثافة السكانية يزيد من الضغط على الموارد الغابوية، دون إغفال الحرائق التي تأتي على مساحات كبيرة.

تراجع الغطاء النباتي بجماعة زومي، يجعل عامل حماية التربة يتراجع باستمرار ويفسح المجال أمام التأثير المباشر للعوامل المناخية وبالتالي استفحال ظاهرة التعرية بكل أشكالها في المجالات العارية.

الخريطة رقم (9) الغطاء النباتي بجماعة زومي





توضح الخريطة أعلاه المقارنة بين سنتي 1985 و 2011 حدوث تغير ملحوظ في الغطاء النباتي، حيث تقلصت المساحات الغابوية واتسعت المجالات المتدهورة. ويعكس هذا التحول تأثير الضغط البشري، كالتوسع الزراعي والرعي وقطع الأشجار، إضافة إلى العوامل الطبيعية كالحرائق. وقد أدى تراجع الغطاء النباتي إلى انخفاض قدرة التربة على استقبال مياه الأمطار وزيادة الجريان السطحي وتسارع عمليات الانجراف، مما أثر سلباً في تغذية المياه الجوفية واستقرار الموارد المائية.

1: تأثير الغطاء النباتي على حركة الجريان

يلعب الغطاء النباتي، دوراً مهماً في حماية السفوح والتكوينات السطحية من مختلف أنواع التعرية المائية، وذلك حسب نوعيته، وحسب المساحة التي يشغلها، بحيث يعيق عملية جريان المياه السطحية والتخفيف من حدتها كما يشكل حاجزاً وقائياً يقلل من أثر الأمطار السيلية. وبالتالي فهو يلعب دوراً مهماً في تنظيم حركة الجريان والحد من آثار الفيضانات، وحماية السدود من أثر التوحد السريع، وذلك بمنع إنجراف التربة. في حالة غياب الغطاء النباتي داخل أي مجال يترتب عنه انعكاسات سلبية متعددة تتجلى بالأساس في تسريع وتيرة الجريان وتنشيط حركة التعرية. والصور التالية توضح أهمية الغطاء النباتي في تنظيم حركة الجريان.

الصورتان رقم (3) و (4) تأثير الغطاء النباتي على الجريان السطحي



المصدر: الباحثة أمينة توفيق، 2023/2/13

انطلاقاً من الصور أعلاه نلاحظ أن للغطاء النباتي تأثير كبير على طبيعة الجريان السطحي بحيث نجد أن في حالة غيابه المجرى المائي يتوسع بشكل مساحي أي انه يؤثر على جنباته ويعمل على تآكل وانجراف التربة، فيما نلاحظ العكس في حالة تواجده فانه يتوسع بشكل عمودي، لان الغطاء النباتي يعمل على تثبيت التربة والحيلولة دون انجرافها.

تكشف الخرائط السالفة أن الموارد المائية بجماعة زومي تخضع لتفاعل مجموعة من العوامل الجيومورفولوجية، تتمثل في الارتفاعات، والبنية الجيولوجية، ونفاذية الصخور، وخصائص التربة، والغطاء النباتي. فالمرتفعات والانحدارات القوية تسرع الجريان السطحي، بينما تحدد البنية الجيولوجية ونفاذية الصخور مقدار التسرب نحو الفرشات المائية. كما تسهم خصائص التربة في تنظيم الاحتفاظ بالمياه، في حين يؤدي تراجع الغطاء النباتي إلى زيادة التعرية وتقليص فرص تغذية المياه الجوفية. وتؤكد هذه النتائج أن تدبير الموارد المائية بجماعة زومي يقتضي مراعاة التكامل بين مختلف المكونات الجيومورفولوجية لضمان استدامة هذه الموارد.

V : توزيع الشبكة المائية داخل مجال الدراسة



سنعمل في هذه المرحلة على دراسة الشبكة المائية في شقها السطحي، وذلك على مستوى الجماعة، حيث تعتبر هذه الأخيرة من العناصر التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار في أي دراسة هيدرولوجية، محورها الماء، باعتبارها المتحكم الرئيسي في عوامل السطح.

1: تحديد الشبكة المائية

هي مجموع المجاري المائية الدائمة أو الموسمية، سطحية كانت أم باطنية. والتي تعمل على تغذية وتزويد المحور الهيدروغرافي الرئيسي في منطقة معينة. فحسب العالم الهيدرولوجي فالشبكة المائية يقصد بها مجموعة من المجاري المائية، التي يتم تصريف مواردها السطحية نحو أدنى نقطة في المجال (Laborde 2000) وتعرف الشبكة الهيدروغرافية أيضا بأنها مجموع الروافد والأخاديد الطبيعية التي تسمح بشكل مؤقت أو دائم بتدفق المياه والسيلان.

2: تخطيط المجاري المائية داخل المجال المدروس

يختلف توزيع الشبكة المائية من منطقة إلى أخرى، بل وفي بعض الأحيان داخل نفس المجال. وربما يمكننا إرجاع ذلك إلى العوامل التي سبقت الإشارة إليها، والتي على رأسها عامل المناخ والانحدار والطبيعة الجيولوجية. بالإضافة إلى هذه العوامل الطبيعية، هناك عامل آخر يتدخل بدوره، وهو العامل البشري بتأثيره السلي والإيجابي. لكل مجال جغرافي، شبكة من الروافد والمسيلات المائية، وكل شبكة تنتظم على شكل معين. مما يعني أن لكل مجرى من المجاري المائية نمط خاص يميزه عن المجاري الأخرى. لهذا سنعمل على تحديد رتب المجاري المائية انطلاقاً من خريطة الشبكة المائية التي تم استخراجها كما سبقت الإشارة بالاعتماد على الخريطة الطبوغرافية لزومي 1/100000.

أ- رتب المجاري المائية

لتحديد رتبة المجال انطلاقاً من شبكة الروافد التي يحتوي عليها كل مجرى مائي، هناك العديد من الطرق المستعملة في دراسة هذا الترتيب أهمها:

- طريقة هورتون (Horton 1945)
- طريقة سترالير (Strahler 1957)
- طريقة شراف (Shreve, 1966)

وتعتبر طريقة سترالير (Strahler 1957) أكثر الطرق المورفومترية استعمالاً، نظراً لبساطة تطبيقها، وسهولة إجراء مقارنات بواسطتها وتتركز هذه الطريقة على ثلاثة قواعد أساسية:

- القاعدة الأولى: أي رافد لا يتوفر على روافد نهرية أخرى يعتبر من الدرجة 1
- القاعدة الثانية: التقاء رافدين من نفس الرتبة n يعطينا رافد من الرتبة الثانية أي $n+1$
- القاعدة الثالثة: التقاء رافدين من رتبتين مختلفتين، فالرافد الموالي يأخذ رتبة الرافد ذو الرتبة الأعلى.

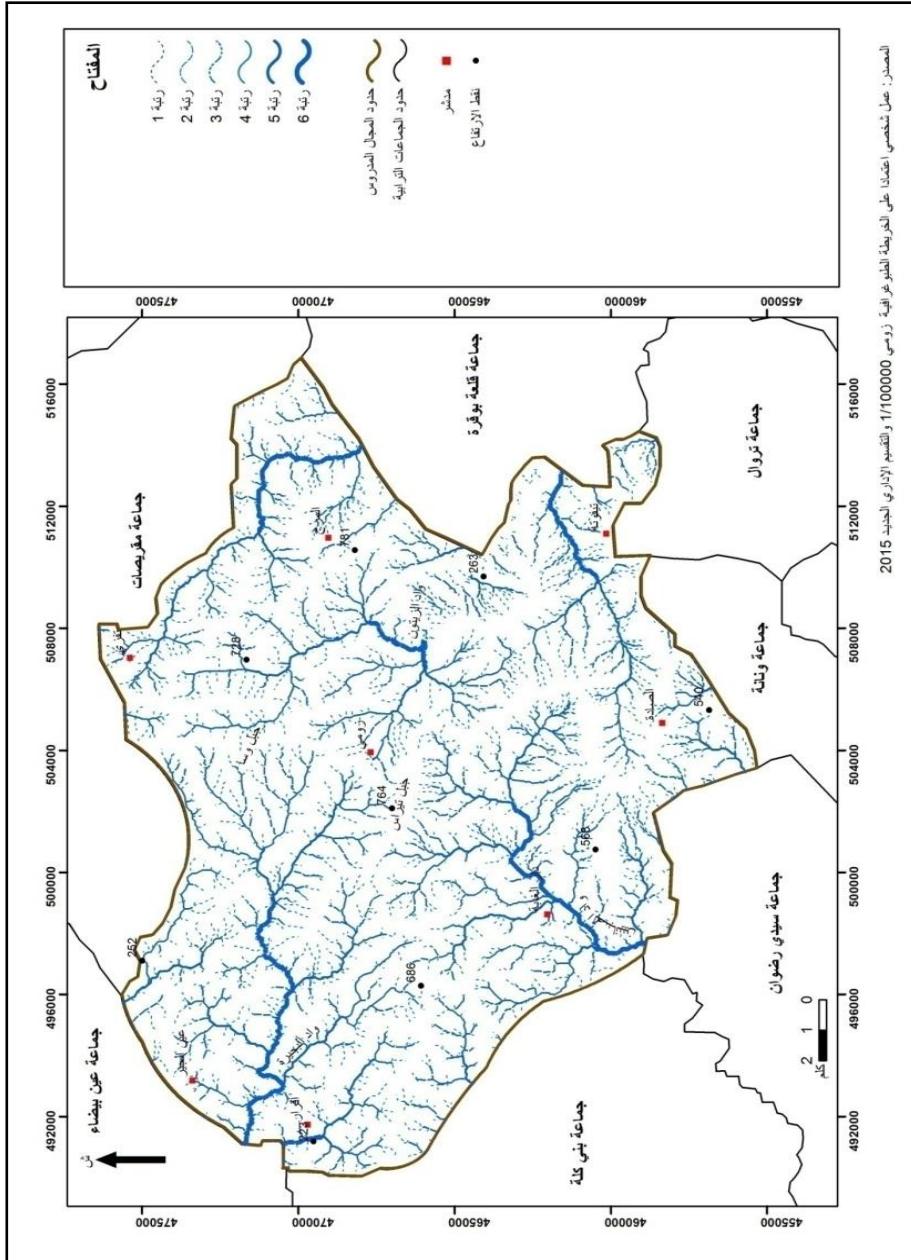
وللتوضيح أكثر نقترح المعادلة التالية:

$$n+n = n + 1 \text{ et } n+m = \max (n, m)$$

إن التعرف على رتب المجاري المائية تفيد في عملية دراسة كمية التصريف المائي الخاصة بالمجال، حيث أن أعلى الرتب غالباً ما تدل على أنها تسير في مناطق ضعيفة الانحدار. ذلك أن الجريان بها يتم بشكل بطيء مقارنة مع الرتب الأقل منها والتي تدل على أن الانحدار مهم، لأن المياه تسير بسرعة في هذه المجاري.

وهذا ما أكدته النتائج التي حصلنا عليها عند تطبيق طريقة (Strahler 1957)، على خريطة الشبكة المائية السابقة، حيث تحددت رتبة مجال الدراسة في الرتبة 6 (الخريطة رقم 11).

الخريطة رقم (10): رتب الشبكة المائية بجماعة زومي



وانطلاقاً من الخريطة رتب الشبكة المائية لمجال الدراسة، اتضح لنا أن جماعة زومي، تتوفر على شبكة مائية جد كثيفة، حيث تتشعب هذه الأخيرة بشكل كبير، وبالضبط بالمناطق التي تعرف شدة الانحدار، وندرة الغطاء النباتي بل غياب شبه تام للغطاء النباتي. إضافة هذه الشبكة المائية المنتشرة مجالياً داخل الجماعة فهي تتوفر على روافد مهمة، المتمثلة في واد البحيرة في الشمال الغربي وواد الصبانيين في الجنوب وواد الزيتون في الشرق، التي تعتبر المزود الرئيسي للموارد المائية لجماعة زومي. هذا بالإضافة إلى مجموعة من الأودية الصغيرة الموسمية الجريان والتي تمتد بدورها على طول المجال.

ب- كثافة التصريف La densité du drainage

يقصد بكثافة التصريف حسب (Laborde 2000) مجموع أطوال المجاري المائية المتفرعة والمنتشرة ضمن مساحة مجال معين.

وتقاس انطلاقاً من قسمة حاصل مجموع أطوال المجاري ΣL ، على المساحة الكلية للمجال A. حيث أن كثافة الشبكة المائية (طبيعة الجريان) في أي مجال تتأثر بعدة عوامل، أهمها كما سبقت الإشارة، الغطاء النباتي، الصخارة والانحدار، بالإضافة إلى طبيعة المناخ السائد. فمثلاً المنطقة التي تعرف تدهور للغطاء النباتي، وضعف في النفاذية، بالإضافة إلى شدة الانحدار، غالباً ما تكون ذات كثافة عالية، وتطبق الصيغة السابقة التي ترد في جميع المراجع الهيدرولوجية مبسطة على الشكل التالي:

$$Dd = \Sigma Li / A$$

بحيث:

Dd : كثافة التصريف km^2/km

ΣLi : مجموع أطوال المجاري

A : مساحة المجال km^2

$$Dd = 1043 / 309.8 \times 3.36 = 3.36 km/km^2$$

تساوي قيمة كثافة التصريف بمجال الدراسة 3.36 كلم/كلم² وهي قيمة تدل على أن كثافة التصريف داخل الجماعة مهمة نوعاً ما وخصوصاً في أوقات التساقطات المركزة. ولعل هذا مرتبط بشكل أساسي بشدة الانحدار الذي يطبع الجماعة.



ج- التكرار النهري Fréquence du chenal

يعبر التكرار النهري عن العلاقة النسبية بين عدد المجاري المائية ومساحة المجال، ونحصل على هذه الأخيرة بقسمة العدد الإجمالي للمجاري المائية على مساحة المجال وذلك طبقاً للصيغة التالية:

$$F = \sum Ni / A$$

بحيث:

- F: تردد المجاري المائية بالكلم²

- Ni عدد المجاري المائية

- A مساحة المجال بالكلم²

$$F = 4788 / 309.8 = 15.45 \text{ Km}^2$$

عموماً فمعرفة كثافة التصريف وتكرار المجاري المائية، تكتسي أهمية بالغة بالنسبة لكل مجال جغرافي كيف ما كان. حيث تساهم في معرفة السلوك الهيدرولوجي السائد في المنطقة. وبالتالي تعطينا فكرة عن طبيعة وقوة الجريان، وعن تأثيرها على الظواهر الهيدرولوجية القصوى (الفيضان، الشح) التي يمكن أن تهدد المنطقة، بتضافرها مع عوامل أخرى بشرية، تساهم بدورها في تسريع هذه الظواهر وتفاقمها.

خاتمة

أظهرت هذه الدراسة أن الخصائص الجيومورفولوجية تشكل أحد العوامل الأساسية المتحكم في ديناميكية الموارد المائية داخل جماعة زومي، بالنظر إلى تأثيرها المباشر وغير المباشر في حركة المياه وتوزيعها في الزمان والمكان. فقد أظهرت دراسة الانحدارات، والنفاذية، والغطاء الترابي، والبنية الجيولوجية، إلى جانب خصائص الشبكة الهيدروغرافية وكثافة التصريف، أن التباين المجالي لهذه العناصر ينعكس بشكل واضح على سلوك المياه، سواء من خلال تعزيز الجريان السطحي أو تسهيل تسرب المياه وإعادة تغذية المياه الجوفية. كما اتضح أن الانحدارات تلعب دوراً مهماً في تحديد سرعة الجريان واتجاهه، حيث تساهم المجالات ذات الانحدارات المرتفعة في تسريع الجريان السطحي والحد من مدة مكوث المياه على السطح، في حين توفر المجالات الأقل انحداراً ظروفاً أكثر ملاءمة لتسرب المياه. ويضاف إلى ذلك تأثير طبيعة

التكوينات الصخرية ودرجة نفاذيتها، التي تتحكم في التوازن بين الجريان السطحي والتغذية الباطنية، بينما يساهم الغطاء الترابي في تنظيم عملية تسرب مياه التساقطات والاحتفاظ بها. ومن جهة أخرى، تعكس كثافة الشبكة الهيدروغرافية طبيعة الاستجابة الهيدرولوجية للمجال، إذ ترتبط بدرجة نفاذية الصخور، وخصائص التربة، والانحدار، والظروف المناخية السائدة. وبالتالي، فإن تداخل هذه العوامل الجيومورفولوجية فيما بينها يفسر جانباً مهماً من التباين المجالي في وفرة الموارد المائية بجماعة زومي.

وعليه، فإن فهم العلاقة بين الجيومورفولوجيا والموارد المائية لا يكتسي أهمية علمية فحسب، بل يمثل أساساً ضرورياً للتخطيط المجالي والتدبير المستدام للمياه، خاصة في المجالات القروية التي تعتمد بدرجة كبيرة على الموارد المائية المحلية. ومن هذا المنطلق، تبرز أهمية اعتماد المقاربة الجيومورفولوجية ونظم المعلومات الجغرافية في تحديد المجالات الأكثر قابلية لتجميع المياه، ومناطق تغذية المياه الجوفية، وكذلك المجالات المعرضة لارتفاع الجريان السطحي والتعرية، بما يسمح بتوجيه تدبير الموارد المائية نحو مزيد من الفعالية والاستدامة

لائحة المراجع بالعربية.

- البكاري (عبد السلام) "الإشارة والبشارة في تاريخ وأعلام بني مسارة «الطبعة الثانية.
- بلفقيه (محمد)، 1978، "أوليات في الجغرافية الزراعية" الطبعة الأولى، مطبعة فضالة، المحمدية، المغرب.
- أفقيير (الحسين) والعبدلاوي (محمد)، 1996 "الموارد المائية بجبال الريف وإشكالية التنمية المستدامة: قراءة في التصورات الجديدة للإعداد المائي الجهوي" في "تنمية جبال الريف أي استراتيجية"، منشورات الكلية، سلسلة ندوات رقم 6.



لائحة المراجع باللغة الفرنسية

- Dergal .Abdelbaki (1988) : l'oued ettaifi etude hydrologique d'un cours d'eau du rif occidental (Maroc). Universite de toulouse-lemirail institut géographie danel fauché
- YOUNG, A. (1972). Slopes. Édimbourg : Oliver and Boyd, 288 p.
- LABORDE, J.-P. (2000). Éléments d'hydrologie de surface. Nice : Université de Nice – Sophia Antipolis, 200 p.