Journal of Nature, Life and Applied Sciences (JNSLAS) • Vol 9, Issue 3 (2025) • P: 56 – 39
https://journals.ajsrp.com/index.php/jnslas
ISSN: 2522-3356 (Online) • ISSN: 2522-3356 (Print)

Evolution of the Lower Valley of Oued Za during the Quaternary (Northeastern Morocco)

Dr. BENHAMED Abderrahim *, PES. SBAI Abdelkader

Mohammed I University | Morocco

Received: 01/06/2025

Revised: 15/06/2025

Accepted: 23/06/2025

Published: 15/09/2025

* Corresponding author: abderrahim.benhamed@ump.ac.ma

Citation: BENHAMED, A., & SBAI, A. (2025). Evolution of the Lower Valley of Oued Za during the Quaternary (Northeastern Morocco). *Journal of natural sciences, life and applied sciences, 9*(3), 39 – 56. https://doi.org/10.26389/AJSRP.N030625

2025 © AISRP • Arab Institute for Sciences & Research Publishing (AISRP), United States, all rights reserved..

• **Open Access**

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license

Abstract: Oued Za, upon exiting the Jerada mountain range, flows from the southeast to the northwest and joins the Moulouya River. Its valley contains abundant Plio-Quaternary alluvial formations. Surveys conducted using a Leica GPS station allowed the production of accurate transverse geological cross-sections and a distribution map of Quaternary formations at a 1:50,000 scale. The lithological, stratigraphic, and morphological data show that, since the end of the Pliocene, episodes of alluvial deposition and erosion have alternated, primarily driven by climatic fluctuations. These various formations are the result of pluvial periods. The erosional episodes, which brought out the glacis, as well as the middle and lower terraces and calcareous crusts, are linked to dry periods. Finally, lithological and chronostratigraphic correlation was established among the different formations to produce a schematic stratigraphic cross-section.

Keywords: Terrace, glacis, calcareous crust, Quaternary, Oued Za, Northeastern Morocco.

تطور الجزء السفلي لحوض واد زا خلال الرباعي (الشمال الشرقي للمغرب)

الدكتور/ بنحامد عبد الرحيم*، أستاذ التعليم العالي / اسباعي عبد القادر

جامعة محمد الأول | المغرب

المستخلص: يجري واد زا، انطلاقا من خروجه من سلسلة جبال جرادة، من الجنوب الشرقي باتجاه الشمال الغربي ليصب في واد ملوية. وتنتشر به بشكل واسع مجموعة من الأشكال المورفولوجية ذات تكوينات نهرية تؤرخ لفترات الرباعي. ساعدت المسوحات باستغلال نظام التموقع الأرضي (GPS Leica) من إنتاج مجموعة من المقاطع الجيولوجية المستعرضة وخريطة لتوزيع تكوينات الزمن الرابع بمقياس 1/50000.

توضح المعطيات المورفولوجية والصخارية والطباقة على أنه منذ نهاية البليوسين عرفت المنطقة تتابع فترات ردم نهري وتعرية متحكم فيها بالتغيرات المناخية. هذه التكوينات المختلفة هي نتاج فترات مطيرة. في حين ترتبط فترات الحفر التي أنتجت الحوادير والمصاطب المتوسطة والسفلى وكذلك القشرات الكلسية بفترات جافة.

أخيرا تم الربط بين الصخارة والاستراتيغرافية لمختلف التكوينات لوضع سلم استراتيغرافي للزمن الرابع بالمنطقة.

الكلمات المفتاحية: مصاطب، حوادير، قشرات كلسية، رباعي، واد زا، الشمال الشرقي للمغرب.

تقديم

بالنسبة للمغرب، تظهر دراسة الأشكال وتوضعات الرباعي القاري أكثر سهولة في الميدان، حيث أن التباين الواضح بين المستويات، والحفظ الجيد للرواسب الموروثة، والاختلاف في ألوان ونسيج السحنات بالإضافة للكثافة الضعيفة للغطاء النباتي، كلها عناصر مساعدة للملاحظة بهدف وضع تسلسل زمني دقيق للرباعي القاري المغربي وبالتالي تشكالية متجانسة.

باستثناء بعض الدراسات الوصفية (Elharradji,2019 ; Sbai,1983 ; Raynal, 1961...) والاكتشافات الأثرية، التي تشير لأهمية المنطقة في فهم التسلسل الزمني خلال الزمن الرابع بإفريقيا الشمالية، عملت هذه المساهمة على استغلال وسائل قياس جديدة ومعطيات كرونواستراتيغرافية بالنسبة للمصاطب النهرية، بهدف التدقيق في طبيعة التكوينات النهرية خلال الرباعي بالمنطقة سواء من حيث ظروف الترسيب (عامل النقل ومستوى كفاءته وظروف الترسيب السائدة آنذاك) أو المسافة المقطوعة للحمولة الصلبة.

1. الوضعية الجغرافية والجانب الجيومرفولوجي

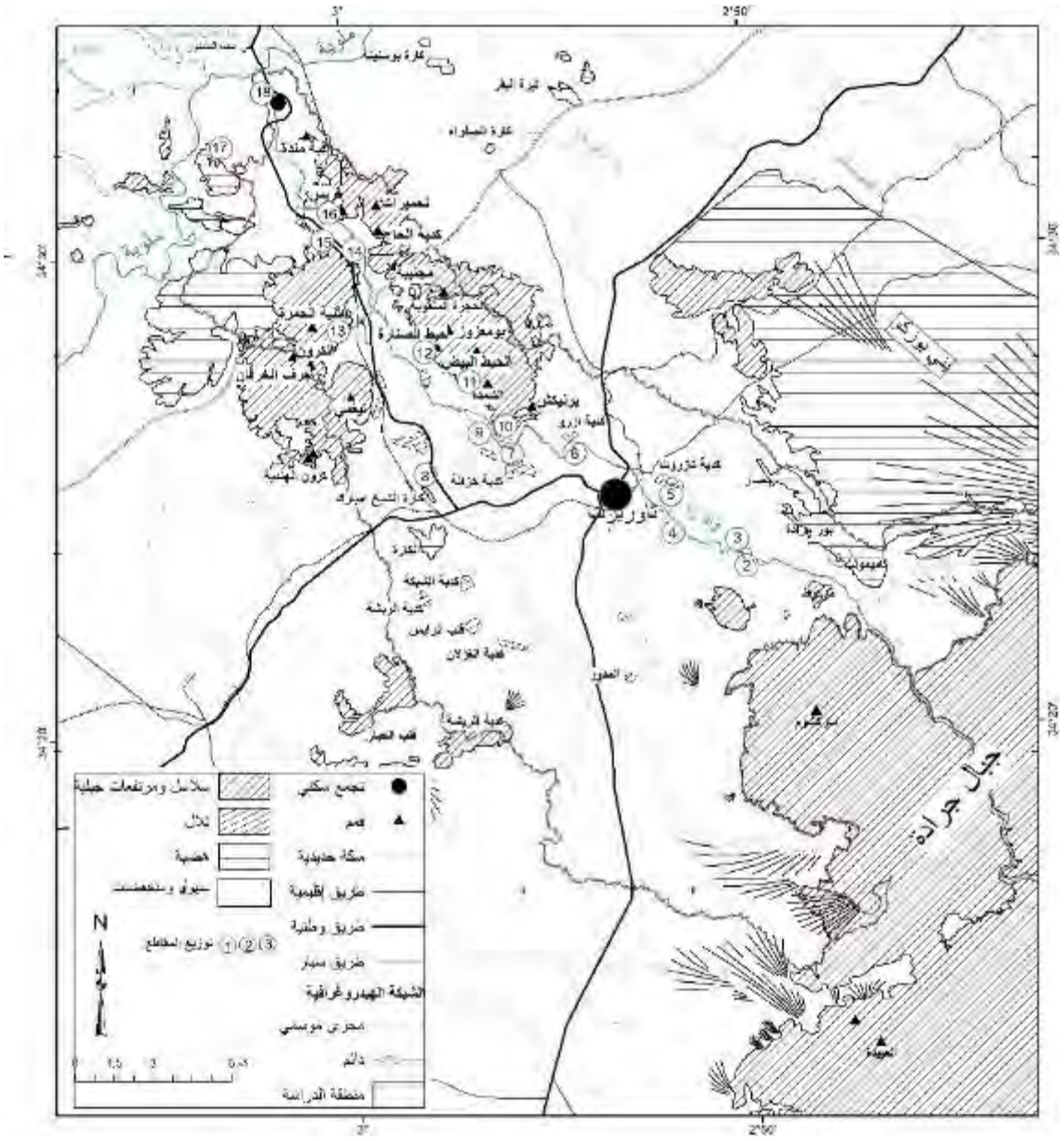
يقع حوض واد زا بالمنطقة الشمالية الشرقية من المغرب (شكل.1)، ويتميز بتنوع كبير في الخصائص المورفولوجية والمناخية والسوسيواقتصادية، نظرا لمساحته الشاسعة (18372 كلم^2). التضاريس متباينة ووعرة، تشغل الهضاب في الجزء الجنوبي من الحوض أكبر مساحة (87,8 %)، ويشمل أجزاء من سلسلة جبال جرادة وجزءا من ممر وجدة-جرسيف الذي تتخلله كتلة بومعزوز-الكرون التي تتكون في الغالب من الصخور الكلسية التي يخترقها مجرى الواد على شكل إفجيج. كما تغطي الصخور الرسوبية أغلب مساحة الحوض، بينما تقتصر الصخور النارية والمتحولة على بعض الطفوحات البركانية خلال نهاية الزمن الثالث وبداية الزمن الرابع، المنتشرة بالجزء السفلي من الحوض، وصخور الكرانيت التي تعود للفيزي بكتلة ماركشوم.

المناخ شبه قاحل ذو شتاء رطب بالمرتفعات الجبلية وقاحل ذو شتاء معتدل في باقي المناطق. أما الغطاء النباتي فهو يختلف حسب اختلاف الوحدات التضاريسية والتوجيه، ويتنوع ما بين التشكيلات النباتية العشبية بالمنخفضات (ممر جرسيف -تاوريرت)، وغطاء غابوي بالسفوح الشمالية لسلسلة جبال جرادة.

بالنسبة للرباعي القاري، ترتكز تقسيمات السلم الاستراتيغرافي أساسا على توالي المصاطب النهرية، التي تتشكل عن طريق تغير انحدار قطاع المجرى المائي إما عن طريق رفع محلي للقشرة القارية «isostatique»، أو انخفاض مستوى سطح البحر«Eustatisme»، أي أنها ترتكز على التناوب بين الفترات المطيرة «Pluviaux» والبيمطيرة «Interpluviaux». ويتم تقسيم الوحدات الاستراتيغرافية رغم أن سحنات الصخور في بعض الحالات تكون متشابهة، بالاعتماد على معايير مرفولوجية: التطبق، التداخل، التراكب. إلا أنه يجب أخذ الحيطة عند استعمال هذه المعايير.

في هذا العمل، تمت دراسة جيومرفولوجية واسعة النطاق لحوض واد زا انطلاقا من خروجه من سلسلة جبال جرادة. يتضح من خلال المعطيات الصخارية والطباقة والأشكال المورفولوجية على أن المنطقة عرفت تتابعا لفترات مطيرة عملت على تشكيل مصاطب نهرية مقترنة بالتضاريس المحيطة بها، وأخرى بيمطيرة وجافة نشطت بها عوامل التعرية أدت إلى تسطيح الأشكال وهدمها مع تشكل قشرات كلسية حفظت بعض الشواهد المورفولوجية (Raynal, 1961 ; Sbai,1983 ; بنحامد،2022 ...).

رغم مختلف عوامل التعرية التي تتعرض لها الأشكال المرفلوجية، إلا أنه لازالت هناك بعض الشواهد المتداخلة من: شرائط (lanières)، وثبور (gours)، ومصاطب (Terrasses)، وحوادير (Glacis) تؤرخ لمختلف فترات الزمن الرابع. فإلى أي مدى يمكن وضع سلم استراتيغرافي للمنطقة انطلاقا من هذه التركات؟ وما هي العوامل المسؤولة عن وجود نسق رسوبي يؤرخ لمختلف فترات الزمن الرابع وغياب طابق "étage" أو أكثر في نسق آخر بمناطق أخرى؟ وما سبب عدم التماثل في التركات بين ضفتي واد زا وغياب هذه التركات بأودية أخرى من المنطقة الشرقية للمغرب إذا ما قورنت بواد زا؟



الشكل.1: مجال الدراسة (الجزء السفلي من حوض واد زا) وتوزيع مقاطع القياس المأخوذة

2. المنهجية وأدوات العمل

هناك العديد من نماذج الارتفاعات الرقمية (DEM) المتوفرة ذات ولوج مفتوح، تُظهر دقة مكانية تبلغ 30 و90 متر (DEM[1]، ASTER،AW3D[2]، TanDEM-X[3])، إلا أنها تظهر مجموعة من الإكراهات. فالدراسات الجيومورفولوجية تستلزم دقة مكانية أعلى قصد دراسة أكثر تفصيلا خاصة في المناطق ذات الامتداد المجالي المحدود، وتطبق للأشكال المرفلوجية ضمن ارتفاعات نسبية ضعيفة والمناطق المتضرسة.

تمت معالجة هذا الإكراه من خلال استخدام نظام التموقع الأرضي (GPS) من نوع (Lieca 1200)، مما سمح من أخذ مقاطع جيولوجية مستعرضة على طول مجرى الواد، وبالتالي تحديد المصاطب النهرية تبعا لتطبقها أو تداخلها وارتفاعها عن المجرى الحالي كمرحلة أولى، ثم دراستها من حيث تركيبها الحبيبي من خلال الحفظ الجيد للرواسب والتباين في نسيج وألوان السحنات، مما سمح برسم خرائط توزيع

(1) Carte numérique d'élévation ASTER Global (nasa.gov)

(2) https://www.aw3d.jp/en/

(3) https://www.dlr.de/content/en/articles/news/2018/4/20181008_3d-elevation-model-tandem-x-mission.html

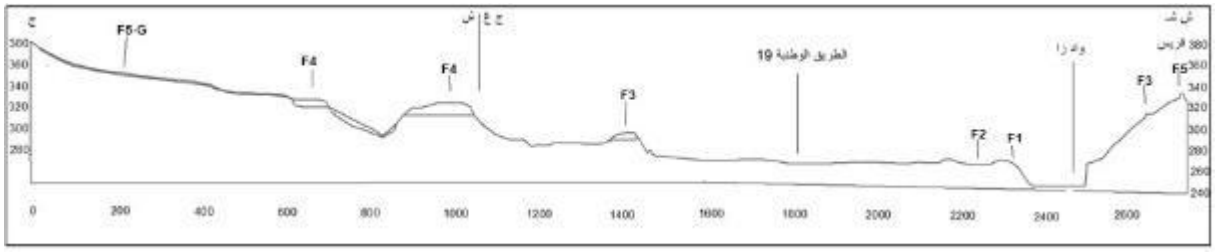
تركات الزمن الرابع بمقاييس كبيرة. كما تمت الاستعانة بالطائرة المسيرة عن بعد من نوع DJI Phantom 4 Pro، المزودة بكاميرا بمصراع ميكانيكي، ذات دقة 20 ميجابكسل، قادرة على التقاط فيديو بدقة 4K، مكنت من إنتاج نموذج رقمي للارتفاعات بلغت دقته المكانية 13 سنتمتر لمنطقة تنتشر بها تكوينات الرصراصة.

تعتبر هذه التقنيات (نظام التموقع الأرضي والطائرة المسيرة عن بعد) كبديل منخفض التكلفة وسريع ومحمول لتحسين جودة المعطيات والرفع من موثوقيتها لإنتاج مسوحات طوبوغرافية عالية الدقة.

3. تحديد الوحدات الاستراتيغرافية

لتحديد الوحدات الليثو-استراتيغرافية، تم قياس وأخذ مقاطع في الميدان على طول حوض التصريف لواد زا شمال جبال جرادة، بما مجموعه 25 مقطع مستعرض (شكل.1)، تظهر الحفظ الجيد لبعض مستويات الرباعي القديم وغياب أخرى، مما يعطي صورة أوضح عن السلم الاستراتيغرافي.

تم استعمال الحرف F بالنسبة للتكوينات النهرية متبوعا برقم، كلما صعدنا في الأرقام من 1 إلى 7 إلا ودل على قدم المستوى، في حين تم ترميز تكوينات الحوادير بالحرف G (شكل.2).



الشكل.2: عدم التماثل بين ضفتي واد زا من حيث المصاطب

بالنسبة للجزء السفلي من حوض واد زا، تم تحديد سبع (7) وحدات ليثو-استراتيغرافية، ممثلة في الجدول رقم 1 مع مقارنتها بليثو-استراتيغرافية Raynal (1961) من خلال دراسته لحوض ملوية.

الجدول.1: الوحدات الليثو-استراتيغرافية بالجزء السفلي من حوض واد زا

	حادور- مصطبة	التكوينات	Raynal (1961)
رباعي حديث	F1	تطمية حديثة	نصف دورة حالية
	F2	رصراصة تساقطات كربوناتية D.Lefevre, 1985	N1
رباعي أوسط	F3-G	تطمية قديمة	N2
	F4	تطمية قديمة	N3
رباعي قديم	F5	تطمية قديمة	N4
	F6-G	تطمية قديمة	N5
	F7-G	تطمية قديمة	N6

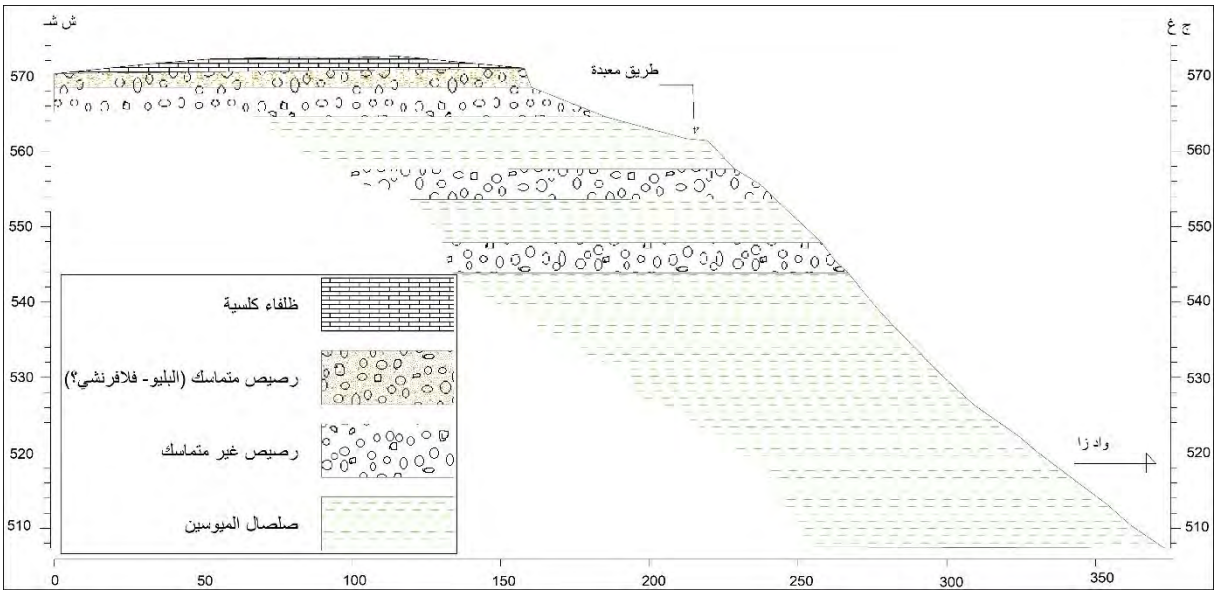
4. طباقة تكوينات الرباعي

في غياب طرق ووسائل تأريخ دقيقة (التأريخ المطلق) وانطلاقا من المقاطع المنجزة في الميدان، سنحاول وصف البروزات الصخرية والتطرق لمختلف السحنات الرسوبية (اللون، السمك، الارتفاع عن المجرى الحالي، ...) وتتميمها بدراسة حبيبية ومؤشرات التفلطح والتدملك، لتفسير ظروف تشكال مختلف المصاطب والحوادير، ومحاولة ربطها بتناوب الفترات المناخية خلال الزمن الرابع دون إغفال عامل التكتونية المحلية التي تعمل على تغيير الارتفاعات النسبية لنفس المستوى (Choubert et al, 1956).

5. مورفولوجية الرباعي

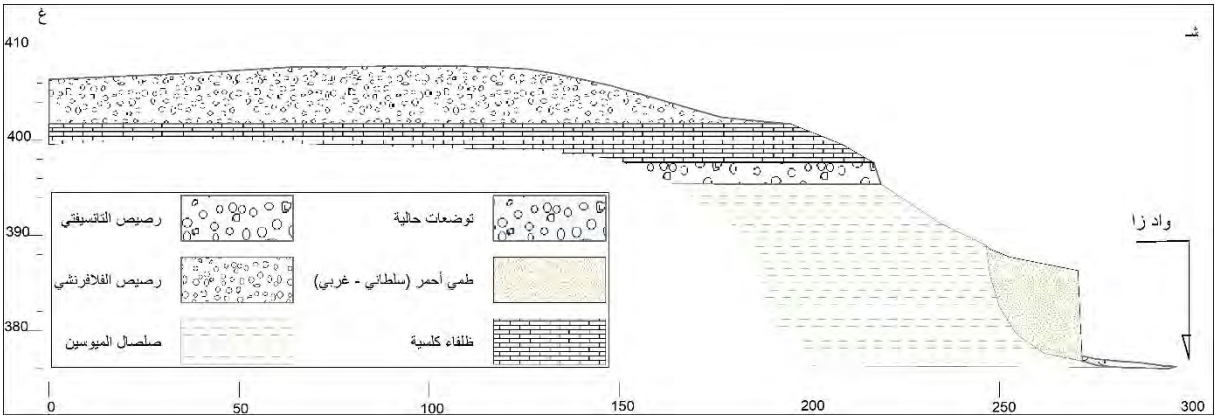
1.5 مستويات الرباعي القديم

يظهر مستوى الفلافرنشي عند عالية الحوض بمنطقة تاميمونت على الضفة اليمنى من واد زا (الشكل.3)، على شكل مروحة انصباب مشكلة بذلك هضبة بني بوزكو. وهي عبارة عن تكوينات رصيصية من حصى وجلاميد داكنة اللون متماسكة وصلبة متوسطة القد ومدملكة، تعلو فوق المجرى الحالي ب 80 متر، ويشكل الكلس والدولومي % 93 من هذه التكوينات، والباقي عبارة عن كوارتز وكوارتزيت وغرانيت...



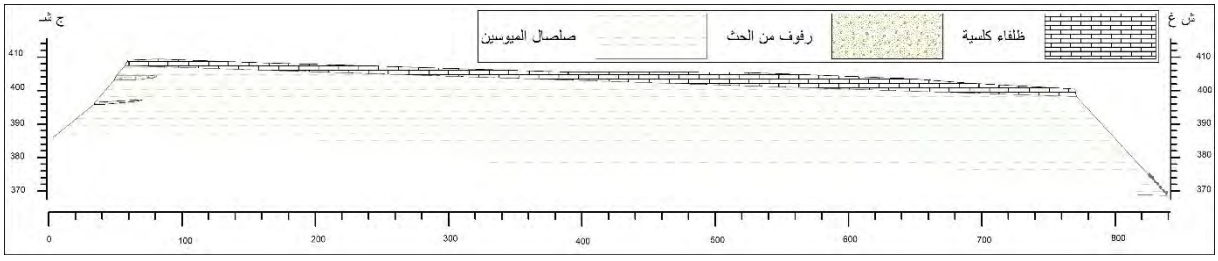
الشكل.3: مستوى الفلافرنشي عند تاميمونت

يظهر هذا المستوى أيضا على شكل رصيص متماسك جدا عند منطقة سيدي مرزاق، جنوب شرق تاوريرت، على الضفة اليمنى لواد زا (شكل.4)، إلا أنه غير متماثل من حيث الارتفاع مع نفس المستوى على الضفة اليسرى، حيث لا يتجاوز ارتفاعه عن المجرى الحالي 25 متر.



الشكل.4: مقاطع لمستويات الرباعي بمنطقة سيدي مرزاق

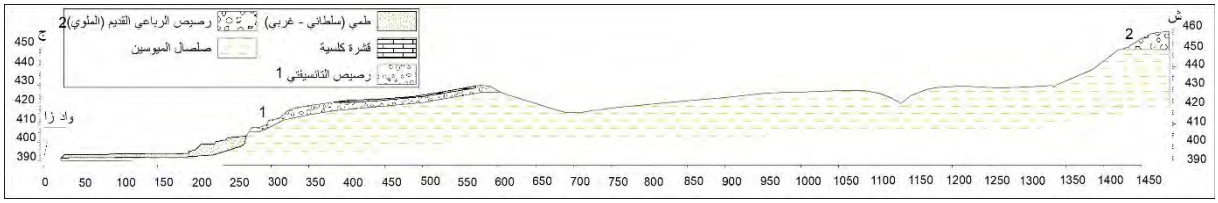
ويبرز كذلك بالقرب من تقاطع الطريق الوطنية 6 والطريق الوطنية 19 الرابطة بين تاوريرت والناظور بكارة الشيخ امبارك (شكل.5). وهي عبارة عن كارة ذات سطح مستو ضعيف الانحدار، تغطيه ظلفاء كلسية يتجاوز سمكها ثلاثة (3) أمتار تغطي تكوينات من الرصيص المتماسك (عناصر غير متجانسة من حيث القد) يظهر على الواجهة الغربية، في حين يختفي على الواجهة الشرقية، ويرتفع فوق سليل واد زا الحالي ب 75 متر، ويغطي رواسب صلصالية للميوسين.



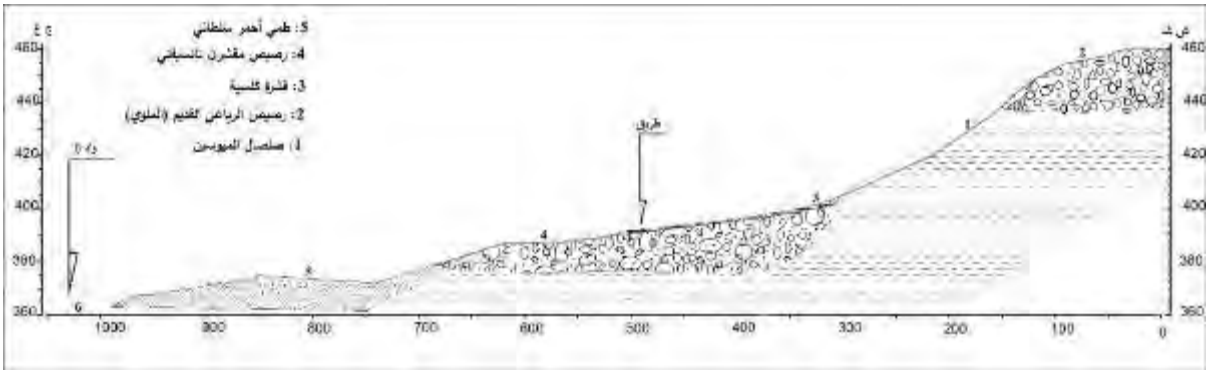
الشكل.5: مستوى الفيلافرنشي يغطي تكوينات صلصالية للميوسين بكارة الشيخ امبارك

2.5 مستوى الملوي

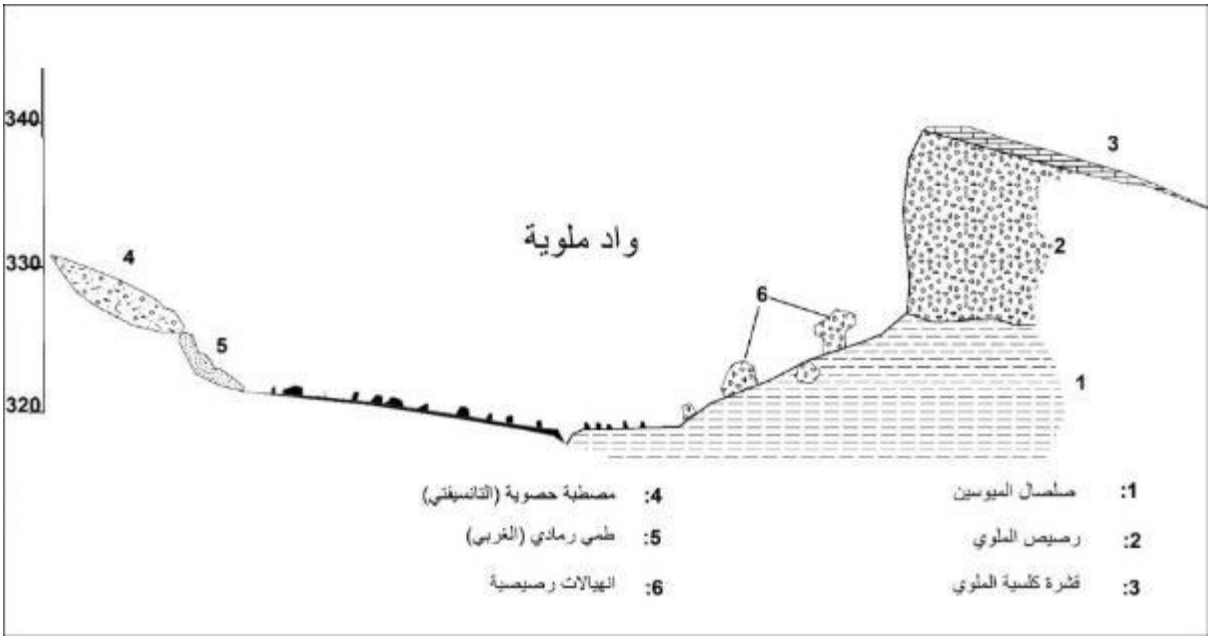
في منخفض تاوريرت: على الضفة اليمنى من واد زا، يمتد بقمم كل من كدية بور مرادة (الشكل.6) وكدية تازروت (الشكل.7) ومصار طبقة من الرصيص المتماسك، يتكون من عناصر ذات أحجام متوسطة بكميات كبيرة (15 سم) وغير متجانسة، بها حصى وحصيم من الكلس الداكن، قليل التدملك مع بعض الجلاميد العالقة في مادة لاحمة دقيقة، تتوجه ظلفاء كلسية صلبة يصل سمكها ل 0,6 متر. ويرتفع هذا المستوى عن مجرى واد زا ب 60 متر تقريبا، ويغطي الصلصال الأزرق الحثي للميوسين (سحنات ساحلية)، في حين نلاحظ الغياب التام لتكوينات مستوى الملوي على الضفة اليسرى المقابلة من واد زا.



الشكل.6: مقطع مستعرض بمنطقة بور مرادة



الشكل.7: مقطع مستعرض لكدية تازروت

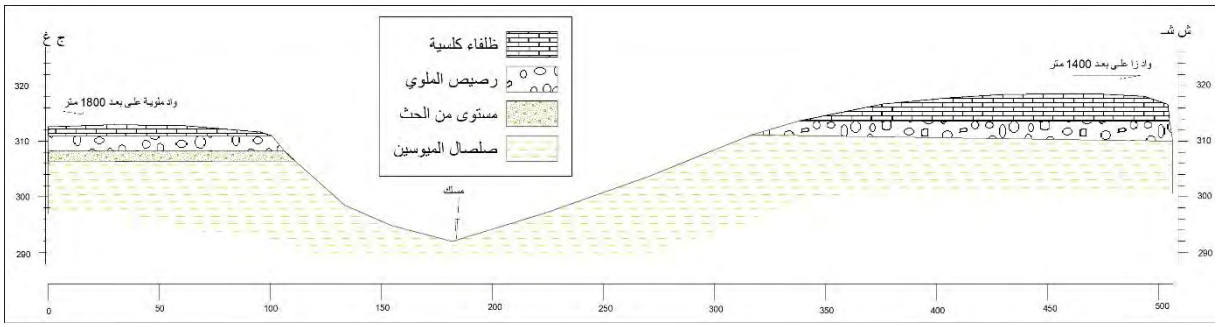


الشكل.8: مقطع لتوضعات الرباعي، الضفة اليسرى لملوية (اسباعي،1983)

بملقى الويدان: يظهر مستوى الملوي بشكل واضح (شكل.8) على الضفة اليسرى من واد ملوية. تكويناته عبارة عن توضعات متوسطة الأحجام تحفظها قشرة كلسية صلبة تعود للملوي. وتنتشر على سفوحه، في اتجاه واد ملوية، انهيالات رصيصية.

انطلاقا من نتائج الدراسات السابقة (Choubert et al.,1956) خصائص مصاطب الزمن الرابع، والكرونولوجيا المعتمدة في تحديد مصاطب واد زا، وبالرجوع لخريطة تيزطوطين الجيولوجية 1/100000، نلاحظ أن هضبة كار زياد على الضفة اليمنى من واد ملوية تم تمثيلها

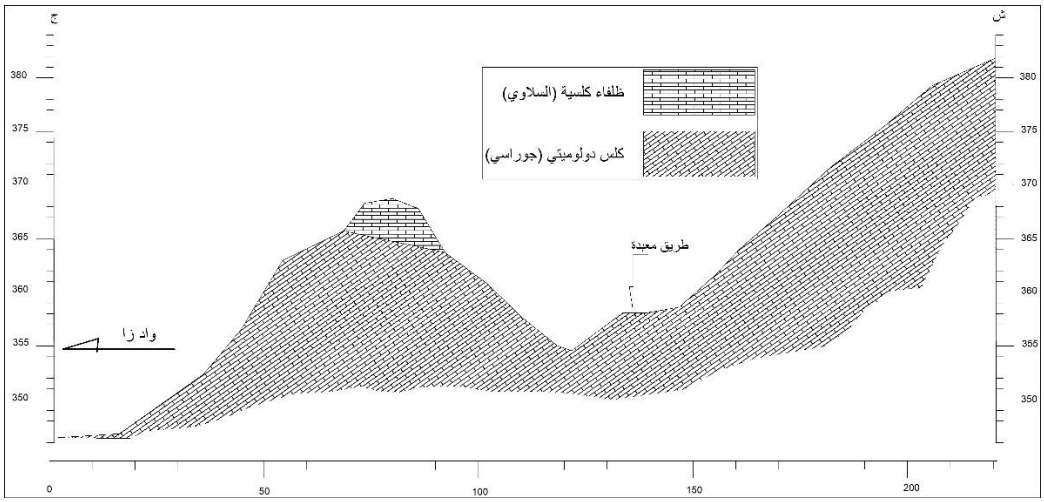
على أنها تعود لفترة الركراكي. الملاحظات الميدانية (شكل.9) بينت على أن الهضبة عبارة عن مصطبة ذات سطح مستو ضعيف الانحدار يكسوه الحصى، تتكون من طبقة رصيصية يصل سمكها لستة (6) أمتار، وتتكون من توضعات متوسطة الحجم غير متجانسة، عالقة بها جلاميد كبيرة الحجم (50 سنتم)، وتحجرها ظلفاء كلسية سميكة، وترتفع عن مجرى واد زا الحالي (226 متر) ب 80 متر، وهي تعلو مستوى من الحث وتكوينات من الصلصال الأخضر والأحمر الذي يعود لنهاية الميوسين (شكل.10: أ، ب، ج، د).



الشكل.9: مقطع لتوضعات مستوى الملوي بهضبة كارزياد

أ: السطح المستوي لهضبة كارزياد عبارة عن ظلفاء كلسية ب: تكوينات متوسطة القد بها جلاميد عالقة ج: عناصر صغيرة ومتوسطة القد ضمن مادة لاحمة

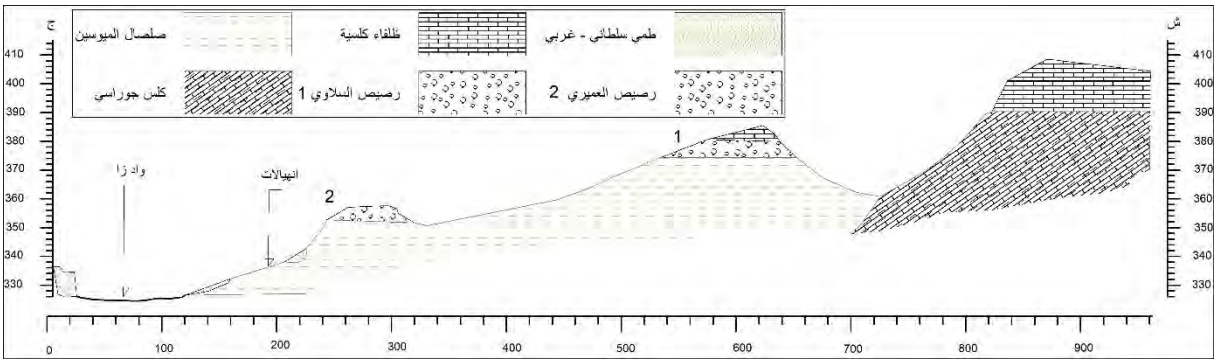
الشكل.10: مستوى الملوي (هضبة كارزياد)



الشكل.11: الظلفاء الكلسية بكدية برنيكش

3.5 مستوى السلاوي

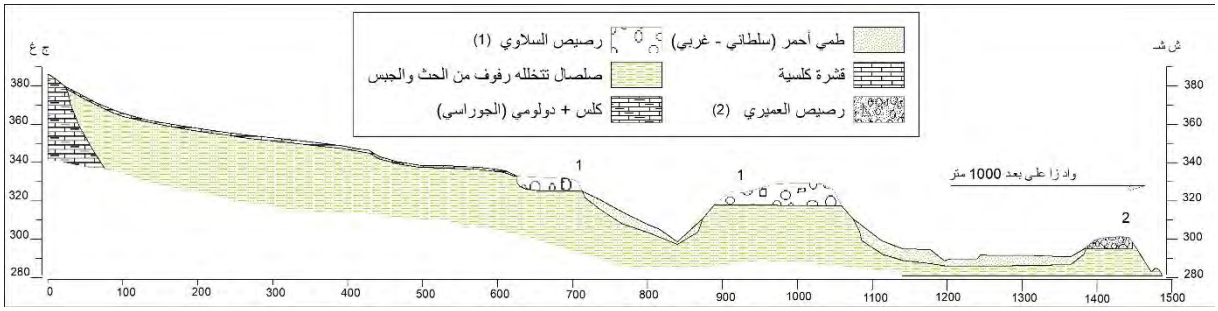
يظهر هذا المستوى بحوض تاوريرت بكل من كدية برنيكش وكدية الحمامة شمال غرب تاوريرت، على الضفة اليمنى من واد زا. وعلى اعتبار أن هذا المستوى فقير من حيث القشرات الكلسية (خصائص الدورات المناخية للزمن الرابع)، إلا أننا نلاحظ من خلال الشكلين 11 و12 أنه عبارة عن تكوينات رصيصية تتوجها ظلفاء كلسية. وبالرجوع لمبدأ الارتفاع عن مجرى الواد الحالي، فهذه التكوينات تعلو واد زا ب 48 متر تقريبا، وبالإضافة لخريطة تاوريرت الجيولوجية 1/100000، فقد تم تمثيل هذا المستوى على أنه يعود لفترة السلاوي.



الشكل.12: مستويات الرباعي الأوسط بكدية الحمامة

على الضفة اليسرى من واد زا بمنطقة كرن الملعب على بعد 7 كلم من ملقى الويدان، نلاحظ من خلال الشكل.13 أن هناك طبقة من الرصيص تعلو تكوينات من الصلصال ومستويات من الجبس والحث على ارتفاع 316 متر تقريبا، يصل سمكها إلى 12 متر، وتتكون من تداخل جلاميد كبيرة القد وعناصر متوسطة غير متجانسة، متماسكة بواسطة مواد طينية رملية (الصورة.14: أ، ب، ج).

يمكن تسجيل غياب القشرات الكلسية فوق الطبقة الرصيصية، كما يظهر أنها فقيرة من حيث التكوينات الحمراء، وهي تمتد عند نهاية حادور عبارة عن قشرة كلسية تعلو صلصال نهاية الميوسين عند قدم جبل كرن الملعب، وتبعد هذه الطبقة عن مجرى واد زا الحالي ب 1150 متر وترتفع عنه ب 50 متر تقريبا.



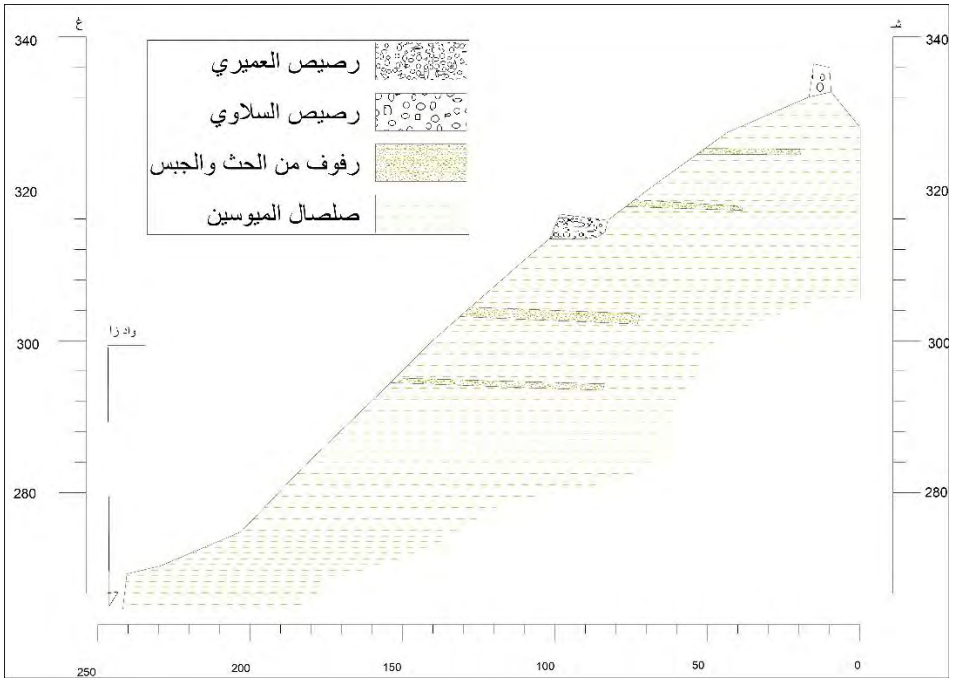
الشكل.13: مصاطب الرباعي بكرن الملعب

أ: طبقة من الرصيص ذات عناصر غير متجانسة ب: سطح الطبقة حيث يظهر غياب القشرة الكلسية

ج: حادور عبارة عن قشرة كلسية تغطيها مواد فتاتية يربط مصطبة السلاوي بقدم جبل كرن الملعب

الشكل. 14: تكوينات مستوى السلاوي بكرن الملعب

في اتجاه سافلة الحوض على الضفة اليسرى من واد زا، تبرز تكوينات فترة السلاوي على شكل طبقة من الرصيص بسمك يتجاوز أربعة (4) أمتار عند قمة كدية قريس (شكل.15)، وهي عبارة عن عناصر مدملكة من الكلس والدولومي بنسبة تصل ل 84% تغيب بها القشرات الكلسية (الصورة.16: أ، ب)، وتعلو تكوينات صلصالية للميوسين بها مستويات من الحث والجبس، وترتفع فوق مجرى واد زا ب 60 متر تقريبا.



الشكل.15: مقطع لتوضعات الرباعي بكدية قريس على الضفة اليمنى لواد زا

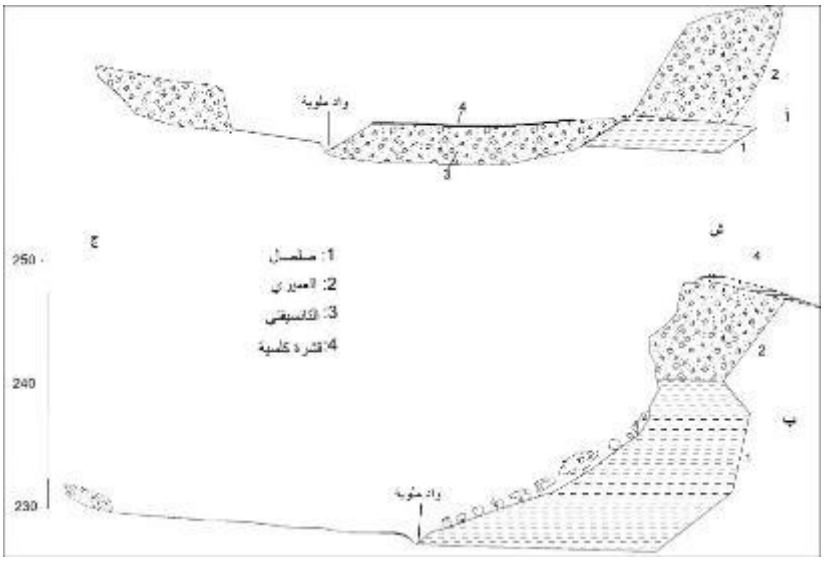
أ: انهيالات رصيصية للسلاوي في اتجاه واد زا ب: طبقة لرصيص السلاوي تظهر بها بعض الجلاميد

الشكل.16:تركات فترة السلاوي بكدية قريس

4.5 مستويات الرباعي الأوسط

1.4.5 مستوى العميري

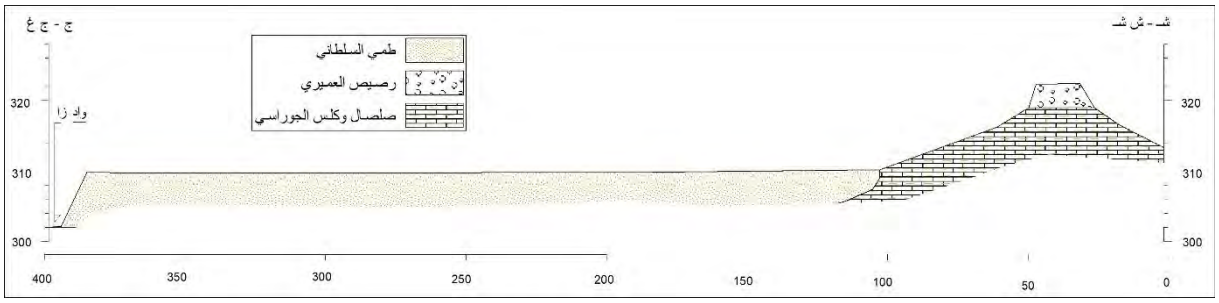
يمتد هذا المستوى بشكل كبير في سافلة واد زا وعلى ضفتي واد ملوية بمنطقة ملقى الويدان، وهو عبارة عن مستوى من الرصيص يزيد سمكه عن خمسة (5) أمتار. يتكون عند قاعدته من توضعات كبيرة الحجم غير متجانسة، وتكويناته يغلب عليها حصى من الكلس المدملك ذو لون غامق، وبعض الصخور البازلتية متماسكة بواسطة أطيان دقيقة حمراء (شكل.17)، وتغطي مجموع التكوينات قشرة كلسية.



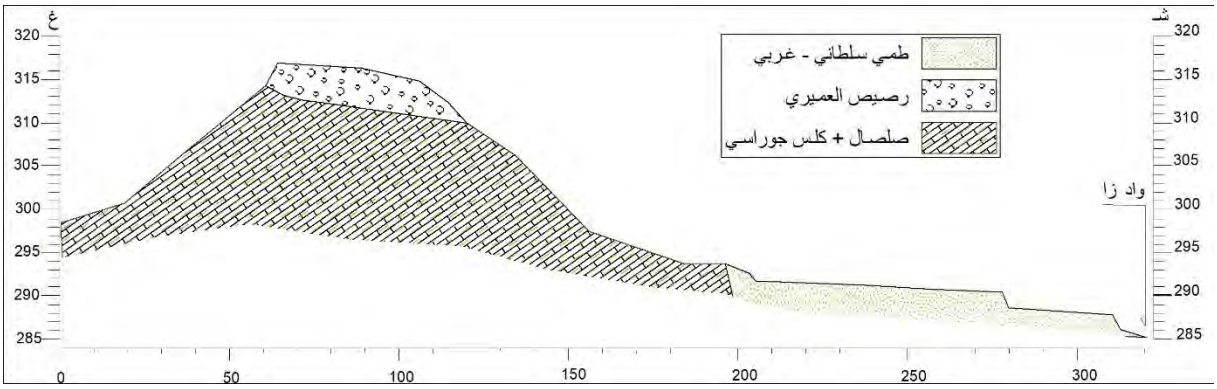
الشكل.17: مقاطع لمستويات الرباعي الأوسط (اسباعي، 1983)

كما نجد مستوى العميري بكتلة بومعزوز – الكرون، على الضفة اليمنى من واد زا بمنطقة سيدي امحمد بنعلي على شكل كديات منعزلة (شكل.18)، ونجده أيضا على الضفة اليسرى المقابلة بمنطقة المعيدر في شكل ثبرات طولية موازية لمجرى واد زا (شكل.19)، متوضعا

مباشرة فوق الصخور الكلسية الجوراسية بسمك يصل لخمسة أمتار، ويرتفع عن مجرى واد زا الحالي ب 30 متر تقريبا. وهو عبارة عن تكوينات رصيصية ذات عناصر متباينة الأحجام، كبيرة عند القاعدة، متماسكة بواسطة أطيان حمراء (شكل.20).



الشكل.18: مستوى العميري مباشرة فوق تكوينات الجوراسي بمنطقة سيدي امحمد بنعلي



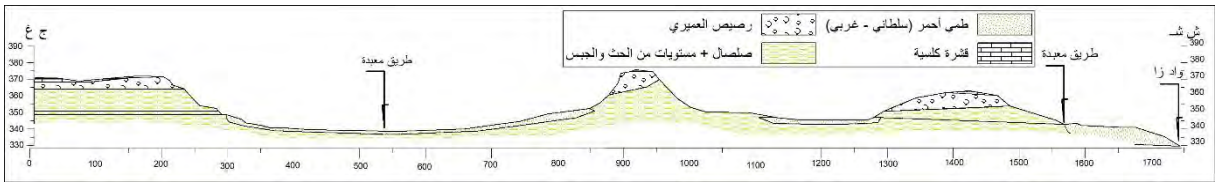
الشكل.19: مقطع لمستويات من الرباعي الأوسط والحديث المعيدر

أ: مستوى العميري مباشرة فوق كلس الجوراسي بمنطقة المعيدرعلى بعد 1 كلم من شلال الصباب (721848,432177)

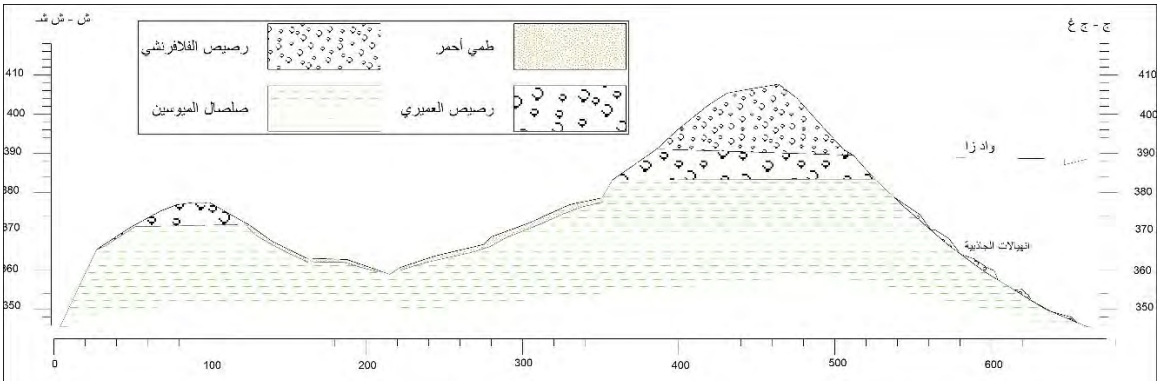
ب: العميري بسيدي امحمد بنعلي (722701,432150)

الشكل.20: مستوى العميري بالكتلة الجوراسية بومعزوز- الكرون

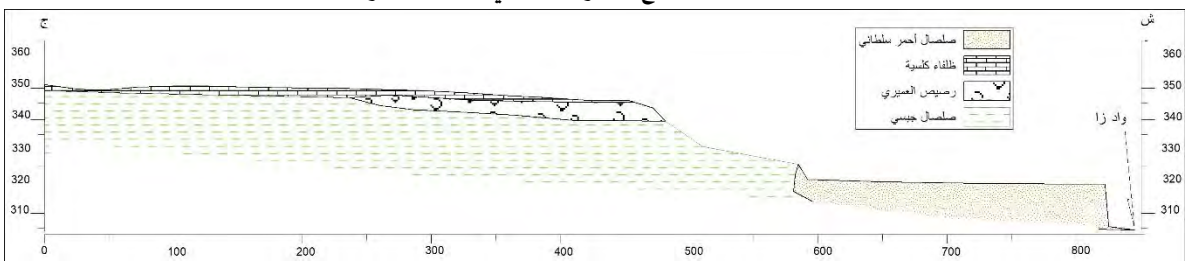
كما يمتد مستوى العميري بالشمال الغربي لتاوريرت. فنجده بكل من كدية خزانة وكدية مسعود (الأشكال.21، و22)، وبالقرب من دوار أولاد الهادي جنوب ضيعة دوبوا (شكل.23) بنفس السمك (5 أمتار). ونجده كذلك في اتجاه العالية بمنطقة أهل واد زا (وجرة) (شكل.24). تغمر هذه الطبقة الرصيصية غير المتجانسة العناصر من حيث القد، طبوغرافيا قديمة من صلصال الميوسين البحيري، وتتوجها قشرة كلسية ضعيفة. وتتميز بتكويناتها الصلبة نظرا للظروف المناخية المطيرة الرطبة التي عملت على تشكالها. وهي عبارة عن صخور كلسية قاتمة اللون مدملكة بالإضافة لبعض الصخور النارية. كما نلاحظ انتشار بعض الصخور الرصيصية عند سفوح الكديات سواء في عالية الحوض أو سافلته مشكلة بذلك انهيالات انجذابية في اتجاه كل من واد زا وواد ملوية.



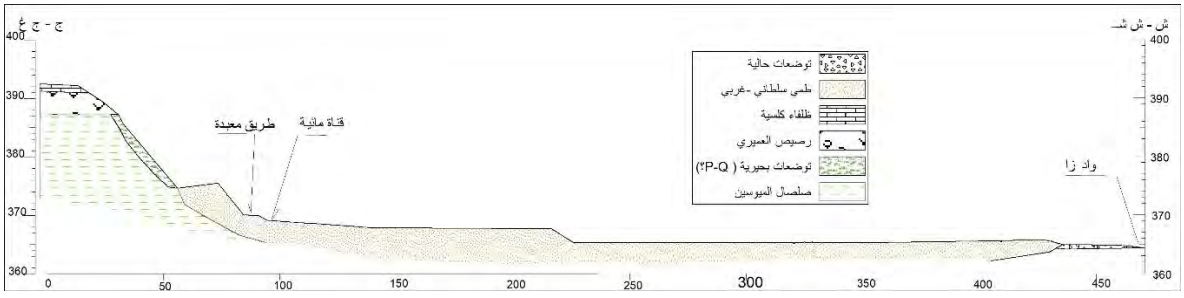
الشكل.21: مقطع مستعرض لمستويات الرباعي الأوسط والحديث بكدية خزانة (القصبة)



الشكل.22: مقطع لمستوى العميري بكدية مسعود



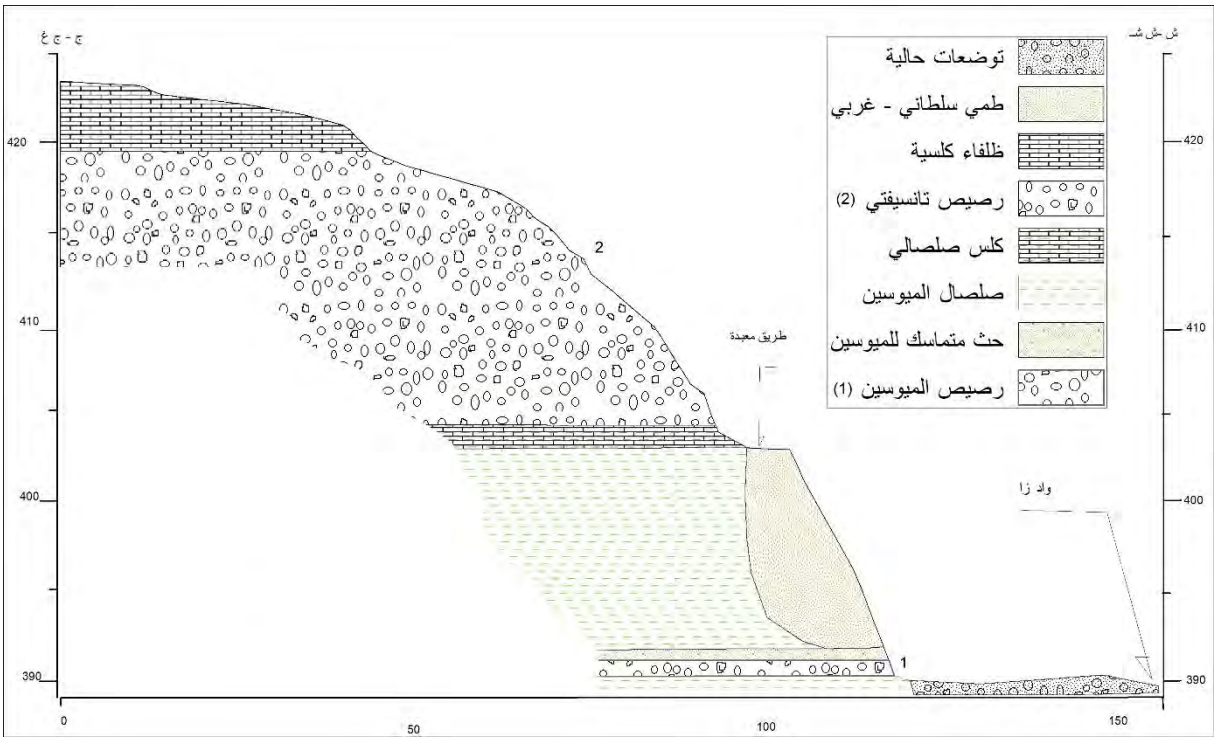
الشكل.23: مقطع لمستوى العميري بدوار أولاد الهادي



الشكل.24: مقطع للعميري بمنطقة أهل واد زا (وجرة)

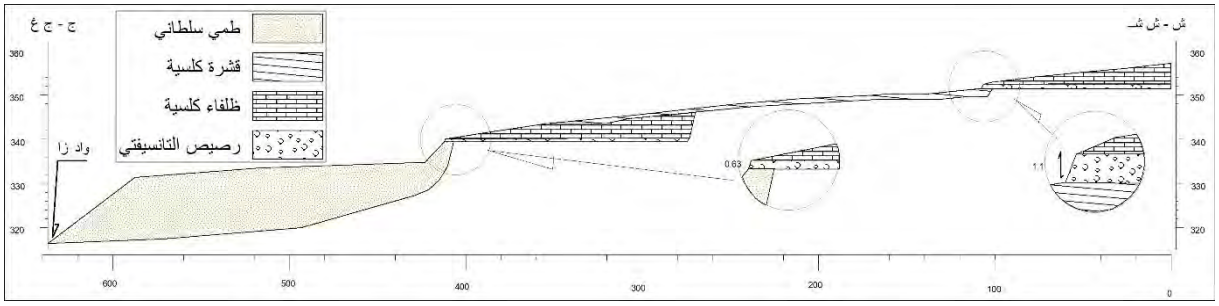
2.4.5 مستوى التانسيفتي

تعتبر فترة التانسيفتي دورة تشكل القشرات الكلسية بامتياز، وتتميز بطبقة من الرصيص المتماسك جدا وغير المتجانس بها جلاميد كبيرة القد، كما يمكن ملاحظة وجود مستويين من القشرات الكلسية تحد الطبقة الرصيصية بمنطقة أهل واد زا (شكل.25). سمكها يتجاوز 15 متر، تعلوها ظلفاء كلسية يصل سمكها لثلاثة أمتار تقريبا، وهي تغطي تكوينات الميوسين الصلصالية وترتفع فوق مجرى واد زا الحالي ب 17 متر. وفي اتجاه الشمال الغربي بمنطقة سيدي مرزاق (شكل.4)، نجدها كذلك على ارتفاع 17 متر بنفس التكوينات لكن بسمك أقل (3 أمتار)، ونفس الطبقة نجدها أيضا على الضفة المقابلة بكل من بور مرادة (الشكل.6) وكدية تازروت (الشكل.7) محافظة على نفس الخصائص.



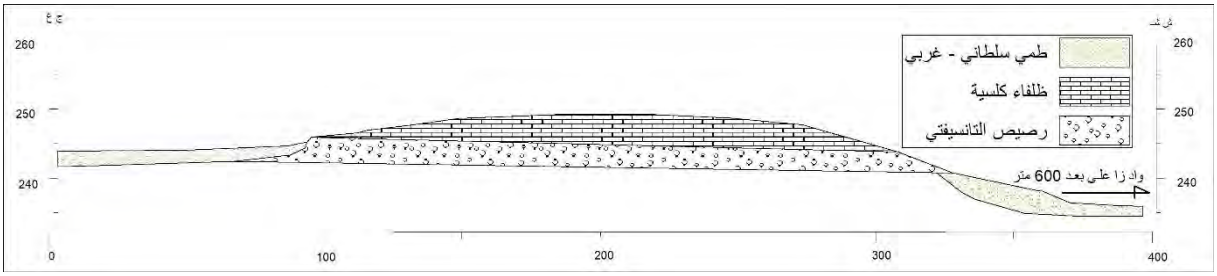
الشكل.25: أهل واد زا شرق كدية تيطف

يمتد حادور عند قدم جبل بومعزوز بمنطقة الحيط الأحمر على الضفة اليمنى من واد زا (شكل.26). وهو عبارة عن قشرة كلسية تغطيها مواد فتاتية حادة الزوايا وتظهر عند مقطع الطريق الجماعية الرابطة بين تاوريرت وشلال الصباب، وكذلك عند نهاية الحادور، طبقة من الرصيص بسمك 1 متر تعلو كلس الجوراسي، وترتفع عن مجرى واد زا ب 20 متر.



الشكل.26: حادور به تكوينات للتانسيفتي بالحيط الأحمر

انطلاقا من الخريطة الجيولوجية 1/100000 لتيزطوطين، نلاحظ امتداد شريط على طول واد زا انطلاقا من كرن الملعب إلى غاية ملقى الويدان عبارة عن مصاطب للتانسيفتي. وبعد المعاينة الميدانية بمنخفض ملقى الويدان (مشرع البطمة) ورسم المقطع (شكل.27)، اتضح أنها عبارة عن مصطبة تعلو مجرى الواد ب 17 متر، وهي تتكون من طبقة رصيصية من حصى وحصيم مدملك ضمن مادة لاحمة عبارة عن أطيان وتحجرها ظلفاء كلسية متطورة جدا.



الشكل.27: تكوينات رصيصية تعلوها ظلفاء كلسية للتانسيفتي بمشرع البطمة

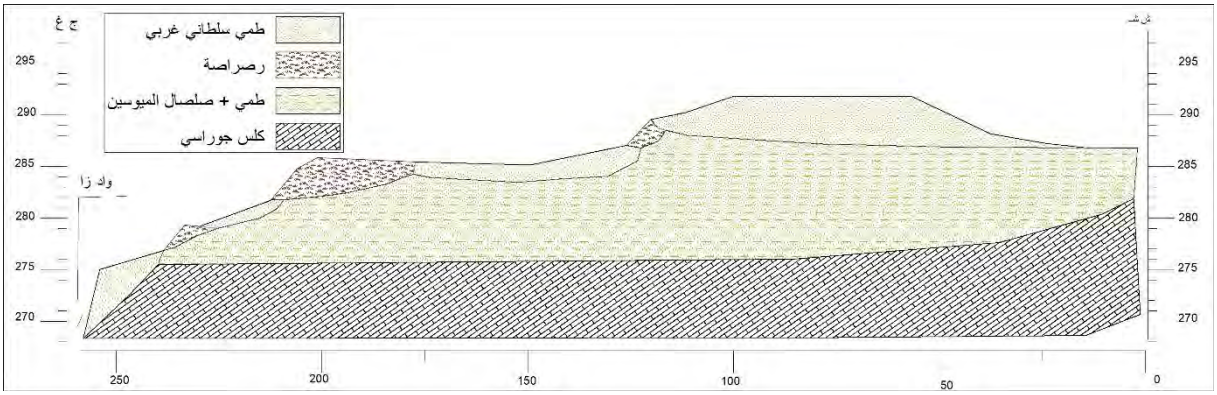
5.5 مورفولوجية الرباعي الحديث

1.5.5 مستويات السلطاني والغربي

يمكن التمييز بالنسبة للارتفاعات المنخفضة بين مستويين، حيث نجد في البداية مصطبة طمية تتميز بلونها الأمغر الغامق (أكسيد الرصاص أو وردي غامق) بها عقد كلسية (السلطاني)، تمتد بشكل كبير في الحوض على شكل تراكمات يصل سمكها ل 7 أمتار، وتحتل نطاقات شاسعة بسلان (سليل) روافد واد زا.

بعدها نمر لشريط طمي يمثل مصطبة الغربي، وهي عبارة عن شريط ضيق من الأطيان الرمادية الخالية من القشرات الكلسية. غالبا ما يظهر هذا الشريط إما على شكل متدرج أو متداخل مع مصطبة السلطاني.

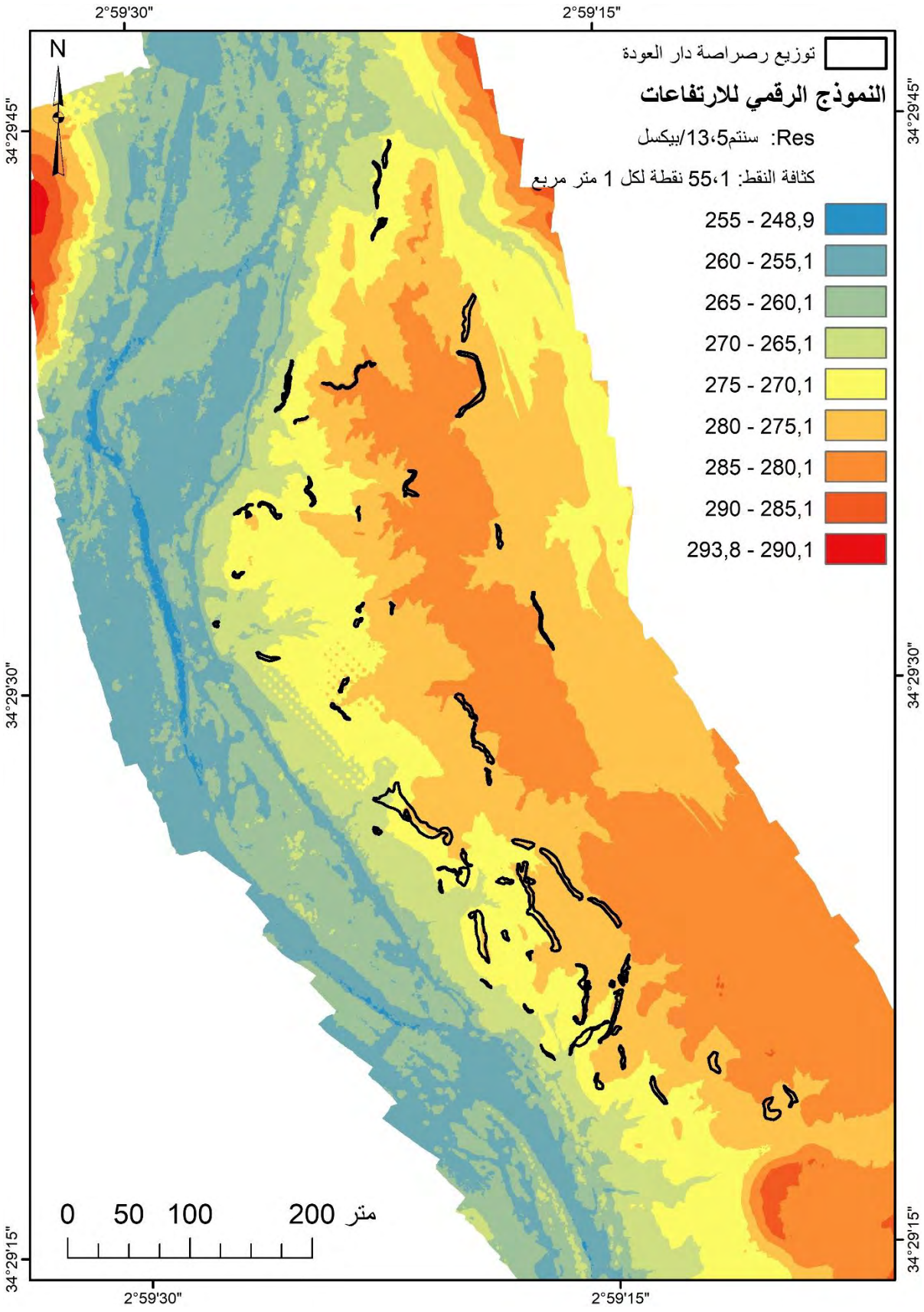
فنجدها أحيانا متوضعة مباشرة فوق صلصال الميوسين كما هو الحال بأغلب منخفضات حوض واد زا (تاوريرت وملقى الويدان شكل.49، ...، 53) أو فوق الكلس الجوراسي على ضفاف واد زا عند كتلة الكرون - بومعزوز (الشكل.46 و47)، في حين نجدها في عالية الحوض بمنطقة أولاد ادريس على الضفة اليمنى، وكذلك على الضفة اليسرى شرق كدية تيطف متراكبة مع تكوينات الغربي (الصورة.22)، مما يصعب التمييز بينها في غياب العقد الكلسية المميزة للسلطاني.



الشكل.28: مقطع لمستويات الرباعي الحديث بمنطقة دار العودة

انطلاقا من المسح التصويري للطائرة المسيرة (شكل.29) بحوض واد زا على مستوى منطقة شلال الصباب على الضفة اليمنى من الواد، نلاحظ انتشار تكوينات كربوناتية (الرصراصة)، وهي عبارة عن كتل من الكلس الموشح ذات جيوب كارستية تتراوح بين السنتمتر والمتر. تتوزع على ارتفاعات تتراوح ما بين 273 م و 284 متر(12، 17 و23 متر من مجرى واد زا)، وهي تمتد بشكل موازي لمجرى الواد.

ارتباط هذه التوضعات الكاربونية بالتكوينات النهرية – البحيرية لمستوى الهولوسين يشهد على حداثتها، وهي تمتاز بسحنات مختلفة، متصلبة وفليسية (Tuffeux)غنية ببقايا النباتات والرخويات(malacofaune) التي تميز المياه العذبة والراكدة، مما يسمح بتأريخها بالمستويات الكرونو استراتيغرافية المرتبطة بها، وإرجاعها لفترات بيئية رطبة تغذي الجريان بمياه عذبة.



الشكل.29: توزيع تكوينات الرصراصة بمنطقة دار العودة

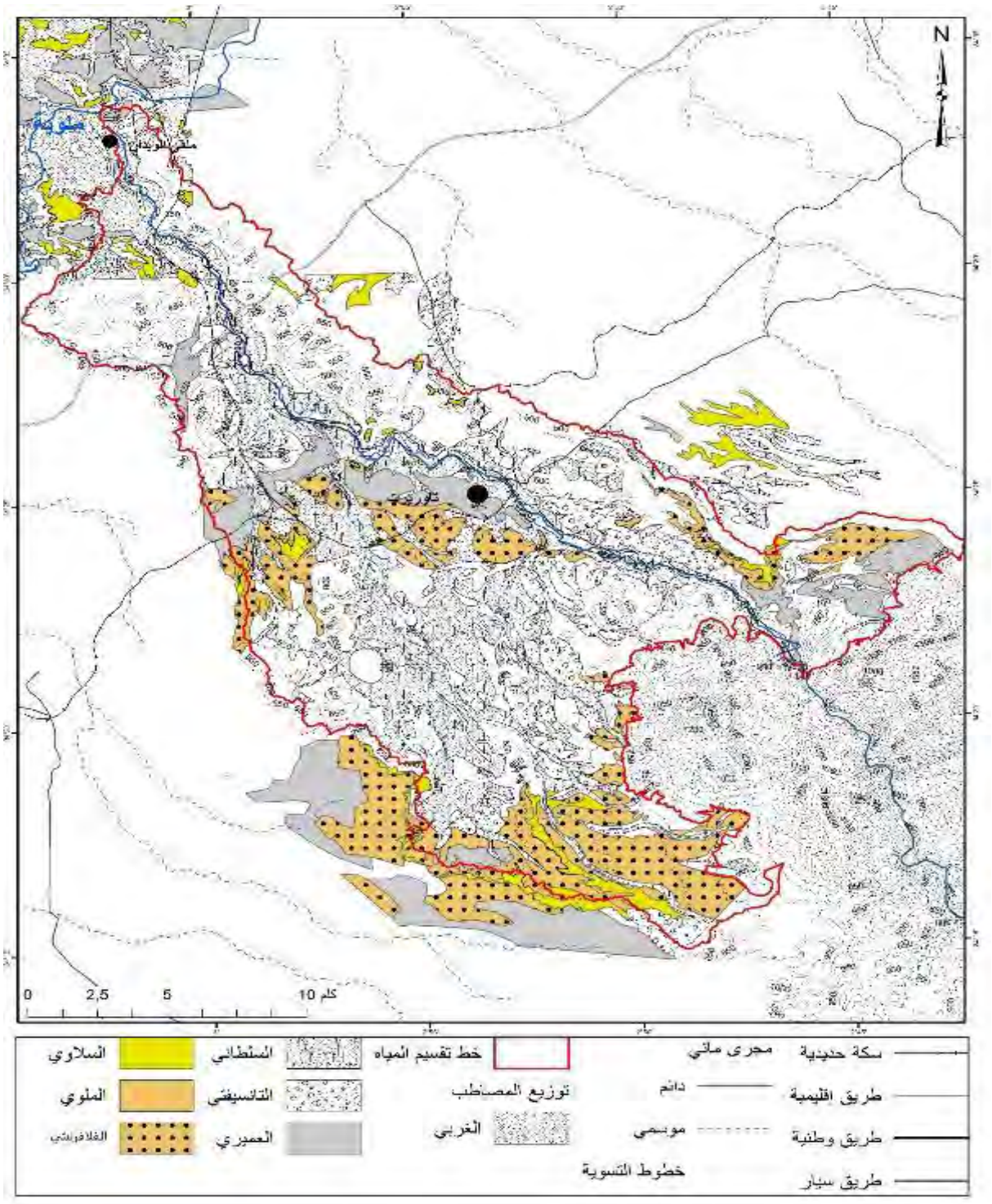
6. نتائج ومناقشة

على طول مجرى واد زا، شمال شرق جبال جرادة، تم التمييز بين 7 مصاطب نهرية تعود للرباعي. هذا العدد من المصاطب يختلف سواء من منطقة قياس لأخرى أو بين روافد الواد الرئيسي، كما نلاحظ تدرج هذه المصاطب على طول محور المجرى المائي، خاصة مصاطب الرباعي الأوسط والحديث، كما تنتشر أيضا بشكل أفقي واسع إذا ما أخذنا بعين الاعتبار مصاطب الرباعي القديم (كدية الشيخ امبارك، تاميمونت...)، أي أن هذه التوضعات الغرينية تغمر المجرى القديم الذي تم تجزيئه إلى غاية التعمق في التكوينات الصلصالية للنيوجين.

فنجد مجاري مائية قديمة على ارتفاعات مختلفة (متر 80 : F7)، (متر 60 : F6)، (متر 50 : F5)، (متر 30 : F4)، (متر 17 : F3)، (F2 و F1 تطل على المجرى الحالي) تم نحت كل مستوى منها في صلصال الميوسين أو تكوينات الزمن الثاني (كتلة الكرون – بومعزوز) خلال فترة التعرية الخطية، التي سبقت فترة الترسيب حيث ملئت هذه المجاري تدريجيا بالمواد الغرينية (شكل.30).

تتكرر تقريبا نفس المصطلحات في أغلب المصاطب العليا والمتوسطة فيما يخص التكوينات، حيث نجد أنها تتوضع حسب الترتيب أسفله مع بعض الاستثناءات:

- رصيص غير متجانس: تتكون قاعدته من جلاميد وحصى وحصيم ضمن مادة لاحمة رملية، مما يمكن تفسيره بجريان ذو كفاءة قوية وامتطاحات فجائية غير منتظمة، تعمل على نقل كمية كبيرة من المواد المهيأة في العالية دون فرزها.
- رصيص يتكون من عناصر متوسطة وصغيرة القد: تدل على النظام النهري وكفاءة جريان لا زالت قوية، وعدم الانتظام في الجريان.
- مواد لاحمة عبارة عن تكوينات رملية أو طينية: تترجم تراجع كفاءة الجريان وهدوءه كما يعتبر من خصائص السهول الفيضية والمنعطفات المهجورة.



الشكل.30: توزيع تركات الرباعي بالجزء السفلي من حوض واد زا

يمكن تفسير الامتداد الكبير الجانبي للتوضعات الغرينية خاصة مصاطب الزمن الرابع القديم، على أن مجرى واد زا القديم كان يشكل مجموعة من المنعطفات والأكواع، أو كان عبارة عن نظام نهري ذو جريان ظفيري متطور ضمن سرير نهري عريض جدا.

تتكون المواد الرسوبية في الغالب من جلاميد وحصى قادمة من العالية ومن جبال جرادة. وهي عبارة عن صخور نارية (بازلت، كوارتز، غرانيت ... (% 10) أو متحولة (شيست) بنسب ضعيفة ذات أشكال مدملكة ومفلطحة، مما يدل على طول المسافة المقطوعة، بالإضافة لصخور كلسية داكنة اللون (الليلاس)، وأخرى فاتحة أقل تدملكا، في حين أن لون الأطيان الوردية الدقيقة للسلطاني لا تعني بالضرورة بداية تترب ولكنها عبارة عن طمي أحمر للنيوجين (Lefever1983,).

خلاصة

يتميز الجزء السفلي من حوض واد زا بتطور سبع (7) مصاطب ضمن البيئات القديمة للرباعي، خلالها عرفت تناوبا لمراحل الحفر والتعمق (التعرية الخطية) ومراحل الترسيب (ردم وركم المجاري التي تم حفرها سابقا). هذا التناوب مرتبط أساسا بالتغيرات المناخية وبتطور القطاع المائي المرتبط بالحركات البنائية المحلية.

لذلك وجب وضع تصور للعلاقة بين مراحل حفر- ترسيب من جهة و الفترات مطيرة – بيمطيرة من جهة أخرى ضمن دورة مناخية.

بالنسبة لدور التغيرات المناخية في علاقتها بالمزدوجة حفر – ترسيب فهي محكومة أصلا بعاملي الارتفاع والتعريض، فالجزء الجنوبي من منطقة الدراسة عبارة عن مرتفعات جبلية، مما يجعل منه وسطا رطبا حتى خلال الفترات البيمطيرة، حيث تسود تساقطات مطرية نسبيا مهمة واحتمال وجود غطاء نباتي غابوي، عكس المناطق السهلية (منخفض تاوريرت، وملقى الويدان) التي تكون أكثر حساسية للتغيرات المناخية، وبالتالي فكل التغيرات سواء في العالية أو المناطق السهلية تتدخل في تشكال المشاهد.

ترتبط الدينامية الإرسابية، وبالتالي التشكال، بكفاءة الجريان في علاقته بالظروف المناخية، من حرارة وتساقطات، التي تنعكس على التوازنات (biostasie) وعدم التوازن (rhexistasie).

المرحلة الانتقالية ما بين الفترة البيمطيرة والفترة المطيرة (Anapluvial): يسمح الارتفاع في التساقطات، بالإضافة للجريان القادم من المرتفعات الجبلية الجنوبية من تطور غطاء نباتي يحد إلى حد ما من التعرية على السفوح المحمية، ويعمل على الحد من المورفوديناميا تدريجيا إلى أن نصل إلى نقطة التوازن عند ذروة الفترة المطيرة، وبذلك تكون التعرية انتقائية ولا تنقل إلا المواد الدقيقة نتيجة التساقطات غير العنيفة وسيادة الغطاء النباتي، إلا أن الارتفاع في كفاءة الجريان التي تفوق كتلة الرواسب وتركزه في المجاري الرئيسية تعمل على الحفر الخطي للمجرى المائي.

خلال النصف الثاني من الفترة المطيرة (Catapluvial): بالنسبة للعالية فرغم انخفاض في التساقطات إلا أن طبيعة الغطاء النباتي الغابوي تسمح له بالتكيف مع الظروف المناخية، وبالتالي فهو يعمل على حماية السفوح من التعرية، أي أنه ليس هناك تغيرات واضحة في المشاهد، على عكس المناطق السهلية حيث يسود غطاء نباتي ذو حساسية مرتفعة تجاه القحولة. فالانخفاض في كمية التساقطات التي يستقبلها الحوض بالإضافة لانخفاض الكمية الآتية من العالية عن طريق الجريان تؤدي لانفراج الغطاء النباتي، مما يسرع من وتيرة العمليات المورفوتشكالية التي تظهر نتيجة الأحداث المتطرفة المميزة للفترات البيمطيرة، عكس الفترات المطيرة حيث تكون التساقطات أقل عدوانية. هذه الأحداث تعمل على نقل المواد المهيأة في العالية وعلى السفوح باتجاه المجرى الرئيسي، لكن الانخفاض في الصبيب يعمل على توضع وتراكم الرواسب التي يتم تقطيعها مرة ثانية خلال مرحلة الانتقال من الفترة البيمطيرة إلى الفترة المطيرة تاركة مصاطب من الرصيص الشاهد على قوة وكفاءة الجريان على ضفاف الواد (الأحداث المتطرفة).

يتبين من خلال دراسة التركات الرباعية على أن المنطقة تزخر بإرث جيولوجي مهم يسمح بوضع سلم استراتيغرافي دقيق، كما يفتح آفاق لدراسة أكثر تعمقا تساهم في فهم جيد للتحولات المناخية التي تمر بها المنطقة على المدى الطويل، ومدى حساسيتها للتغيرات المناخية الحالية التي تعمل على تسريع وتيرة التشكال.

البيبليوغرافيا

- BENHAMED, A. (2023). L'Oued Za en aval du barrage Laghrass (Maroc oriental) : étude géomorphologique. Thèse pour l'obtention du doctorat. Faculté des Lettres et Sciences Humaines. Université Mohammed Premier. Oujda, 336 p. (en arabe).
- Choubert, G., & Faure-Muret, A. (1956). Lexique stratigraphique du Maroc : par Georges Choubert, avec la collaboration de Anne Faure-Muret. Introduction géologique, les grands traits de la géologie du Maroc, par Georges Choubert et Jean Marçais... Éditions du Service géologique du Maroc.
- ELHARRADJI A (2019). Morphodynamique et environnement au Nord-Ouest des Hauts-Plateaux de l'Est Marocain : De la dynamique naturelle des paysages à la désertification », Thèse pour l'obtention du Doctorat d'Etat en géographie physique, option Géomorphologie, Université Mohammed 1er, Oujda. 647 p.
- Lefèvre, D. (1985). Les formations plio-pléistocènes du bassin de Ksabi (Moyenne Moulouya, Maroc) (Doctoral dissertation, Bordeaux 1).
- Raynal, R. (1961). Plaines et piedmonts du bassin de la Moulouya (Maroc Oriental). Étude géomorphologique.
- SBAI, A. (1983). La région nord-ouest de Taourirt (Maroc oriental) : étude géomorphologique. Université des Sciences et Techniques de Lille I. 92 p.