حوض وادى القطارة بليبيا

دراسة جيومورفولوجية

للدكتور جوده حسنين جوده

الموقع :

يدخل الجزء الأعظم من حوض وادى القطارة ضمن حدود محافظة بنغازى . وهو يشغل قسما من أراضيها الشرقية الهضبية التى تشمل الجزء الغربى من الجبل الأخضر . وتقدر مساحة الحوض بنحو ١٣٥٠ كم^{٢} ، فيما بين خطى طول ٢٠ — ٢١ شرقاً ، وبين دائرتى عرض ٥٠ ٣١° — ٢٠ ٣٢° شمالا على وجه التقريب .

ويقع الحوض فوق الدرجتين الأولى والثانية من الدرجات الثلاث التى يتكون منها الجبل الأخضر . وتبدأ الدرجة الأولى من ارتفاع ٣٠٠ متر على وجه التقريب ، وتشرف بحافة شديدة الانحدار قرب البحر إلى الشرق من طلميثة ، بينما تتراجع فى الغرب صوب الداخل بعيداً عن الساحل . وتمتد هذه الدرجة من المرج عبر الأبيار جنوباً لتختفى بالتدريج فى النطاق الصحراوى .

وبينما تتقارب خطوط الكنتور وتتزاحم بين ارتفاعى ١٠٠ — ٣٠٠ متر فى شرق طلميثة بحيث لايبدأ سطح الدرجة الأولى الا عند منسوب ٣٠٠ متر ، نراها تتباعد فى القسم الغربى المشرف على سهل بنغازى بالتدريج فى اتجاه الجنوب . وابتداء من دائرة عرض الأبيار — عين زيانة تنفرج الخطوط فى فواصل أفقية فسيحة تاركة الفرصة لنشوء مسطحين هضبيين هما من الغرب نحو الشرق : هضبة بنينه (بين خطى ارتفاع ١٠٠ — ٢٠٠ متر) وهضبة الرجمة — الأبيار (بين خطى ارتفاع ٢٠٠ — ٣٠٠ متر) .

ويقع نحو ثلاثة أرباع حوض التصريف المائى لوادى القطارة فوق هذه الدرجة الأولى التى تشمل هضاب بنينة والرحمة — الأبيار ومساحة واسعة شرقى الأبيار حتى كنتور ٤٠٠ متر . أما الربع الباقى من الحوض فيقع فوق أرض الدرجة الثانية التى تبدأ من ارتفاع نحو ٤٠٠ متر ؛ وتمتد إلى منسوب ٦٠٠ متر حيث يقع نطاق تقسيم المياه فى أقصى الشرق (شكل ١)

البناء الجيولوجى :

أقدم الصخور التى أمكن اكتشافها فى حوض القطارة تنتمى العصر الكريتاسى . وهى صخور جيرية متدمجة تكتنفها العقد السيليكية بالاضافة إلى صخور جيرية مارلية طباقية . وينحصر وجودها جميعاً فى أعالى الحوض .

وترتكز الصخور الايوسينية غير متوافقة فوق الصخور الكريتاسية ، وهى تتركب فى أعالى الحوض من صخور جيرية صلبة تحوى قليلا من الرمال وتميل نحو الجنوب الغربى ميلا هينا بين ١ — ٤° وفوقها فى شرقى الحوض ، ترتكز مجموعة صخرية أخرى تنتمى الايوسين أيضاً ، لكنها تتكون هذه المرة من طبقات جيرية رملية مارلية لينة ، تتداخل فيها مستويات من المارل وطبقات رقيقة من الصخور الرملية الجيرية ، وتميل هى الأخرى نحو الجنوب الغربى بزوايا تتراوح بين ١ — ٣° .

وبالاتجاه غرباً تتخطى الصخور الايوسينية بطبقات ميوسينية تنتشر مكشوفة فوق السطح . وهى فوق هضبة الرحمة — الأبيار تتمثل فى صخور جيرية دولوميتية ومارلية . لونها رمادى إلى أبيض ، وكلها صخور لينة أصابها التحلل . وتحوى بين طياتها عدسات من الجبس خاصة فى مستوياتها العليا . ويعدن الجبس الذى ينقل لمصنع الأسمنت الحديث (بدأ الانتاج فى أواسط مارس ١٩٧٢ بمعدل يومى قدره ٦٠٠ طن) فى موقع الحوارى على طريق سلوق على بعد ٩ كيلو متر جنوب مدينة بنغازى .

وتتمثل صخور الميوسين ظاهرة فوق سطح هضبة بنينة فى أحجار جيرية دولوميتية لينة نوعاً . لم يصبها التحلل الا قليلا .

أما جزء الحوض الواقع ضمن سهل بنغازى فيتركب من صخور ميوسينية ، طبقاتها العليا المكونة من الصخر الجيرى الدولوميتى والمارلى تنتمى لأواسط الميوسين . وطبقاتها السفلى التى تتركب من المارل الأخضر والحجر الجيرى الرملى المارلى ترجع إلى الميوسين الأسفل .

الظواهر التكتونية :

من المعتقد أن منطقة الجبل الأخضر تعانى من عملية رفع رأسية بطيئة ، بدأت منذ عصر البلايوسين ، وما تزال مستمرة حتى وقتنا الحاضر . وفى أثناء مراحل الرفع نشأت نظم من الكسور أو الصدوع الاقليمية مكونة لنطاقات ضعف فى الصخور الرسوبية الليبية . وفى نطاقات الضعف هذه تدفقت المياه سطحياً وباطنياً . ومازالت وما تزال تمارس فعلها التحاتى .

وفى مجال حوض القطارة لا يستبين من الكسور سطحياً سوى شقوق منفردة ضحلة نوعاً تملأها الرواسب الصلصالية وارسابات الكالسيت ، وهى فى معظم الأحيان قصيرة المدى . ولا يتعدى امتدادها ٢٥ متراً . أما الكسور السفلى فى الطبقات الايوسينية فهى أظهر وأعظم أبعاداً .

ولما كانت رقعة الحوض تقع ضمن اقليم غير مستقر آخذ فى الارتفاع البطىء ، فانها تتعرض أيضاً لهزات زلزالية بين حين وآخر . وعلى الرغم من أن الزلزال المدمر الأخير الذى أصاب منطقة المرج (خارج حدود الحوض) فى عام ١٩٦٣ ، لم ينل مساحة الحوض بالتخريب ، الا أنه يمكن اعتبار منطقة الحوض نشيطة من الوجهة السيسمولوجية ، والزلازل أثرها فى احداث الانزلاقات الأرضية وتهيل واجهات المنحدرات على جوانب الأودية

جيومورفولوجية الحوض

١ – المظهر العام للسطح :

يتميز حوض وادى القطارة سواء منه الجزء فوق الدرجة الثانية

والأجزاء الواقعة فوق الدرجة الأولى بسطوح موجة تموجاً هيناً . وتقل فيه ظواهر التضرس ذات الانحدارات الشديدة . وفوق هضبة بنينة والرحمة كثيراً ما نشاهد أسطحاً منبسطة تتغطى بغطاء رقيق من الرواسب الصلصالية الحمراء أو التيراروسا .

وتتميز بهذه الأسطح المنبسطة هضبة بنينة على وجه الخصوص . ففيما بين بئر بوليات Bu Layat وبلدة بنينة وإلى الشمال منها ، تمتد الهضبة فيما يشبه سهلا فسيحاً منبسطاً يبدأ من حضيض حافة الرحمة إلى خط كنتور ١١٠ متر . بحيث لا نكاد نحس انحداراً ، ولا نشاهد أية انتفاخات أوبروزات أو تموجات سطحية الا قليلا .

وتختلف عن ذلك هضبة الرحمة . فبجانب الاستواء الذى تبدو به بعض أجزائها . نجد السطح موجاً فى هيئة ربوات مستديرة القمم هينة الانحدار تحيط بها وتنحصر بينها منخفضات فسيحة ضحلة . وحين تقطع الهضبة فى اتجاه شمالى جنوبى نعبر العديد من مجارى الأودية التى تأخذ مسالكها اتجاهاً عاماً من الشرق نحو الغرب . ومجارى الأودية ضحلة هينة انحدار الجوانب فوق الهضبة ، لكنها تشتد عمقاً وانحداراً حين ينشط النحت الرأسى فى اتجاه الغرب إذ تأخذ فى الهبوط من نطاق حافة الرحمة إلى هضبة بنينه . وتبدو هذه الظواهر من الجو شديدة الوضوح .

وفى ظروف المناخ الشبه جاف الحالى وبتأثيرات التغيرات الحرارية والمياه السطحية الفصلية ، تتحلل أسطح الصخور ببطء وتتحول إلى صلصال بنى محمر . والعملية ليست متساوية فى نطاق الحوض ، كما تتنوع فى كثافتها . ويمكن أن نشاهد تدرجات من الصخور الجيرية الدولوميتية النقية التى تبرز عاريةفى بعض المواضع خصوصاً فوق قمم الربوات وعلى منحدراتها وعلى جوانب الأودية ، إلى النتاج النهائى لعمليات التحلل فى التيراروسا التى نجدها مستقرة فى بطون المنخفضات .

وما دام حوض القطارة يتميز بسطوح هينة التموج ، وتقل فيه ظواهر

التضرس ذات الانحدارات الشديدة ، فانه يمكن القول عامة بأن أرضه المكونة من صخور جيرية تتغطى بغشاء رقيق من الفتات الصخرى المتحلل ومن التيراروسا ، ويعظم سمك التربة الحمراء فى التجاويف الكبيرة حتى ليصل إلى ثلاثة أمتار أو أكثر فى قيعانها .

وتمارس الرياح فعلها كعامل نحت ونقل وارساب . كما أن فعل التعرية المائية مؤثر ، رغم فصلية الأمطار وقلتها نسبياً . ويتميز المطر بسقوطه فى هيئة وابل ، ومن ثم فان الجريان السطحى سريع رغم قصر أمده . وهو المسئول عن نقل حبيبات الصلصال والرمل إلى مجارى الأودية الرئيسية حيث يتم ترسيبها فى قيعانها وعند مخارجها . كما أن للجداول الصغيرة وزحف التربة أهميتها فى تدفق المواد على جوانب الروابى إلى التجاويف والمنخفضات .

٢ ـ الظواهر الكارستية :

ويمكن القول بأن خطوط الكسور ونطاقات الضعف الاقليمية المشار اليها كانت بمثابة مسالك مسبقة جرت فى اتجاهاتها المياه السطحية ومن بعدها المياه الجوفية . وبمقتضاها نجد الشبكة الهيدروجرافية ذات توجيه منتظم يتمشى مع المجارى الرئيسية فى اتجاه عام شمالى شرقى ـ جنوبى غربى . وحين نبدأ فى الشرق بحضيض حافة الدرجة الثانية ، نلحظ نطاق ضعف يمتد من اقليم المرج إلى الأبيار وعبرها جنوباً بغرب . وعلى امتداد هذا النطاق كان من السهل على المياه السطحية أن تتداخل وتتسرب بسهولة فى تكوينات الصخور الجيرية اللينة ، وتعمل على تحليلها وإذابتها . ومن ثم أنشأت حقلا كارستياً ضخما فى منطقة المرج ، كما كونت حقلين آخرين كبيرين قرب الأبيار .

ويتبع حقلا الأبيار حوض وادى القطارة . وهما حقلان مستطيلان ضخمان يمتدان بطول كسرين اتجاههما العام شمالى شرقى ـ جنوبى غربى وفى مراحل تكوينهما الأولى كان لتسرب المياه السطحية الأهمية الكبرى فى نموهما . وقد اضمحل الآن تأثير المياه السطحية بعدما غطى الحقلان

بغطاء سميك من الرواسب الصلصالية الضعيفة النفاذية ، ولذلك فقد تناقص تسرب المياه إلى أدنى حد ، وأصبح للجريان السطحي والبخر أهميتهما في الموازنة المائية المنطقة .

ولا شك أن نظم الكسور الاقليمية التي نشأت بتأثير رفع الجبل الأخضر لها أهميتها الخاصة في نمو ظاهرات الكارست . ففي الصخور الجيرية الايوسينية والميوسينية اللينة ، كان يكفي أن تتفتح أصغر الكسور ، فتتسرب المياه خلالها بسرعة محدثة ومذيبة الجير ، وبذلك توسع الشقوق والفتحات والكهوف والشقوق ، وتشكلها في كهوف وقنوات باطنية .

ويمكن القول بأن نفاذية الصخور المكونة لأرض الحوض من نمطين من حيث النشأة : أولهما يتمثل في مسامية الصخر الجيري كعنصر أساسي في بنائه ، ويعززها أن قسما عظيما من تلك الصخور ، خصوصاً منها المكونة لقصبة الرحة ، يدخل في تركيبها نسبة كبيرة من الأصداف البحرية التي منحت الصخر نسيجاً مسامياً اسفنجياً . والنمط الثاني يتمثل في الفواصل التي تنتظم في مجموعات تتعامد على سطوح الانفصال الطبقي بالاضافة إلى الكسور التي أنشأتها حركة الرفع التكتونية . ولذلك فان الصخور الجيرية اللينة التابعة لعصري الايوسين والميوسين تعمل كموصل جيد للماء الباطني .

وينتشر وجود الشقوق السطحية في أراضي الحوض ، وهي وان كانت قليلة الأبعاد . ولا تتعمق في الصخر لأكثر من بضعة أمتار قليلة لا تزيد على خمسة ، الا أن أهميتها الكبرى تتمثل في أنها بمثابة المجمعات الأولى للمياه السطحية التي ما تلبث أن تغور وتجد لها مسالك خلال الكسور التكتونية والتراكيب الصخرية المنفذة .

وبالاضافة إلى الحقلين الكارستيين المشار اليهما في مشارف الأبيار ، ينتشر وجود الحفر الكارستية Karstholes . وأكبرها ما شاهدناه في مشارف وادي الدهابية Dhabyiah ، وهو رافد أيمن لوادي

القطارة خصوصاً فى الجزء الأدنى من المساحة الواقعة أمام موقع سد وادى القطارة الرئيسى فيما بين الوادى وبلدة الرجمة ، ثم فى منطقة تقسيم المياه شمالى موقع « قبر محطات » Mahattat ، وإلى الجنوب الغربى من ذلك الموضع الواقع على الطريق بين الرجمة والأبيار . وهناك بعض من تلك الحفر الكبيرة فيما بين الطريق المشار اليه ووادى القطارة الرئيسى . ويبدو أن الحفر الصغيرة نسبياً انما نشأت عن طريق اذابة الماء السطحى ، وشكلها قمعى فى الأغلب الأعم ، فهى من نوع الدولينا Dolina . أما الحفر الكارستية الكبيرة فقد نمت نتيجة انهدور أسقف قنوات وكهوف باطنية فى تلك المواضع .

وتعتبر الأشكال الكارستية التى سبق ذكرها مثالية الصخور الجيرية الدولوميتية اللينة التى يتركب منها القسم الأكبر من حوض وادى القطارة . أما الصخور الايوسينية فى القسم الشرقى من الحوض ، فانها تكاد تخلو من الأشكال الكارستية السطحية . وكل ما يمكن أن يشاهد فيها مجرد حفر وحزوز مسطحة صغيرة الأبعاد .

هذا ويخلو الحوض من وجود بالوعات Swallow holes ذات أهمية كبيرة فى تسرب المياه وفقدانها . وفى قاع الجزء الأدنى من وادى القطارة وإلى الشرق من مدينة بنغازى توجد بعض الكهوف والحفر الكارستية الصغيرة نسبياً خلالها تتسرب المياه بكميات صغيرة ، ولكنها ليست بالبالوعات الحقيقية .

٣ — وادى القطارة :

يبلغ طول وادى القطارة الرئيسى بقسمه الأعلى المسمى «رقبة الناقة» حتى مصبه فى البحر جنوب مدينة بنغازى نحو ٥٢ كيلو متر . وإذا ما نظرنا إلى الخريطة (شكل ١) سنجد امتداداً له فى رافده الكبير «الباكور» الذى يبلغ طوله — مقاساً على الخريطة — أكثر من ٣٠ كم .

ولوادى القطارة أهمية خاصة ، فهو أطول الأودية التى تنصرف إلى

الغرب ، وأحد واديين يتجهان فى عبور سهل بنغازى ويصلان إلى البحر (الثانى هو وادى السلايب ويصب فى البحر جنوب بلدة توكرة) . وأهم من هذا وذاك شهرته بفيضاناته الخطرة . ففى بعض السنين التى تتميز بغزارة المطر تتدفق المياه فيه سريعة عارمة وتصل إلى ضواحى مدينة بنغازى فتصيبها بأضرار جسيمة .

وقد تكررت هذه الفيضانات فى أعوام ١٩٣٨ ، ١٩٥٤ ، ١٩٦١ . ١٩٦٧ . لهذا نشأت فكرة انشاء سدين على الوادى : الرئيسى منهما عند موقع «بوسديرة» ، والثانوى عند موقع بئر بوليات . وقد تم بناؤهما فى فبراير ١٩٧٢ . ووظيفتهما خزن المياه لوقاية مدينة بنغازى من غوائل الفيضانات الخطرة ، ثم الاستفادة من المياه المخزونة للرى والزراعة فى محيط كل من مدينة بنغازى وبلدة بنينة ، وذلك عن طريق تغذية وانماء الماء الباطنى من جهة ، وبالمياه السطحية التى يتم حجزها أمام السدين من جهة أخرى . وقد أنشئت سبعة سدود فرعية عند مخارج الروافد الرئيسية الوادى من هوامش الدرجة الثانية ، ووظيفتها تعطيل تدفق المياه إلى مجرى الوادى الرئيسى والاقلال من ورود الرواسب إلى بحيرة التخزين أمام السد الرئيسى .

وترفد الوادى أودية عديدة تتباين فى أطوالها (شكل ١) . وهى فى الجزء الأعلى من الحوض تجرى فوق أرض شديدة الانحدار نسبياً وتتركب فى معظمها من صخور المارل ، ولهذا نجد الأودية عميقة شديدة انحدار الجوانب ، إذ غالباً ما تصل درجة الانحدار إلى ٣٠° وأكثر . وفوق هضبة الرحمة يجرى الوادى وروافده فوق أرض جيرية دولوميتية مارلية هينة الانحدار نوعاً (شكل ١ ، لاحظ الفاصل الأفقى على امتداد الوادى جنوبى الأبيار حتى قرب موقع السد الرئيسى) ، ولهذا نرى قيعان الأودية ، ومنها قاع الوادى الرئيسى ، ضحلة هينة انحدار الجوانب (نحو ١٠°) أما حيث يجرى وادى القطارة قاطعاً حافة الرحمة إلى هضبة بنينة ؛ فان

المياه قد استطاعت قطع الصخر ونحره فى هيئة خانق عميق يصل عمقه إلى نحو ١٢٠ متراً .

وتتكون حمولة القاع فى الجزء الأعلى من الوادى حيث الانحدار أكبر من تكوينات خشنة من الحصى المستدير وشبه المستدير ، بالاضافة إلى حبيبات صخرية جيرية أصغر حجما . وحيثما يقل الانحدار تحل المواد الرملية الحصوية محل التكوينات الخشنة ، ثم تتحول فى الجزء الأوسط إلى مواد صلصالية . وإلى هذا الجزء تأتى كميات كبيرة من المواد الطينية عقب سقوط الأمطار ، تجلبها اليه مياه السيول . وخلف السد الرئيسى (موقع بوسديرة) يغطى قاع الوادى غطاء سميك من الرواسب الطينية السيلتية القليلة اللزوجة يصل سمكه إلى أكثر من ٨ متر ، أسفله تقع طبقة سميكة أخرى من رواسب غير متجانسة من الطين الرملى المختلط بالحصى والحصباء (شكل ٢).

وفى الشقة المحصورة بين موقعى بوسديرة وبوليات حيث يشتد انحدار الوادى الرئيسى وتعظم انحدارات الأودية المنصرفة اليه ، نجد حمولة القاع خشنة جداً ، وهى ترى متراكمة فى هيئة مخروطات عند مصبات الروافد فى الوادى الرئيسى ، وتتركب من حصى كبير الحجم وكتل صخرية يصل قطرها إلى ما بين ١,٥—٢ متر . والحصى ردىء الاستدارة إلى شبه مستدير ويصل قطره إلى نحو ٣ سم ، وتختلط به كثير من المواد الطينية والغرينية . وحين نتتبع مجرى الوادى الرئيسى بعد موقع بوليات خلال هضبة بنينة نلاحظ قلة تدريجية فى وجود رواسب حمولة القاع ، وتختفى نهائياً جنوب غربى الموقع المذكور بنحو أربعة كيلو مترات .

وتتميز جوانب الوادى الرئيسى فوق هضبة الرجمة بكثرة وجود الظواهر الكارستية ، فهناك عدد كبير من التجاويف والحفر والكهوف ويرتبط وجودها بشقوق وكسور ضحلة توازى جوانب الوادى . وعلى امتدادها تمارس المياه فعلها فتحلل الصخر الجيرى منشئة لتلك الظواهر . وقد أمكن فى بعض المواضع التعرف على بقايا عدسات من صخر الجبس الذى أذابته

مياه الوادى . فتكون مكان تلك العدسات عدد من الكهوف . وكل هذه الأشكال الكارستية صغيرة الأبعاد . فأعماق الكهوف لا تزيد على عشرة أمتار . وتخلو جوانب الوادى التى تتركب من الصخر الجيرى الدولوميتى المندمج من مثل هذه الظاهرات . اللهم الا من بعض الشقوق الضحلة .

ويتميز وادى القطارة الرئيسى حتى قرب موقع بوسديرة بانحدارات هينة ، ويبدو أن الكسور والشقوق الصخرية هى التى حددت مسالك المجرى ونحر الوادى منذ البداية . ويتباين عرض الوادى من جهة لأخرى ، فهو على بعد نحو ١٥ كم من بوسديرة يصل عرضه إلى خمسة كيلو مترات ، وإلى الغرب من ذلك بنحو ٣ كم يضيق إلى نحو ١٥ كم . ثم يأخذ فى الضيق التدريجى بالاتجاه غرباً حتى نصل إلى بوسديرة (موقع السد الرئيسى) فيصل العرض إلى نحو ٥٥ متراً . ويتميز رافده الأيمن الرئيسى الذى يتصل به قرب موقع بوسديرة المدعو الدهابية بنفس الصفات . فهو الآخر عريض فى أعاليه وأواسطه (بين ١ — ١,٣ كم) . ثم يضيق على بعد ٣ كم من مصبه . ويتضاءل العرض إلى ٩٠٠ متر ثم إلى ٥٠٠ متر . ومثل هذا يقال أيضاً عن رافدة الأيسر وادى المسنا .

ويمكن تفسير هذا الاختلاف فى عرض الوادى الرئيسى ورافده بالتباين فى قدرة عمليات التعرية المائية فى طبقات من الصخور الجيرية التى تتفاوت فى درجة صلابتها ومقاومتها . ففى الأجزاء العليا والوسطى من مسالك الأودية فوق هضبة الرحمة تجرى المياه فوق نطاق صخرى (على ارتفاع يزيد على ٢٢٠ متر) يتركب من الحجر الجيرى الدولوميتى الصلد ، وما دامت الانحدارات هنا أيضاً هينة فان المياه لا تقوى على النحت الرأسى ولهذا نجد قيعان الأودية ضحلة وعريضة . ويبدو أن النحت الجانبى كان وما يزال أنشط ، توازره عمليات الاذابة فى مستويات الضعف التى تتمثل فى سطوح الانفصال الطبقى على الخصوص . ويبدو أيضاً أن أثر التجوية فعال ، فمنحدرات جوانب الأودية هينة لا تزيد فى العادة على ١٥° .

وبالاتجاه نحو أدانى الروافد ، ونحو موقع بوسديرة على الوادى الرئيسى تنحر المياه هذه المرة فى طبقات سفلى من الصخر الجيرى المارلى الدولوميتى . وبدخول المارل كعنصر مكون للصخر يمنحه الليونة والضعف ، بالاضافة إلى زيادة ملحوظة فى الانحدارات . ولهذا وذاك ينشط النحت الرأسى ويزداد وضوحاً ، وتبدأ الأودية فى اتخاذ شكل الخوانق التى يشتد انحدار جوانبها حتى لتصل فى الجوانب المقعرة من منعطفات الشباب إلى أكثر من ٣٠° .

وفى الشقة المحصورة بين موقع السد الرئيسى (بوسديرة) وموقع السد الثانوى (بوليات) والتى يبلغ طولها على امتداد الوادى زهاء ١١ كم مهدت الشركة التى أنشأت السدين طريقاً على امتداد الوادى يصل بين الموقعين . ومن ثم أمكننا تتبع الوادى ودراسته دراسة تفصيلية فى مسلكه هذا ، بالاضافة إلى جزء يسير غربى السد الثانوى .

يصنع وادى القطارة ستة منعطفات فى الشقة المحصورة بين موقعى بوسديرة وبوليات . وهى كلها منعطفات شباب . وينحنى الوادى أمام موضع السد الرئيسى صوب اليمين ، ثم ينثنى فجأة جهة اليسار خلف السد . والجانب الأيسر فى هذا المنعطف يمثل القوس المقعر حيث يشتد النحت والانحدار ، بينما الجانب الأيمن يمثل القوس المحدب الهين الانحدار (أنظر القطاع شكل ٣) .

وتتركب جوانب الوادى من صخور جيرية دولوميتية تنتظم فى طبقات سميكة أفقية ، وهى صخور مسامية لينة ، وتحوى كثيراً من الحفريات التى عززت من خاصية نفاذيتها ، كما أنها تبدو متحللة إلى حد كبير . وعلى كلا جانبى الوادى يستبين مظهر طبقة سميكة نوعاً بين ارتفاعى ٢٣٠ — ٢٤٥ متر على وجه التقريب ، تتركب من صخور المارل الجيرية اللينة السيئة الطباقية . وتتراوح انحدارات الجانب الأيمن بين ١٠ — ١٥° ، بينما يشتد الانحدار على الجانب الأيسر المقعر ، ويتراوح فى مختلف أجزائه بين ١٥ — ٣٠° .

وتبدأ كل منحدرات المنعطفات ، سواء منها الأقواس المحدبة والمقعرة ، فى أعالبها بتحدب ظاهر . ثم تستقيم فى قسمها الأوسط ، وتتقعر عند أسافلها . ويرجع التحدب العلوى هنا إلى ظروف التضرس وطبيعة الصخر الجيرى ومعاناته لظروف مناخية شبه جافة . ففى أثناء الصيف الطويل الجاف تنشط عمليات التجوية الميكانيكية ، وتوازرها التجوية الكيميائية بحلول الفصل الرطب . وان أية زاوية يصنعها صخر متجانس التركيب ،وهو الجيرى فى حالتنا هذه ، وتغزوها التجوية من جانبيها تتحول بالتدريج إلى هيئة محدبة . يضاف إلى ذلك عمليات زحف التربة التى تنشط شتاء حين يتساقط المطر ، وتتحرك مكونات التربة نحو قاع الوادى . ولا شك أن استمرار انكشاف الصخر المكون لأعالى المنحدر يعرضه لعمليات التجوية فيتراجع ويستدير .

وظاهرة الأجزاء المستقيمة من منحدرات الوادى صفة تميزه كغيره من الأودية التى تجرى خلال تضاريس مرتفعة . وهى تنشأ عن طريق تراجع المنحدرات ، ويغطيها غطاء رسوبى رقيق يعرقل عمليات التعرية . بينما قد نشأ التقعر السفلى لمنحدرات جوانب الوادى بفعل الجداول المائية ، التى تتلاحم وتمارس تأثيراً تحاتياً وناقلا .

وابتداء من أعلى منحدر الجانب الأيسر للوادى عند موقع بوسديرة ينحدر السطح بزاوية مقدارها نحو ٢٥° حتى منسوب ٢٤٥ متر ؛ وعلى الجانب الأيمن وحتى نفس المنسوب يتضاءل الانحدار إلى ربع هذا القدر . ويمكن للمشاهد أن يرى عدداً من جزوز التعرية المائية متوازية ، ويستطيع أن يميزها من بعيد بخطوط من النبات تنمو على امتدادها فى تربة رقيقة صلصالية (شكل ٤) .

ويبدو على الجانب الأيسر فيما بين منسوبى ٢٤٥ — ٢٣٠ متر نطاق تعرية مائية واضح يتفق وجوده مع مظهر طبقة المارل الجيرية اللينة ؛ ويفترش هذا النطاق أو هذه المصطبة غطاء بلايوستوسينى رقيق من الرواسب

غير المتجانسة التى تتركب أساساً من الصلصال الأحمر ، الذى تتداخل فيه كتل من الصخر الجيرى مختلفة الأحجام . ويتراوح سمك هذا الغطاء بين ١ — ٣ متر .

ويصعب التعرف على ما يقابل هذه المصطبة على الجانب الأيمن . فهنا يبدو سطح مظهر الطبقة المارلية الجيرية مستقيما ، ويتغطى بطبقة ميقطعة رقيقة من نفس الرواسب يتراوح سمكها بين ٢٠ — ٤٠ سم . وبينما يواصل الجزء المستقيم من منحدر الجانب الأيمن للوادى استمراره بغطائه البلايوستوسينى الرقيق حتى منسوب ٢١٧ متر ، نرى قطعاً شديد الانحدار على الجانب الأيسر للوادى ابتداء من منسوب ٢٣٠ متر وحتى منسوب ٢١٧ متر ، وعلى امتداد القطع يبدو الصخر الجيرى مكشوفاً عارياً تماماً .

وابتداء من أسفل القطع وحتى منسوب ٢٠٢ متر تقريباً يتضح وجود مصطبة يتراوح عرضها بين ٢٥ — ٤٠ مترا . وتمتد بطول الجانب الأيسر من الوادى . وتتركب تكويناتها من رواسب بلايوستوسينية يبلغ أقصى سمك لها زهاء ٦ متر ، وهى تتركب من خليط من الصلصال والرمل والحصى . ونسبة الصلصال أكبر ، وتتداخل فيها كتل صخرية جيرية متفاوتة الأحجام . ولا تظهر تكوينات فى هذه المصطبة على الجانب الأيمن الا بسمك ضئيل لا يزيد على ٧٠ سم وترتكز هنا على طبقة من المجمعات الصخرية الجيرية المحمرة (الصلصال الأحمر هو المادة اللاحمة) يبلغ سمكها نحو ٥ متر . وأسفل منسوب ٢٠٢ متر على الجانب الأيسر ، وحوالى ٢٠٠ متر على الجانب الأيمن . وفوق قاع الوادى تراكمت كميات ضخمة من الرواسب النهرية بسمك كبير يتراوح بين ١٤ — ١٧ متر . وهى تبدأ من أسفل بتكوينات حصوية وصلصالية تتداخل فيها كتل جيرية . وترتكز جميعاً على الأساس الصخرى الجيرى . ويعلو هذه التكوينات غطاء من الرواسب النهرية الأحدث يتراوح سمكه بين ٢ — ٦ متر . وفيه ينحر القطارة مجراه الحالى إلى عمق يتراوح بين ١ — ٣ متر .

وينحدر قاع الوادى على امتداد مسافة نحو ١١ كم فيما بين بوسديرة وبوليات من ارتفاع ٢٠٢ متراً إلى ارتفاع ١٥٥ متر تقريباً ، بمتوسط انحدار قدره ٤,٧ متر لكل كيلو متر ، ويعظم الانحدار قرب بوليات حتى ليبدو الوادى فى هيئة خانق يصل عمقه إلى ١٢٠ متر . وتتميز الصخور الجيرية المكونة لجوانب الوادى فى هذه الشقة بكثرة التكسر والتشقق . وتمتد الشقوق موازية لامتداد جوانب الوادى . ويبدو أن المسلك الرئيسى الذى اتخذه التدفق السطحى فى الأصل قد سار على امتداد كسور مشابهة . ومع هذا فاننا لا ينبغى أن ننكر فعل الماء فى طبقات من الصخور الجيرية المتفاوتة الصلابة والمقاومة .

ويشتد انحدار الجوانب بالاتجاه نزلا نحو بوليات . وهو انحدار هين على منحدرات الثنيات المحدبة (١٠ — ٢٠°) ، وشديد على منحدرات الثنيات المقعرة (٢٠ — ٣٥°) . ومن الممكن رؤية مكونات انزلاقات أرضية فى أكثر من موضع ولكنها محدودة . وظواهر تحركات المواد على جوانب منحدرات الوادى شائعة نسبياً خصوصاً فوق منحدرات المنحنيات المقعرة . ويفترش قاع الوادى غطاء رسوبى يرق بالاتجاه نزلا نحو المصب نظراً لازدياد درجة الانحدار فى هذا الاتجاه . واشتداد قدرة التعرية المائية . وهو يتركب عموماً من حبيبات صلصالية تختلط بها كميات كبيرة من الحصى والحصباء . وتتداخل فيها كتل من الصخر الجيرى .

وقد أمكن تتبع عدد من أجزاء مدرجات نهرية قديمة فيما بين منسوبى ١٨٠ — ٢٠٠ متر . وهى تظهر بوضوح حيثما وُجدت أماكن مناسبة لحفظ تكويناتها . ويتكرر وجودها على جانبى الوادى فى كل المسافة المحصورة بين بوسديرة وبوليات . وتظهر قطوع هوامش المدرجات فى حالة جيدة فى بعض الأماكن بارتفاع يتراوح بين ٣ — ٤ متر ، ولكنها فى أماكن أخرى تبدو مشوشة وغير واضحة ، وتختفى هنا وهناك فلا تكاد تبين . (شكل ٥) .

وأكبر مصطبة أمكن تتبعها تقع بدايتها على الجانب الأيسر من الوادى على بعد نحو ١٢٠٠ متر شرق بوليات . ويتفاوت اتساعها ووضوح حافتها من موضع لآخر على امتداد طولها الذى يبلغ زهاء ٨٠٠ متر ، ثم تختفى وتعود إلى الظهور مرة أخرى على جانبى الوادى . وارتفاعها بين ١٨٠ — ١٩٠ متر . وتتركب رواسب المدرجات من تكوينات صلصالية رملية وحصوية وتتداخل بينها مستويات من الحصى والحطام الصخرى الجيرى والحصى شبه مستدير ، وبعضه سيىء الصقل وا لاستدارة .

وتتميز روافد الوادى فى هذا الجزء من حوضه بانحدارات كبيرة . وتجرى فيها المياه بسرعة كبيرة عقب هطول الأمطار الغزيرة ، وتكتسح معها كميات عظيمة من المواد الصلصالية والحصى والحطام الصخرى . وعند مصباتها بالوادى الرئيسى وعلى مناسيب تضاهى مناسيب المدرجات النهرية القديمة السالفة الذكر توجد بقايا مراوح رسوبية قديمة يبلغ سمك أكثر من ٦ متر . وتتركب من مواد غير متجانسة من الحصى والحطام الصخرى المختلط بالصلصال ، وكلها تبدو متآكلة من تأثير عمليات التجوية وتغطيها طبقة رقيقة أحدث من الصلصال والحصى .

ويضيق قاع الوادى عند بئر بوليات فلا يتعدى اتساعه ٦٠ متر (شكل ٦) . وهو هنا عند نطاق مخرجه من هضبة الرحمة إلى هضبة بنينه يصنع منعطفاً صغير الحجم نوعاً ، جانبه الأيمن هين الانحدار (نحو ١٠°) وجانبه الأيسر شديد الانحدار (٣٥° فى المتوسط) . وبالاضافة إلى بقايا رسوبية رقيقة السمك لمصطبتين متقابلتين على الجانبين بين منسوبى ١٩٠ — ١٨٠ متر ، يوجد نطاق تعرية على الجانب الأيسر بين منسوبى ١٧٠ — ١٦٠ متر مغطى بغطاء سميك من الرواسب يمثل مصطبة أحدث .

وقد شقت شركة مشروع القطارة خندقاً على امتداد عرض المصطبة بلغ طوله ٢٠ متراً وعمقه ٣ متر للتعرف على ليثولوجية التكوينات . وتبين أنها تتركب من صلصال رملى يختلط بالحصى والحطام الصخرى الجيرى .

والتكوينات فى معظمها هشة ضعيفة التماسك ومتحللة ومتآكلة بفعل التجوية ويقابل هذه المصطبة على الجانب الأيمن مصطبة على نفس المنسوب هينة الانحدار ، وتتغطى بغطاء رقيق من الصلصال والرمل والحصى . ومن الممكن الوصول إلى الصخر الجيرى الأساسى ورؤيته على امتداد هذا المنحدر الأيمن بالحفر الضحل ، بل انه ليبدو مكشوفاً فى أكثر من موضع .

وابتداء من منسوب ١٦٠ متر على الجانب الأيمن ، ومنسوب ١٥٥ متر على الجانب الأيسر يفترش قاع الوادى غطاء رسوبى يزداد خشونة بالعمق ، ويبلغ أقصى سمكه نحو ٩ متر . ويرتكز على الأساس الصخرى الجيرى الدولوميتى اللين . وفيه تشق المياه حين سقوط المطر مجرى أشبه بخندق قائم الجوانب عمقه يصل إلى مترين .

ويمتد قاع وادى القطارة بين موقع بوليات «وحوش الهوارى» فوق أرض تتركب من الصخور الجيرية الميوسينية التى أصابتها العمليات الكارستية بقدر معتدل . وعلى كلا جانبى الوادى عند مخرجه إلى هضبة بنينة ، وحتى مسافة تقرب من ٢ كم غرباً توجد بقايا مروحة رسوبية تتركب من تكوينات غير متجانسة من الصلصال والحصى واحطام الصخرى وتمتد شمالا وجنوباً بين كنتورى ٢٠٠ — ١٧٠ متر .

ويسير وادى القطارة فوق هضبة بنينة وسهل بنغازى اما فوق أرض صخرية أو حصوية أو يخترق أراضى تتركب من التيرا روسا ، والأخيرة تبلغ سمكاً كبيراً خصوصاً على جانبه الأيسر . ويبدو من المجسات التى أجرتها شركة القطارة فى الشقة الممتدة من حوش الهوارى حتى الساحل أن تكوينات التيرا روسا تصل إلى سمك أقصاه ٧.٥ متر . وفى موقع الهوارى شاهدنا محجراً يستغله مصنع الأسمنت . وفيه يبلغ سمك طبقة التيرا روسا ٦ متر . وترتكز على أساس من الصخر الجيرى الميوسينى الناصع البياض .

وعلى الرغم من صعوبة التعرف على تكوينات مدرجات قديمة فى هذه المسافة من مجرى الوادى ، الا أنه يتضح وجود بقايا مروحة رسوبية قديمة

يجرى تجديدها باستمرار بواسطة الوادى عند حضيض حافة هضبة بنينه . وعند منسوب ٦٠ متر حول موقع «سيدى مفتاح العقيلى» تنتشر تكوينات حصوية خشنة . وفيما بين منسوب ٤٥ — ٣٥ متر توجد رواسب نهرية حصوية حفرت فيها شركة القطارة مجسا يستبين منه أن سمك تلك الرواسب يصل إلى ٢,٥ متر . وفى النطاق الساحلى وعند منسوب ٨,٥ متر حفرت الشركة مجساً آخر وصل بعد سمك من التيرا روسا يبلغ نحو ١,٥ متر إلى تكوينات بحرية من الصخر الرملى اللين ، والصلصال الرملى سمكها حوالى ٧ متر . وترتكز عند منسوب البحر على مارل أزرق صلب ميوسينى العمر .

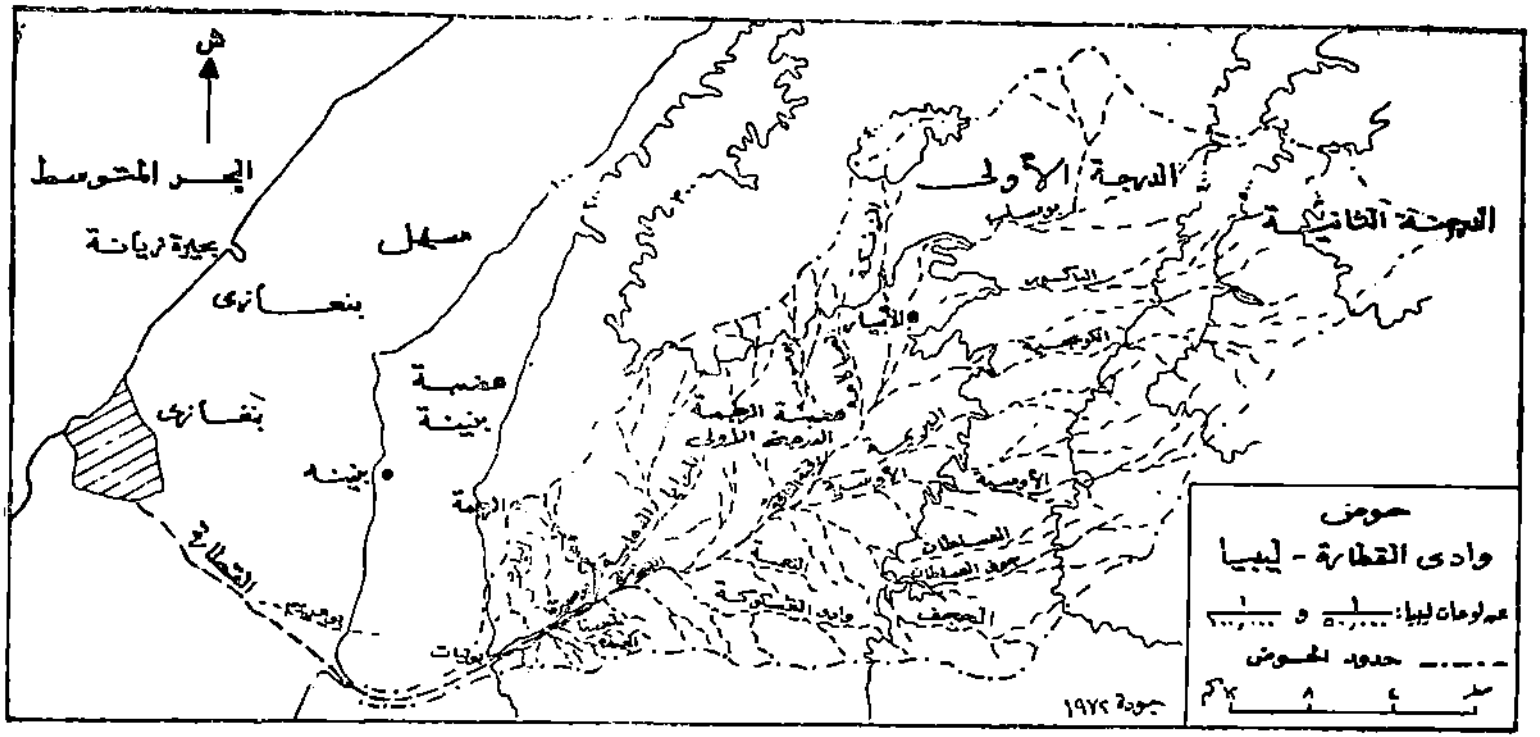
من هذا العرض السابق يتبين لنا بوضوح وجود تسعة مدرجات نهرية تقع على جوانب الوادى الرئيسى ابتداء من قسمه الأعلى المعروف باسم رقبة الناقة حتى مصبه فى البحر (انظر الجدول رقم ١) .

ولكى نستكمل الدراسة رسمنا قطاعاً طولياً لقاع الوادى الرئيسى من واقع لوحات ليبيا مقياس ١ : ٥٠٠٠٠ ثم صغرنا القطاع إلى مقياس ١ : ١٠٠,٠٠٠ ثم إلى ١ : ٢٠٠,٠٠٠ فى محاولة لاستكشاف نقط تجديد الشباب ومقارنتها بمناسيب المدرجات النهرية . ومن القطاع (شكل ٧) تظهر تسع نقط واضحة عند المناسيب التالية على التوالى : ٢١٠ متر ، ١٩٠ متر ، ١٧٠ متر، ١٣٠متر ، ٨٠ متر ، ٦٠ متر ، ٤٠ متر ، ٣٠ متر ، ١٠ متر . وعلى الرغم من أن نقاط تجديد الشباب على القطاع الطولى لنهر تعتبر مشيراً لتغير فى مستوى القاعدة ، وهو بالنسبة لوادى القطارة منسوب البحر ؛ الا أنه يستحيل الاعتماد عليها وحدها ، نظراً لصعوبة التعرف على قوس القطاع السالف وامكانية عدم انتظامه أصلا من جهة ، ثم ان قطاع وادى القطارة لابد وقد تأثر أيضاً بعمليات الرفع النشيطة التى أصابت حوضه كجزء من الجبل الأخضر ابتداء من عصر البلايوسين .

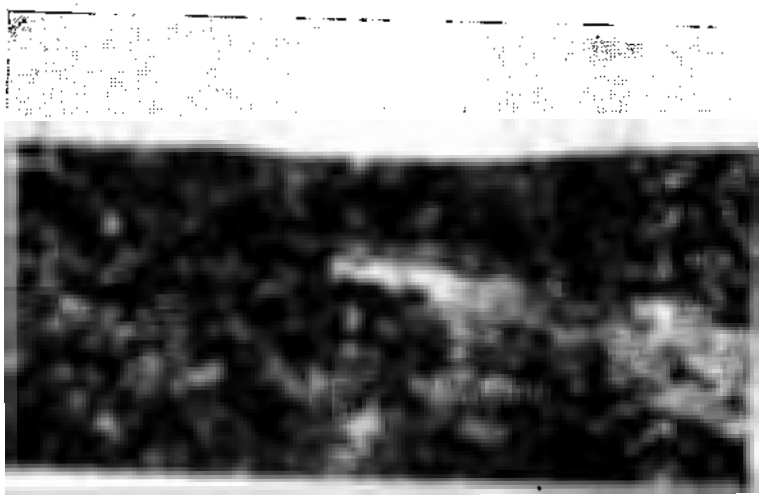
ولا شك أن المدرجات النهرية تقدم مساعدة فعالة فى محاولة بناء

القطاعات النهرية . إذ يمكن اتخاذ المدرجات وسيلة لمد أجزاء القطاع ابتداء من نقطة التجديد فى اتجاه المصب ، ثم محاولة ربط هذه وتلك وموازاتها بخطوط الشواطىء أو الأرصفة البحرية القديمة . وهذا ما يوضحه الجدول رقم (١) .

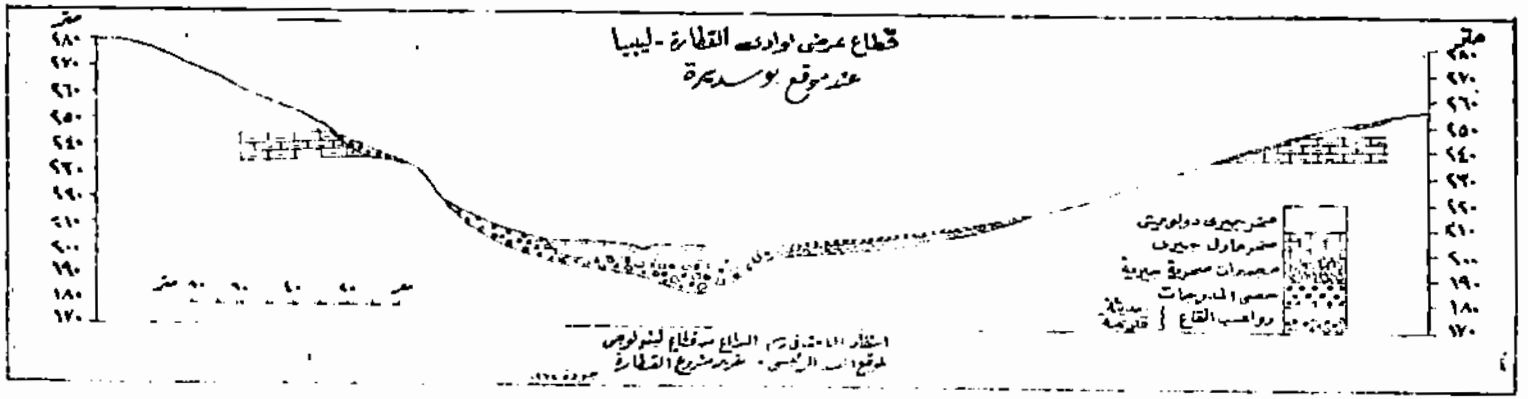
والمدرجات الخمسة الأقدم بلايوسينية — بلايوستوسينية ، وبعض منها يقابل الرصيف البحرى الكالابرى . وأغلب الظن أنها نشأت مع نقط التجديد التى توازيها نتيجة لحركات تكتونية ومثلها الرصيف الكالابرى ، فهو رصيف أيزوستاتى . والمدرجات الأخرى مع ما يصاحبها من نقط التجديد ناشئة فى أكبر الاحتمالات عن ذبذبات ايوستاتية فى مستوى القاعدة تقابل مناسيب البحر الصقلية والميلازية والتيرانية . ويفتقر القطاع لنقطة انقطاع تقابل منسوب البحر المونستيزى رقم (١) الذى يمثله هنا تكوينات التيرا روسا ابتداء من منسوب ٢٧ متر . وأخيراً توازى تكوينات الرمل البحرية ونقطة التجديد على ارتفاع ١٠ متر الرصيف المونستيرى رقم (٢) .


ش
البحر المتوسط
سهل
بحيرة ريانة
بنغازى
بنغازى
هضبة
بينة
بينه
الدرجة الأولى
الدرجة الثانية
الأبيار
هضبة الجبل
الأخضر
الأوسطة
العسيلات
الجديد
القطار
حوض
وادى القطارة - ليبيا
خطوط كنتور ليبيا: ٥٠٠ و ١٠٠٠
حدود الحوض
كم
جيولوجية ١٩٧٢

شكل (١)

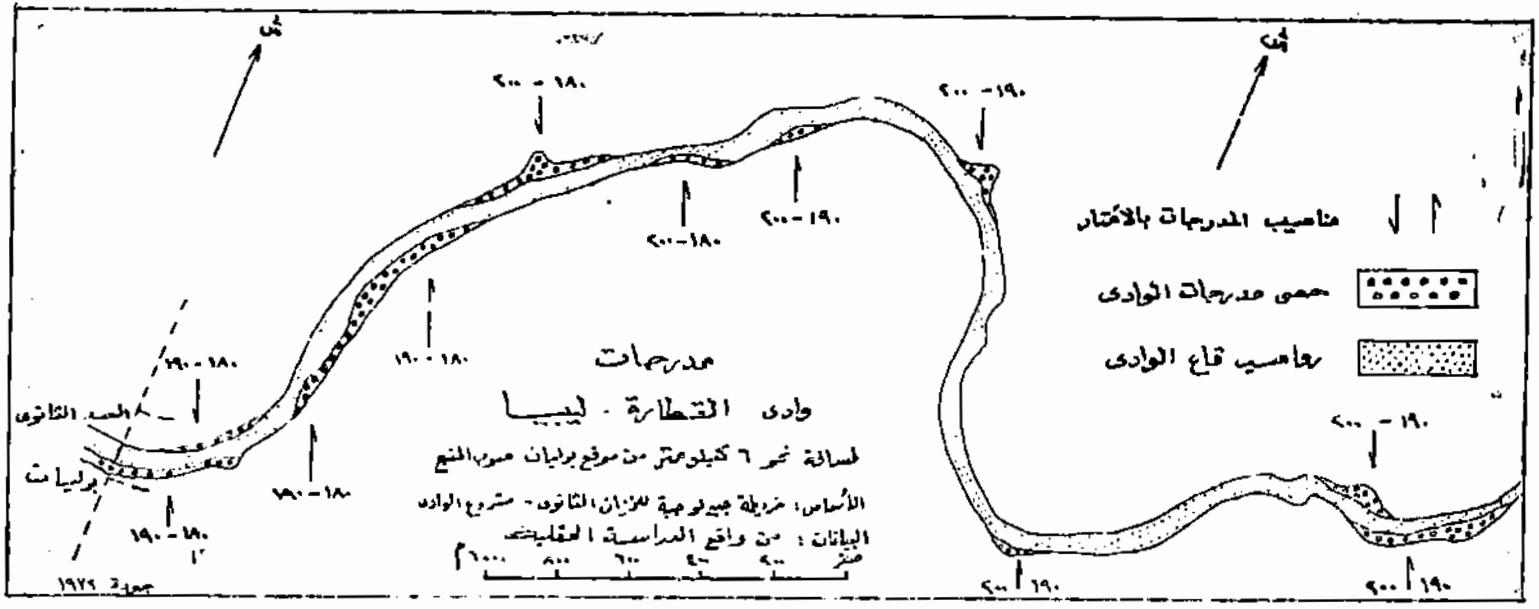


شكل (٢) وادى القطارة : مجرى الوادى غربى موقع بوسديره حيث يصنع منعطفا يبدو جانبه الأيسر المقعر (إلى اليمين) مقطوعا شديد الانحدار ، وجانبه الأيمن المحدب (إلى اليسار) هين الانحدار . لاحظ حمولة انقاع الدقيقة الحبيبات ، ومخرج رافد فى مؤخرة الصورة

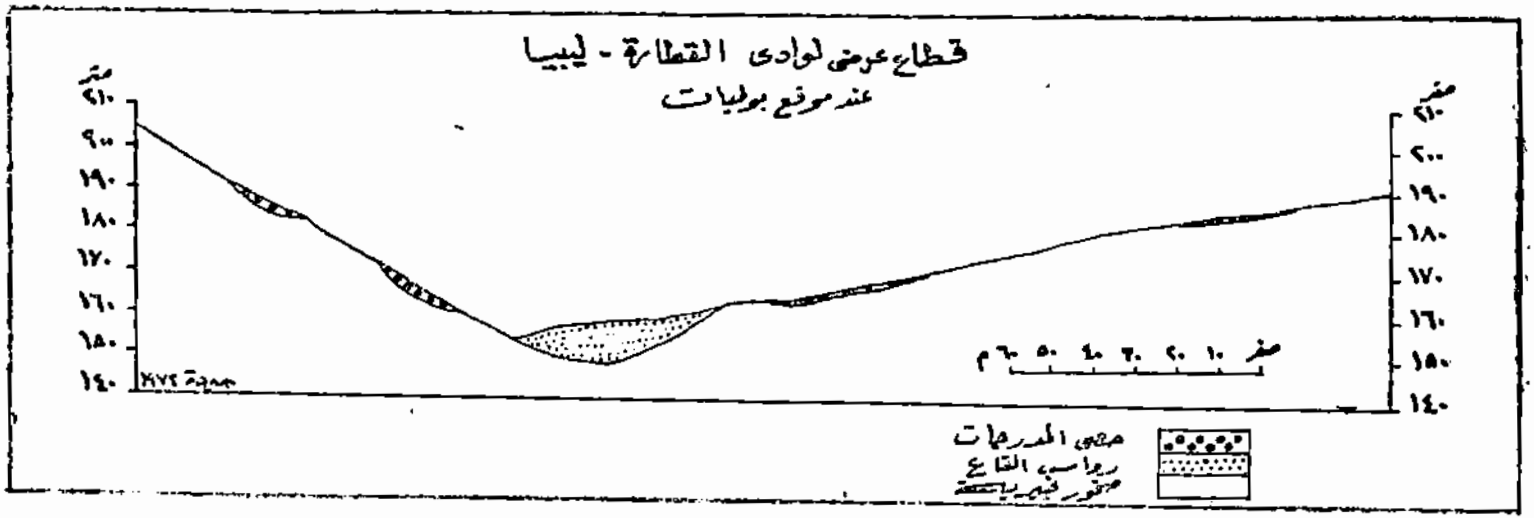

قطاع عرضى لوادى القطارة - ليبيا
عند موقع بوسديرة
متر
٩٨٠
٩٧٠
٩٦٠
٩٥٠
٩٤٠
٩٣٠
٩٢٠
٩١٠
٩٠٠
١٩٠
١٨٠
١٧٠
متر
٩٨٠
٩٧٠
٩٦٠
٩٥٠
٩٤٠
٩٣٠
٩٢٠
٩١٠
٩٠٠
١٩٠
١٨٠
١٧٠
حصى الدرجات
رواسب القاع

شكل (٣)

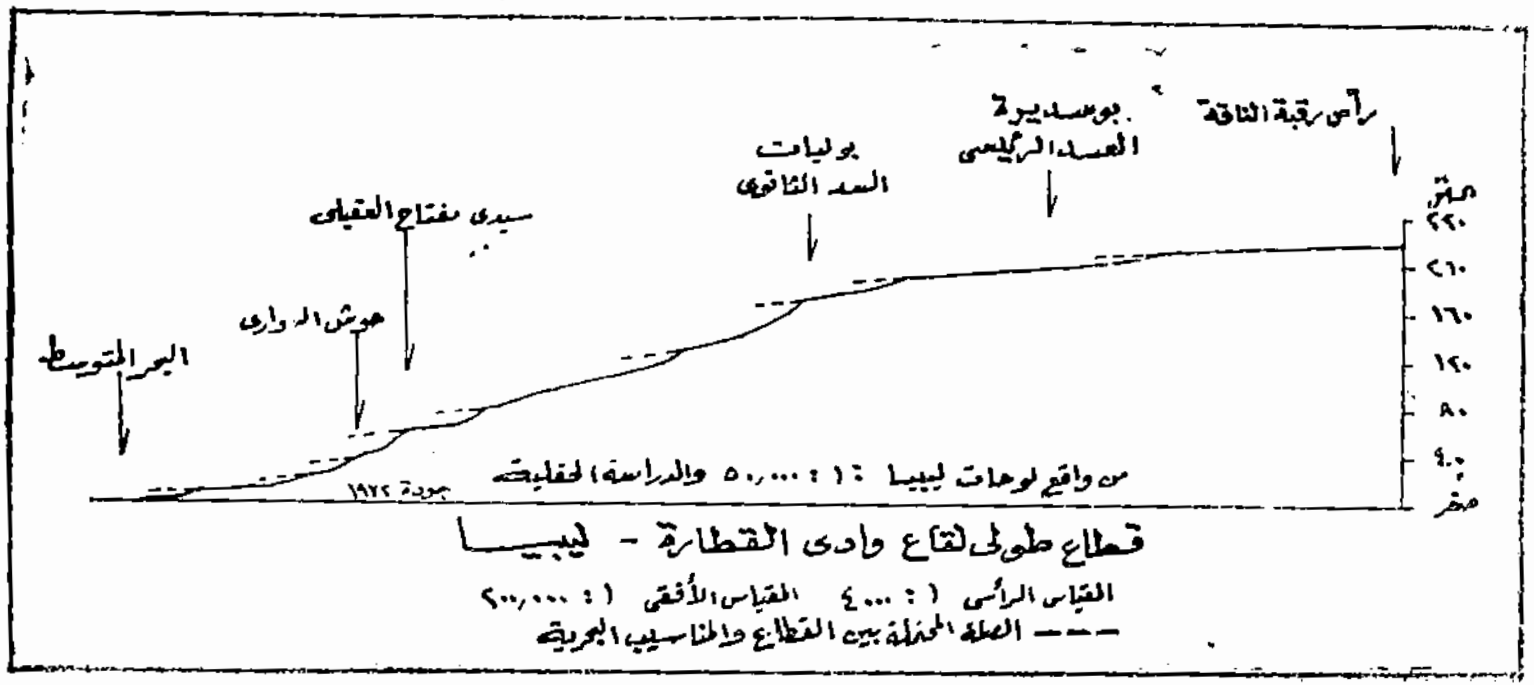
(شكل ٤) وادى القطارة : منحدر الجانب الأيسر فى منعطف بوصديره وحزوز التعرية المائية و مصطبة فيما بين منسوبى ٤٤٥–٤٣٠ متر


مناسيب المدرجات بالأمتار
حمى مدرجات الوادى
مناسيب قاع الوادى
مدرجات
وادى القطارة - ليبيا
لمسافة نحو ٦ كيلومتر من موقع برليان صوب المنبع
الأساس: خريطة جيولوجية للأزيان الثانوى - مشروع الوادى
البيانات: من واقع الدراسة الحقلية
برليانات
الحد الثانوى
جيولوجيا ١٩٧٩

شكل (٥)


قطاع عرضى لوادى القطارة - ليبيا
عند موقع بوليات
متر
٢١٠
٢٠٠
١٩٠
١٨٠
١٧٠
١٦٠
١٥٠
١٤٠
صفر ١٠ ٢٠ ٣٠ ٤٠ ٥٠ ٦٠ م
صفر
٢١٠
٢٠٠
١٩٠
١٨٠
١٧٠
١٦٠
١٥٠
١٤٠
صخور المدرجات
رواسب القاع
صخور قبل بالمنطقة

شكل (٦)



قطاع طولى لقاع وادى القطارة - ليبيا

القياس الرأسى ١ : ٤٠٠ القياس الأفقى ١ : ٢٠٠,٠٠٠

--- الصلة المحتملة بين القطاع والمناسيب البحرية

شكل (٧)

جدول رقم (١)

المدرجات ونقط تجديد الشباب بوادى القطارة ومقارنتها بالأرصفة البحرية فى حوض البحر المتوسط

أرصفة بحرية البحر المتوسط (بالأمتار)		أرصفة بحرية تونس والجزائر (بالأمتار)	مناسيب بحرية مربوط مصر (بالامتار)	الرصيف البحرى وعمره	أرصفة بحرية برقة — ليبيا (بالامتار)	وادى القطارة ليبيا	
بوديل ١٩٦٠	فولدشتيت ١٩٦٦	ديبريه ١٩١٨	شكرى وآخران ١٩٥٦		ماك بورنى وهبى ١٩٥٥	جوده ١٩٧٢	
						مدرجات نقط تجديد الشباب (بالامتار)	
						٢٣٠—٢٤٠	
						٢٠٥—٢١٥	٢١٠
						١٨٠—٢٠٠	١٩٠
١٨٠				الكالابرى — فيلافرانكا	١٤٠—٢٠٠	١٦٠—١٧٠	١٧٠
				بلايوستوستين أقدم	شاطئان بحريان	١٢٠—١٣٠	١٣٥
١٠٠	٨٠—١٠٠	٩٠—١٠٠	٨٠—١١٠	الصقلى — ماقبل جونز	٧٠—٩٠	٧٠ — ٨٠	٨٠
٦٠	٦٠	٥٥—٦٠	٦٠	ميلازى — جونز / مندل	٤٤—٥٥	٥٠ — ٦٠	٦٠
٢٨—٤٠	٣٠	٢٨—٣٠	٣٥	تيرانى — مندل / ريس	٣٥—٤٠	٣٥ — ٤٥	٤٠
١٨—٤٠	١٥—١٨	١٨—٢٠	٢٥	موناستير(١) — ريس / فورم	١٥—٢٥	١٢ — ٢٧ (تيراروسا)	—
٧—٨	٧—٨	٥ — ٦	١٠	مونا ستير(٢) — مابعدالحليد	٦	٧رمل بحرى	١٠

المراجع العربية

جودة حسنين جودة (١٩٦٦) : العصر الجليدى . أبحاث فى الجغرافيا الطبيعية لعصر البلايوستوسين . منشورات جامعة بيروت العربية .

جودة حسنين جودة (١٩٧١) : عصور المطر فى الصحراء الكبرى الافريقية بحث فى الجيوموفورلوجيا المناخية لعصر البلايوسين والزمن الرابع ، مجلة كلية الآداب — جامعة الاسكندرية .

على عبد الوهاب شاهين (١٩٦٥) : ملاحظات على جيوموروفولوجية المنطقة الشرقية من إقليم مريوط . مجلة كلية الآداب — جامعة الاسكندرية ، المجلد التاسع عشر .

لوحات ليبيا مقياس ١ : ٥٠٠ر٠٠٠ ومقياس ١ : ١٠٠ر٠٠٠
ومقياس ١ : ٢٥٠ر٠٠٠

المراجع الافرنجية

Buedel, J. (1960). Die Gliederung der Wuerm-Kaltzeit. Wuerzburg.

Cotton, Ch. : (1963). The question of high Pleistocene shorelines. Trans. roy. Soc. New Zealand (Geol.) 2, 5, Wellington.

Depéret, C., : (1918). Essai de coordination chronologique générale des temps quaternaires. C.R. Acad. Sci., Paris, vol. CLXVII-

Flohn, H. : (1963). Zur meteorologischen, Interpretation der pleistozaenen Klimaschwan kungen. Eisz. u. Geg. 14.

Hidroprojektat : (1967). Contract documents for Construction of Wadi Gattara Project. Vol. 16, Beograd.

Mc Burney, C. B. M. & Hey, R. W. : (1955). Prehistory and pleistocene Geology in Cyrenaican Libya. London.

Shukry, N. M. Philip, G. & Said, R. (1955). The Geology of the Mediterranean Coast between Rosetta and Bardia. Part II: Pleistocene Sediments, Geomorphology and microphacies. Bull. Inst. Egypte, t. XXXVII.

Woldstedt, P. : (1954). Des Eiszeitalter, Grundlinie einer Geologie des Quartaer, Bd. 1, Stuttgart.

Woldstedt, P. : (1966). Ablauf des Eiszeitalters. Eisz. und Geg. 17. Oeringen/Wuertenberg.

Zeuner, F. E. : (1959). The Pleistocene Period. 2ed London.

تم ، بعون الله ، طبع هذه المجلة
(بمطبعة جامعة الاسكندرية) فى يوم الاحد
٢١ مايو سنة ١٩٧٢ .

مدير المطبعة
محمد يوسف البساطى