

# حوض وادى القطارة بلديا

دراسة جيومورفولوجية

للدكتور جوده حسنين جوده

## الموقع :

يدخل الجزء الأعظم من حوض وادى القطارة ضمن حدود محافظة بنغازى . وهو يشغل قسماً من أراضيها الشرقية المضطربة التى تشمل الجزء الغربى من الجبل الأخضر . وتقدر مساحة الحوض بنحو ١٣٥٠ كم<sup>٢</sup> ، فيما بين خطى طول ٢٠ - ٢١ شرقاً ، وبين دائرتى عرض ٥٠ - ٥١° - ٢٠ شمالاً 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 طلمیة ، بينما تراجع فى الغرب صوب الداخل بعيداً عن الساحل . وتمتد هذه الدرجة من المرج عبر الأبيار جنوباً لتختفى بالتدرج فى النطاق الصحراوى .

وبينما تقارب خطوط الكنتور وتزاحم بين ارتفاعى ١٠٠ - ٣٠٠ متر فى شرق طلمیة بحيث لا يبدأ سطح الدرجة الأولى الا عند منسوب ٣٠٠ متر ، نراها تتباعد فى القسم الغربى المشرف على سهل بنغازى بالتدرج 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 الرحمة - الأبيار (بين خطى ارتفاع ٢٠٠ - ٣٠٠ متر) .

ويقع نحو ثلاثة أرباع حوض التصريف المائي لوادى القطارة فوق هذه الدرجة الأولى التي تشمل حضاب بنينة والرجمة - الأبيار ومساحة واسعة شرق الأبيار حتى كتور ٤٠٠ متر . أما الربع الباقي من الحوض فيقع فوق أرض الدرجة الثانية التي تبدأ من ارتفاع نحو ٤٠٠ متر : وتمتد إلى منسوب ٦٠٠ متر حيث يقع نطاق تقسيم المياه في أقصى الشرق (شكل ١)

### البناء الجيولوجي :

أقدم الصخور التي أمكن اكتشافها في حوض القطارة تنتمي العصر الكريتاسي . وهي مخزور جيرية مندرجة تكثفتها العقد السيلايكية بالإضافة إلى مخزور جيرية مارلية طباقية . وينحصر وجودها جميعاً في أعلى الحوض .

وترتكز الصخور الأيوسينية غير متوافقة فوق الصخور الكريتاسية ، وهي تتركب في أعلى الحوض من مخزور جيرية صلبة نحوى قليلاً من الرمال وتميل نحو الجنوب الغربي ميلاً هيناً بين ١ - ٤° وفوقها في شرق الحوض . وترتكز مجموعة صخرية أخرى تنتمي للأبوسين أيضاً ، لكنها تتكون هذه المرة من طبقات جيرية رملية مارلية لينتة ، تتداخل فيها مستويات من المارل وطبقات رقيقة من الصخور الرملية الجيرية ، وتميل هي الأخرى نحو الجنوب الغرب بزوايا تتراوح بين ١ - ٣° .

وبالاتجاه غرباً تغطي الصخور الأيوسينية بطبقات ميوسينية تنتشر مكشوفة فوق السطح . وهي فوق هضبة الرجمة - الأبيار تتمثل في صخور جيرية دولوميتية ومارلية . لونها رمادي إلى أبيض ، وكلها صخور لينتة أصابها التحلل . وتحتوي بين طبقاتها عدسات من الجبس خاصة في مستوياتها العليا . ويعمد الجبس الذي ينتقل لمصنع الأسمت الحديث (بدأ الإنتاج في أواسط مارس ١٩٧٢ بمعدل يومي قدره ٦٠٠ طن) في موقع الحواري على طريق سلوق على بعد ٩ كيلو متر جنوب مدينة بنغازي .

وتتمثل مخزور الميوسين ظاهرة فوق سطح هضبة بنينة في أحجار جيرية دولوميتية لينتة نوعاً . لم يصعب التحلل الا قليلاً .

أما جزء الحوض الواقع ضمن سهل بنغازي فيتركب من صفور  
ميوسينية ، طبقاتها العليا المكونة من الصخر الجيري الدولوميتي والمارلي  
تنتمي لأواسط الميوسين . وطبقاتها السفلى التي تتركب من المارل الأخضر  
والحجر الجيري الرملي المارلي ترجع إلى الميوسين الأسفل .

### الظواهر التكتونية :

من المعتقد أن منطقة الجبل الأخضر تعاني عن تلمية رفع رأسية بطيئة .  
بدأت منذ عصر البلايوسين ، وما تزال مستمرة حتى وقتنا الحاضر .  
وفي أثناء مراحل الرفع نشأت نظم من الكسور أو الصدوع الاقليمية مكونة  
لطاقات ضعف في الصخور الرسوبية الحديثة . وفي نطاقات الضعف هذه  
تدفقت المياه سطحياً وباطنياً . ومما رت وما تزال تمارس فعلها التحوقي .

وفي مجال حوض القطار لا يستبين من الكسور سطحياً سوى شقوق  
منزودة ضحلة نوعاً تملأها الرواسب الصلصالية وارسابات الكالسييت ،  
وهي في معظم الأحيان قصيرة المدى . ولا يتعدى امتدادها ٢٥ متراً . أما  
الكسور السفلى في الطبقات الايوسينية فهي أطول وأعظم أبعاداً .

ولما كانت رقعة الحوض تقع ضمن إقليم غير مستقر أخذ في الارتجاج  
لبطء ، فإنها تتعرض أيضاً خزات زلزالية بين حين وآخر . وعلى الرغم  
من أن الزلزال المدر الأخير الذي أصاب منطقة المرج (خارج حدود  
الحوض) في عام ١٩٦٣ ، لم يزل مساحة الحوض بالتخريب ، الا أنه يمكن  
اعتبار منطقة الحوض نشيطة من الوجهة السيسمولوجية ، والزلزال أثرها  
في احداث الانزلاقات الأرضية وتهدم واجهات المنحدرات على جوانب  
الأودية

### جيولوجية الحوض

#### ١ - الظاهر العام للسطح :

يتميز حوض وادي القطار سواء منه الجزء فوق الدرجة الثانية

والأجزاء الواقعة فوق الدرجة الأولى بسطوح موجهة 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 ، فنيا بين بئر بوليات Bu Layat وبلدة بنينة وإلى الشمال منها ، تمتد الهضبة فيما يشبه سهلاً فسيحاً منبسطة يبدأ من حضيض حافة الرحمة إلى خط كتور ١١٠ متر . بحيث لا تكاد نحس انحداراً ، ولا نشاهد أية انتفاخات أو بروزات أو تموجات سطحية الا قليلاً .

وتختلف عن ذلك هضبة الرحمة . فبجانب الاستواء الذي تبدو به بعض أجزائها . نجد السطح موجاً في هيئة ربوات مستديرة القمم هيئة الانحدار تحيط بها وتتحصر بينها منخفضات فسيحة ضحلة . وحين تقطع الهضبة في اتجاه شمالى جنوبي نهر الحديد من مجارى الأودية التي تأخذ مسالكها اتجاهاً عاماً من الشرق نحو الغرب . ومجارى الأودية ضحلة هيئة انحدار الجوانب فوق الهضبة ، لكنها تشتد عمقاً وانحداراً حين ينشط النحت الرأسى في اتجاه الغرب إذ تأخذ في الهبوط من نطاق حافة الرحمة إلى هضبة بنينة . وتبدو هذه الظواهر من الجو شديدة الوضوح .

وفي ظروف المناخ الشبه جاف الحال ويتأثرات التغيرات الحرارية والمياه السطحية النصبية ، تتحلل أسطح الصخور ببطء وتتحول إلى صلصال بني محمر . والعملية ليست متساوية في نطاق الحوض ، كما تتنوع في كثافتها . ويمكن أن نشاهد تدرجات من الصخور الجيرية الدولوميتية النقية التي تبرز عارية في بعض المواضع خصوصاً فوق قمم الربوات وعلى منحدراتها وعلى جوانب الأودية ، إلى النتاج النهائى لعمليات التحلل في التيراروسا التي نجدها مستقرة في بطون المنخفضات .

وما دام حوض القطارة يتميز بسطوح هيئة التوج ، وتقل فيه ظواهر

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

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

## ٢ - الظواهر الكارستية :

ويمكن القول بأن خطوط الكسور ونطاقات الضعف الاقليمية المشار إليها كانت بمثابة مساقط جرت في اتجاهاتها المياه السطحية ومن بعدها المياه الجوفية ، وبمقتضاها نجد الشبكة الهيدروجرافية ذات توجيه منتظم يتمشى مع المجارى الرئيسية في اتجاه عام شمالي شرقى - جنوبى غربى . وحين نبدأ في الشرق بمحضيض حافة الدرجة الثانية ، نلاحظ 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 في تكوينات الصخور الجيرية اللينة ، وتعمل على تحليلها وإذابتها . ومن ثم أنشأت حقلاً كارستياً ضخماً في منطقة المرج ، كما كونت حقليْن آخرين كبيرين قرب الأبيار .

ويتبع حقلاً الأبيار حوض وادى القطارة ، وهما حقلان مستطيلان ضخمان يمتدان بطول كسرين اتجاههما العام شمالي شرقى - جنوبى غربى وفي مراحل تكوينهما الأولى كان لتسرب المياه السطحية الأهمية الكبرى في نموها . 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 والبحر أهميتهما في الموازنة المائية للمنطقة .

ولاشك أن نظم الكسور الاقضية التي نشأت بتأثير رفع الجبل الأخضر لها أهميتها الخاصة في نمو ظاهرات الكارست . ففي الصخور الجيرية الايوسينية والميوسينية اللينة ، كان يكفي أن تفتح أصغر الكسور ، فتسرب المياه خلالها بسرعة محتمة ومذيبة للجير ، وبذلك توسع الشقوق والفجوات والكيف والشقوق . وتشكلها في كهوف وقنوات باطنية .

ويمكن القول بأن نفاذية الصخور المكونة لأرض الحوض من نمطين من حيث النشأة : أولها يتمثل في مسامية الصخر الجيري كعنصر أساسي في بنائه . ويعززها أن قسماً عظيماً من تلك الصخور ، خصيصاً منها المكونة لنبهة الرحمة . يدخل في تركيبها نسبة كبيرة من الأصداف البحرية التي ماتحت لصخر نسيجاً مسامياً اسفنجياً . واتخذت الثاني يتمثل في تداصل التي تنظم في مجاميع تتعامد على سطوح الانفصال الطبقي بالاضافة إلى الكسور التي أنشأتها حركة الرفع التكتونية . ولذلك فإن الصخور الجيرية اللينة التابعة لعصرى الايوسين والميوسين تعمل كموصل جيد للداء الجوفي .

وينتشر وجود الشقوق السطحية في أراضي الحوض ، وهي وإن كانت قليلة الأبعاد . ولا تعدد في الصخر لأكثر من بضعة أمتار قليلة لا تزيد على خمسة ، إلا 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 إليهما في مشارف الأبيار ، ينتشر وجود الحفر الكارستية Karstholes . وأكبرها ما شاهدناه في مشارف وادي الدهابية Dhabyiah ، وهو رافد أمن لوادي

القطارة خصوصاً في الجزء الأدنى من المساحة الواقعة أمام موقع سد وادي القطارة الرئيسي فيما بين الوادي وبلدة الرحمة ، ثم في منطقة تقسيم المياه شمالى موقع « قبر محطات » Mahattat ، وإلى الجنوب الغربي من ذلك الموضوع الواقع على الطريق بين الرحمة والأبيار . وهناك بعض من تلك الحفر الكبيرة فيما بين الطريق المشار اليه ووادي القطارة الرئيسي . ويبدو أن الحفر الصغيرة نسبياً انما نشأت عن طريق اذابة الماء السطحي ، وشكلتها قذمى في الأغلب الأعم ، ففى من نوع الدولينا Dolina . أما الحفر الكارستية الكبيرة فقد نمت نتيجة اندهور أسقف قنوات وكهوف باطنية في تلك المواضع .

وتعتبر لأشكال الكارستية التي سبق ذكرها مثالية للصخور الجيرية دولوميتية الينة التي يترب منها القسم الأكبر من حوض وادي القطارة . أما الصخور الايوسينية في 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 البووعات Swallow holes ذات أهمية كبيرة في تسرب المياه وفقدانها . وفي قاع الجزء الأدنى من وادي القطارة وإلى الشرق من مدينة بنغازى توجد بعض الكهوف والحفر الكارستية الصغيرة نسبياً ندخلها تسرب المياه بكميات صغيرة ، ولكنها ليست بالبووعات الحقيقية .

### ٣ - وادي القطارة :

يبلغ طول وادي القطارة الرئيسي بقسمه الأعلى المسنى «رقبة الناقة» حتى مصبه في البحر جنوب مدينة بنغازى نحو ٥٢ كيلو متر . وإذا ما نظرنا إلى الخريطة (شكل ١) سنجد امتداداً له في رافده الكبير «الباكور» الذي يبلغ طوله - مئاساً على الخريطة - أكثر من ٣٠ كم .

ولوادي القطارة أهمية خاصة ، فهو أطول الأودية التي تنصرف إلى

الغرب ، وأحد واديين يتجهان في عبور سهل بنغازى ويصلان إلى البحر (الثانى هو وادى السلايب ويصب في البحر جنوب بلدة توكرة) . وأهم من هذا وذلك شهرته بفيضاناته الخطرة . ففى بعض السنين التى تتميز بغزارة المطر تتدفق المياه فيه بسرعة عارمة وتصل إلى ضواحي 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» ، والثانى عند موقع بئر بولييات . وقد تم بناؤهما فى فبراير ١٩٧٢ . ووظيفتهما تخزين 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 وانحاء الماء الباطنى من جهة ، وبالمياه السطحية التى يتم حجزها أمام السدين من جهة أخرى . وقد أنشئت سبعة سدود فرعية عند مخارج الروافد الرئيسية للوادى من هوامش الدرجة الثانية ، ووظيفتها تعطيل تدفق المياه إلى مجرى الوادى الرئيسى والاقبال من ورود الرواسب إلى بحيرة التخزين أمام السد الرئيسى .

وتوجد 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 هيئة الانحدار نوعاً (شكل ١ ، لاحظ الفاصل الأفقى على امتداد الوادى جنوبى الأبيار حتى قرب موقع السد الرئيسى) ، ولذا نرى قيعان الأودية ، ومنها قاع الوادى الرئيسى . ضحلة هيئة انحدار الجوانب (نحو ١٠°) أما حيث يجرى وادى التطاراة قاطعاً حافة الرحمة إلى هضبة بنينة : فإن

المياه قد استطاعت قطع الصخر ونحره في هيئة نخانق عميق يصل عمقه إلى نحو ١٢٠ متراً .

وتتكون حمولة القاع في الجزء الأعلى من الوادى حيث الانحدار أكبر من تكوينات خشنة من الحصى المستدير وشبه المستدير ، بالإضافة إلى حبيبات صخرية جيرية أصغر حجماً . وحينها يقل الانحدار تحمل المواد الرملية الحصوية محل التكوينات الخشنة ، ثم تتحول في الجزء الأوسط إلى مواد صلصالية . وإلى هذا الجزء تأتي كميات كبيرة من المواد الطينية عقب سقوط الأمطار ، تجلبها إليه مياه السيول . ويخلف السد الرئيسي (موقع بوسديرة) يغطي قاع الوادى غطاء سميك من الرواسب الطينية السيلتية القابلة للزوجة يصل سمكه إلى أكثر من ٨ متر ، أسفله تقع طبقة سميكة أخرى من رواسب غير متجانسة من الطين الرملى المختلط بالحصى والحصباء (شكل ٢) .

وفي الشقّة المحصورة بين موقعى بوسديرة وبوليات حيث يشند انحدار الوادى الرئيسى وتعظم انحدارات الأودية المنصرفه إليه ، نجد حمولة القاع خشنة جداً ، وهي ترى متراكمة في هيئة منحروطات عند مصبات الروافد في الوادى الرئيسى ، وتركب من حصى كبير الحجم وكمل 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 نتبع مجرى الوادى الرئيسى بعد موقع بوليات خلال هضبة بنينة نلاحظ قلة تدريجية في 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 لتناك الظواهر . وقد أمكن في بعض المواضع التعرف على بقايا عدسات من صخر الجبس الذى أذابه

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

ويتميز وادى القطار الرئيسى بنى قرب موقع بوسديرة بانحدارات هينة ، ويبدو أن الكسور والشقوق الصخرية هى التى حددت مسلك الجرى 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 المد الرئيسى) فيصل العرض إلى نحو ٥٥ متراً . ويتميز رافده الأيمن الرئيسى الذى يتصل به قرب موقع بوسديرة المدعى الدهابية بنفس الصفات . فهو الآخر عريض فى أعاليه وأواسطه (بين ١ - ٢ 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 وروافده 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 حوضه الرجمة تجرى المياه ذوق نطاق تخبرى (على ارتفاع يزيد على ٢٢٠ متر) بتركب من الحجر الجيرى الدولوميتى الصلب ، وما دامت الانحدارات هنا أيضاً هينة فإن المياه لا تتقرى على التحت الرأسى ولهذا نجد قيعان الأودية ضحلة وعريضة . ويبدو أن التحت الجانبي كان وما يزال أنشط ، توارزه عمليات الأذابة فى مستويات الضعف التى تتمثل فى سطوح الانفصال الطبقي على الخصوص . ويبدو أيضاً أن أثر التجوية فعال ، فنحدرات جراب الأودية هينة لا تزيد فى العادة على ١٥° .

وبالاتجاه نحو أداني الروافد ، ونحو موقع بوسديرة على الوادى الرئيسى تنحدر المياه هذه المرة فى طبقات سفلى من الصخر الجيرى المارلى الدولوميتى . ويدخل المارل كمعصر مكون للصخر بمنحه الايونات والضعف ، بالاضافة الى زيادة ملحوظة فى الانحدارات . ولهذا وذلك ينشط النحت الرأسى ويزداد وضوحاً ، وتبدأ الأودية فى اتخاذ شكل الخوانق التى يشتد انحدار جوانبها حتى لتصل فى الجوانب المقهرة من منعطقات الشباب إلى أكثر من ٥٣٠ .

وفى الشقة المحصورة بين موقع السد الرئيسى (بوسديرة) وموقع السد الثانوى (بوليات) والى 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 القطاية ستة منعطقات فى الشقة المحصورة بين موقعى بوسديرة وبوليات . وهى كلها منعطقات شباب ، وينحى 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 اليمين الانحدار (أنظر القطاع شكل ٣) .

وتركب جوانب الوادى من صخور جيرية دولوميتية تنتظم فى طبقات سمكية أفقية ، وهى صخور مسامية لينية ، وتحمى كثيراً من الحفرىات التى عززت من خاصية نفاذيتها ، كما أنها تبدو متحاللة إلى حد كبير . وعلى كلا جانبي الوادى يستبين مظهر طبقة سمكية نوعاً بين ارتفاعى ٢٣٠ - ٢٤٥ متر على وجه التقريب ، تتركب من صخور المارل الجيرية اللينة السيئة الطباقية . وتراوح 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 ، في أعاليها بتحدب ظاهر . ثم تستقيم في قسمها الأوسط ، وتتقعر عند أسافلها . ويرجع التحدب العلوي هنا إلى ظروف التضرس وطبيعة الصخر الجبرى ومعاناته لظروف مناخية شبه جافة . ففي أثناء الصيف الطويل الجاف تنشط عمليات التجوية الميكانيكية ، وتؤازرها التجوية الكيميائية بحلول الفصل الرطب . وان أية زاوية يصنعها صخر متجانس التركيب ، وهو الجبرى في حالتنا هذه ، وتغزوها التجوية من جانبيها تتحول بالتدريج إلى هيئة محدبة . يضاف إلى ذلك عمليات زحف التربة التي تنشط شتاء حين يتساقط المطر ، وتتحرك مكونات التربة نحو قاع الوادى . ولا شك أن استمرار انكشاف الصخر المكون لأعلى المنحدر يعرضه لعمليات التجوية فيراجع ويستدير .

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

وابتداء من أعلى منحدر الجانب الأيسر للوادى عند موقع بوسديرة ينحدر السطح بزاوية مقدارها نحو ٥٢٥° 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 في تربة رقيقة صلصالية (شكل ٤) .

ويبدو على الجانب الأيسر فيما بين منسوبي ٢٤٥ - ٢٣٠ متر نطاق تعرية مائية واضح يتفق وجوده مع مظهر طبقة المارل الجبرية اللينة . ويفترض هذا النطاق أو هذه المصطبة غطاء بلايوستوسينى رقيق من الرواسب

غير المتجانسة التي تتركب أساساً من الصلصال الأحمر ، الذي تتداخل فيه كتل من الصخر الجيري 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 مستقيماً ، ويتغطى بطبقة ميقطعة رقيقة من نفس الرواسب يتراوح سمكها بين ٢٠ - ٤٠ سم . وبينما يواصل الجزء المستقيم من منحدر الجانب الأيمن للوادي استمراره بغطائه البلايوستوسيني الرقيق حتى منسوب ٢١٧ متر ، نرى قطعاً شديد الانحدار على الجانب الأيسر للوادي ابتداء من منسوب ٢٣٠ متر وحتى منسوب ٢١٧ متر ، وعلى امتداد القطع يبدو الصخر الجيري مكشوفاً عارياً تماماً .

وابتداء من أسفل القطع وحتى منسوب ٢٠٢ متر تقريباً يتضح وجود مصطبة يتراوح عرضها بين ٢٥ - ٤٠ متراً . وتمتد بطول الجانب الأيسر من الوادي . وتتركب تكويناتها من رواسب بلايوستوسينية يبلغ أقصى سمك لها زهاء ٦ متر ، وهي تتركب من خليط من الصلصال والرمل والحصى . ونسبة الصلصال أكبر ، وتتداخل فيها كتل صخرية جيرية متفاوتة الأحجام . ولا تظهر تكوينات في هذه المصطبة على الجانب الأيمن إلا بسمك ضئيل لا يزيد على ٧٠ سم وترتكز هنا على طبقة من المحمعات الصخرية الجيرية المعمرة (الصلصال الأحمر هو المادة اللاصقة) يبلغ سمكها نحو ٥ متر . وأسفل منسوب ٢٠٢ متر على الجانب الأيسر ، وحوالي ٢٠٠ متر على الجانب الأيمن . وفوق قاع الوادي تراكمت كميات ضخمة من الرواسب النهرية بسمك كبير يتراوح بين ١٤ - ١٧ متر . وهي تبدأ من أسفل بتكوينات حصوية وصلصالية تتداخل فيها كتل جيرية . وترتكز جميعاً على الأساس الصخري الجيري . ويعلو هذه التكوينات غطاء من الرواسب النهرية الأحدث يتراوح سمكه بين ٢ - ٦ متر . وفيه ينحدر القطار 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 متر إلى ارتفاع ١٥٥ متر تقريباً ، بمتوسط انحدار قدره ٤,٧ متر لكل كياو 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 التكرس والتشقق . وتمتد الشقوق موازية لامتداد جوانب الوادى . ويبدو أن المسالك الرئيسى الذى اتخذته التدفق السطحي فى الأصل قد سار على امتداد كور . مشابهة . ومع هذا فاننا لا ينبغي أن ننكر فعل الماء فى طبقات من الصخور الجيرية المتفاوتة الصلابة والمقاومة .

ويشتمل انحدار الجوانب بالاتجاه نزلاً نحو بوليات . وهو انحدار هين على منحدرات الينابيع الخدبة (١٠ - ٢٠) ، وشديد على منحدرات الينابيع 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 نزلاً نحو المصب نظراً لازدياد درجة الانحدار فى هذا الاتجاه . واشتداد قدرة التعرية المائية . وهو يتركب عموماً من حبيبات صلصالية مختلط بها كميات كبيرة من الحصى والحصباء . وتتداخل فيها كتل من الصخر الجبرى .

وقد أمكن تتبع عدد من أجزاء مدرجات نهريّة قديمة فيما بين منسوى ١٨٠ - ٢٠٠ متر . وهى تظهر بوضوح حيناً ووجدت أماكن مناسبة لحفظ تكويناتها . ويتكرر وجودها على جانبي الوادى فى كل المسافة المحصورة بين بوسديرة وبوليات . وتظهر قطوع هراش 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 الوادئ 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 جانبي الوادئ . وارتفاعها بين ١٨٠ - ١٩٠ متر . وتركب رواسب المدرجات من تكوينات صالصالية زملية وحصوية وتتداخل بينها مستويات من الحصى والحطام الصخرى الجبرى والحصى شبه مستدير ، وبعضه سيء الصقل والاسندارة .

وتتميز روافد الوادئ فى هذا الجزء من حوضه بانحدارات كبيرة . وتجرى فيها المياه بسرعة كبيرة عقب هطول الأمطار الغزيرة ، وتكتسح معها كميات عظيمة من المواد الصالصالية والحصى والحطام الصخرى . وعند مصباتها بالوادئ الرئيسى وعلى مناسيب تضاهى مناسيب المدرجات النهرية القديمة السالفة الذكر توجد بقايا مراوح رسوبية قديمة يبلغ سمك أكثر من ٦ متر . وتركب من مواد غير متجانسة من الحصى والحطام الصخرى المختلط بالصالصال ، وكلها تبدو متآكلة من تأثير عمليات التجوية وتغطيتها طبقة رقيقة أحدثت من الصالصال والحصى .

ويضيق قاع الوادئ عند بئر بوليات فلا يتعدى اتساعه ٦٠ متر (شكل ٦) . وهنا عند نطاق مخرجه من هضبة الرجة إلى هضبة بنينه يصنع منعطفاً صغير الحجم نوعاً ، جانبه الأيمن حين الانحدار (نحو ١٠) وجانبه الأيسر شديد الانحدار (٣٥° فى المتوسط) . وبالإضافة 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 لتعرف على ليثولوجية التكوينات . وتبين أنها تتركب من صالصال رملى يختلط بالحصى والحطام الصخرى الجبرى .

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

وابتداء من منسوب ١٦٥ متر على الجانب الأيمن ، ومنسوب ١٥٥ متر على الجانب الأيسر يفتش قاع الوادي غطاء رسوبي يزداد خشونة بالعمق ، ويبلغ أقصى سمكه نحو ٩ متر . ويرتكز على الأساس الصخري الجيري الدولوميتي اللين . وفيه تشق المياه حين سقوط المطر مجرى أشبه بخندق قائم الجوانب عمقه يصل إلى ٥ مترين .

ويمتد قاع وادي القطار بين موقع بوليات «وحوش الحواري» فوق أرض تتركب من الصخور الجيرية الميوسينية التي أصابها العمليات الكارستية بقدر معتدل . وعلى كلا جانبي الوادي عند مخرجه إلى هضبة بنينة ، وحتى مسافة تقرب من ٢ كم غرباً توجد بقايا مروحة رسوبية تتركب من تكوينات غير متجانسة من الصلصال والحصى واطخام الصخري وتمتد شمالاً وجنوباً بين كتوري ٢٠٠ - ١٧٠ متر .

ويسير وادي القطار فوق هضبة بنينة وسهل بنغازي اما فوق أرض صخرية أو حصوية أو مخترق أراضي تتركب من التيرا روسا ، والأخيرة تبلغ سمكاً كبيراً خصوصاً على جانبه الأيسر . ويبدو من المحسات التي أجرتها شركة القطار في الشقة الممتدة من حوش الحواري حتى الساحل أن تكوينات التيرا روسا تصل إلى سمك أقصاه ٧.٥ متر . وفي موقع الحواري شاهدنا محجراً يستعمله مصنع الأسمت . وفيه يبلغ سمك طبقة التيرا روسا ٦ متر . وترتكز على أساس من الصخر الجيري الميوسيني الناصع البياض :

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

بحرى تجديدها باستمرار. بواسطة الوادى عند حضبيض حافة هضبة بينه . وعند منسوب ٦٠ متر حول موقع «ميدى مفتاح العقيلي» تنتشر تكوينات حصوية خشنه . وفيما بين منسوب ٤٥ - ٣٥ متر توجد رواسب نهريه حصوية حفرت فيها شركة القطارة مجسما يستين منه أن سمك تلك الرواسب يصل إلى ٢,٥ متر . وفي النطاق الساحلى وعند منسوب ٨,٥ متر حفرت الشركة مجسماً 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 نهريه تقع على جوانب الوادى الرئيسى ابتداء من قسمه الأعلى المعروف باسم رقبة الناقه حتى مصبه فى البحر (انظر الجدول رقم ١) .

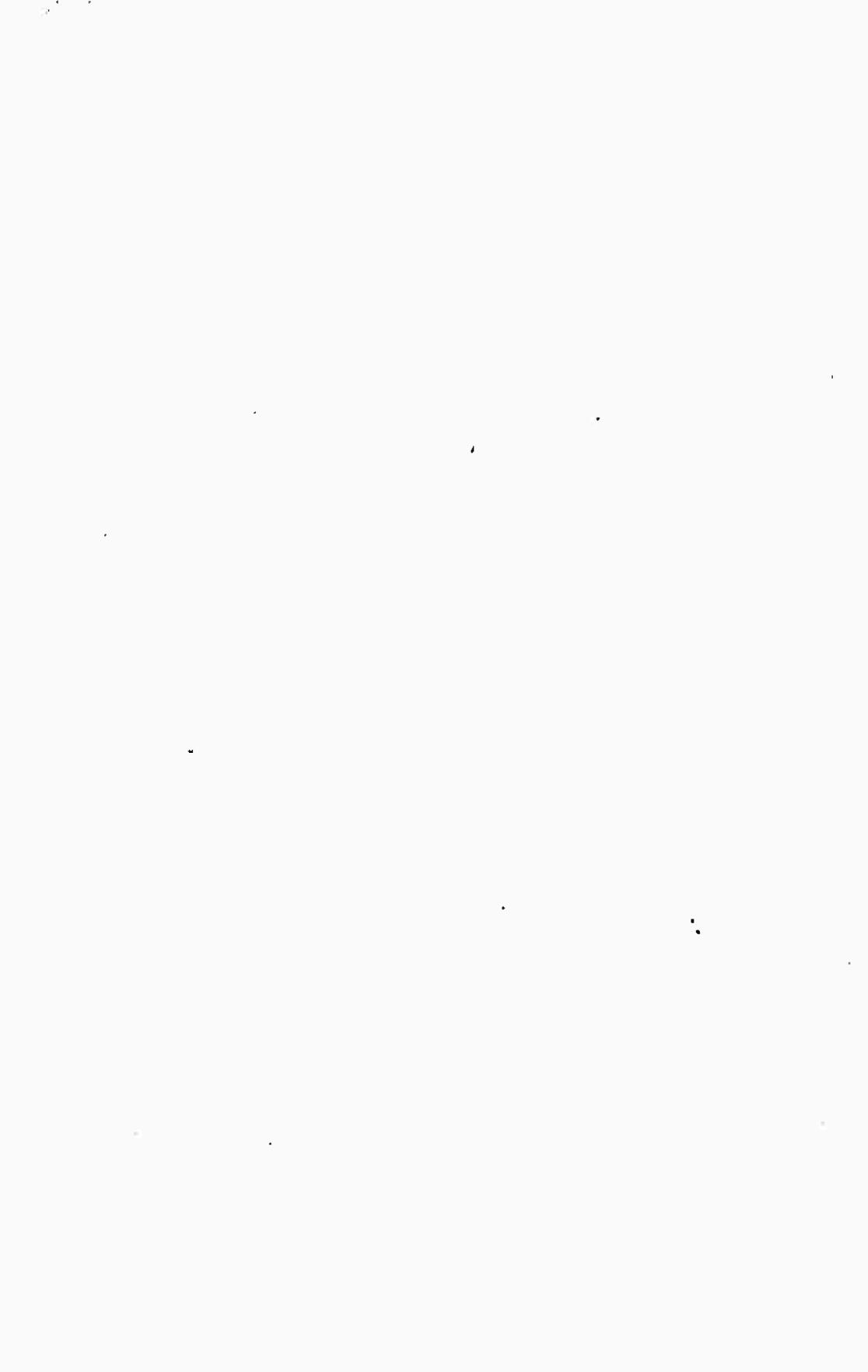
ولكى نستكمل الدراسة رسمنا قطاعاً طويلاً لقطاع الوادى الرئيسى من واقع لوحات ليبيا مقياس ١ : ٥٠٠٠٠ ثم صغرنا القطاع إلى مقياس ١ : ١٠٠,٠٠٠ ثم إلى ١ : ٢٠٠,٠٠٠ فى محاولة لاستكشاف نقاط تجديد الشباب ومقارنتها بمناسيب المدرجات النهريه . ومن القطاع (شكل ٧) تظهر تسع نقاط واضحة عند المناسيب التالية على التوالى : ٢١٠ متر ، ١٩٠ متر ، ١٧٠ متر ، ١٣٠ متر ، 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 : إلا أنه يستحيل الاعتماد عليها وحدها ، نظراً لصعوبة التعرف على قوس القطاع السالف وامكانية عدم انتظامه أصلاً من جهة ، ثم ان قطاع وادى القطارة لا بد وقد تأثر أيضاً بعمليات الرفع النشيطة التى أصابت حوضه كجزء من الجبل الأخضر ابتداء من عصر البلايوسين :

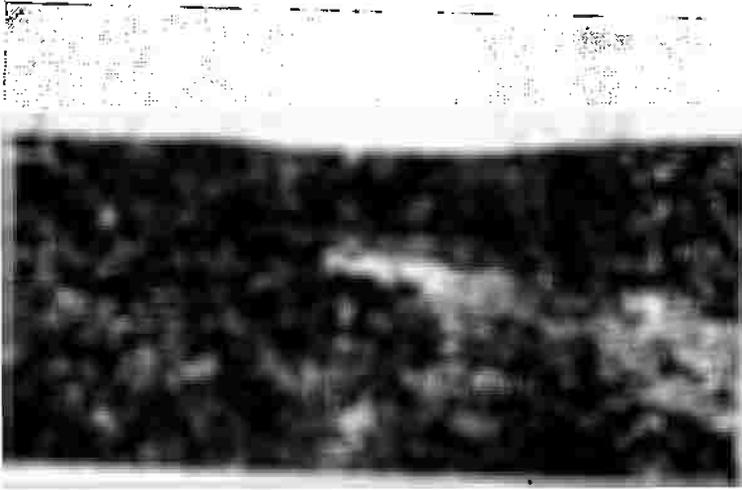
ولا شك أن المدرجات النهريه تقدم مساعدة فعالة فى محاولة بناء

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

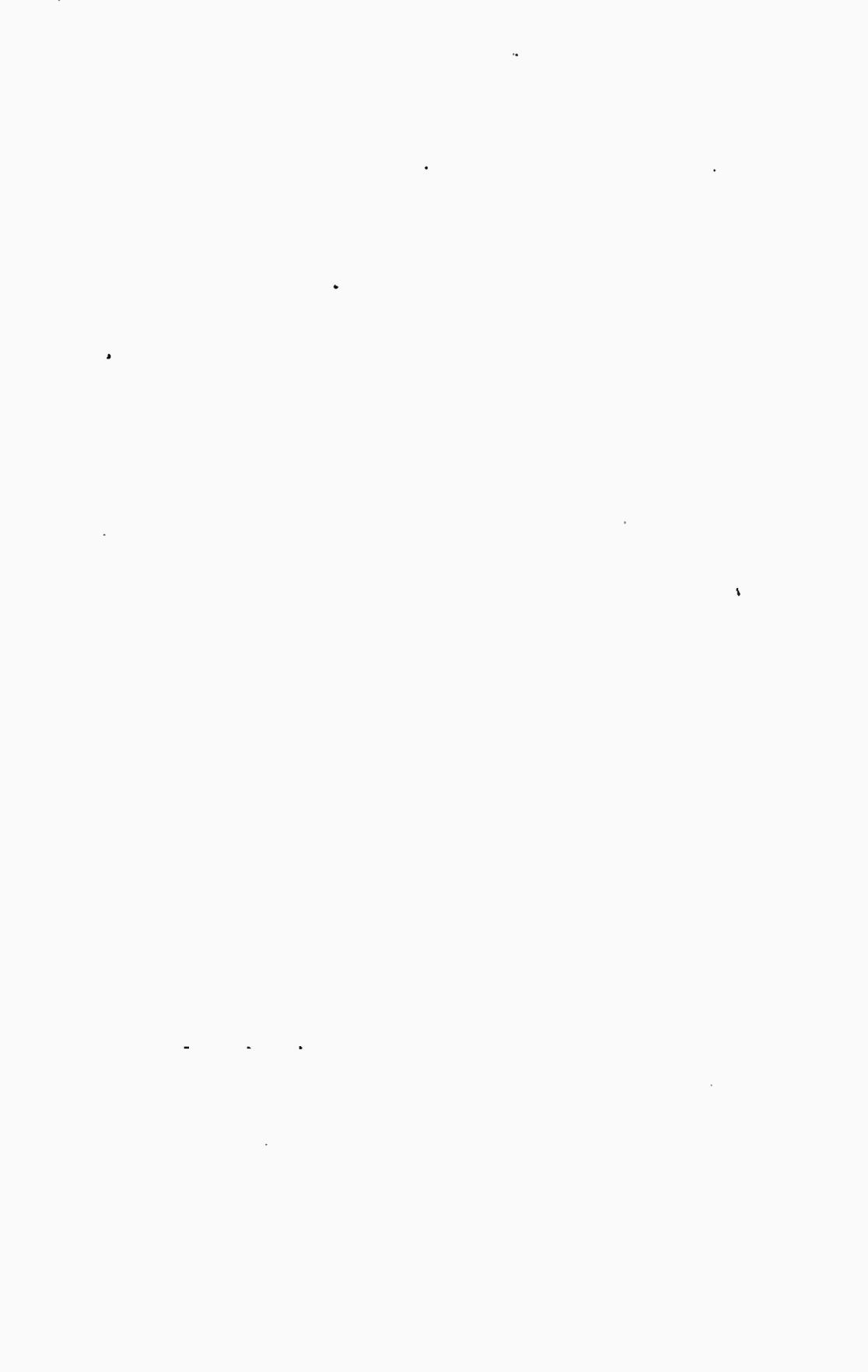
والمدرجات الخمسة الأقدم بلايوسينية - بلايوسينية - وبعض منها يقابل الرصيف البحري الكالابري . وأغلب الظن أنها نشأت مع نقط التجديد التي توازيها نتيجة لحركات تكثونية ومثلها الرصيف الكالابري ، فهو رصيف أيزوستاتي . والمدرجات الأخرى مع ما يصاحبها من نقط التجديد ناشئة في أكبر الاحتمالات عن ذبذبات ايزوستاتية في مستوى القاعدة تقابل مناسيب البحر الصقلية والميلازية والتيرانية . ويفتقر القطاع لنقطة انقطاع تقابل منسوب البحر الموناستيزي رقم (١) الذي يمثله هنا تكوينات التيرا روسا ابتداء من منسوب ٢٧ متر . وأخيراً توازي تكوينات الرمل البحرية ونقطة التجديد على ارتفاع ١٠ متر الرصيف الموناستيزي رقم (٢) .

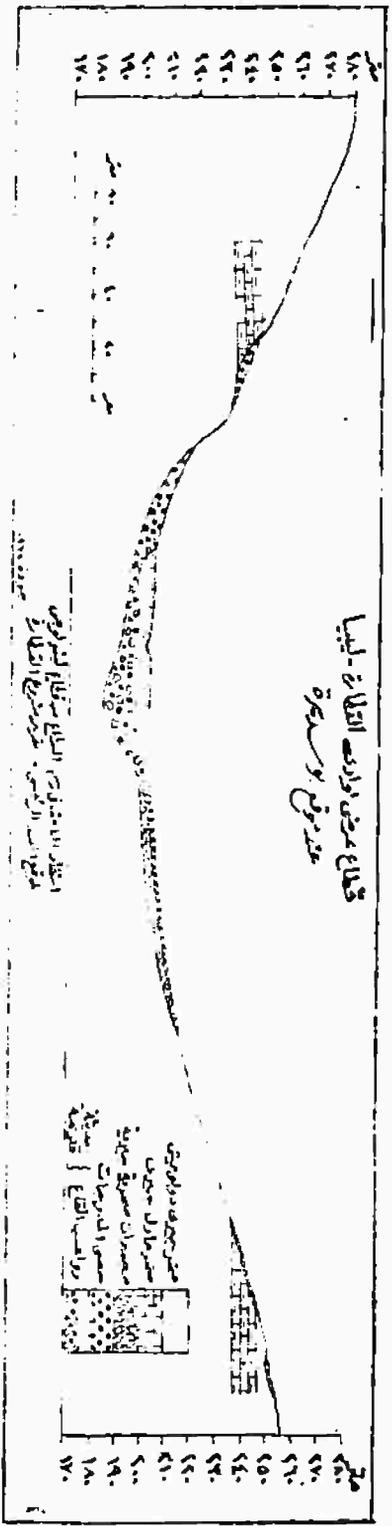






شكل ( ٢ ) وادى القطارة : مجرى الوادى غربى موقع بوسديره حيث يصنع منعطفًا يبدو جانبه الأيسر المقعر ( إلى اليمين ) مقلوعا شديد الانحدار ، وجانبه الأيمن المهدب ( إلى اليسار ) حين الانحدار . لاحظ حمولة انقاع الدقيقة الحبيبات ، ومخرج رافد فى مؤخرة الصورة





شكل (أ)

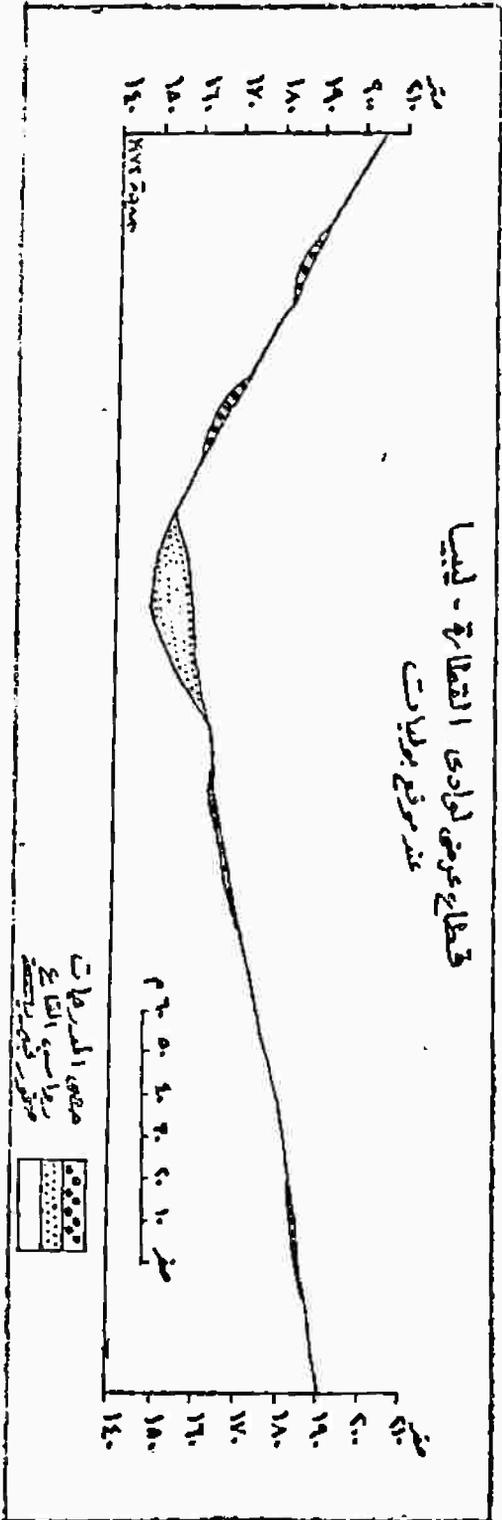




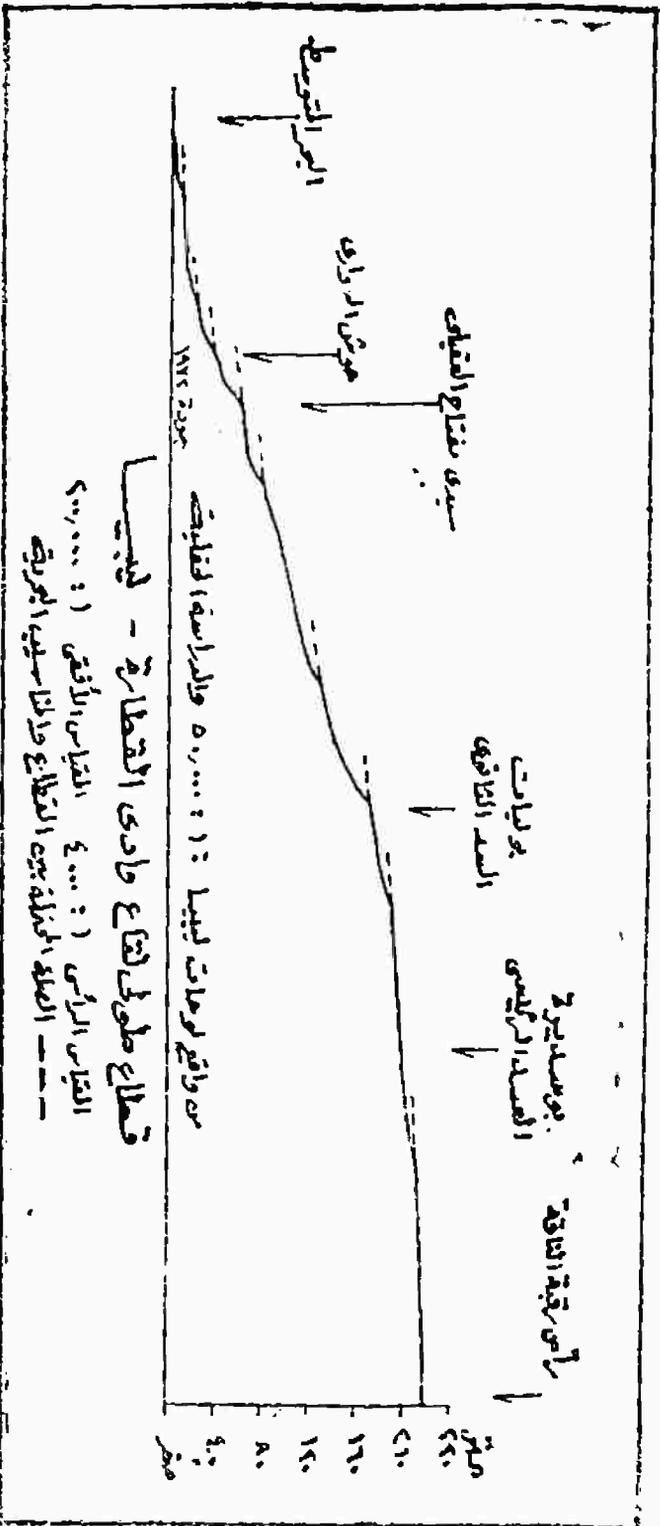
(شكل ٤) وادي القطار : منحدر الجانب الأيسر في منعطف بوسديره وحزوز  
التعرية المائية و نصطبة فيمابين منسوبي ٤٣٠-٤٤٥ متر



قطاع عرضى للوادي القطارح - ليبيا  
عند موقع مولات



شكل (٦)



شكل (٧)

## جدول رقم (١١)

المدرجات وتقطيع تجريد الشرايب بوادي الأنظاره ومقار شها بالأرصفة البحرية في حوض البحر المتوسط

وادي الأنظاره ليبيا	أرصفة بحرية برقة - ليبيا (بالامتار)	الرصيف البحري وعمره	مناشيب بحرية مربوط مصر (بالامتار)	أرصفة بحرية تونس والجزائر (بالامتار)	أرصفة بحرية البحر المتوسط (بالامتار)	
جوده ١٩٧٢	ماك بورني وحي ١٩٥٥		شكري وآخرون ١٩٥٦	ديريه ١٩١٨	فولاشيت ١٩٦٦	بوديل ١٩٦٠
مدرجات تقطيعه الشرايب (بالامتار)						
٢٤٠-٢٣٠						
٢١٠	٢١٥-٢٠٥					
١٩٠	٢٠٠-١٨٠					
١٧٠	١٧٠-١٦٠	٢٠٠-١٤٠				١٨٠
١٣٥	١٣٠-١٢٠	شاطان حوربان				
٨٠	٨٠-٧٠	٩٠-٧٠				
٦٠	٦٠-٥٠	٥٥-٤٤				
٤٠	٤٥-٣٥	٤٠-٣٥				
-	٢٧-١٢	٢٥-١٥				
١٠	(تيراروسا) ٧ رمل بحري	٦				
		الاصغلي - ما قبل جوزن ميازي - جوزن / منتل تيراني - منتل / ريس موناستير (١) - ريس / فورم موناستير (١) - ما بعد المليلد				
		الكا لا بري - فيلا فرانكا بلاي وستوستين أقدم				
		١١٠-٨٠				
		٦٠				
		٣٥				
		٢٥				
		٦-٥				
		١٠٠-٨٠				
		٦٠				
		٣٠				
		١٨-١٥				
		٨-٧				
		١٠٠				
		٦٠				
		٤٠-٢٨				
		٤٠-١٨				
		٨-٧				

## المراجع العربية

جودة حسنين جودة (١٩٦٦) : العصر الخليدي . أبحاث في الجغرافيا الطبيعية لعصر البلايوسين . منشورات جامعة بيروت العربية :

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

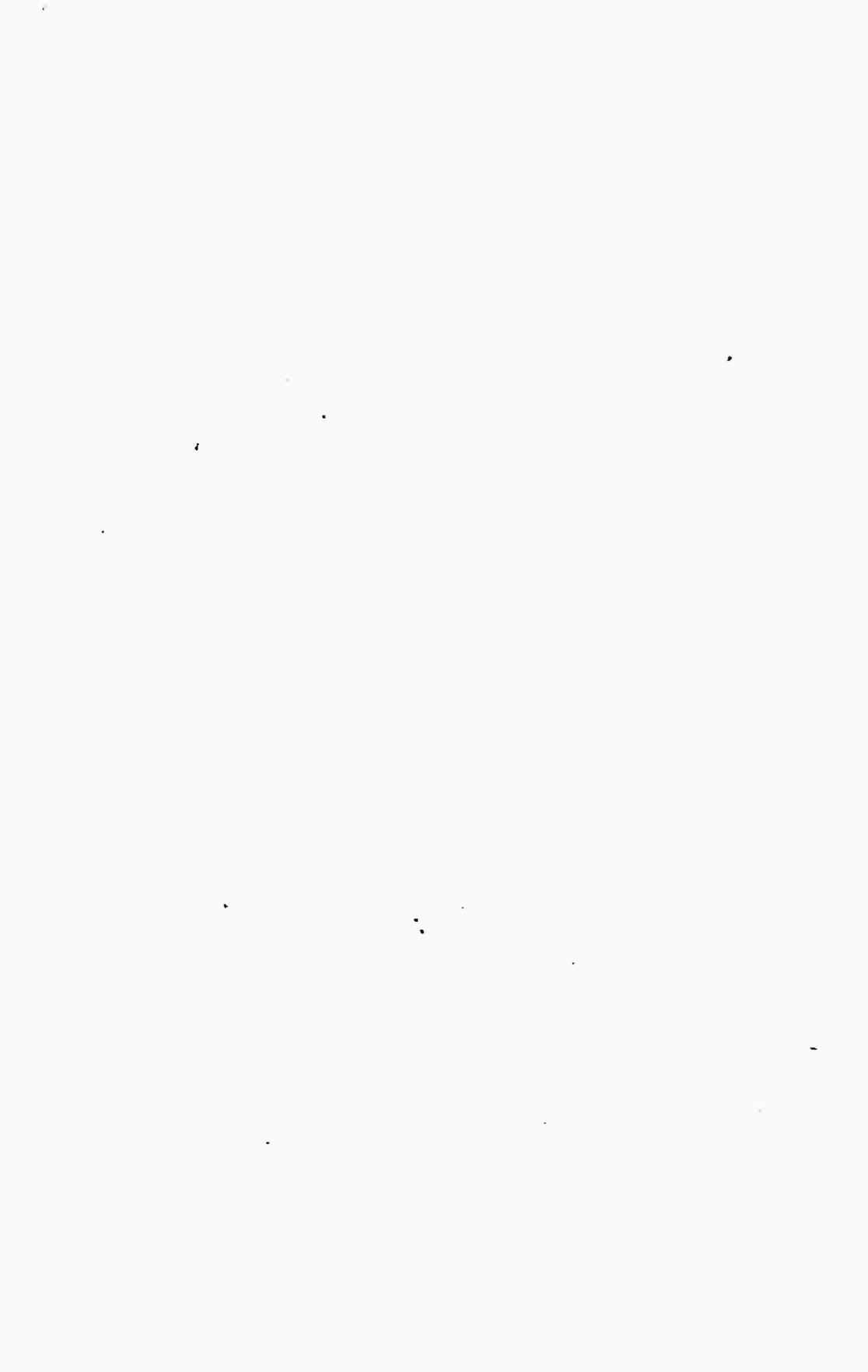
على عبد الوهاب شاهين (١٩٦٥) : ملاحظات على جيومورفولوجية المنطقة الشرقية من إقليم مريوط . مجلة كلية الآداب - جامعة الاسكندرية ، المجلد التاسع عشر .

لوحات ليبيا مقياس ١ : ٥٠.٠٠٠ ومقياس ١ : ١٠٠.٠٠٠

ومقياس ١ : ٢٥٠.٠٠٠

## 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 pleistozänen Klimaschwankungen. Eisz. u. Geg. 14.
- Hidroprojeekat : (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 microfacies. 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 المحلة  
(مطبعة جامعة الاسكندرية) في يوم الاحد  
٢١ مايو سنة ١٩٧٢ .

مدير المطبعة  
محمد يوسف البساطي