جيولوجية منطقة السلمان وبعض استعمالات الأرض فيها

أ.م.د حسين عذاب خليف الهربود/ جامعة واسط / كلية التربية قسم الجغرافية

مقدمة:

يهتم البحث بدراسة الجيولوجية والنقل والتعدين واستعمالات لإغراض أخرى في منطقة (السلمان)(*) جنوبي غرب العراق الصورة(1) بالاعتماد على الصور الجوية والمرئيات الفضائية والخرائط الطوبوغرافية التي تغطي منطقة الدراسة ، فضلاً عن العمل الميداني الذي مكن الباحث من الاطلاع عن كثب على هذه الظواهر في منطقة الدراسة.

وتجسيداً لمقولة (Erdman, 1943) (أن الجيومورفولوجي قد حباه الله عيناً فاحصة لسطح الأرض لها القدرة على التمييز والتحقق من المظاهر الغامضة التي كثيراً ما تخدع المرء)[1]. تضمنت هذه الدراسة ما يأتي:

أولاً: موقع منطقة البحث

تقع منطقة الدراسة في الصحراء الجنوبية الغربية من العراق بين دائرتي عرض ´07 30 و ً30 ´37 ْ30 شمالاً وخطي طول ´15 ْ44 و ً30 ´52 ْ44 شرقاً إلى الغرب من مدينة السماوة، إذ تبعد منطقة السلمان عن مركز مدينة السماوة مسافة (160 كم) وعن مركز ناحية بصية في الشرق نحو (200 كم) وعن ناحية الشبجة التابعة إلى محافظة النجف في الشمال الغربي نحو (100 كم).

تبلغ مساحة منطقة الدراسة (3229.557 كم^2) وإدارياً تقع ضمن حدود قضاء السلمان التابع إلى محافظة المثنى. الخريطة(1) و الشكل(1).

ثانياً: مشكلة البحث

تتمثل مشكلة البحث في طرح مجموعة من التساؤلات ثم الإجابة عليها لكي نتمكن من وضع الحلول المناسبة لها ومن هذه التساؤلات ما يأتي:-

1- ما هي التكوينات الجيولوجية المنتشرة في منطقة الدراسة؟
2- ما هي المشكلات التي تواجه طرق النقل في منطقة الدراسة؟
3- ما هي المعادن المنتشرة في المنطقة؟
4- ما هي الأسباب التي أدت إلى تركزها في المنخفضات دون سواها؟
5- ما هي الظروف التي ساعدت على أن تكون منطقة السلمان معتقلاً رهيباً؟

ثالثاً: أهداف البحث.

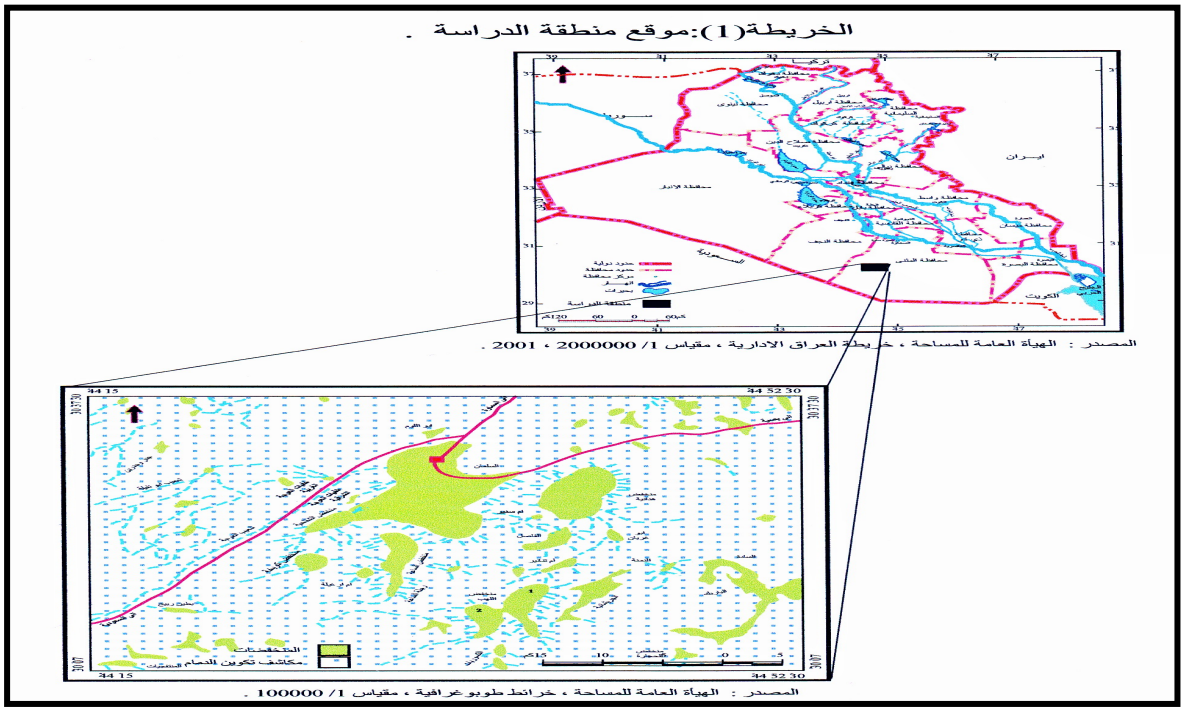
1- تحديد أنواع التكوينات الجيولوجية في المنطقة .

2- تحديد المشكلات التي تواجه طرق النقل ولاسيما الاذابية منها وما ينتج عنها من حفر بالوعية

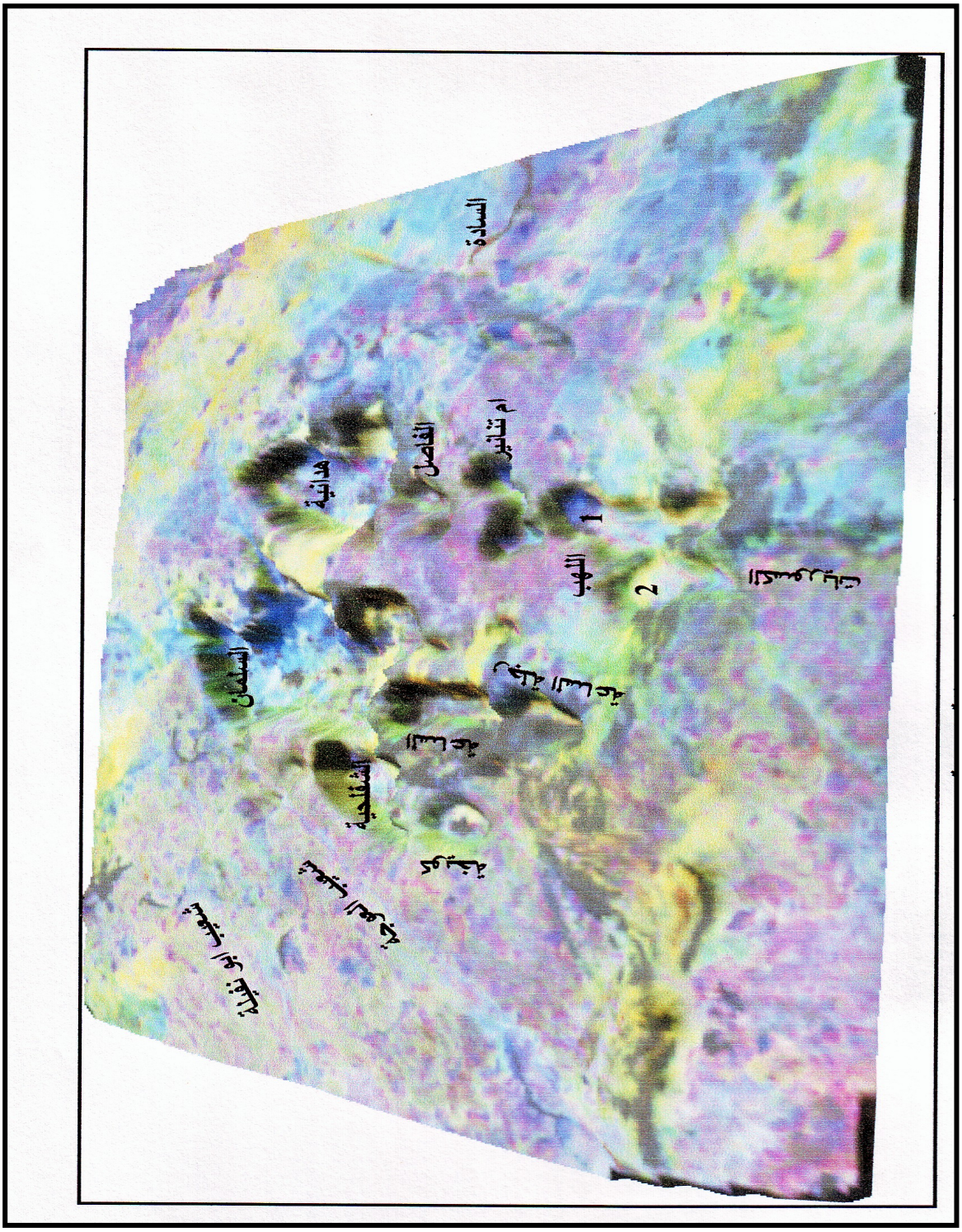
3-

4-

الصورة (1) مدخل منخفض السلمان التقطت بتاريخ2004/5/25.



الشكل (1): المرئية الفضائية المنطقة الدراسة.



المصدر:مرئية فضائية للقمر Etm+ Land sat ,الحزم (1,5,7),2003 .
باستخدام برنامج Auto desk map,Erdas v.8,4 .

1:جيولوجية منطقة الدراسة

تقسم جيولوجية منطقة الدراسة على قسمين رئيسين هما:-

1:1:الطباقية (Stratigraphy)

2:1:الجيولوجيا التركيبية (Structural Geology)

1:1:الطباقية

تشتمل الطباقية على التكوينات الآتية:-

1:1:1:ترسبات العصر الثلاثي (Tertiary Deposits)

تشتمل على ترسبات تتراوح أعمارها بين الأيوسين الأسفل والبلايوسين وتحتوي التكوينات الصخرية الآتية، الجدول (1).

1:1:1:1:تكوين الدمام (Dammam Formation)

2:1:1:1:تكوين الزهرة (Zahra Formation)

2:1:1:ترسبات العصر الرباعي (Quaternary Deposits)

وفيما يأتي شرح مفصل لتلك التكوينات الجيولوجية من حيث صخاريتها وبيئتها الترسيبية ابتداءً من الأقدم إلى الأحدث.

1:1:1:1:تكوين الدمام (الأيوسين الأسفل إلى الايوسين الأوسط) (L.M.Eocene).

يعد تكوين الدمام من أقدم الترسبات المنكشفة على السطح وأوسعها إذ يغطي أجزاء منطقة الدراسة كافة عدا بعض الأماكن التي تغطيها الترسبات الحديثة والمساحات الصغيرة التي ينكشف فيها تكوين الزهرة الخريطة (2).

ويتكون من ثلاثة أعضاء من الأسفل إلى الأعلى كما يأتي:-

أ- العضو الصخري الأسفل. (Lower Member)

ب- العضو الصخري الأوسط. (Middle Member)

ج- العضو الصخري الأعلى. (Upper Member)

ينكشف العضوان الأسفل والأوسط فقط في منطقة الدراسة الخريطة (2) وهنالك اختلاف كبير في التراكيب الصخرية والخواص الفيزيائية ونوع المتحجرات (Fossils) بين العضوين الأسفل والأوسط من التكوين نفسهُ. وفيما يأتي وصف مفصّل لكل منهما:-

الجدول(1) العمود الطباقي لمنطقة الدراسة [2]

العصر (period)	الحقبة (Epoch)	العمر	التكوين	العضو	البيئة الترسيبية	*الوصف الصخاري*
الرباعي	هولوسين	-	ترسبات حديثة	-	قاري	ترسبات المنحدرات، ترسبات ملء الوديان (رمل، غرين وطين مع فتاتيات الصخور) وترسبات ملء المنخفضات (طين وغرين)
	بلايستوسين	-	-	-	قاري	ترسبات الشرفات والمنحدرات
الثلاثي	بلايوسين	-	الزهرة	-	نهري	حجر طيني، حجر رملي وحجر كلس (AL-Mubarak & Amin, 1983)[3]
	ايوسين	الأوسط	الدمام	الأوسط	ساحلي ضحل Shallow Neritic	حجر كلس نوميليتي (ايوسين) مع كرات فوسفاتية، دلومايت، مدملكات وحقول كارستية (AL-Mubarak & Amin. 1983)[4]
		الأسفل		الأسفل		طفل صفائحي وحجر كلس نوميليتي (أيو سيني)

أ- العضو الصخري الأسفل(الايوسين الأسفل) (L.Eocene).

ينكشف في الجزء الجنوبي الغربي من منطقة الدراسة الخريطة(2) ويتكون الجزء العلوي منه من تعاقب الطبقات من طفل صفائحي أخضر مصفر اللون غني بالمتحجرات مع حجر كلس نيوميلتي رصاصي مبيض إلى مصفر مع حجر كلس مصمت معاد التبلور غني بالمتحجرات[5].

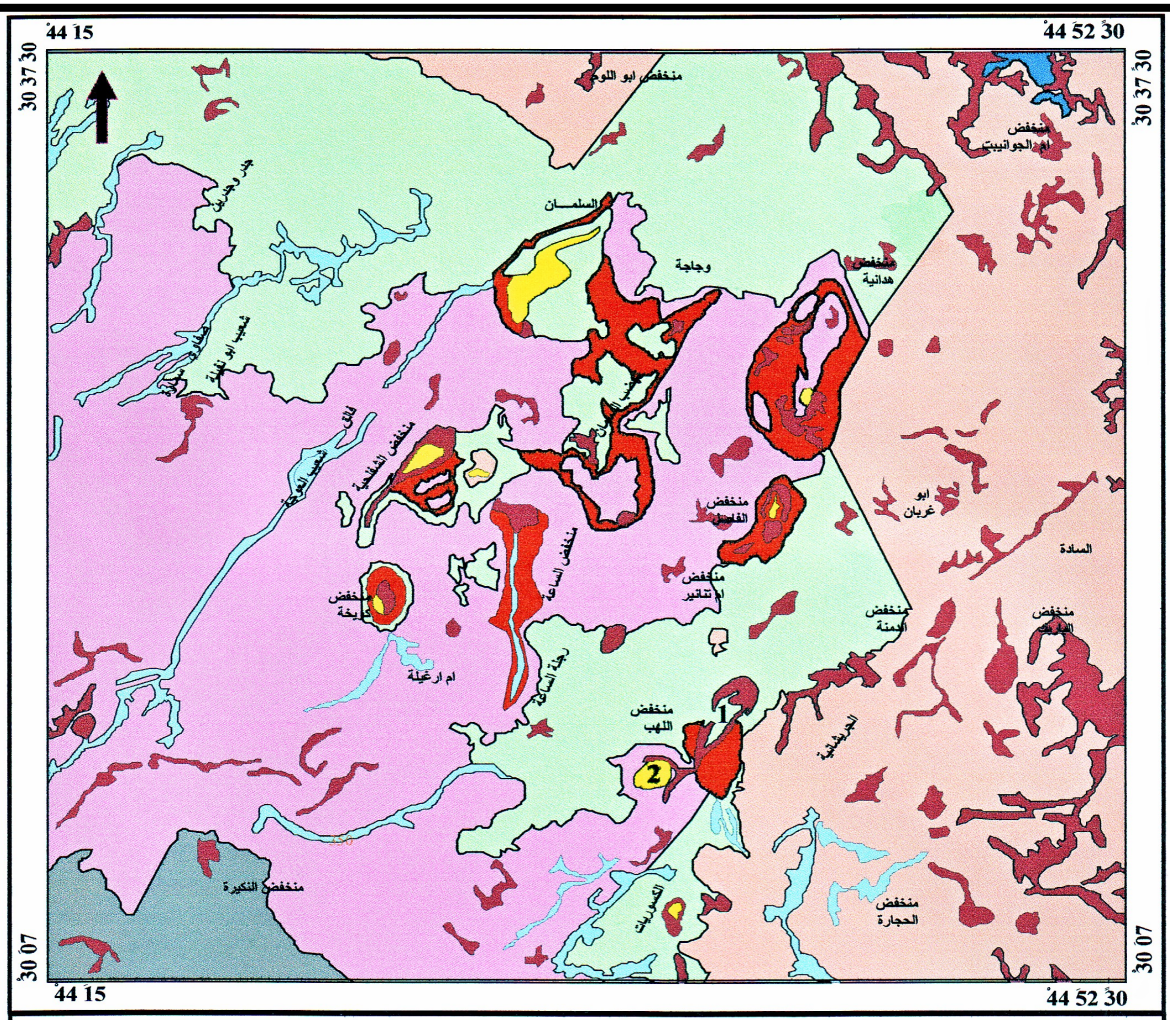
يتراوح سمك العضو الأسفل من تكوين الدمام في منطقة الدراسة بين (6-14م) ويشير (AL-Mubarak & Amin, 1983) [6] إلى أن بيئة الترسيب هي بيئة بحرية ضحلة لا يزيد عمقها عن (100م).

ب- العضو الصخري الأوسط (الأيوسين الأوسط M.Eocene)

هو من أكثر الأعضاء التابعة لتكوين الدمام انتشاراً في منطقة الدراسة الخريطة (2).

يقسم هذا العضو على أربع وحدات من الأقدم إلى الأحدث كما يأتي: [7].

الخريطة (2) جيولوجية منطقة الدراسة



المصدر : (Yacoub . S , et.al. , Geological Map , 1996) .

ب-1-وحدة الحويمي العليا (Upper Huweimi Unit)

تمثل أكثر الوحدات انتشاراً في المنطقة وتتكون من طبقة من الصخور المهشمة (Breccia) أو مدملكات (Conglomerate) تجمعت في قيعان منخفضات السلمان وهدانية والشفلحية واللهب (2) ثم يلي ذلك طبقة من حجر كلس رصاصي مبيض دولوستون رصاصي (Grey Dolostone) وطباشيري غني بالمتحجرات والكرات الفوسفاتية ثم تليه طبقة من حجر كلس فوسفاتي جيد التطبق ودولستون معاد التبلور.

يقدر سمك هذه الوحدة من (20-25م) وقد ترسبت في بيئة بحرية ضحلة[8].

ب-2- وحدة شاوية (Shawiya Unit)

تتكون هذه الوحدة من تعاقب حجر الكلس النيوميولايتي، مصمت، معاد التبلور مع حجر كلس حبيبي وحجر كلس محاري في الأجزاء السفلى والعليا من تلك الوحدة.

يقدر سمك هذه الوحدة من (20-44م) شمال مركز قضاء السلمان أما جنوبه فيتراوح سمكها من (10-15م) في منخفضات (السلمان ،الشفلحية ،كويخة ،اللهب (1) ،أم تنانير) الخريطة (2).

ب-3- وحدة جبد (Chabd Unit)

تنكشف الوحدة إلى الشرق من منخفض السلمان وتتكون على نحو أساسي من حجر كلس خشن الحبيبات، أصفر في القاع يعقبه للأعلى تعاقب حجر كلس خشن الحبيبات، أصفر مع حجر كلس نوميولايتي أبيض إلى رصاصي فاتح، سمك هذه الوحدة يقدر بـ(31م)[9].

ب-4 وحدة بارباك (Barbak Unit)

تتركز هذه الوحدة في أقصى شمال شرق منطقة السلمان فقط الخريطة (2) وتتكون من تعاقب حجر كلس دولومايتي مع حجر كلس طباشيري. سمك هذه الوحدة يتراوح بين (35-40م) بيئة الترسيب لهذه الوحدة هي بيئة بحرية ضحلة[10].

يفصل تكوين الدمام حد غير توافقي (Unconformity) مع التكوينات الأحدث عمراً بسبب فقدان ترسبات عصر الأوليكوسين (Oligocene) في منطقة الدراسة [11].

2:1:1:1:تكوين الزهرة (Zahra Formation)

العمر لهذا التكوين بلايوسين- بلايستوسين (Pliocene-Pleistocene) ينكشف هذا التكوين بهيأة مساحات صغيرة في كل من منخفض السلمان غرب مركز القضاء وبئر (جليب الحلو) في جنوب المنخفض نفسه وقرب رجلة منخفض هدانية ومنخفضات الشفلحية وكويخة جنوب غرب منخفض السلمان والفاصل (أبو ثنية) واللهب (2) وكسورية (2) في شرق وجنوب شرق منطقة الدراسة.

يتكون من ثلاث دورات إرسابية كل دورة تحوي تعاقب من الحجر الطيني والحجر الكلسي ثم الحجر الرملي والكلسي[12].

يبلغ سمك هذا التكوين (12م) في منخفض السلمان[13] . يقع تكوين الزهرة بشكل غير توافقي فوق التكوينات الأقدم عمراً ويغطى بترسبات العصر الرباعي لذلك فأن بيئته الترسيبية تعد بيئة نهرية عذبة [14].

2:1:1:ترسبات العصر الرباعي (Quaternary Deposits)

تنتشر ترسبات العصر الرباعي بشكل غير منتظم (غير توافقي) فوق التكوينات الجيولوجية لمنطقة الدراسة الخريطة (2). وتقسم على قسمين رئيسيين هما:-

أ- ترسبات البلايستوسين (Pleistocene Deposits)

تشتمل على نوعين من الترسبات **النوع الأول:** ترسبات شرفات الوديان وهي غير متكشفة في وديان منطقة الدراسة. أما **النوع الثاني:** ترسبات المنحدرات فلا يمكن فصلها وتمييزها عن ترسبات المنحدرات في مدة الهولوسين لذلك سنتطرق لها لاحقاً.

ب- ترسبات الهولوسين (Holocene or Recent Deposits)

تشمل ترسبات ملء الوديان وملء المنخفضات والمنحدرات وتقسم على ما يأتي:-

ب-1-ترسبات ملء الوديان (Valley Fill Deposits)

تعد هذه الترسبات حديثة النشأة فقد اعتمد على الرواسب المتكشفة في الوديان لمعرفة مكوناتها فقط.

ترسباتها مختلفة الصفات تعتمد على نوع الصخور التي اشتقت منها وعلى مراتب هذه الوديان. كما تختلف ترسبات الوديان حتى في الوادي نفسه من مكان إلى آخر اعتماداً على بُعد المسافة من منطقة الأصل. وقد صنفت طبيعة هذه الترسبات على نوعين هما: ترسبات خشنة وترسبات ناعمة اعتماداً على أنواع الوديان.

إن قيعان الوديان الأساسية العميقة والقليلة العمق عادةً ما تكون ضيقة ومغطاة بالحصى والفتات الصخري. ويتميز الحصى بالشكل الدائري والتدرج ألحجمي من (15-20سم) وبجانب الحصى توجد الرمال والمواد الطينية منتشرة فوق قيعان هذه الوديان وقد يؤدي ذلك إلى تماسك وتصلب (Cementation) الفتات الصخري والحصى.

يقدر سمك ترسبات الوديان من (1-3م) ويزداد في بعض المواضع، تتميز ترسبات الوديان في المناطق المنبسطة بمكوناتها من المواد الطينية والغرينية مع بعض الحصى وحبيبات الرمال تتلاءم مع كمية المياه المتدفقة منها ويتراوح سمك هذه الترسبات بين بضعة (سنتمترات –1م) ويزداد في مواضع أخرى[15] .

تتوزع هذه الترسبات في منطقة الدراسة في الغرب والشمال الغربي ضمن الوديان الرئيسة (الشُعب) كشعيب العوجة وشعيب أبو نفيلة وجدر وجدرين الخريطة (2)كما تتخذ شكلاً طولياً في وسط منخفض الساعة وجنوب منخفض كويخة وبطين ربيح جنوب منخفضي الساعة وكويخة وأيضاً توجد هذه

الترسبات في جنوب غرب منخفض اللهب (2) وجنوب منخفض اللهب (1) وغرب منخفض الحجارة الخريطة (2).

ب-2-ترسبات ملء المنخفضات (Depression Fill Deposits)

تختلف هذه الترسبات على نحو واسع من منخفض إلى آخر ومتغيرة حتى ضمن المنخفض الواحد بحسب عمليات تكوين الترب. وتغطي المنخفضات الكبيرة الواسعة أنواع مختلفة من الترب ذات النشأة المختلفة تبعاً لطبيعة الصخور التي اشتقت منها، لذلك فهي ذات لون ونسجة وتركيب مختلف، لذا تتميز ترسبات المنخفضات باحتوائها مواد غرينية وطينية ذات أصل نهري (Fluvial) فضلاً عن الرمال ذات الأصل الريحي[16] . كما هو الحال في المنخفضات الرئيسة (السلمان ، الشفلحية ، الساعة ،كويخة ،هدانية ،الفاصل ،أم تنانير ،اللهب (1) ،اللهب (2)) الخريطة (2) وتوجد أيضاً هذه الترسبات في الشمال الشرقي على نحو متناثر وفي الجنوب الشرقي في عدد من المنخفضات كـ(الدمنة ،الجريشانية ،الباربك ،المنيعية ،الحجارة) وفي جهة الغرب عند المنطقة الواقعة بين شعيب العوجة وشعيب أبو نفيلة وفي أقصى الجنوب الغربي في منخفضات (بطين ربيح والنكيرة والمنتفجيات).

ب-3 ترسبات المنحدرات (بلايستوسين- هولوسين) (Slope Deposits)

تكوّن هذه الترسبات منحدرات ناعمة ضيقة عند أقدام الحافات الصخرية الرئيسة وتختلف مكوناتها من موقع إلى آخر إذ تعد حالة انعكاسية لمكونات الصخور التي اشتقت منها.

وقد مُيز نوعان من ترسبات المنحدرات[17] هما ترسبات الترب المزيجية والجبسية إذ يكوّن هذان النوعان حزامان ضيقان يتراوح عرضهما من (0.5-2كم) على طول أقدام الحافات الصخرية الخريطة (2) كما هو الحال عند أقدام المنحدرات لمنخفضات السلمان ،هدانية ،الشفلحية ،الساعة ،كويخة والفاصل واللهب (1).يتكونان من خليط ترسبات فتاتية من الطين والغرين والرمال المختلط مع الجبس الثانوي والقطع الصخرية. سمك هذه الترسبات يتراوح بين (0.5-2م) ويزداد في مواضع أخرى.

2:1:الجيولوجيا التركيبية

تقع منطقة الدراسة في الصحراء الجنوبية من الهضبة الغربية للعراق وضمن الطرف الشرقي للنطاق المستقر للدرع العربي (Arabian Shield).

إن اصطدام الصفيحة العربية في جزئها الشمالي الشرقي بالصفيحة الإيرانية التركية كونت طية محدبة تتمثل بسلسلة جبال طوروس- زاكروس وطية مقعرة إلى الغرب منها متمثلة بالسهل الرسوبي[18].

لقد أحدثت تلك الحركات أثراً في صخور القاعدة تمثلت بهيأة تصدعات تمتد باتجاه شمال شرق -جنوب غرب وشمال-جنوب وشمال غرب -جنوب شرق وكان لهذه الصدوع أهمية كبيرة في تحديد تركيبية منطقة الدراسة إذ تكونت حفراً غائرة عند نقاط تقاطع تلك الصدوع أو الفوالق.

لقد أثرت الحركات الألبية في نهاية العصر الطباشيري في نطاق الرصيف المستقر بهيأة حركات رفع عمودية (Uplift) صاحبتها بعض الإزاحات الأفقية في كتل الأساس ، إذ نتج عن ذلك تشوهات في الغطاء الرسوبي القليل السمك متمثلاً في أشكال من التهضبات (Horsts) والمنخفضات (Depressions)[19].

1:2:1:الظواهر التركيبية في منطقة الدراسة.

تحتوي منطقة البحث على الظواهر التركيبية الآتية الخريطة (3).

1:1:2:1:الفوالق Faults

هي ظواهر خطية التقطت من الصور الجوية أو المرئيات الفضائية وقد ميزت من النمو المكثف للنباتات على امتداد تلك الخطيات أو من استقامة الوديان التي تصب في مجرى النهر الرئيس وكثرة انتشار المنخفضات الكبيرة والاختلاف في شدة التناسق اللوني. وقد تكون على نحو خطي طويل ومنفرد أو على هيأة عدد من الخطيات القصيرة[20].

الفوالق والصدوع تكونت نتيجة للحركة الدورانية النسبية للصفيحة العربية وباتجاه الشمال الشرقي في عصر المايوسين [21].

يوجد نوعان من الفوالق هما:

أ- **فوالق ذات اتجاه شمال شرق- جنوب غرب.**

تتكون هذه المجموعة من فالق رئيس واحد وأربعة فوالق ثانوية وهي:

- الفالق الرئيس (المؤكد) ويعرف بـ(فالق تخاديد) يقع في الجنوب الشرقي من منطقة الدراسة ويقسم على قسمين هما:

القسم الأول:

يقدر طوله بـ(32كم) ويقطع منخفضات اللهب(2) واللهب(1) والجريشانية ويعرف عند أهلي المنطقة بشعيب طبرة اللهب.

القسم الثاني:

يقدر طوله بـ(11كم) يقطع منخفض هدانية ثم يتقاطع مع فالق ثانوي باتجاه شمال غرب- جنوب شرق عند منخفضي أبي غربان وهدانية.

يقسم هذا الفالق المنطقة على قطاعين الأول في الجزء الشمالي الغربي ويمثل الجزء العلوي منه وقد قطع بوساطة فالق (أم خروج) باتجاه شمال غرب- جنوب شرق.

أما الثاني فيقع في الجزء الجنوبي الغربي ويحده تهضب السلمان من الغرب الخريطة (3).

لقد مُيز هذا الفالق من خلال تحول الوحدات الصخرية وتماس التكوينات الجيولوجية والوحدات الصخرية المختلفة الأعمار[22].

ومن الجدير بالذكر أن ثلاثة من الفوالق الثانوية تقع في الطرف الشمالي الغربي الخريطة (3) **أولهم** يعرف بفالق (صفاوي– سماوة) ويقدر طوله بـ(35 كم) يتمثل بأرضية أحد الوديان الجافة وهو (شعيب أبو نفيلة) و**ثانيهم** إلى الغرب من الأول وهو فالق ثانوي قصير يقدر طوله بـ(5 كم) و**ثالثهم** يقع إلى الشرق من الأول إذ يقدر طوله بـ(52 كم) ويتمثل بأرضية أهم الوديان الموسمية في منطقة السلمان هو (شعيب العوجة).

أما في الطرف الشمالي الشرقي من منطقة الدراسة (شرق منخفض هدانية) وشمال السادة يوجد فالق ثانوي يقدر طوله بـ(6 كم).

ب- فوالق ذات اتجاه شمال غرب– جنوب شرق

تتكون هذه المجموعة من فالق رئيس واحد وأثنين من الفوالق الثانوية.

– الفالق الرئيس يسمى فالق (أم خروج) ويقع في الجزء الشمالي الشرقي من منطقة الدراسة ويقدر طوله بـ(16 كم) ويتقاطع مع فالق تخاديد وتهضب السلمان.

وقد ميز هذا الفالق بوساطة تغير مواقع الوحدات الصخرية وتماس التكوينات الجيولوجية المختلفة مع بعضها[23].

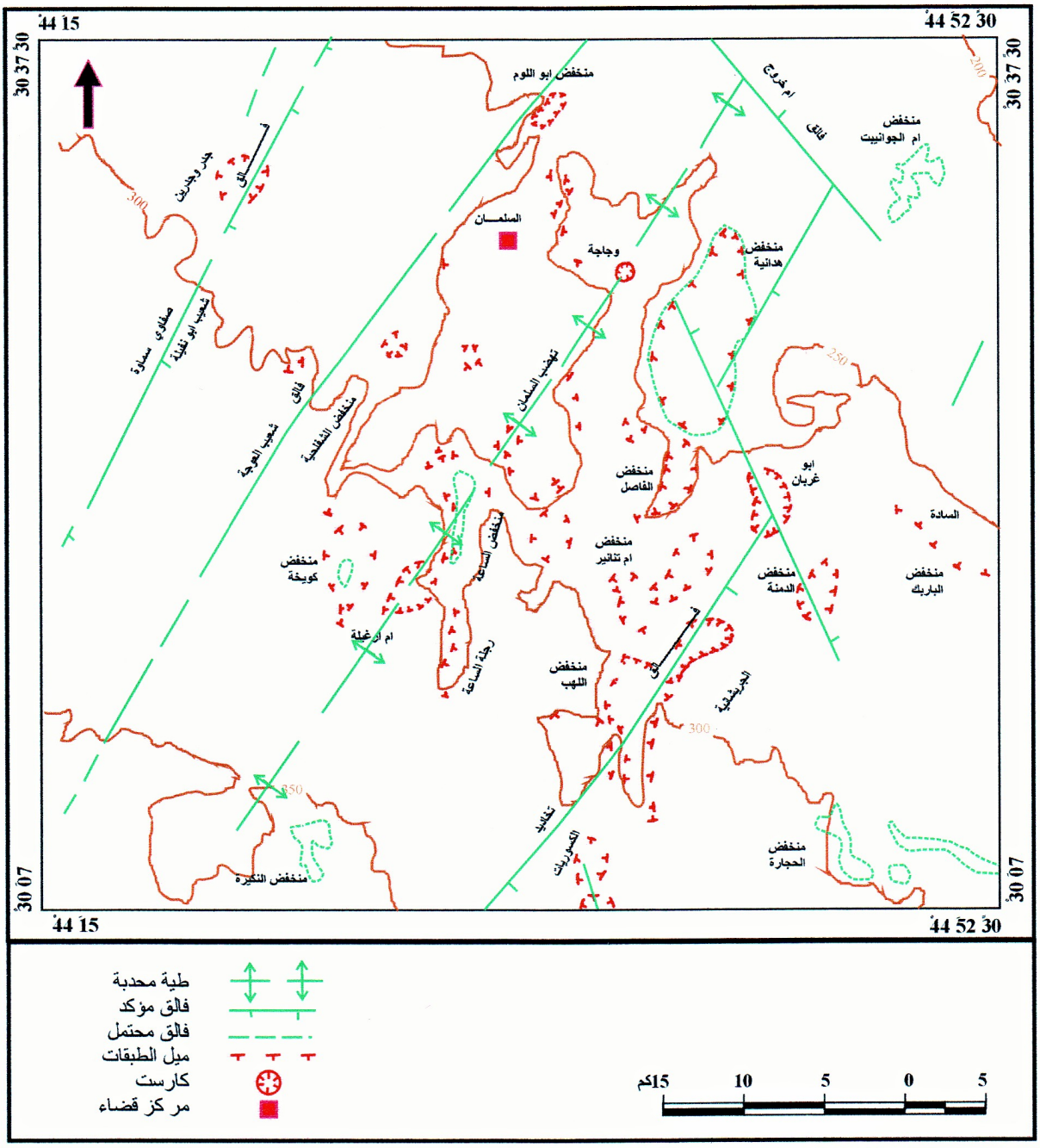
أما الفوالق الثانوية فهي تتمثل بفالقين احدهما يقع في شرق منطقة الدراسة ويعد حلقة وصل بين طرفي فالق تخاديد ويقدر طوله بـ(25 كم) ويقطع منخفضات (الدمنة، أبو غربان، هدانية) الخريطة (3).

أما الفالق الآخر فيقع في أقصى الجنوب ويقدر طوله بـ(6 كم) ويقطع منخفضات الكسوريات (1، 2، 3).

2:1:2:1:الطيات Folds

تحتوي منطقة الدراسة على تركيب محدب واحد يعرف بتهضب السلمان يقع إلى الشرق من مركز قضاء السلمان ويمتد التركيب شمال شرق– جنوب غرب ويقدر طوله مابين (55 -60 كم) وعرضه يقدر بـ(15-20 كم) ويحد جناحي التركيب فالقان يمتدان بالاتجاه نفسه هما فالق تخاديد من الشرق وفالق شعيب العوجة من الغرب[24]. يقطع تهضب السلمان منخفضي (أم ارغيلة والساعة) ومنخفض السلمان (الخريطة (3).

الخريطة (3): تركيبية منطقة الدراسة



المصدر : (M.Al-Mubarak , Structural Map,1978 -81)

2:2:1:التراكيب الخطية (Lineaments)

حصلت معرفة امتدادات الظواهر الخطية في منطقة الدراسة بتحليل المرئية الفضائية إذ وجدت هذه الامتدادات تأخذ اتجاهين رئيسين في المنطقة هما:.

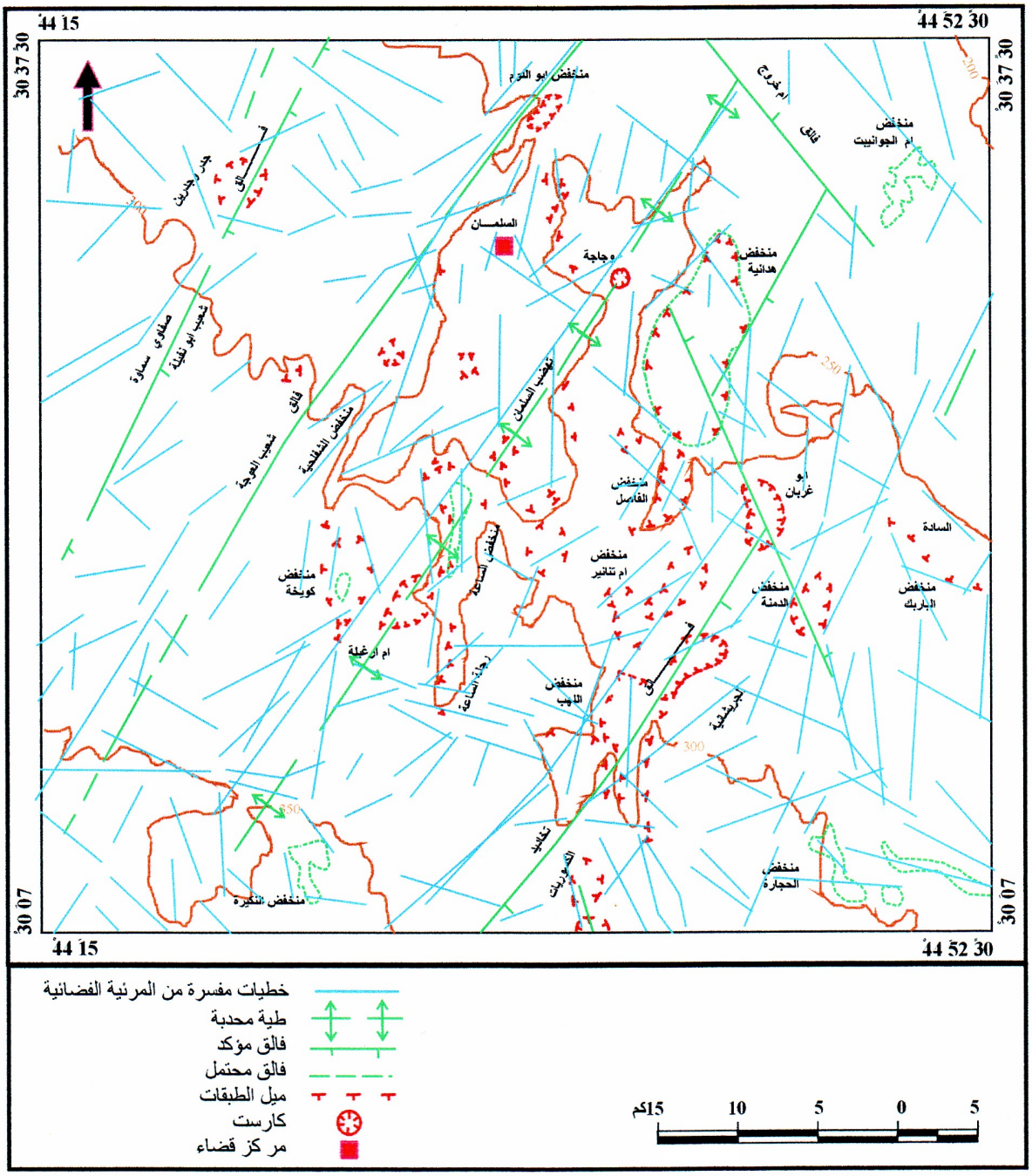
الأول: اتجاه شمال شرق–جنوب غرب **والثاني** شمال غرب–جنوب شرق الخريطة (4) إذ تمثلت امتدادات هذه الظواهر بالوديان والمسيلات المائية الموسمية التي تنتشر بكثرة في المنطقة فاتخذت هذه الوديان من امتدادات الفوالق والصدوع والشقوق في الصخور الجيرية أماكن تجري عليها في موسم سقوط الأمطار , هذه الفوالق والصدوع قسمت المنطقة على كتل منفصلة بعضها عن بعض وكان من نتائجها تكوّن ما يعرف بتهضب السلمان الذي يمتد باتجاه شمال شرق–جنوب غرب إذ نتج بعد تعرض المنطقة إلى الحركات الأرضية التي أدت إلى تزحزح كتلة فالق تخاديد باتجاه الشرق وكتلة فالق شعيب العوجة باتجاه الغرب مكونة تهضب السلمان في المنتصف عند ابتعادهما ثم انخفاضهما بفعل عملية الذوبان الخريطة (3) .

3:2:1:أصل منخفضات السلمان

هنالك الكثير من الدراسات التي تحدثت عن نشوء منخفضات السلمان ومعظمها تشير إلى أنها نشأت بتأثير الحركات التكتونية التي أحدثت تشوهاً في القشرة الأرضية وكذلك إلى التجزئة والتقطع نتيجة الفوالق والصدوع التي تعرضت لها منطقة السلمان ومنها الدراسات الجيوفيزيائية التي أوضحت بأنها تهضب نتج عن أخدود انكساري (Graben) وبعضها عد نشوئها عبارة عن تركيب التوائي أو انخسافي (SubSidence) وهي ظاهرة ذوبانية (Karst Phenomenon) حدثت قبل تجمع الرسوبيات الحديثة التي يحدد عمرها بالمايوسين المتوسط (M. Miocene).

وعلى الرغم من هذا التناقض توجد علاقة ارتباط وثيقة مع اتجاهات الظواهر الخطية التي تحدد باتجاه شمال شرقي– جنوب غربي وبذلك تكون متماشية مع التهضب. عمر هذا التهضب بحسب المعلومات الجيولوجية السطحية وتحت السطحية حدد بالعصر الطباشيري المتأخر (Late-Cretaceous)[25].

الخريطة(4): الظواهر الخطية في منطقة الدراسة



المصدر : 1- المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة .

(M.Al-Mubarak , Structural Map,1978 -81) -2

وقد دلت المعلومات المغناطيسية المتوافرة عن منطقة الدراسة من المسح المغناطيسي الجوي الذي اجري بوساطة الشركة الفرنسية (G. G. G., 1974) على طول المسارات التي تغطي المنطقة، وقد تراوح عمق صخور القاعدة بهذه الطريقة من (6-6.8 كم) في الجزء الجنوبي والجنوبي الشرقي من منطقة الدراسة وبنحو (8.5 كم) في الجزء الشمالي الشرقي من المنطقة وتضمنت التفسيرات المغناطيسية وجود (تماسات مغناطيسية)(**) بأعماق متغيرة لها اتجاه شمال شرقي- جنوبي غربي وشمالي غربي- جنوبي شرقي والاتجاه العام لها شمالي شرقي- جنوبي غربي وضحت بوساطة شواذ سالبة وموجبة في المنطقة التي فسرت على أساس اتجاهات تركيبية في القاعدة الخريطة (5) [26].

2:استعمالات الأرض لأغراض النقل.

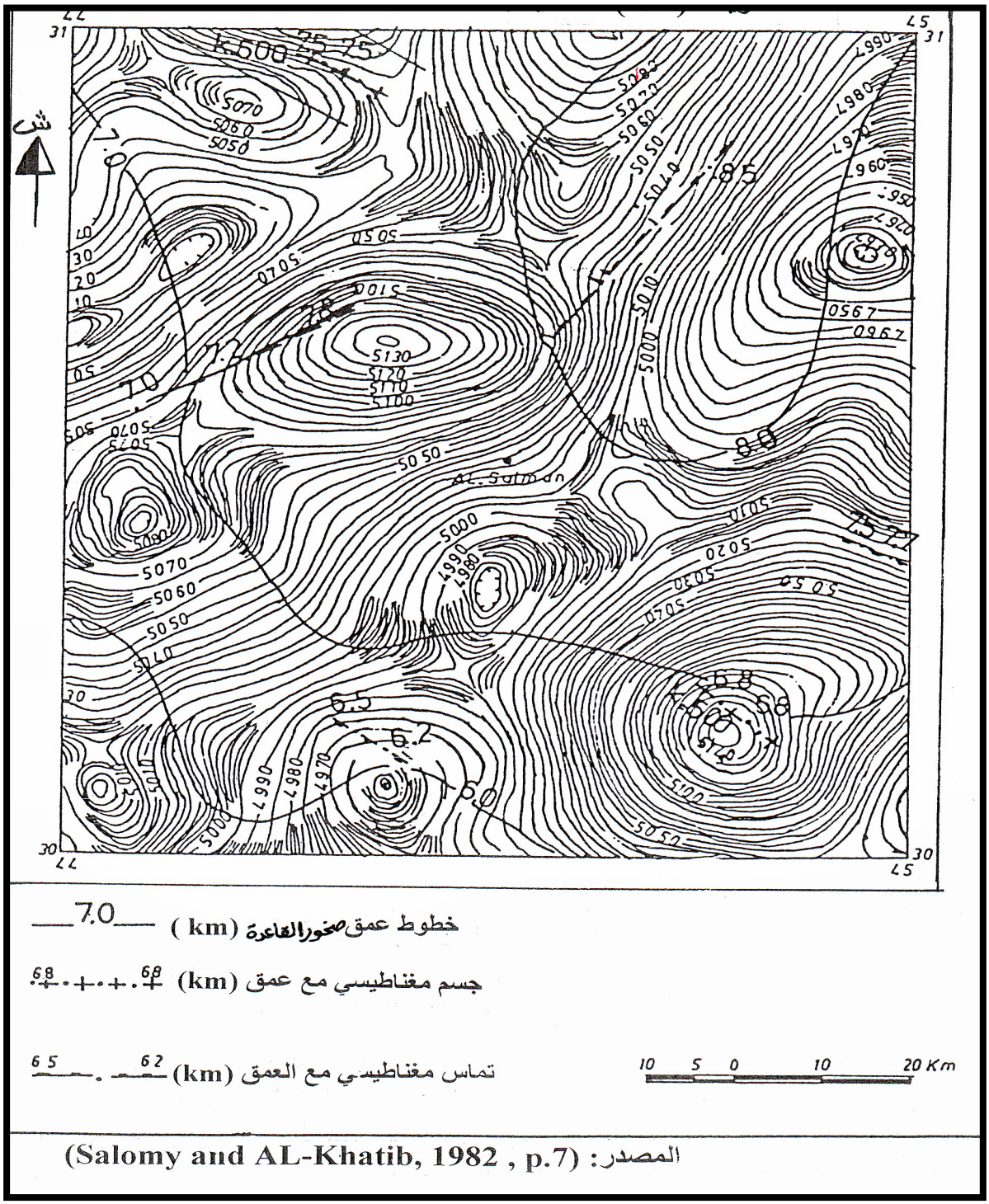
تتسم منطقة الدراسة بقلة الطرق المعبدة فهي تعاني من قلتها باستثناء طريقين هما:-

الطريق الأول:

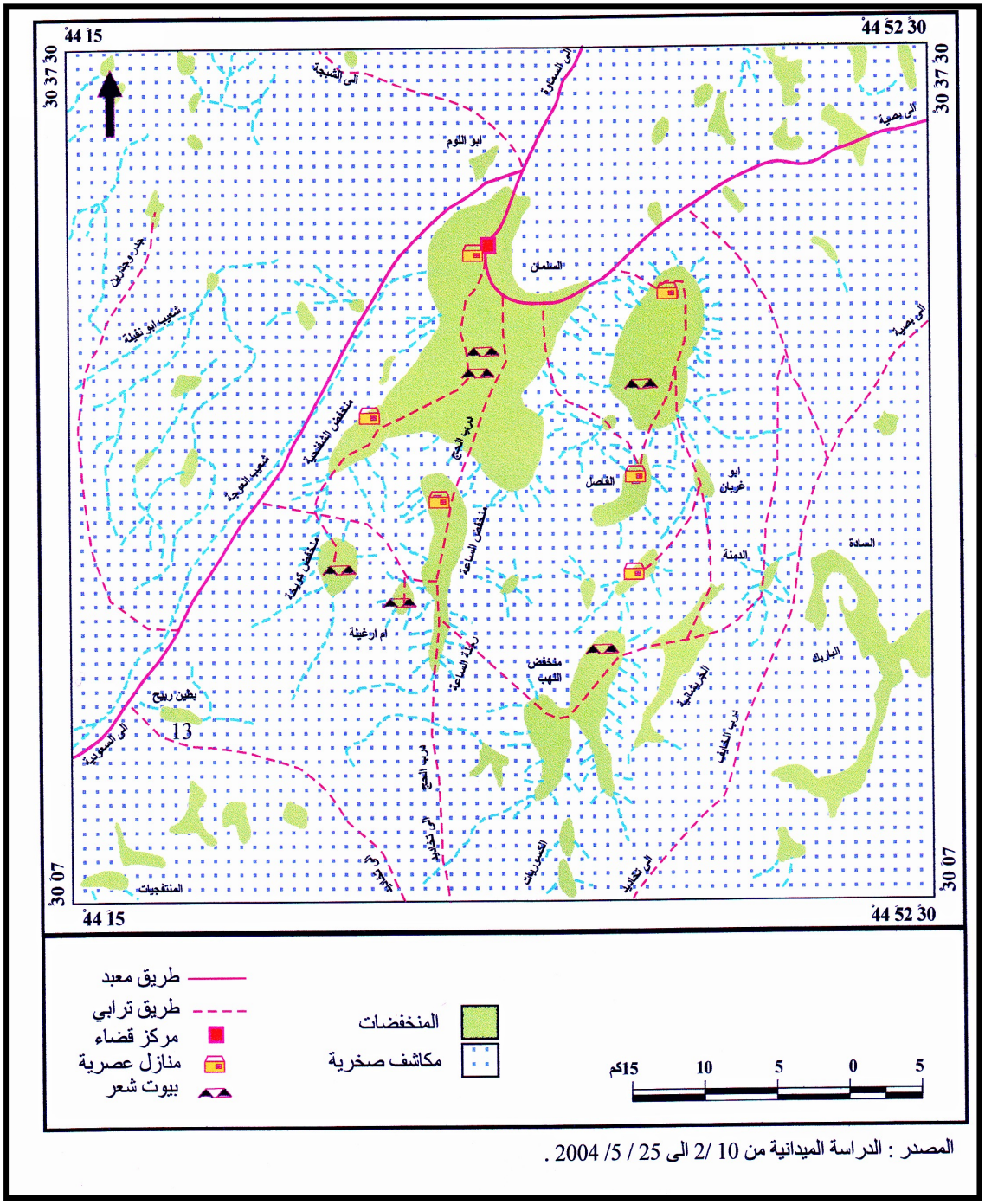
يتمثل في طريق السلمان- الحدود السعودية (مخفر الجميمة) الخريطة (6) إذ بدأ العمل فيه عام 1983 شركة آشور التابعة لوزارة النقل والمواصلات وهو بمسلكين ذهاباً وإياباً إذ أُنجز عام 1986 وبمسافة (280 كم) وهو يفتقر حالياً إلى العلامات المرورية ونقاط الدلالة ويعاني من ظاهرة الانخسافات الكارستية (الحفر البالوعية) الصورة(2) على طول طريق السماوة- السلمان أي لمسافة (160 كم) نتيجة لضغط حركة النقليات عليه وعدم صيانته بصورة مستمرة فضلاً عن رداءة الجسور الصغيرة (العبارات) التي لا تستطيع تصريف مياه الأمطار الغزيرة أسفل الشارع مما يضطر المياه الفائضة إلى الانسياب فوق سطح الشارع ثم حصول عملية جرف وتفتيت لمادة الإسفلت كما حصل عام 1998م في أثناء سقوط كميات كبيرة من الأمطار.

إن زيادة التوسع الجانبي للوديان الرئيسة في المنطقة كوادي (شعيب العوجة) نتيجة للنحت التراجعي أصبح يهدد الطريق الرئيس الذي يربط بين العراق والسعودية بالتآكل عند منخفضات خفيات العوجة الغربية (1 ،2 ،3)إذا لم تتخذ التدابير اللازمة لحماية هذا الطريق الذي لا يبعد كثيراً عن مجرى الوادي سوى مسافة تتراوح بين (200-300 م) لذلك يجب أن ترصف الجوانب الداخلية للوادي بمادة الحصى أي عمل (مسنات) له فنشاط الوادي من النحت الجانبي يبين بوضوح مدى التراجع السريع للمنحدرات وجوانب الوادي عند كل فيضان.

الخريطة(5): مغناطيسية منطقة الدراسة



الخريطة(6): طرق النقل والتجمعات السكنية في منطقة الدراسة



المصدر : الدراسة الميدانية من 10 /2 الى 25 / 5/ 2004 .

الصورة (2) الحفر الكارستية (Sink hole) على الطريق العام(سماوة – سلمان) التقطت بتاريخ2004/5/23

الصورة (3) الكثبان الرملية (النبكة) المهددة لطريق (سلمان – بصية) التقطت بتاريخ2004/3/11.

الطريق الثاني:

هو الطريق الذي يربط بين مركز قضاء السلمان ومركز ناحية بصية الخريطة (6) ولمسافة (200 كم) في شرق منطقة الدراسة وهو بمسلكين ذهاباً وإياباً ويعاني هذا الطريق من حركة الكثبان الرملية الصورة(3) التي يتعرض لها في المواسم الأكثر جفافاً في حدود منطقة الدراسة.

أما من حيث الطرق الترابية فمنطقة الدراسة تتسم بكثرة الطرق الترابية التي تربط المنخفضات والمناطق الصحراوية بعضها ببعضٍ التي غالباً ما يستخدمها الرعاة للوصول إلى المراعي الجيدة لمواشيهم سواء أكان بسيارات النقل التي يمتلكونها أم في أثناء التنقل بحيواناتهم من مكان لآخر بحثاً عن العشب والمياه ومن هذه الطرق ما كان مستخدماً في أوقات سابقة كطريق (درب الحج) الخريطة (6) الذي كان يسلكه الحجاج إلى بيت الله الحرام ابتداءً من السماوة– السلمان– تخاديد ثم إلى الأراضي السعودية وكذلك طريق (درب الخايف) في شرق منطقة الدراسة الذي يعد من الطرق التي يستخدمها الرعاة ودوريات الشرطة لمنع المتسللين عبر الحدود سواء أكانت من العراق إلى السعودية أم بالعكس وأيضاً الطريق الترابي الذي يربط بين قضاء السلمان وناحية الشبكة ويمتد لمسافة (100 كم) إلى الشمال الغربي من منطقة الدراسة.

تتسم الطرق الترابية في المنطقة بكونها مظللة لكثرة تفرعاتها من جهة ولكثرة التلال والمنخفضات المنتشرة على نحو واسع من جهة أخرى لذلك يلجأ الرعاة إلى وضع علامات بارزة متمثلة بأكوام من الحجارة تعرف بـ(الرجم) فوق التلال المرتفعة للاهتداء بها.

3:استعمالات الأرض لأغراض التعدين

اتضح من الدراسة الميدانية وتحليل عينات ترب جميع منخفضات منطقة الدراسة بواسطة الأشعة السينية (X. R. D) أن هناك عدداً من المعادن المهمة إقتصادياً تمثلت في(الكاؤولينايت والباليغورسكايت والسيلكاء وحجر الكلس) إذ تكمن أهمية كل واحد منها في ما يأتي:–

1:3:معدن الكاؤولينايت

يعد من المعادن المهمة الذي تم اكتشافه في الصين ويستعمل بشكل كبير في صناعة مادتين هما

أ- الخزف بأنواعه المتعددة للأواني ومواد البناء والزينة.

ب- الطابوق الحراري المستخدم في بناء الأفران التي تحتاج إلى درجات حرارة عالية وغيرها.

2:3: معدن الباليغورسكايت

يعد من المعادن المكتشفة حديثاً إذ بدأت تظهر أهميته الصناعية في مجالات كثيرة ومهمة لما له من خصائص معدنية وبلورية متميزة، كما أنه من الخامات اللافلزية عالية السعر.

يعرف هذا النوع من المعدن بأسماء تجارية أو صناعية كثيرة منها (الأتابلغايت) أو الطين الملحي (Salt Clay) أو الهلام المائي الملحي (Gel Salt- water) والزيوجيل (Zeagel).

تكمن أهمية معدن الباليغورسكايت الصناعية في توافر الخصائص الآتية:-

أ- تكوينه سوائل حفر عالقة ذات لزوجة عالية.

ب- خصائص الامتصاص فيه عالية.

تدخل أطيان الباليغورسكايت في صناعات كثيرة أهمها تكوين سوائل حفر في الأوساط المالحة ومواد امتصاص في صناعة البوليستر وفي صناعة الأصباغ والمواد الصيدلانية والأدوية والصناعات المطاطية ومادة قاصرة لشمع البارافين وفي تنقية الزيوت [27].

3:3:معدن السليكا

توجد هذه المادة بكثرة في منخفض وتلال (أبي غربان) وتلال السادة فقط في منطقة الدراسة وتعد من المواد المتخلفة عن إذابة الصخور الجيرية وتستعمل على نحو أساس في صناعة الطابوق الحراري الذي يستعمل مادة بناء مهمة في مختلف المجالات الصورة (4).

4:3:حجر الكلس

يستخدم حجر الكلس ذو النقاوة العالية في الصناعات المتعددة ففي العراق تستعمل هذه المادة كثيراً في صناعة الاسمنت الـ(بورتلاندي) بأنواعه المختلفة وتستعمل الأنواع النقية من حجر الكلس التي تزيد نسبة ($CaCO_3$) فيها إلى أكثر من (98%) في صناعة الزجاج والأصباغ والمعاجين المختلفة وفي صهر المعادن وفي صناعة الورق والسكر والنورة واستخدامه في البناء بعد تقطيعه أو لتغليف واجهات المباني الصورة (5). [28].

4 :استعمالات الأرض لأغراض أخرى

استخدمت أراضي منطقة الدراسة لإغراض أخرى تختلف عما ذكر سابقاً ومنها لإغراض السجن والاعتقال إذ اشتهرت بوجود المعتقلات والسجون فهي تعد منفى للسياسيين والثوار المناوئين للحكومات السابقة ومن أشهر هذه السجون ما يأتي:-

الصورة(4) معدن السليكة في تلال السادة(منخفض أبو غربان)التقطت بتاريخ 2004/3/11.

الصورة(5) حجر الكلس في منخفض أبو غربان التقطت بتاريخ 2004/2/10.

1:4: سجن نكرة السلمان

قامت السلطة الحاكمة في العهد الملكي في العراق سنة 1927م بتأسيس مخافر حدودية عند منابع المياه في المنطقة الغربية من العراق ومنها منطقة السلمان التي كان يتزود منها (الأخوان) (***) بالمياه أثر معركة دامية حدثت سنة 1926 بين (الأخوان) وبعض العشائر العراقية في هذه المنطقة وهما عشيرتا (العمارات والدهامشة) وراح ضحيتها أعداد كبيرة من السكان فأوعزت الحكومة العراقية (المندوب السامي البريطاني والملك فيصل الأول) إلى إصدار قانون منع الغزو ذي العدد (47) لسنة 1927م (الراوي،1994)[29] . فطلبت من الضابط الإنكليزي (غلوب باشا) المعروف بـ(أبو حنيك)(****) بإنشاء قلعة عسكرية بوصفها مركزاً دفاعياً (شارك في بنائها مجموع من الهنود) وقد أكمل العمل فيها سنة 1928م وكان الغرض منها صد هجمات (الأخوان) القادمين من الأراضي السعودية إلى الأراضي العراقية بقصد تخريب ونهب العتبات المقدسة في مدينتي (كربلاء والنجف) كما حصل في سنة 1881م أو تسليب الرعاة ومواشيهم في أثناء موسم الرعي (غلوب باشا، 1988)[30] ولمنع عمليات التهريب والتسلل التي تحصل على الحدود العراقية السعودية إذ كان الشرطة يقومون بعمليات التفتيش بدوريات مكونة من مجاميع من الهجانة (راكبي الجمال).

القلعة مكونة من ثلاثة طوابق **الطابق الأول** كان يمثل مذخراً للأسلحة ومخزناً للغذاء والمؤن أما **الطابق الثاني** فقد كان يمثل مكان استراحة ومضجع للشرطة و**الطابق الثالث** العلوي كان يضم أبراجاً للمراقبة ومواضع دفاعية [+] الصورة (6).

الصورة (6) القلعة الدفاعية التي تحولت إلى سجن (نكرة السلمان) التقطت بتاريخ 2004/2/24.

تحتوي القلعة على ساحة داخلية تصل مساحتها إلى (200م^2)وقد حفر وسطها بئراً للمياه بني بالحجر إلى ارتفاع (1.5م) (وهو مطمور بالحجارة حالياً) وبعد أن تحولت القلعة إلى معتقل للسجناء عرف بـ(نكرة السلمان) ضمت إليها مساحة إضافية تصل إلى (5000م^2) بني فيها عدد كبير من الغرف يصل إلى أكثر من (40) غرفة يتراوح طول الواحدة منها بين (8-10م) وبعرض يتراوح بين (4-5م) وهي مبنية على الجانبين يفصل بينها ممر عريض يصل عرضه إلى (8م) ويوجد فيها عدد من الحمامات والمرافق الصحية ويحيط بها جدار مبني من الحجارة يصل ارتفاعه إلى (5م) لمنع السجناء من الهروب من السجن.

فقدت القلعة وظيفتها الدفاعية وتحولت في سنة 1949م إلى سجن للشيوعيين والمنتمين إلى الأحزاب الأخرى وبهذا تحولت إلى معتقل كبير يضم مجاميع من مختلف القوميات والأديان المناوئة للسلطة الحاكمة آنذاك.

كان هذا السجن يعد منفى يعاقب بالنفي إليه كل من يثير المشكلات في بقية السجون كسجن (أبو غريب) في بغداد أو سجون المحافظات الشمالية فكان يؤتى بالسجين إلى هذا المعتقل لبعده من جهة ولصعوبة وصول ذويه الذين كانوا يعانون مشاق السفر الطويل إليه من جهة أخرى ولاسيما إذا كان السجين من المحافظات الشمالية ناهيك عن سوء المعاملة والأوضاع الصحية المتردية فيه فقد كانت تستشري بين السجناء أمراض الكوليرا مما دفع القائمين على السجن إلى عزل الأشخاص المصابين في مكان خاص بهم لكي لا ينتشر المرض بين المساجين الآخرين أو أهالي المنطقة[++] ؛ لذلك كانت هناك عدة محاولات لهرب المعتقلين وغالباً ما تنتهي تلك المحاولات بموت الهارب في الصحراء بسبب العطش

والجوع أو بسبب افتراسه من قبل الحيوانات المفترسة التي تجوب الصحراء ولاسيما (الذئاب والضباع) وغيرها.

انتهى أمر هذا المعتقل بعد عام 1968 إذ هُجر طوال عقد السبعينيات ثم استخدم وحدة عسكرية في بداية الثمانينيات وبعد انتهاء نظام الحكم ببغداد في 9 /2003/4.
اقتحمه أهالي السلمان وهدموه.

4 :2:سجن القلعة

أسس نظام الحكم السابق في بغداد بين عامي (1981-1983م) قلعة كبيرة فوق جرف منخفض السلمان الشرقي على غرار القلعة الدفاعية المذكورة سابقاً ولكن هذه المرة ليس لأغراض دفاعية وإنما معتقلاً لسجن المعارضين لنظام الحكم من العرب والأكراد والأقليات الأخرى من العراقيين كالذين حاولوا اغتيال الرئيس العراقي السابق (صدام حسين) عام 1983م من أبناء ناحية الدجيل التابعة لقضاء سامراء والانتفاضة الشعبانية لأبناء الجنوب بعد انتهاء حرب الخليج عام 1991م فقد كان يؤتى بعوائل كاملة من الشباب والشيوخ والنساء والأطفال إلى هذا السجن يمكثون فيه مدة غير معلومة تطبق بحقهم سياسة الموت البطيء بسبب التعذيب من جهة أو الجوع والعطش من جهة أخرى إذ كان القائمون على السجن يساومون السجناء ولا سيما النساء على ما يملكن من حلي (ذهب وفضة) مقابل رغيف من الخبز اليابس(+++) فضلاً عن عمليات الاغتصاب التي كانت تحدث في أروقة السجن.

يوجد بالقرب من سجن القلعة مقبرة يدفن فيها السجناء الذين يفارقون الحياة، وبالجانب الأيمن للقلعة يوجد منخفض (فيضة) حفر فيه بئر لتوفير المياه للسجناء، تقدر مساحة القلعة بـ(20.000م^2) تحتوي على ساحة داخلية ومرآب للسيارات وبوابتين كبيرتين:أحدهما للدخول والأخرى للخروج.

تتكون القلعة من ثلاثة طوابق **الطابق الأول** يضم (85) غرفة كبيرة بطول يتراوح بين (12-17م) وعرض يتراوح من (5-8م) و**الطابق الثاني** يضم (75) غرفة كبيرة أيضا وكل طابق يحتوي على عدد من المحاجر الصغيرة (الحبس الانفرادي) يتراوح عددها بين (15–20) محجر ويوجد أيضاً في كل طابق مطبخ ومجموعة من الحمامات والمرافق الصحية. أما **الطابق الثالث** فيحتوي على أربعة أبراج مراقبة للحرس في كل زاوية من زوايا القلعة الصورة(7 و8) . وقد تعرض للتهديم من قبل أهالي السلمان بعد سقوط نظام الحكم في بغداد لأنه يمثل رمز للظلم والاضطهاد.

الصورة(7)سجن القلعة فوق الجرف الشرقي لمنخفض السلمان التقطت بتاريخ 2004/5/5.

الاستنتاجات

1- المنخفضات من أبرز الظواهر الجيومورفولوجية في المنطقة وهي ذات أصل اذابي ناجم عن الأمطار الساقطة بمساعدة الفوالق أوالصدوع التي تأثر بها الرصيف القاري المستقر نتيجة للحركات الألبية البانية للجبال التي بدأت في نهاية العصر الترياسي.

2- بروز المنخفضات والمظاهر المرتبطة بها بشكل واضح في زمن البلايستوسين (المدد المطيرة) حيث تكونت الكثير من الأشكال الأرضية الناتجة عن المياه السطحية الغزيرة كالوديان الكبيرة الجافة والحفر البالوعية الكبيرة والتلال الإذابية.

3- وجود علاقة بين توزيع المنخفضات والحفر الكارستية والتكوينات الجيلوجية حيث احتوى تكوين الدمام على اكبر نسبة من المنخفضات والحفر بلغت(83.2%) يليه ترسبات العصر الرباعي التي بلغت(16.8%) وأن سبب ارتفاع كثافة المنخفضات والحفر في تكوين الدمام يرجع إلى سعة مساحته في منطقة الدراسة من جهة وانتشار الصخور الجيرية القابلة للذوبان في المياه السطحية والجوفية من جهة أخرى .

4- معظم المعادن الطينية في المنطقة من أصل فتاتي منقولة إلى بيئة الترسيب المتمثلة بقيعان المنخفضات عن طريق مياه الوديان الموسمية أو الرياح وقد تتكون بسبب العمليات التحويرية في بيئة الترسيب.

5- توافر العديد من المعادن الطينية وغير الطينية المهمة في الصناعة كمعادن الكاؤولينات،الالايت، والدولومايت والكالسايت والكوارتزايت والسليكة .

6- تأثر الأودية الموسمية في المنطقة باتجاهات التراكيب الخطية التي تركزت أغلب اتجاهاتها باتجاه الشمال (0°-10°) شرق.

7- وجود تطابق في اتجاهات المحور الطولي للمنخفضات والحفر الكارستية مع الاتجاهات الطولية للتراكيب الخطية أي أن توسع الاتجاهات الطولية للمنخفضات والحفر نشأ فوق مناطق الضعف الأرضي (الصخور الجيرية) التي تأثرت بالفوالق أوالصدوع.

8- غور قسم كبير من مياه الأمطار الساقطة عن طريق البالوعات الاذابية (Sinkhole) الموجودة في وسط المنخفضات إلى باطن الأرض مما أثر على طرق النقل الرئيسة والفرعية والفعاليات الزراعية في هذه المنخفضات.

التوصيات

1- إعادة فتح وتطوير محطة الأنواء الجوية في مركز قضاء السلمان.
2- إنشاء محطات هيدرولوجية في المنخفضات ذات التصريف المائي العالي كمنخفضات (السلمان، الساعة، الشفلحية، اللهب (1)) وعلى جوانب الوديان الكبيرة كوادي (شعيب العوجة).
3- إنشاء سدود صماء (بدون بوابات) لخزن مياه الأمطار يمكن أن يستخدم فيها الركام الصخري المحلي القريب من الوديان لأقامتها.
4- إقامة بعض المشاريع التخزينية في مركز قضاء السلمان للمياه الفائضة في موسم الأمطار التي يجلبها وادي (شعيب العوجة).
5- إنشاء معمل لتحلية المياه الجوفية المرتفعة الملوحة ولاسيما بعد أن تدهورت مياه الآبار وارتفعت ملوحتها في منخفض أبو اللوم.
6- القيام بدراسة موقع جديد لإنشاء إسالة أخرى للمياه في منخفض خفيات العوجة الشرقية الواقعة غرب منخفض السلمان لقربها من مركز القضاء من جهة ولاحتواء مياه آبارها على نسبة قليلة من الأملاح مقارنتاً مع مياه آبار الشرب الحالية في منخفض أبو اللوم من جهة أخرى.
7- إقامة مصدات للرياح في داخل المنخفضات كمنخفض السلمان وعلى جانبي طرق لنقل ولاسيما طريق سماوة- سلمان وذلك بزراعة أشجار اليوكالبتوس والأثل (الطرفا).
8- مد سواقي إسمنتية مرتفعة عن الأرض بواسطة مساند خاصة يفضل استخدامها في الأراضي التي تعاني من ظاهرة البالوعات لإيصال المياه إلى الأراضي الصالحة للزراعة التي لا تعاني من ظاهرة التخسف.
9- فتح وتبليط طرق نقل تربط المنخفضات مع الطرق الرئيسة كطريق سماوة- سلمان وطريق سلمان - بصية لتسهيل حركة النقل.

10- القيام بدراسة الجدوى الاقتصادية للمعادن الطينية وغير الطينية ومعدن السليكا والكلس المتوفرة في المنطقة. إذ لا يمكن حل مشكلة التعدين أو التقليل من آثارها السلبية إلا إذا توافرت في منطقة الدراسة شبكة من خطوط النقل والمواصلات المبلطة التي يمكن بها الوصول إلى مصادر تلك الثروات واستغلالها على نحو ألأمثل.

11-الاهتمام ببنايات السجون وإعادة ترميمها لتكون متاحف شاهد على الجرائم التي اقترفت بحق الشعب العراقي.

المراجع العربية والأجنبية:

(*) السلمان: فعلان من السلم والسلامة، وهو ههنا عربي محض، قيل هو جبل، وقال أبو عبيد السكوني: السلمان منزل بين عين صيد وواقصة والعقبة، وعين صيد والسلمان ليلتان وواقصة دون ذلك وبين العقبة والسلمان ليلتان قال:والسلمان ماء قديم جاهلي وبه قبر نوفل بن عبد مناف، وهو طريق إلى تهامة من العراق في الجاهلية، قال أبو المنذر: إنما سمي طريق سلمان باسم سلمان الحميري وقد بعثه ملك في جيش كثير يريد شمر يرعش بن ناشر ينعم بن تبع بن نيكف الذي سمي به سمرقند لأنه كسر حائطها، وفي كتاب الجمهرة: ولد عمم بن نمارة بن لخم بن عدي بن الحارث بن مرة بن آدر مالكاً وسلمان الذي سمي به حجارة سلمان وكان نازلاً هناك، وهو فوق الكوفة، وكان من مياه بكر بن وائل، ولعله اليوم لبني أسد وربما نزلته بنو ضبة وبنو نمير في النجع، ويوم سلمان: من أيام العرب المشهورة لبكر بن وائل على بني تميم، أسر فيه عمران بن مرّة الشيباني الأقرع بن حابس ورئيساً آخر من تميم، فلذلك قال جرير:

بئس الحماة لتيم يوم سلمان

يوم تشد عليكم كف عمران

المصدر:

شهاب الدين أبي عبد الله ياقوت بن عبد الله الحموي، معجم البلدان، المجلد (3)، دار صادر، بيروت، 1957، ص239.

---

(1) علي عبد الوهاب شاهين، بحوث في الجيومورفولوجيا، مطبعة الجهاد، الإسكندرية، 1977، ص215.

(2) Yacoub S. et. al.. Geological Map. 1996.

(3) Mowaffak A. Al-Mubarak and Rahim M. Amin, Report on the Regional Geological Mapping of the Eastern part of the western Desert and the western part of the southern Desert (I) S. CO. G.S.M.I. Library Report No.1380(unpublished),Baghdad,1983,P.368.

(4) Ibid., P. 243.

(5) كريم محمود حسن وآخرون، تقرير عن جيولوجية لوحة السلمان، تعريب أزهار علي غالب، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، بغداد، 1996، ص4.

(6) Mowaffak A. AL-Mubarak & Rahim M. Amin, op.cit.,pp.218,226.

(7) Ibid. ,P.243.

(8) Ibid.,P.248

(9) Afaf KH. Yass, Study of Tertiary Sediments in Ash Shbicha Subzone, part (II) No. 1228, Geosurv, Baghdad, 1980, P.12.

(10) كريم محمود حسن وآخرون ، المصدر السابق ، ص5.

(11) أيسر محمد الشماع ، دراسة هيدرولوجية وتكتونية للجزء الجنوبي من الصحراء الغربية المنطقة الواقعة بين الكسرة وشبجة ,أطروحة دكتوراه (غير منشورة), قسم علم الأرض , كلية العلوم , جامعة بغداد , 1993 ، ص27.

(12) هشام عبدالجبار الهاشمي ، السيدة رضا عامر ، السحنات المجهرية للعصر الجيولوجي الثلاثي في العراق, المديرية العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني , بغداد ،1985 ص48.

(13) Mowaffak A. AL-Mubarak & Rahim M. Amin, op.cit,P.368.

(14) Mazin Y. Tamar- Agha, Final Report on Geology Of the southern Desert, Hydrogeological &Hydrotechnical Explorations in Blocks 1,2,&3, Volume No.3, Baghdad,1983, P.62

(15) Mowaffak A. AL-Mubarak & Rahim M. Amin, op.cit.,pp.389-390

(16) Ibid.,P.393.

(17) Ibid.,P.394

(18) عدنان النقاش، باسم حجاب، ثائر العزاوي، "أثر الظواهر الخطية في تكتونية الصحراء الغربية العراقية"، المجلة الجيولوجية العراقية، المجلد 25، العدد 2، ص 1-16،(1992).

(19) ايسر محمد الشماع ، المصدر السابق، ص31.

(20) عباس محمد ياس العيثاوي، تقويم الحدود البنيوية للجزء الجنوبي لنطاق السلمان من تحليل المعلومات الجيوفيزيائية، أطروحة دكتوراه (عير منشورة), قسم علم الأرض ، كلية العلوم، جامعة بغداد، 2002، ص34.

(21) عدنان النقاش ، باسم حجاب ، ثائر العزاوي ، المصدر السابق، ص12.

(22) Mowaffak A. AL-Mubarak & Rahim M. Amin, op.cit.,p. 469.

(23) Ibid., p. 470.

(24) Ibid., p. 467.

(25) Janan T. Salomy and Hanan H. AL- Khatib, Basement Tectonics In AL-Salman Area Southwestern Desert, Iraq, Jour. Geol. Soc., Iraq, Volume 15, No.1, 1982, PP.3-8.

(**)التماس المغناطيسي: هو الحد الفاصل بين منطقتين مختلفتين بالكثافة المغناطيسية للصخور.

(26) Ibid., PP. 6-7.

(27) سوسن حميد فيصل الهزاع، دراسة رسوبية وجيوكيميائية لتكوين الزهرة بلايوسين – بلايستوسين في الصحراء الغربية والجنوبية للعراق , رسالة ماجستير(غير منشورة), قسم علم الأرض , كلية العلوم, جامعة بغداد , 1996 ، ص85-86.

(28) المصدر نفسه ، ص87.

(***) هم أصحاب حركة دينية ظهرت في السعودية سنة(1742م) بزعامة الشيخ محمد عبد الوهاب.

(29) عبد الجبار الراوي ،مذكرات عبد الجبار الراوي،مطبعة الراية،بغداد،1994،ص82-83.

(****) سمي (بابي حنيك) لأنه كان قد أصيب بفكه في الحرب العالمية الأولى في الجبهة الغربية.

(30) غلوب باشا، مذكرات غلوب باشا 1897-1983، ترجمة سليم طه التكريتي، ط1، الفجر، بغداد، 1988، ص109-111.

(+) مقابلة شخصية مع السيد عطا الله العلوان، شرطي هجان متقاعد من مواليد 1928 من سكنة قضاء السلمان، في 2004/2/10.

(++) مقابلة شخصية مع السيد خليل إبراهيم صايل، مدير زراعة بصية سابقاً ومن سكنة أهالي السلمان في 2004/2/9.

(+++) مقابلة شخصية مع السيد ساجت جابر فريح الغليض، شرطي متقاعد من مواليد 1927 من سكنة أهالي السلمان في 2004/2/24.