* * *

جيومورفولوجية منطقة جبل عتاقة شمالى الصحراء الشرقية

د. عادل عبد المنعم السعدنى*

المقدمة :

تقع منطقة الدراسة على الجانب الشمالى الغربى لخليج السويس، فيما بين دائرتى عرض ´45 و ´35 32° شرقاً (صورة 1)، وبذلك يبلغ أقصى ° شمالاً، وخطى طول ´05 30° و ´05 30°29 امتداد لها من الشمال إلى الجنوب 35 كم، وأقصى عرض لها من الشرق إلى الغرب 41 كم وتبلغ مساحتها 550 كم2. ويحد المنطقة من ناحية الشمال مجرى وادى العال ومن ناحية الغرب والجنوب مجرى وادى حجول، ومن ناحية الشرق خليج السويس، وتختلف ارتفاعات المنطقة ما بين مستوى سطح البحر فى الشرق وأكثر من 870 م فوق مستوى سطح البحر فى الوسط عند قمة جبل عتاقة (شكل 1).

وتهدف دراسة منطقة جبل عتاقة إلى إعطاء صورة عن أهم الأشكال والظاهرات الجيومورفولوجية المنتشرة بالمنطقة، إلى جانب توضيح أهم الأخطار الطبيعية التى تهدد مشاريع التنمية بها، خاصة وأن الدولة تحاول الاستفادة من كافة الموارد والإمكانيات المتاحة فى منطقة الدراسة شمال غرب خليج السويس فى إقامة مشروعات صناعية وزراعية وسياحية وإقامة ميناء من اكبر الموانى البحرية فى العالم وهو ميناء السخنة وذلك من خلال الخطة الخمسية المستمرة حتى عام 2017م، لذلك يجب دراسة الأشكال الجيومورفولوجية وتحليلها وتوضيح العلاقة بينها وبين النشاط البشرى بالمنطقة، وكيفية استغلالها الاستغلال الأمثل خاصة وأن مدينتى السويس والعين السخنة تقعان بداخلها وتخترقها طرق هامة تمتد إلى جميع محافظات الجمهورية، كما أنها قريبة من أهم مناطق إنتاج البترول والثروات المعدنية فى مصر.

وتعتمد الدراسة الحالية على المصادر والأساليب التالية :

1. خريطة كونكو الجيولوجية مقياس 1 : 500.000 لوحة القاهرة مسح عام 1987م، التى أصدرتها الهيئة العامة للبترول، ومن خلالها أمكن التعرف على الخصائص الجيولوجية لمنطقة الدراسة.

---

* مدرس الجيومورفولوجية بكلية التربية، جامعة قناة السويس.

2. خريطة طبوغرافية مقياس 1 : 250.000 (لوحة واحدة) ومن فحصها أمكن التعرف على الملامح العامة للمنطقة وشبكة الطرق الرئيسية.

3. **خرائط طبوغرافية مقياس 1 : 100000 (أربع لوحات) ومن خلالها أمكن التعرف على الشكل العام لأحواض التصريف وتحليلها مورفومترياً ورسم الخريطة الكنتورية للمنطقة.**
4. **الخرائط الجوية المصورة مقياس 1 : 50000 (لوحتين) لعمل خريطة شبكة التصريف وشكل الشريط الساحلى.**
5. **الصور الجوية مقياس 1 : 20000 للتعرف على الأشكال الجيومورفولوجية المنتشرة فى منطقة الدراسة ورسم خريطة جيومورفولوجية لها.**

كما قام الباحث بعمل دراسات ميدانية متكررة لفهم وكشف الغموض عن بعض الأشكال الجيومورفولوجية والتى مرت بثلاث مراحل هى :

1. **تسجيل خصائص شبكات التصريف المائى على سطح منطقة جبل عتاقة من حيث الامتداد والعمق والاتساع وانحدارات جوانبها وأنماطها.**
2. **قياس ثلاثة عشر قطاعاً أرضياً منها سبعة قطاعات طولية وثلاثة قطاعات على الأودية عرضية وثلاثة قطاعات على مصاطب الأودية، إلى جانب التسجيل الفوتوغرافى لعديد من الأشكال الجيومورفولوجية لمنطقة جبل عتاقة.**
3. **تسجيل الأخطار الطبيعية التى تهدد مظاهر النشاط البشرى فى المنطقة وأساليب التغلب عليها.**

كما اعتمدت الدراسة على دراسات سابقة متعددة ستذكر فى البحث منها دراسات جيولوجية وأخرى جيومورفولوجية وجغرافية للمنطقة وبعض المناطق الأخرى من الأراضى المصرية، وسوف يشمل البحث الموضوعات التالية :

أولاً : الملامح العامة للمنطقة.

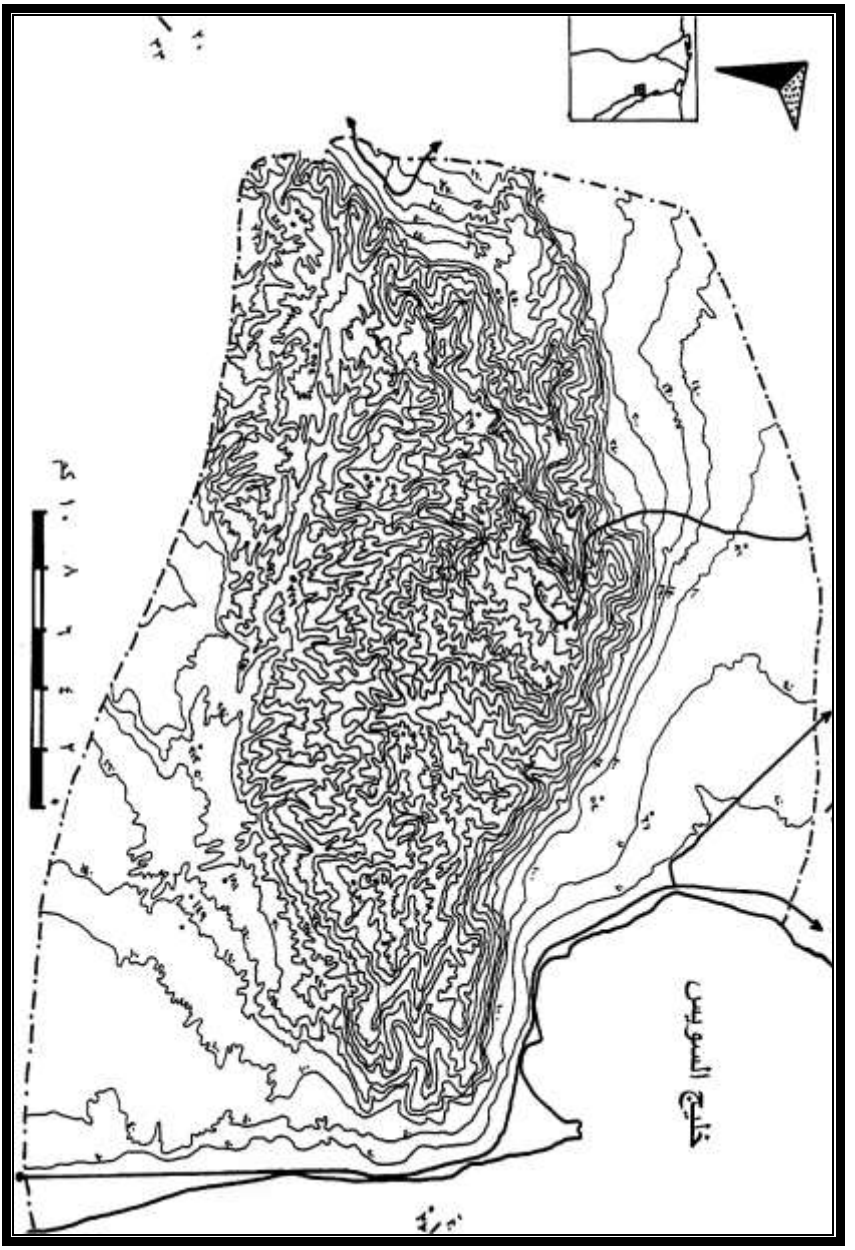
ثانياً : أشكال السطح الرئيسية :

1. أحواض التصريف.
2. خصائص القطاعات الطولية والعرضية.
3. جيومورفولوجية المنطقة.
4. الأخطار الطبيعية للمنطقة.

ثالثاً : الخاتمة.

المصدر: الخرائط الطبوغرافية 1 –50.000 عام 1998م.

نتورية لمنطقة جبل عتاقة .



أولاً : **الملامح الطبيعية للمنطقة** :

الخصائص التضاريسية : (1)

تتميز الخصائص التضاريسية فى المنطقة بالتنوع فى الارتفاع والانحدار بين أجزاء المنطقة المختلفة، فالحافتين الشمالية والشرقية شديدتى الانحدار ومقطعين بأودية شديدة الانحدار، بحيث على هيئة حوائط °يكون من الصعب اجتياز هذه الجوانب أو تسلقها لأن درجة انحدارها تزيد عن 45 رأسية وهذا ما تمثله معظم جوانب جبل عتاقة الشمالية والشرقية والجنوبية، وإن كانت المنطقة ليست بهذه الحدة فهناك مناطق لطيفة الانحدار تحيط بالمنطقة الجبلية من جميع الجهات، ففى الجزء

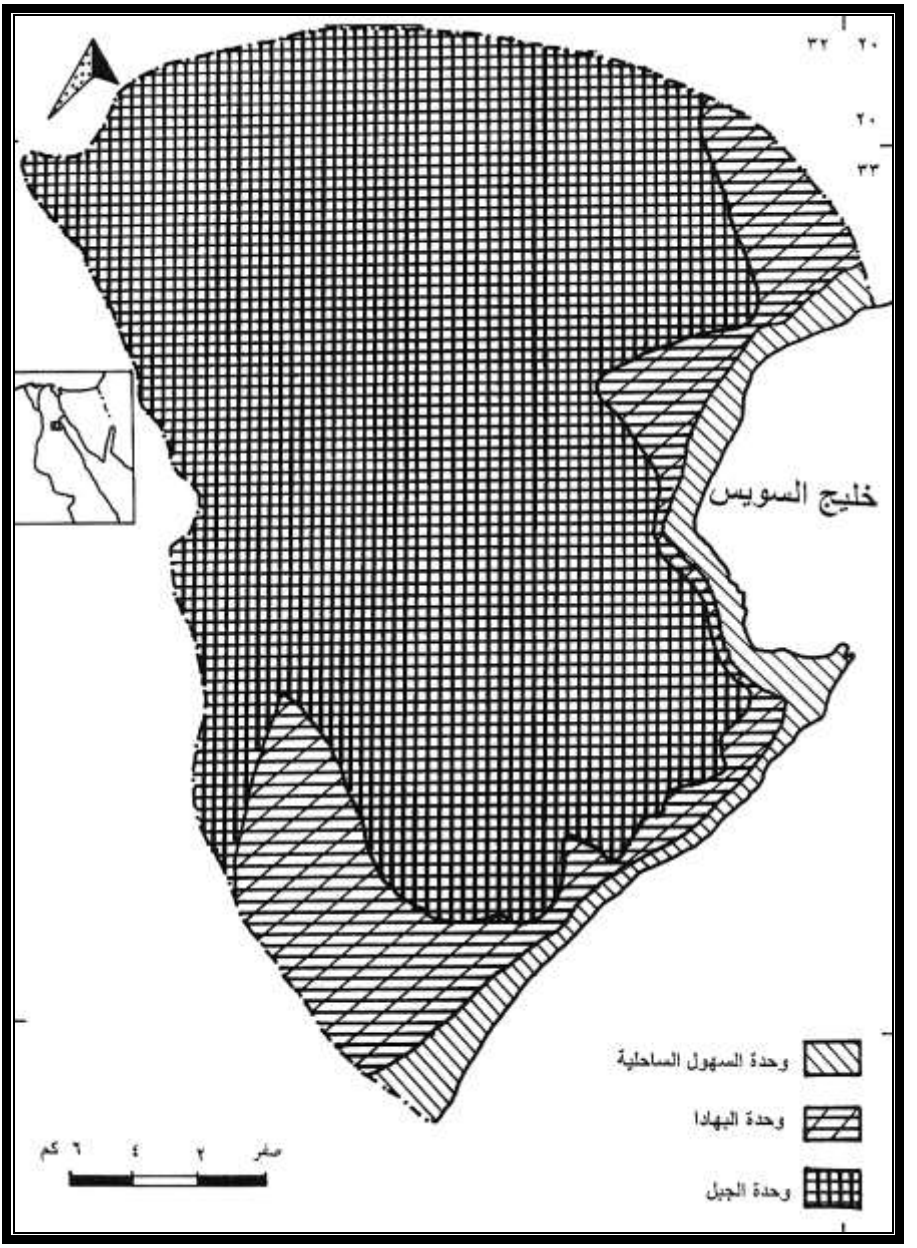
الشرقى يمتد من الشمال إلى الجنوب وحدة من السهل الساحلى على طول ساحل خليج السويس، كما يمتد على الجوانب الشمالية والغربية والجنوبية وحدة من المراوح الفيضية لطيفة الانحدار (صورة 2).

ويمكن تقسيم منطقة جبل عتاقة من الناحية المورفولوجية إلى ثلاث وحدات تضاريسية (شكل 2) هى :

أ) وحدة السهل الساحلى :

تشغل هذه الوحدة الجزء الشرقى فى منطقة الدراسة وهى عبارة عن شريط يمتد على طول الساحل الشمالى الغربى لخليج السويس بين خط الشاطئ فى الشرق وأقدام المراوح الفيضية فى الغرب، وتشغل هذه الوحدة 6.1% من جملة مساحة المنطقة، ويبلغ متوسط اتساعها (600م)، وإن كان يختلف هذا الاتساع من جزء إلى آخر، ففى الجزء الشمالى بالقرب من مصنع الأسمدة الكيماوية يبلغ (900م)، بينما يتناقص هذا الاتساع كلما اتجهنا جنوباً ليصل إلى أقل اتساع له (300م) عند محجر الأدبية.

ويرجع ضيق السهل الساحلى إلى بروز الحافة الجبلية نحو الشرق، ثم ما يلبث أن يتسع السهل الساحلى بعد ذلك بالاتجاه صوب الجنوب ليبلغ أقصى اتساع عند القطاع الممتد داخل رأس الأدبية جنوب القاعدة البحرية، ويتميز سطح هذه الوحدة بالاستواء، كما تضم مجموعة من أشكال السطح هى السبخات والبرك والحواجز والألسنة والفجوات والشواطئ البحرية إلى جانب الجروف الساحلية وقنوات المد وأشباه الجزر.



المصدر: *الخرائط الطبوغرافية 1-50.000 عام 1998م.*

شكل (2) : *الوحدات التضاريسية لمنطقة جبل عتاقة.*

وحدة البهادا : ب)

تنتشر هذه الوحدة فى أجزاء متفرقة بمنطقة الدراسة وخاصة فى النطاق المحصور بين السهل الساحلى فى الشرق وأقدام الحافة الجبلية فى الغرب فيما بين خطى كنتور (20م-100م) وتغطى هذه الوحدة مساحة تقدر بحوالى (68.2 كم2) بنسبة 12.4% من جملة مساحة المنطقة، وتتكون البهادا من عديد من المراوح الفيضية المتلاصقة التى جلبت الأودية رواسبها من المنطقة الجبلية وأرسبتها عند أقدام الحافة، وتقطع هذه الوحدة مجموعة من مجارى الأودية والأخوار، ويتراوح انحدار سطحها بين (0.5 و 5 درجات) وتبرز فوق سطوحها بعض التلال المنعزلة التى يزيد ارتفاعها عن 25م فوق مستوى سطح الأرض المجاورة0

وحدة الجبل : ج)

تشغل هذه الوحدة معظم المنطقة وتمثل بها أكثر الأجزاء ارتفاعاً حيث يبلغ ارتفاعها (871م) فوق مستوى سطح البحر، وتغطى حوالى 81.5% من جملة مساحة المنطقة، ويتميز سطح هذه الوحدة بشدة تضرسه حيث يشتد الانحدار الشمالى والشرقى، وتتدرج فى الانحدار من الشمال والشرق صوب الجنوب والغرب ويرجع ذلك إلى طبيعة تكوين المنطقة والتى كان لها تأثير واضح على اتجاه وامتداد الأودية، فالأودية المتجهة إلى الجنوب لطيفة الانحدار وطويلة وعلى العكس منها الأودية المتجهة إلى الشرق فهى قصيرة وشديدة الانحدار، وتشير الملاحظات الميدانية والخرائط الجيولوجية إلى أن هذه الوحدة تتكون فى الغالب من صخور الحجر الجيرى والحجر الجيرى الدولوميتى والحجر الجيرى الطباشيرى، والحجر الجيرى النيموليتى، ويرتبط بهذه الوحدة العديد من أشكال السطح مثل الجروف والحفر الكارستية والأودية الشديدة الانحدار.

الأحوال المناخية الراهنة ودورها فى تشكيل المنطقة : (2)

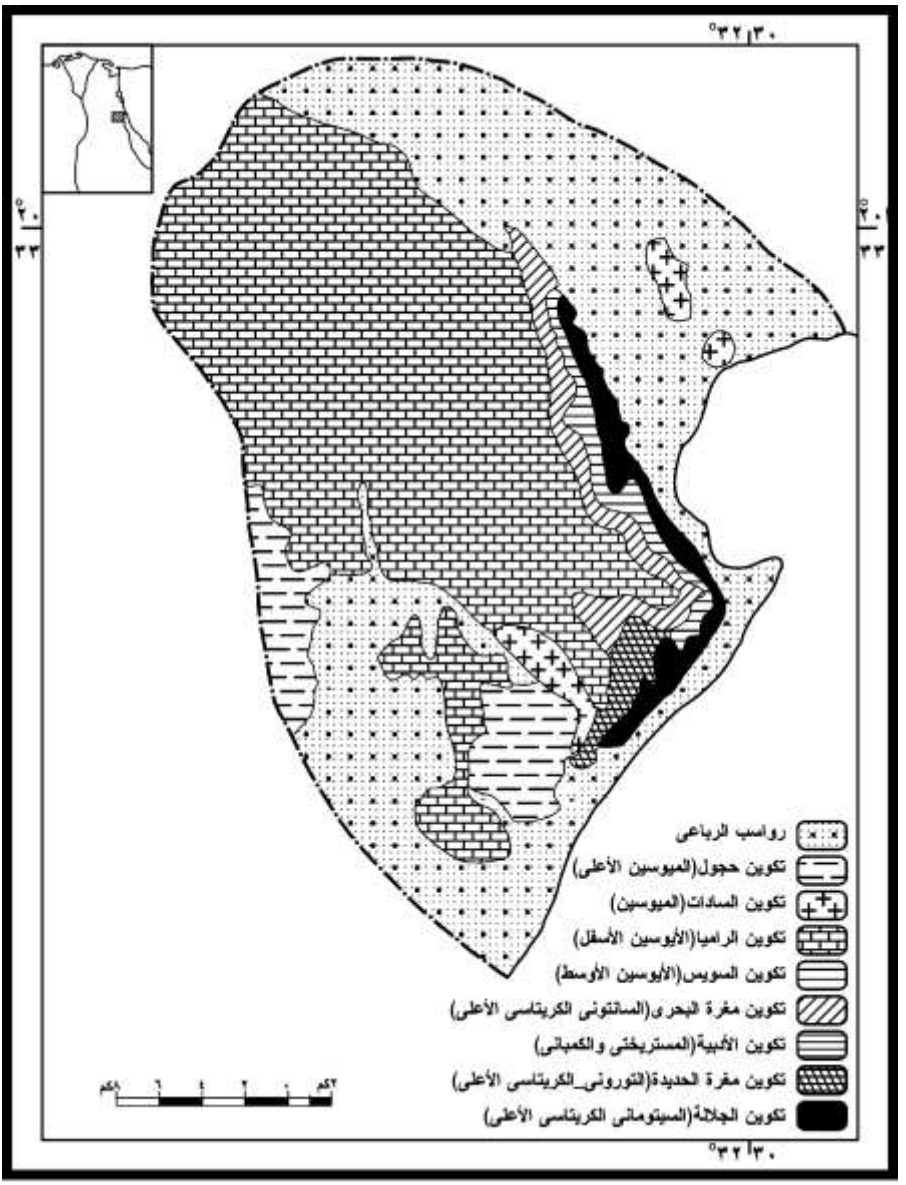
تهتم الجيومورفولوجيا بدراسة الأحوال المناخية لما لها من تأثير واضح فى تشكيل سطح الأرض وتغيير معالمه، وفى هذا الجزء سوف تقتصر الدراسة على بعض العناصر المناخية وأثرها فى العمليات الجيومورفولوجية السائدة فى المنطقة بالاعتماد على البيانات المناخية التى تصدرها هيئة الأرصاد الجوية بالقاهرة خلال الفترة من (1980-1998م) لثلاث محطات قريبة من منطقة الدراسة وهى محطات فايد والسويس ورأس سدر ويتضح من (الجدول 1) ما يلى :

- *يتراوح المتوسط الشهرى لدرجات الحرارة بين (21.4°م) فى محطة رأس سدر و(22°م) فى محطة فايد و(22.9°م) فى محطة السويس، ويعتبر شهر أغسطس أشد شهور السنة حرارة فى محطتى فايد والسويس (29.3°م-30.3°م) على التوالى وشهر يوليو أشدها فى محطة رأس سدر (28.6°م)0*
- *ويعتبر شهر يناير أقل الشهور حرارة فى المحطات الثلاثة حيث يبلغ المتوسط (13.8°م) فى محطة رأس سدر و (14°م) فى محطة فايد و (14.6°م) فى محطة السويس، ويوضح هذا الاختلاف مدى حرارى كبير له أكبر الأثر على تفكك السطوح الصخرية، والانشطار الصخرى، وتقشر الصخور، حيث تتناثر على هذه السطوح مفتتات صخرية حادة الزوايا إلى جانب انتشار الشروخ الدقيقة والفواصل على جوانب الصخر والواجهات الحرة0*
- *تتميز منطقة الدراسة بندرة الأمطار حيث بلغ المتوسط السنوى فى رأس سدر (13.4مم) وفايد (17مم) والسويس (17.2مم) ورغم ذلك فإن نسبة تركز المطر فى منطقة الدراسة ترتفع خلال أيام أو ساعات قليلة، ففى محطة فايد تبلغ نسبة التركز المطرى (56.6%) خلال الفترة الممتدة من 3 يناير إلى 17 يناير، وفى محطة السويس تبلغ نسبة التركز المطرى (73.8%) خلال الفترة الممتدة من 18 ديسمبر إلى 23 ديسمبر (جدول 2)، أما فى محطة رأس سدر فإن نسبة التركز المطرى تبلغ (73.9%) خلال الفترة الممتدة من 20 ديسمبر حتى 3 يناير وهذا يعكس طبيعة المطر فى المناطق الجافة وشبه الجافة من فجائية وعدم انتظام بحيث تزيد كمية الأمطار الساقطة فى يوم واحد على ما يسقط على المنطقة من مطر فى عدة أعوام مما يزيد من فرصة حدوث السيول حيث تفوق قدرة الأمطار الفجائية الغزيرة على قدرة المفتتات الصخرية على التسرب إلى جانب طبيعة المنطقة الجبلية شديدة الارتفاع والانحدار فتحدث السيول التى تحمل معه كميات كبيرة من المفتتات الصخرية التى تراكمت على جوانب الأودية وعند مصباتها خلال فترات المطر التى تعرضت لها المنطقة.*

جيولوجية منطقة جبل عتاقة : (3)

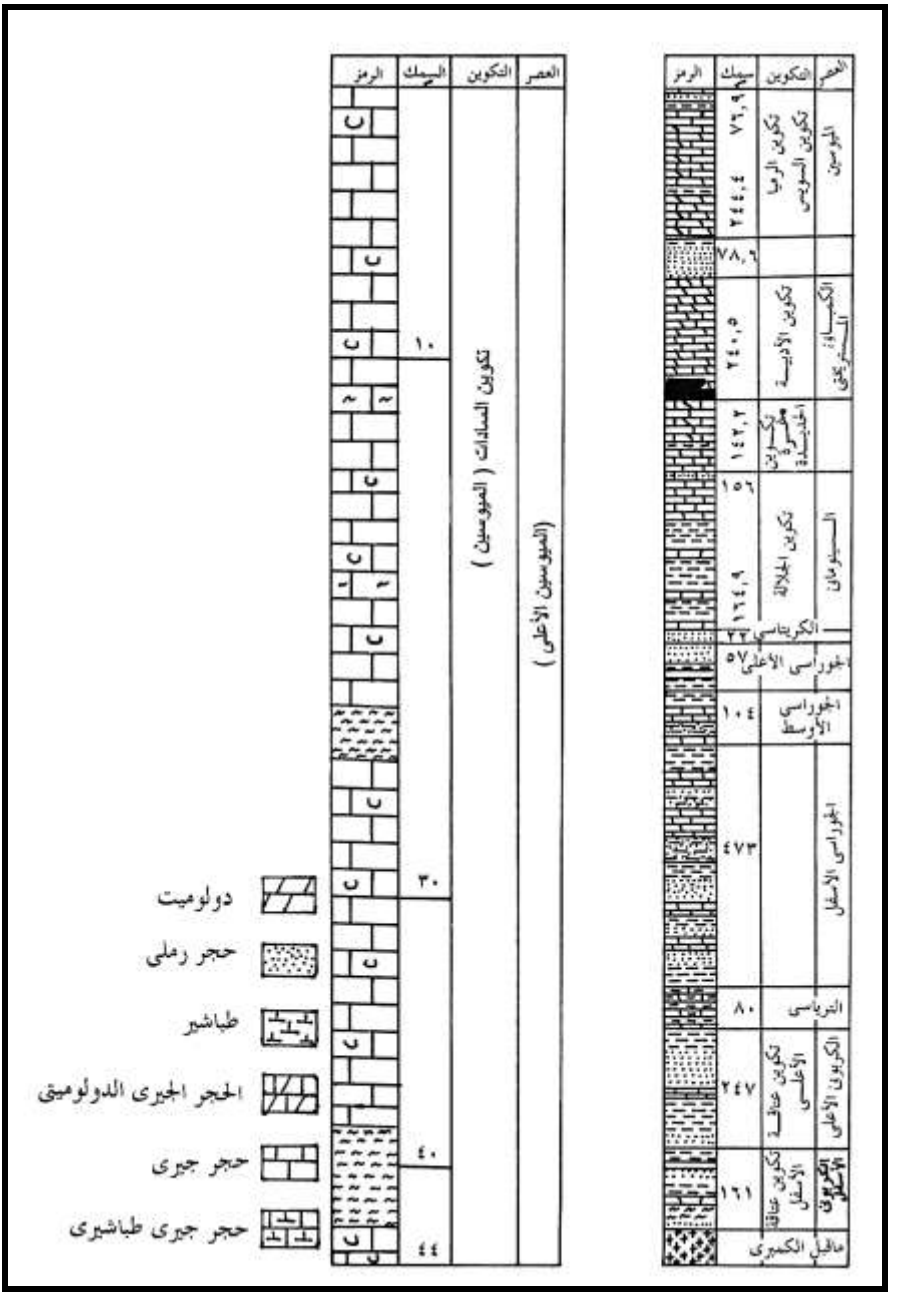
تُعد الدراسة الجيولوجية من الدراسات المهمة للتعرف على الخصائص الجيومورفولوجية لمنطقة جبل عتاقة، لما لها من تأثير واضح فى تفسير العديد من الأشكال الجيومورفولوجية، ويتراوح عمر التكوينات الجيولوجيةالمكشوفة فى منطقة جبل عتاقة بين الكريتاسى الأعلى والبليستوسين (شكلى 3، 4) وفيما يلى هذه التكوينات :

جدول 1 و 2



المصدر: *خرائط جيولوجية كونكو 1987م.*

شكل (3) : *جيولوجية منطقة جبل عتاقة.*



المصدر: (Akkad and Abdallh, 1971***).***

شكل (4) : قطاعات جيولوجية لمنطقة جبل عتاقة.

أ- **تكوين الجلالة Galala Formation:**

ويتألف هذا Upper Cretaceousينتمى هذا التكوين إلى فترة السينومانى (الكريتاسى الأعلى) التكوين من الحجر الجيرى الدولوميتى الصلب والحجر الجيرى الطباشيرى الومارل، ويبلغ سمكه)، ويتفاوت سمك الطبقات الصخرية El-Akkab and AbdAllah, 1971, P.25(578.2م) (لتكوين الجلالة داخل منطقة الدراسة من مكان لآخر حيث يبلغ أدنى سمك لطبقاته فى وادى أبو سيالة شمال شرق جبل عتاقة حوالى (57.5م) بينما يزداد سمكها فى وادى مغرة الحديدة

(271.6م). ويمتد تكوين الجلالة فى الجانب الشرقى من منطقة الدراسة داخل أودية أبو سيالة ومغرة الحديدة ومغرة البحرى وجمال فى مساحة (16كم2) بنسبة (3%).

ب- تكوين مغرة الحديدة Maghra Elhadida Formation:

(كريتاسى أعلى) ويتألف من الحجر الجيرى Turonian ينتمى هذا التكوين إلى فترة التورونى الدولوميتى الصلب الذى يمثل 68% من سمك طبقات تكوين مغرة الحديدة، إلى جانب الحجر الجيرى الأبيض المائل للصفرة أوالرمادى اللون والذى يمثل 14% من سمك الطبقات، هذا بالإضافة إلى مارل 11% والحجر رملى 7% ويبلغ متوسط سمك التكوين حوالى 142.2م (El-Akkad and Aballah, 1971, P.28.)

ويغطى تكوين مغرة الحديدة مساحة (5 كم2) بنسبة (0.91%) من جملة مساحة المنطقة وينتشر هذا التكوين فى وادى مغرة الحديدة فى الركن الجنوبى الشرقى من جبل عتاقة وفى أودية جمال وهمث ورواميا ومغرة البحرى0

ج- تكوين الأدبية Adabiya Formation :

(العصر Mastrichian Campanian كمبانى –ينتمى تكوين الأدبية إلى فترة المستريختى الكريتاسى الأعلى) ويتألف من الدولوميت والحجر الجيرى والدولوميتى وحجر جيرى طباشيرى، ويغطى تكوين الأدبية مساحة (5 كم2) بنسبة (0.91%) من مساحة المنطقة، ويبلغ متوسط سمك طبقاته حوالى (235م) وتنتشر صخور هذا التكوين فى أجزاء متفرقة من المنطقة وخاصة على طول الحافة الشمالية الغربية لخليج السويس على ارتفاع (100م) فوق مستوى سطح البحر، ويزداد سمك طبقات هذا التكوين فى الجنوب ليصل إلى (380م) (Barron, 1907, P.135) وفى الجنوب الشرقى عند مدخل وادى أبو سيالة ويبلغ سمكها (235م) (El-Akkad and Abdallah, 1971, P.29)، ويمتاز تكوين الأدبية بارتفاع نسبة الكالسيوم فى صخور الدولوميت، والتى ساعدت على نشاط عمليات التجوية الكيميائية (Zaatout, 1956, P.31.)

د- تكوين مغرة البحرى The Maghra El-Bhari Formation:

ينتمى هذا التكوين إلى فترة السانتونى (العصر الكرتياسى الأعلى) سمى بهذا الاسم نسبة إلى وادى مغرة البحرى شرق جبل عتاقة، وهو عبارة عن حجر رملى أحمر اللون وكنجلوميريت ومارل، وتنقسم طبقات مغرة البحرى إلى قسمين، الأول من الحجر الرملى ويمثل 90% من سمك الطبقات ويتألف من حجر رملى أحمر اللون فى بعض الأجزاء، وأجزاء أخرى تأخذ اللون الأبيض والذى تتداخل معه طبقات من الحجر الجيرى والمارل، أما القسم الثانى فيمثل 10% من سمك الطبقات ويتألف من الحجر الجيرى والمارل الجيرى الأبيض والأخضر، وإن كان El-Akkad and Abdallah, 1971, P.29) ويبلغ سمك هذه الطبقات (78.6م) (يتفاوت هذا السمك من منطقة إلى أخرى فيبلغ (80م) فى وادى مغره البحرى، ويغطى تكوين مغرة البحرى مساحة (15كم2) بنسبة (2.7%) من جملة مساحة المنطقة وينتشر هذا التكوين داخل أودية ابوسيالة والأباس ومغرة البحرى ومغرة الحديدة وهمث وجمال فى شكل شريط ضيق من الشمال إلى الجنوب

هـ- تكوين السويس The Suez Formation:

ينتمى هذا التكوين إلى الأيوسين الأوسط، ويرتكز فوق تكوين مغرة البحرى بعدم توافق (Zatout, 1956, P.5) وهو عبارة عن تكوينات من الحجر الجيرى الدولوميتى والحجر الجيرى الصلب والحجر الجيرى الطباشيرى والرمل والجبس والمارل الأبيض والحجر الجيرى النيموليتى، ويغطى تكوين السويس معظم جبل عتاقة فى مساحة (246كم2) بنسبة (7,44%) من جملة مساحة المنطقة وخاصة فى الأجزاء الوسطى والعليا من أحواض الأودية، كما فى أودية العال وأم رسيس والأباس ومغرة البحرى ومغرة الحديدة وجمال وهمث والمنابع الشرقية والشمالية لوادى حجول، ويبلغ سمك طبقات تكوين السويس حوالى (224.4م) (El-Akkad and Abdallah, 1971, P.32)، وكان لعمليات التجوية الكيميائية دوراً بارزاً فى تشكيل بعض الظاهرات الجيومورفولوجية فى تكوين السويس كما فى منطقة وادى همث.

و- تكوين الراميا El-Ramiya Formation:

ينتمى هذا التكوين إلى عصر الأيوسين الأوسط، وسمى بهذا الاسم نسبة إلى زيادة انتشاره فى وادى الراميا جنوب شرق جبل عتاقة، ويبلغ سمك طبقاته حوالى (77.6م) (El-Akkad and Abdallah, 1971, P.34) ويمكن تقسيم تكوين الراميا إلى ثلاثة أقسام الأسفل يبلغ سمكه (35.2م) وهو عبارة عن تكوينات من المارل الأبيض والحجر الجير والدولوميت، والأوسط سمكه حوالى (28.1م) ويتألف من صخور كلسية حمراء وخضراء اللون متداخلة مع الحجر الرملى والمارل والرمل والحجر الجيرى المارلى والحجر الرملى والمارلى والحجر الجيرى والجبس، والأعلى سمكة (14.3م) ويتألف من الحجر الجيرى المتداخل مع الطباشير والرمل والدولوميت .

يغطى تكوين الراميا مساحة (11 كم2) بنسبة (2%) من جملة مساحة المنطقة وخاصة فى الركن الجنوبى الشرقى والحافة الشرقية لجبل عتاقة داخل أودية جمال والراميا والمنابع الشرقية لوادى همث.

ز- تكوين السادات Sadat Formation:

ينتمى تكوين السادات إلى عصر الميوسين الأسفل ويتألف من الطفل والحجر الجيرى والرمل والمارل والحجر الرملى والطباشير والحجر الجيرى الطباشيرى والدولوميت، ويبلغ متوسط سمك طبقات تكوين السادات حوالى (49م) ويتفاوت هذا السمك من منطقة إلى أخرى بحيث يبلغ أقصاه فى وادى الراميا جنوب شرق جبل عتاقة حوالى (61م) (El-Attaar, 2003, P.212)، وأدنى سمك لطبقاته جنوب شرق وادى مغرة الجديدة، كما يوجد هذا التكوين فى أودية مغرة البحرى وجنوب مغرة الحديدة والراميا وجمال، ويغطى تكوين السادات مساحة محدودة (5 كم2) بنسبة (0.91%) من جملة مساحة المنطقة.

ح- تكوين حجول Hagul Formation:

ينتمى تكوين حجول إلى عصر الميوسين الأعلى ويتألف من الحجر الرملى والحجر الجيرى الرملى، ويتراوح سمك طبقاتة فى وادى حجول بين 10م و14م (Arnous, 2004, 132)، ويغطى تكوين حجول حوالى (17 كم2) بنسبة (3.1%) من جملة مساحة المنطقة، ويوجد فى أقصى جنوب شرق جبل عتاقة بالقرب من مصب وادى همث.

ط- رواسب الرباعى Quaternary:

تنتمى هذه الرواسب إلى عصر البليستوسين والهولوسين، وتنقسم إلى قسمين الأول رواسب شاطئية وشعاب مرجانية تمتد على طول ساحل خليج السويس شرق جبل عتاقة، والثانى رواسب الأودية، ويتفاوت سمك رواسب الرباعى من جزء لآخر حيث بلغ متوسط سمك الرواسب الشاطئية حوالى (35سم)، أما رواسب الأودية فيتراوح سمكها بين (6م و15م) (Zatout, 1956, P.5)، وتغطى رواسب الرباعى مساحة (204 كم2) بنسبة (40.18%).

ومن الناحية البنيوية، فإن جبل عتاقة عبارة عن طية محدبة تمتد على طول محور شمالى شرقى جنوبى غربى، وتبدو طية جبل عتاقة فى شكل هلالى تمتاز بشدة الانحدار فى الجانب الشرقى Sadek, 1926, وقد ارجعها كل من (محمد صبرى محسوب، 1990، ص68) وصادق (El-Akkad, 1971, P. 37) إلى الضغط الجانبى و (Hume, 1937, P. 41) وهيوم (P. 37 ، وقد صاحب عملية الطى هذه صدوع عنيفة تنتشر فى أجزاء متفرقة Lateral Compression من منطقة الدراسة (شكل 5) تأخذ هذه الصدوع اتجاهات متفرقة هى:

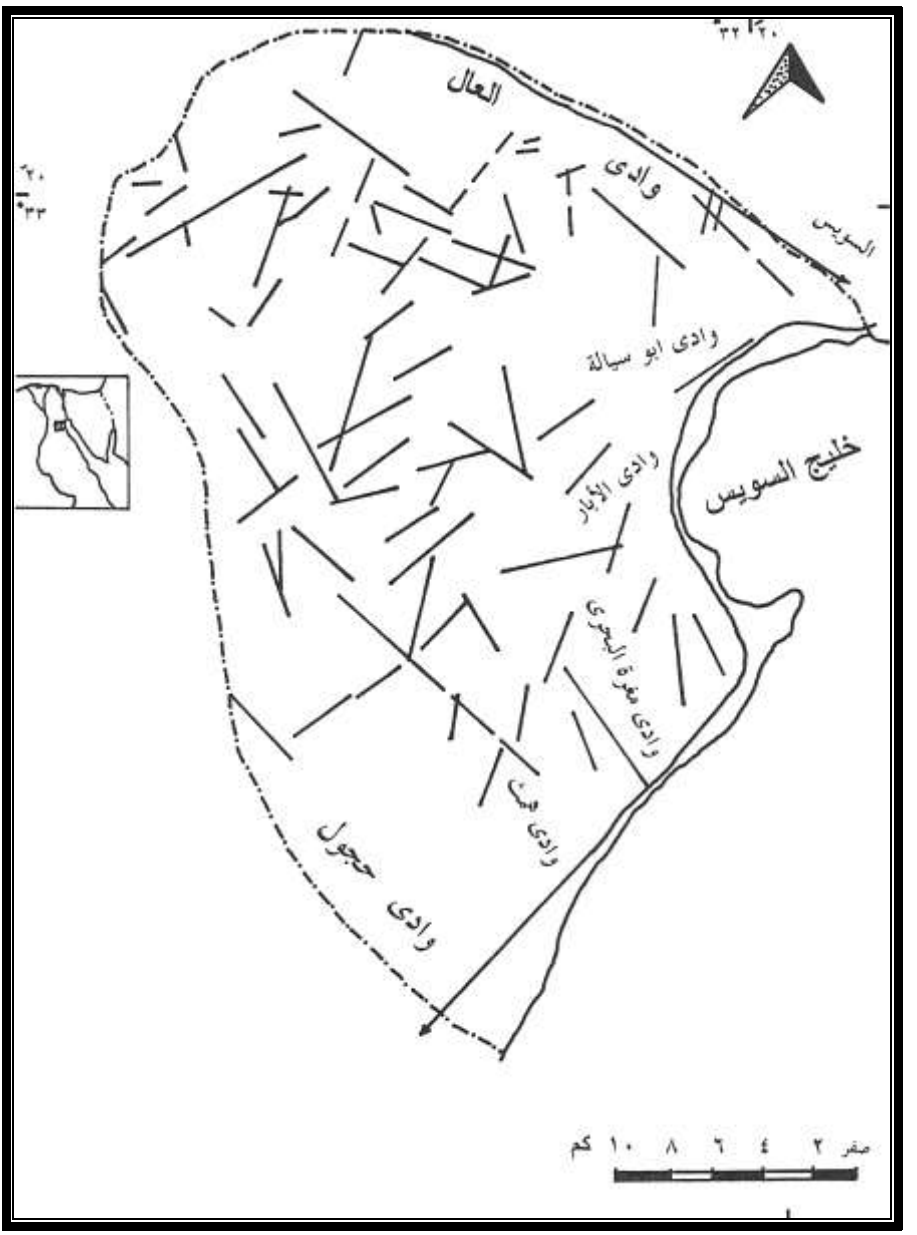
- صدوع تأخذ اتجاهات شمالى غربى جنوبى شرقى موازية لخليج السويس وتضم 28 صدعاً وتبلغ أطوالها 88.7 كم.
- صدوع تأخذ اتجاه شمالى شرقى جنوبى غربى موازية لخليج العقبة وتضم 27 صدعاً بطول 79كم، أهمها الصدوع الممتدة داخل وادى أم بطاح (شكل 5).
- صدوع تأخذ اتجاه شمالى–جنوبى وتضم 10 صدوع، وتبلغ مجموع أطوالها 20.4 كم، وأهمها الصدوع الممتدة داخل وادى أبو سيالة.
- صدوع تأخذ اتجاه شرقى غربى موازية للبحر المتوسط وهى أقل عدداً وطولاً من الصدوع السابقة حيث يبلغ عددها ثلاثة صدوع، ويبلغ إجمالى أطوالها 3.1 كم، وأهم هذه الصدوع هى الصدع الممتد داخل صدوع وادى همث شرق جبل عتاقة.

ثانياً : أشكال السطح الرئيسية بمنطقة الدراسة :

تنقسم الى الأشكال التالية :

أحواض التصريف : (1)

تضم منطقة جبل عتاقة مجموعة من أحواض التصريف المائى التى تقطع منحدراته، وتصب هذه الأحواض فى خليج السويس شكل (6) ويوضح الجدول (3) الخصائص المورفومترية لهذه الأحواض.



المصدر: الخريطة الجيولوجية لكونكو، 1987م.

شكل (5) : المظاهر الخطية لمنطقة جبل عتاقة.

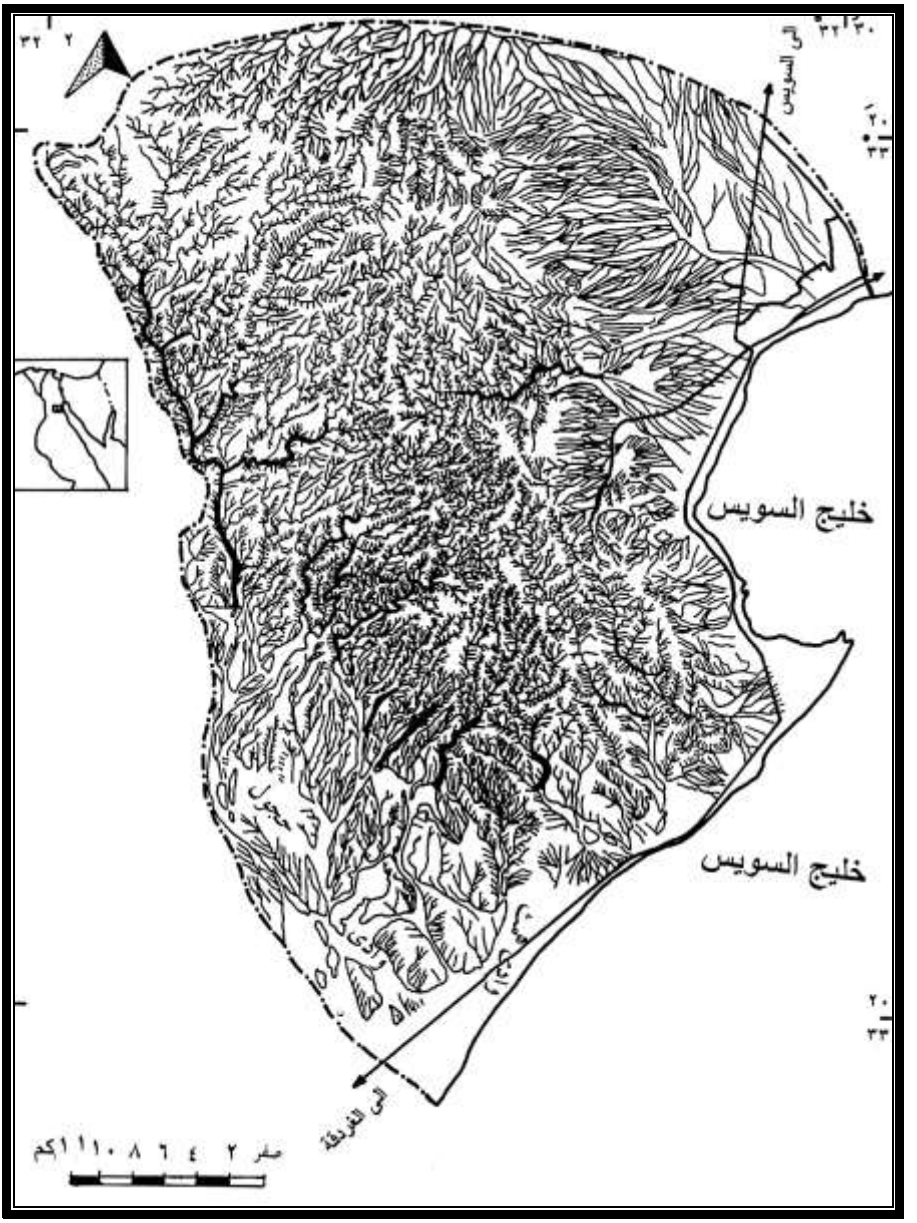
جدول (3) : الخصائص المورفومترية لأحواض التصريف.

م	الخصائص الحوض	المساحة كم	الطول كم	مجموع إعداد الإجمالى	مجموع أطوال المجارى كم	كثافة التصريف كم/كم2	معدل التفرع	معدل الاستطالة
1	العال							
2	أم رسيس	96.8	20.4	781	473.2	4.9	3.76	0.54
3	الآبار	37.3	10.2	473	331.8	8.8	4.75	0.68
4	أبو سيالة	12	5.1	152	93	7.7	4.97	0.76
5	مغرة البحرى	9.2	4.25	58	49.6	5.2	3.82	0.82
6	مغرة الحديدة	9.8	4.1	64	53.3	5.4	3.9	0.86
7	جمال	15.2	7.6	136	113.7	7.5	3.6	0.58
8	رميا	21	9.32	245	175.6	8.4	4.41	0.55
9	همث	24	7.6	309	203	8.4	4.1	0.73
10	حجول	44.5	14.5	374	265.4	5.9	5.2	0.52
		280	35	2349	1710.8	6.11	3.9	0.54
	المجموع	**550.5**	**118.07**	**4941**	**3469.4**	**6.3**	**4.24**	**0.66**

المصدر: الخرائط الجوية المصورة 1 : 50.000.

يتضح من الجدول السابق ما يلى :

- يعتبر حوض وادى حجول أكبر الأحواض من حيث المساحة والأبعاد، بينما يعد وادى أبو سيالة أصغرها، ومع ذلك فإن مساحات الأحواض ككل تعتبر صغيرة ويرجع ذلك إلى شدة انحدار الحافة الشرقية لجبل عتاقة وقربها من خليج السويس.
- تميل معظم أحواض المنطقة إلى اتخاذ الشكل المستطيل وهى أحواض همث وحجول والعال وجمال ومغرة الحديدة وأم رسيس، أما الأحواض الأخرى فإنها تميل إلى الاستدارة مثل أحواض راميا والآبار وأبو سيالة ومغرة البحرى، وبذلك يلاحظ أن الأحواض ذات القيمة المرتفعة ذات تضاريس حوضية تتميز بالبساطة واختلاف فى صلابة تكويناتها الصخرية، على حين الأحواض المستطيلة تمتاز بشدة الاستطالة التى تنعكس على نظام التصريف فكلما كانت الأحواض شديدة الاستطالة، قلت خطورة السيول (عاشور، 1986، ص469)، كما يزيد من فرصة تغذية الخزان الجوفى واحتمالات وجود المياه الجوفية (عاشور، 1990، ص45).



المصدر: الخرائط الجوية المصورة 1– 50.000 ، 1956م.

شكل (6) : شبكات التصريف بمنطقة جبل عتاقة.

- تختلف أطوال أحواض التصريف فى منطقة جبل عتاقة حيث تتراوح أطوالها بين 5.1كم فى أحواض أودية ابو سيالة والمغرة البحرى والأبار و35 كم فى وادى حجول بشكل واضح فيمتد حوض وادى حجول أطول أحواض المنطقة 35 كم، وقد يفسر هذا إلى أن وادى حجول أقدم الأودية والذى تكون قبل عملية الطى التى أصابت المنطقة ونتج عنها تكوين طية جبل عتاقة، وما حفر فوقها من شبكة تصريف، إلى جانب أن وادى حجول يقع داخل طية مقعرة محصورة بين طيتى عتاقة فى الشمال الشرقى والكحلية فى الجنوب الغربى، أما بقية أحواض المنطقة

الشرقية وهى أبو سيالة وراميا والآبار وأم رسيس وجمال فإنها قصيرة ويرجع ذلك إلى شدة انحدار حافات جبل عتاقة وقربها من خليج السويس.

- يتضح من الجدول (4) أن مجارى الأودية فى الرتبة الأولى تمثل 2056.6كم بنسبة 59% من جملة أطوال مجارى الرتب فى المنطقة، والرتبة الثانية 25.2% من جملة أطوال المجارى المائية، والرتبة الثالثة 7.8% والرتب من الرابعة إلى السابعة 8% من جملة أطوال المجارى المائية.

جدول (4) : رتب مجارى الأودية وأطوالها (كم).

م	الرتبة / الحوض	1	2	3	4	5	6	7	الإجمالى
1	العال	311	116.3	16.2	8ز17	11.9	–	–	473.2
2	أم رسيس	203	84	22.5	15.5	6.8	–	–	331.8
3	الآبار	61	33.6	13	3.4	–	–	–	93
4	أبو سيالة	23.5	15.2	9.2	1.7	–	–	–	49.6
5	مغرة البحرى	27.5	16	8.4	1.4	–	–	–	53.3
6	مغرة الحديدى	51	44	10.5	3.1	5.1	–	–	113.7
7	جمال	107.6	40	6ز18	3.6	5.8	–	–	175.6
8	رميا	124	56	14.5	4.2	4.3	–	–	203
9	همث	157	83	13.7	5.6	6.1	–	–	265.4
10	حجول	991	392	145.2	84	69.7	–	–	1710.8
	المنطقة	2056.6	881.1	271.8	140.4	109.7	11.9	17	3487.5
							11.9	17	

المصدر: الخرائط الجوية الصورة مقياس 1– 50.000، عام 1956م.

- احتلت الرتبة السابعة لحوض وادى حجول القناة الرئيسية بين أحواض المنطقة، وتضم الرتبة الأولى 83% من جملة أعداد المجارى المائية، والرتبة الثانية 12.5%، والرتبة الثالثة 2.9% والرتب من الرابعة إلى السابعة 1.6% من جملة أعداد المجارى المائية (جدول 5)، هذا ويتراوح معدل تفرع أحواض التصريف بين 3.6 و5.2 وارتفاع هذا المعدل يقلل من خطر السيول (جدول 6).

جدول (5) : رتب المجارى وأعدادها بأحواض المنطقة.

م	الرتبة / الحوض	1	2	3	4	5	6	7	المجموع
1	العال	622	114	28	12	4	1	–	473.2
2	أم رسيس	398	56	13	5	1	–	–	331.8
3	الآبار	122	24	5	1	–	–	–	93
4	أبو سيالة	46	8	3	1	–	–	–	49.6
5	مغرة البحرى	55	10	3	1	–	–	–	53.3
6	مغرة الحديدى	102	27	4	2	–	–	–	113.7
7	جمال	211	25	6	2	1	–	–	175.6
8	رميا	248	45	11	4	1	–	–	203
9	همث	314	52	5	2	1	–	–	265.4
10	حجول	1982	261	66	27	1		–	1710.4

	رميا					8	–	
	همث						–	
	حجول						4	1
الإجمالى		**4100**	**622**	**144**	**57**	**17**	**5**	**1**	**1710.8**

المصدر: الخرائط الجوية الصورة مقياس 1–50.000، عام 1956م.

جدول (6) : معدل التفرع بأحواض جبل عتاقة.

م	الرتبة / الحوض	½	3/2	¾	5/4	6/5	7/6	معدل التفرع الإجمالى
1	العال	5.4	4.1	2.3	3	4	–	3.76
2	أم رسيس	7.1	4.3	2.6	5	–	–	4.75
3	الآبار	5.1	4.8	5	–	–	–	4.97
4	أبو سيالة	5.75	2.7	3	–	–	–	3.82
5	مغرة البحرى	5.5	3.3	3	–	–	–	3.90
6	مغرة الحديدى	3.8	6.75	2	–	–	–	3.60
7	جمال	8.44	4.2	3	2	–	–	4.41
8	رميا	5.5	4.1	2.75	2	–	–	4.1
9	همث	6.0	10.4	2.5	4	–	–	5.2
10	حجول	7.0	3.9	2.4	2	–	–	3.9
					3.4	–	–	
						2	4	

المصدر: الخرائط الجوية الصورة مقياس 1– 50.000، عام 1956م.

- يتضح من تحليل شبكات التصريف بالمنطقة شكل (6) سيادة النمط الشجرى والنمط المستطيل والنمط المتوازى والنمط الإشعاعى، وتعكس أنماط التصريف هذه الخصائص الجيولوجية والمورفولوجية والهيدرولوجية، فالنمط الشجرى ينتشر فى الأجزاء العليا من المنطقة حيث تسود صخور الحجر الجيرى، أما النمط المستطيل فيسود فى الأجزاء الوسطى من الأودية حيث تنتشر الفواصل والشقوق والصدوع، ويشيع النمط المتوازى فى المنابع العليا من أودية حجول ومغرة البحرى وجمال، بينما يظهر النمط الإشعاعى فى مناطق التلال والطيات ويبدو كأشعة الشمس التى تنتشر فى جميع الاتجاهات0
- تراوحت كثافة التصريف فى أحواض منطقة الدراسة بين 5.2كم/كم2 فى حوض أبو سيالة و8.8 كم/كم2 فى حوض وادى ام رسيس، وأن كان هذا معدلاً منخفضاً بشكل عام، إلا أنه يعتبر معدلاً متوسطاً إذا قورن بمعدلات أخرى فى مصر فوادى غويبة 5كم/كم2 (سعيد عبد الرحمن، 1986)، ووادى بدع 4.98كم/كم2، (محمد مجدى تراب، 1988)، ووادى قنا 1.2كم/كم2 (على مصطفى كامل، 1981) ووادى الرشراش 8كم/كم2، والأطفيحى 6.5كم/كم2 (عاشور، 1990م)، وفى أحواض منطقة جبل يلبح 4.8كم/كم2 (عادل السعدنى،

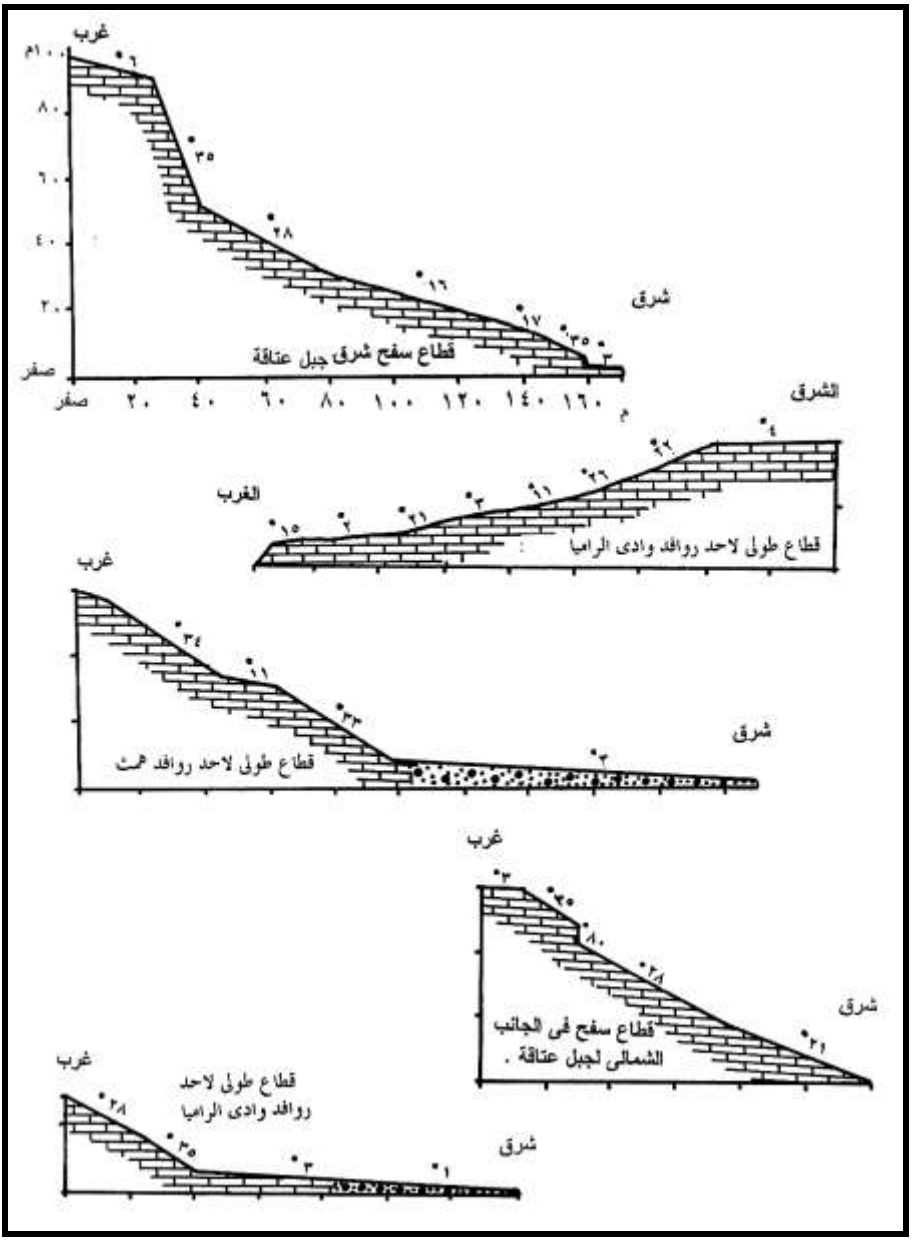
2000)، وربما يرجع هذا الاختلاف فى كثافة التصريف إلى اختلاف مصادر البيانات أو إلى اختلاف الخصائص الليثولوجية والبنيوية والهيدرولوجية وانحدار سطح الأرض.

خصائص القطاعات الطولية والعرضية للأودية : (2)

يتضح من تحليل القطاعات الطولية والعرضية للأودية شكل رقم (7 أ، ب) أنها تتميز بالخصائص التالية :

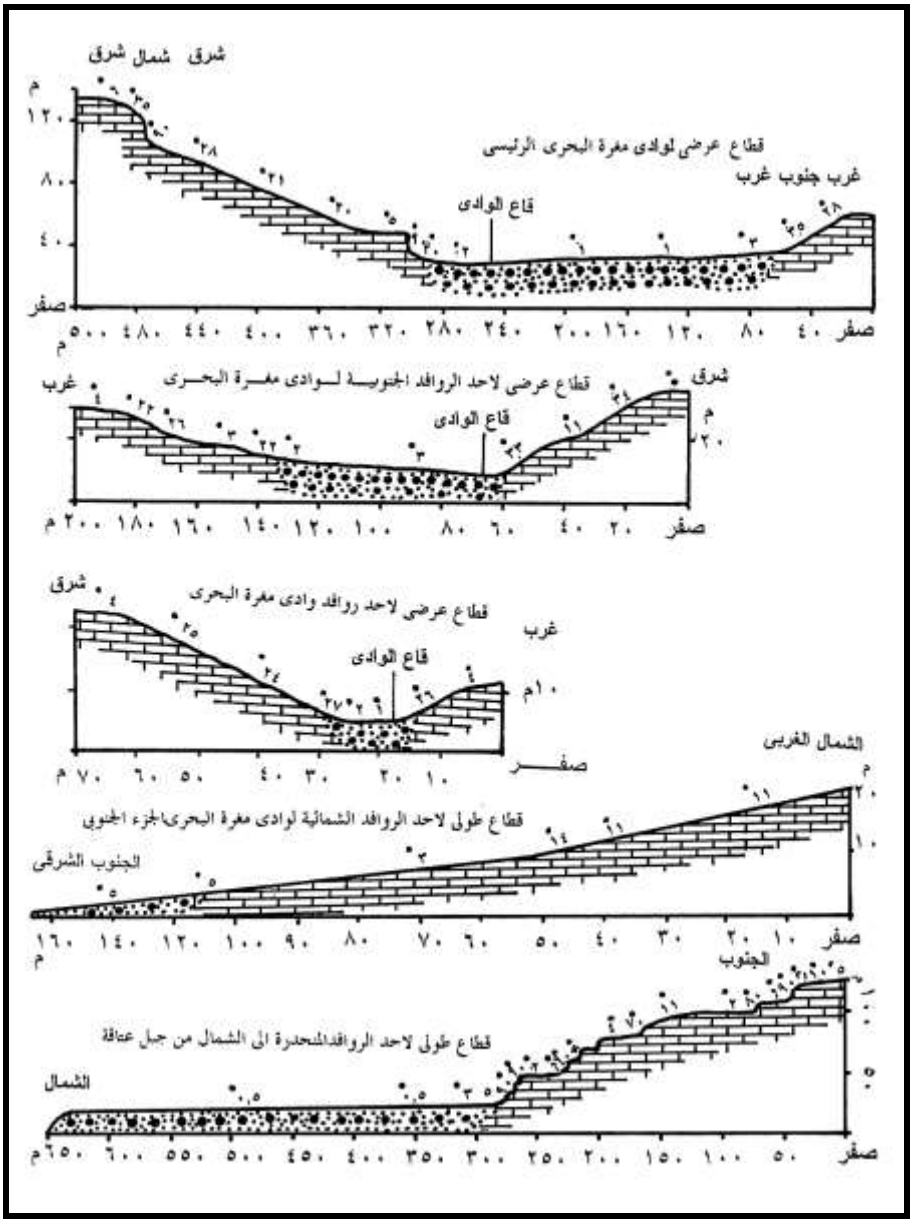
أ- القطاعات الطولية :

تتميز معظم القطاعات الطولية بأنها مقعرة بشكل عام ويرجع هذا التقعر إلى زيادة تأثير شبكات التصريف فى النحت والترسيب عن طريق نحت الأجزاء العليا والوسطى من الوادى ثم إلقاء هذه الرواسب عند الأجزاء الدنيا، إلا أنه يتخلل هذه القطاعات بعض الأجزاء الشديدة الانحدار، ويرجع ذلك إلى طبيعة تكوينات المنطقة الصخرية والحركات التكتونية التى أصابتها، وقد اتضح من القياسات الميدانية لأجزاء ممثلة للقطاعات الطولية أن متوسط الانحدار بشكل عام فى الأجزاء العليا 25°12 وفى الأجزاء الوسطى 2° وفى الأجزاء الدنيا °.



المصدر: قياس ميدانى.

شكل (7أ) : قطاعات طولية على بعض الأودية التى تقطع جبل عتاقة.



المصدر: قياس ميدانى.

شكل (7ب) : قطاعات طولية وعرضية على بعض الأودية التى تقطع جبل عتاقة.

تتميز بعض القطاعات بانتشار نقط تغير الانحدار وخاصة فى الأجزاء العليا، نظراً لعدم انتظام القطاع وانتشار تكوينات صخرية مختلفة فى خصائصها الليثولوجية والبنيوية، وهى السمة التى تميز معظم الأودية المنحدرة إلى الشمال والشكل رقم (7أ، ب) يوضح جانباً من تلك المظاهر.

تتسم قيعان مجارى الأودية على طول القطاع الطولى بانتشار حفر الإذابة والتى تعتبر نتاجاً طبيعياً لتكوينات الحجر الجيرى السائدة فى المنطقة إلى جانب تأثرها بالفواصل والشقوق ذات الاتجاهات المختلفة المحاور والمتقاطعة مع بعضها فى مواضع ضعف تنشأ فيها الحفر الذوبانية التى يتراوح عمقها بين (0.6م – 3م) وأقطارها بين (0.4م – 3.2م) (صورة 3)، وتنتشر هذه الحفر

بكثرة فى قيعان مجارى الأودية المنحدرة شمال منطقة الدراسة كما هو الحال فى أودية أم بطاح والحميرة وأم رسيس.

ب- القطاعات العرضية :

يتضح من تحليل القطاعات العرضية شكل (7 ب) أنها تتميز بعدم التماثل والانتظام فى اتساع قناة مجرى الوادى، فهى تتسع فى بعض الأودية بسبب بطء انحدارها وانتشار تكوينات صخرية قابلة للنحت والتآكل بواسطة النحت المائى وكثرة الروافد الثانوية التى تتصل بهذه الأودية وأحياناً أخرى تبدو قناة المجرى ضعيفة بسبب صلابة صخور الحجر الجيرى التى تبدو معها طبقات من الدولوميت.

(3) أشكال السطح الرئيسية بمنطقة جبل عتاقة :

أ- الأشكال البنيوية :

تقع منطقة الدراسة ضمن نطاق غير مستقر، مما كان له أكبر الأثر فى تشكيل المنطقة وتكوين عديد من الطيات والصدوع، أهمها طية جبل عتاقة والتى تمتد على طول محور شمالى م، بينما يتراوح الميل °شرقى جنوبى غربى، ويزيد ميل الطبقات فى الجانب الشمالى والشرقى عن60 م، ويرجع الاختلاف فى الانحدار إلى طبيعة تكوين °م و 30 °على الجانب الجنوبى الغربى بين 5 المنطقة، وفيما يلى عرض لخصائص تلك الأشكال (شكل 8).

* **الحافات الصدعية :**

) بين الحافات Davis, 1913 ترتبط الحافات الصدعية بعملية التصدع مباشرة، وقد فرق (الصدعية وحافات خطوط الصدوع الناتجة عن نشاط عمليات التعرية على خطوط الصدوع. ويتضح من الخريطة الجيولوجية والدراسة الميدانية ظهور العديد من الحافات الصدعية الشديدة الانحدار فى المنطقة التى تمتد على هيئة نطاق شبه متصل يمثل المنابع العليا للأودية المنحدرة من قمة جبل عتاقة مباشرة صوب الشمال والشرق حيث تتميز الحافة هنا بشدة الانحدار وصلابة الصخور المكونة من الحجر الجيرى والدولوميت، مما أثر فى اتجاهات واستقامة وشدة انحدار الأودية.

* **الكويستات :**

تتألف الكويستات من منحدر شديد يمتد عكس ميل الطبقات يسمى بحافة أو واجهة الكويستا، ومنحدر لطيف الانحدار يمتد مع ميل الطبقات يسمى ظهر الكويستا، أى أن الكويستا تتميز ، ° – 40°بأختلاف كبير فى انحدار الحافتين فأحدهما قصيرة وشديدة الانحدار يتراوح بين 7 . وتنتشر الكويستا فى أجزاء متفرقة من ° – 7°بينما الآخر لطيف الانحدار ويتراوح بين 0.5 منطقة الدراسة وخاصة فى الجانب الغربى داخل روافد وادى حجول وعلى الجانب الشرقى داخل أودية همث ومغرة البحرى ورراميا.

يتضح من خلال الدراسة أن هناك مجموعة من العوامل تتحكم فى شكل الكويستا أهمها سمك وخصائص طبقات الكويستا حيث أن معظم تكويناتها من الحجر الجيرى والدلوميت إلى جانب تفاوت ميل الطبقات.

* **سنم الجمل (الهوجباك) :**

تتميز بشدة انحدار الجانبين تبعاً لميل الطبقات ويلاحظ من الدراسة الميدانية والخريطة الجيولوجية تحكم البنية والخصائص الصخرية فى تكوين سنم الجمل مع نشاط عمليات التحات Sheet Wash Erosion المختلفة وخاصة غطاءات الغسل (حسن على حسن، 2003م، ص354)، وتنتشر سنم الجمل داخل أحواض همث ورواميا وحجول وأم الدا.

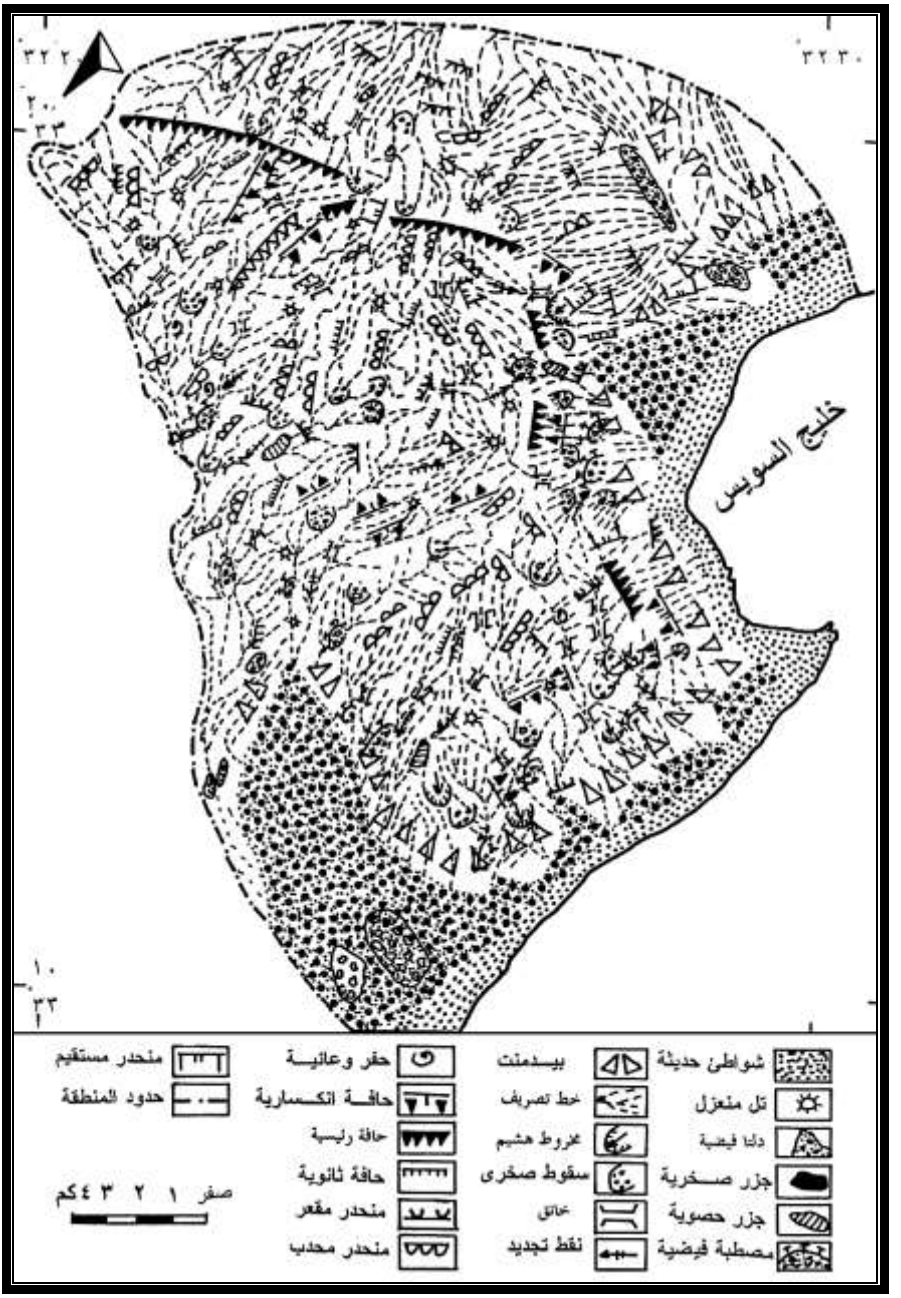
ب- الأشكال التحاتية :

تنقسم الأشكال التحاتية إلى الآتى :

1- أشكال مرتبطة بالنحت المائى :

* **الخوانق :**

تعتبر من أهم الظاهرات الجيومورفولوجية المرتبطة بالنحت المائى حيث يضبق عندها اتساع جانبيه شديدى الانحدار ويرجع ذلك (V)مجرى الوادى بشكل واضح ليظهر على شكل حرف إلى تنوع التكوينات الصخرية حيث تنتشر تكوينات الحجر الجيرى الطباشيرى المتداخل مع تكوينات الدولدميت والحجر الرملى وهى تكوينات تمتاز بشدة الصلابة، إلى جانب انتشار الصدوع كما فى أودية العال ومغرة الحديدة ومغرة البحرى وهمث وأبو سيالة ورميا.



المصدر: الصور الجوية 1 – 40.000، والدراسة الميدانية.

شكل (8) : الخريطة الجيومورفولوجية لمنطقة جبل عتاقة.

* **نقط تجديد :**

ترتبط بالقطاعات الطولية للأودية حيث يعبر الوادى تكوينات صخرية مختلفة الخصائص أو طبقات متباينة الصلابة، ومع نشاط عملية النحت فى الطبقات اللينة تبقى الطبقات الأشد صلابة على هيئة جروف شديدة الانحدار أو مساقط مائية، وفى أثناء الدراسة الميدانية وجد الباحث نقاط تجديد عديدة فى بعض الأودية أهمها فى وادى راميا والتى يصل ارتفاعها إلى

(صورة 4)، كما تنتشر °حوالى 120 متر فوق مستوى قاع المجرى وانحدارها يصل إلى 90 فى أودية همث والمغرة البحرى والحديدة وأبو سيالة وروافد وادى العال.

البيدمنت :

تمثل البيدمنت سفوحاً انتقالية ما بين الحافات الجبلية والبهادا وعادة ما تغطى هذه السفوح وقد تزيد ° و9°بغطاءات رقيقة من الرواسب الحصوية، ويمتاز سطح البيدمنت بانحدار يتراوح بين 1 م درجة ويتقطع سطحها ببعض مجارى °عن ذلك على الجانب الشرقى لجبل عتاقة لتصل إلى 14 الأودية (صورة 5) يرجع نشأة البيدمنت فى منطقة الدراسة إلى تأثير الغطاءات الفيضية والنحت الجانبى للأودية مع تسوية السطح وجعله لطيف الانحدار، وباستمرار هذه العملية إلى جانب نشاط عمليات التجوية والتعرية تتراجع الحافات إلى الخلف، كما هو الحال فى أودية همث وحجول ورواميا ومغرة البحرى ومغرة الحديدة وأم بطاح والعال.

2- أشكال مرتبطة بالترسيب المائى :

* **السهل الساحلى :**

يتميز السهل الساحلى فى منطقة الدراسة بتباين اتساعه من مكان لآخر، حيث يضيق فى بعض الأجزاء إلى حوالى 300م، ويتسع فى بعضها الآخر إلى 1900م حيث يبلغ اتساعه حوالى 1100م شرق نادى السماد ثم يبدأ السهل الساحلى فى الضيق عند مقام سيدى السادات ويستمر فى الضيق لمسافة 7كم بحيث لا يزيد اتساعه عن 300م، ثم ما يلبث أن يزداد اتساعه عند رأس الأدبية ليصل إلى حوالى 1900م، ثم يتعرض مرة أخرى إلى الضيق جنوب ميناء الأدبية ليصل اتساعه إلى 400م، وذلك بسبب اقتراب الحافة الجبلية من خليج السويس، ثم يتسع السهل بعد ذلك تدريجياً ويواصل هذا الاتساع حتى الحدود الشمالية لمنطقة الدراسة بالقرب من مدينة السويس بمتوسط اتساع حوالى 700م. ويبدو من العرض السابق أن هناك ارتباطاً واضحاً بين الحافة الشرقية لجبل عتاقة واتساع السهل الساحلى، كما أن الأودية المنحدرة إلى الشرق هى الأخرى تسهم فى زيادة اتساعه إلى جانب الخصائص البنيوية والصخرية للمنطقة.

ويمتاز السهل الساحلى لمنطقة الدراسة بانتشار عديد من الأشكال الجيومورفولوجية مثل السبخات والنباك والرؤوس البحرية كما هو الحال عند مصب وادى همث والروامياء وإن كان التدخل البشرى قد عمل على إزالة معظم هذه الأشكال لزيادة استغلال المنطقة فى التنمية السياحية.

* **الدالات الفيضية :**

يمتد نطاق من الدالات على طول الجانب الشرقى لمنطقة الدراسة فيما بين السهل الساحلى فى الشرق وأقدام الحافة الجبلية فى الغرب ويتراوح عرضه بين واحد كيلومتر و17كم إذ يضيق هذا النطاق عند دالات الأودية الصغيرة كما هو الحال عند واديى جمال ومغرة الحديدة ، ويتسع عندما تزداد مساحة الأودية وتبتعد الحافة الجبلية عن السهل الساحلى وتتقدم رواسب الدالات نحو الشرق على حساب السهل الساحلى ، كما هو الحال عند دالات أودية حجول وهمث وأبو سيالة وأم رسيس0

يتميز سطح الدالات الفيضية بالانحدارات اللطيفة حيث تتراوح درجة انحداره بين صفر وتشكل الانحدارات اللطيفة حوالى 86% من جملة أطوال الدالات، ولذلك يبدو °درجة و9 سطحها مستوياً بشكل واضح تتخلله بعض المجارى المتشعبة والمضفرة (صورة 6).

تتميز الدالات الفيضية فى منطقة الدراسة بصغر مساحتها بشكل عام حيث تتراوح بين 1.1كم2 و8.2كم2 بمتوسط عام 3.4كم2 فأكبر دلتا من حيث المساحة دلتا وادى حجول 8.2كم، وأصغرها دلتا وادى راميا 1.1كم2، ويرجع صغر مساحة الدالات إلى شدة الانحدار، وصغر مساحة أحواض التصريف وارتفاع أسطح منابع الأحواض التى تزيد عن 800م فوق مستوى سطح البحر، هذا إلى جانب تأثير الأمواج الناتجة عن التيارات البحرية وتيارات المد وحركات الرفع التى أصابت الجانب الشرقى من منطقة الدراسة.

تميل الدالات الفيضية بالمنطقة إلى اتخاذ شكل مثلث قاعدته على امتداد خليج السويس ورأسه فى اتجاه المنابع العليا للأحواض، وتقطع هذه الدالات قنوات مائية قديمة تمتد من رأس الدلتا إلى محيطها من جانب ومن الجانب الآخر ينتشر نمط التصريف المتشعب كما تنتشر على أسطحها مفتتات مختلفة الأحجام شبه حادة الزوايا ومعظمها من النوع الخشن الظاهر على السطح نتيجة سفى الرمال والمياه الجارية.

تتمتع الدالات الفيضية فى منطقة الدراسة بأهمية اقتصادية بالغة وذلك نظراً لوقوعها على خليج السويس الطريق المؤدى إلى أهم الممرات الملاحية فى العالم إلى جانب انتشار الشواطئ السياحية ذات المناظر الطبيعية الجاذبة للسياحة، كما أنها تقع بالقرب من جبل عتاقة المتمتع بزيادة ثرواته التحجيرية والتعدينية التى ساعدت على إقامة عديد من الصناعات المختلفة، فالدالات تمتاز باستواء سطحها وانحداراتها اللطيفة وقربها من مدينة السويس مما ساعد على زيادة التوسع العمرانى، كما أن دالات المنطقة تنتهى على طول الساحل الغربى لخليج السويس مما جعلها تتمتع بشواطئ سياحية ساعدت على إقامة عديد من القرى والمنشآت السياحية (صورة 7)، كما أن استواء سطح الدالات ساعد على إقامة عديد من الموانى المهمة مثل مينائى عتاقة والأدبية وإقامة عديد من المنشآت السكنية التى لازالت تنمو وتتسع على حساب الدالات الفيضية المحيطة بالمنطقة، وإن كان يجب توخى الحذر فى التوسع العمرانى والصناعى والسياحى دون الاعتماد على الدراسات العلمية سواء كانت جيولوجية أو جيومورفولوجية وذلك لاحتمالية تعرض المنطقة لأخطار طبيعية كالسيول أو الهبوط الأرضى.

* **المصاطب :**

توجد فى الجزئين الأوسط والأدنى من الأودية فى شكل شرائح من الرواسب على مناسيب مختلفة، والتى نتجت عن تعميق الأودية لمجاريها نتيجة تأثرها بتذبذب مستوى سطح البحر لما طرأ عليه من تغيرات خلال الزمن الرابع، وفيما يلى التوزيع الجغرافى لهذه المصاطب وأهم سماتها الجيومورفولوجية.

المصطبة 50م : أ-

تعد هذه المصطبة أقدم مصاطب الأودية فى منطقة الدراسة وأقلها انتشاراً، ولذلك فقد تعرضت على مدى فترات زمنية طويلة للنحت والتآكل نتيجة نشاط عوامل التعرية التى

عملت على إزالتها فى كثير من المواضع، وتظهر هذه المصطبة بالقرب من رأس دلتا وادى مغرة البحرى على الجانب الشمالى من الوادى ومتتابعة مع المصاطب 30م و15م و9م، وتتميز هذه المصطبة بأنها مقطعة ومتآكلة الجوانب بفعل المسيلات والمجارى وفى اتجاه المصب بمقدار °المائية، وينحدر سطحها فى اتجاه مجرى الوادى بمقدار 8 وتتألف رواسبها من الحجر الجيرى والدولوميت التى تأخذ الشكل المستدير أو °12 القريب من الاستدارة وبعضها شبه حاد الزوايا.

ب- المصطبة 30م :

تظهر هذه المصطبة فى مناطق محددة من منطقة الدراسة وخاصة الأودية كبيرة المساحة مثل أودية حجول وهمث ومغرة البحرى فى شكل تلال صغيرة على جوانب الأودية، ويبلغ امتدادها حوالى 220م واتساع سطحها حوالى 125م، وتغطيها طبقة من الهشيم والمفتتات الصخرية، كما أنها مقطعة ببعض المجارى المائية التى طمست معالمها، وهى عبارة عن تتابعات من الكونجلوميرايت والمواد الناعمة (صورة 8).

ج- المصطبة 15م :

تنتشر هذه المصاطب على هيئة شرائح منفصلة على جانبى الأجزاء الدنيا والوسطى من أودية همث ومغرة البحرى والراميا، كما أنها تظهر فى تتابع مع المصاطب 9م و3م على الجانب الشمالى لوادى مغرة البحرى والجانب الجنوبى لوادى همث، وتغطى سطح هذه المصاطب طبقة من الرواسب المفككة متعاقبة فوق طبقات من رواسب الكنجلوميرايت والمواد الناعمة التى تميل إلى الشكل المستدير أو شبه مستدير.

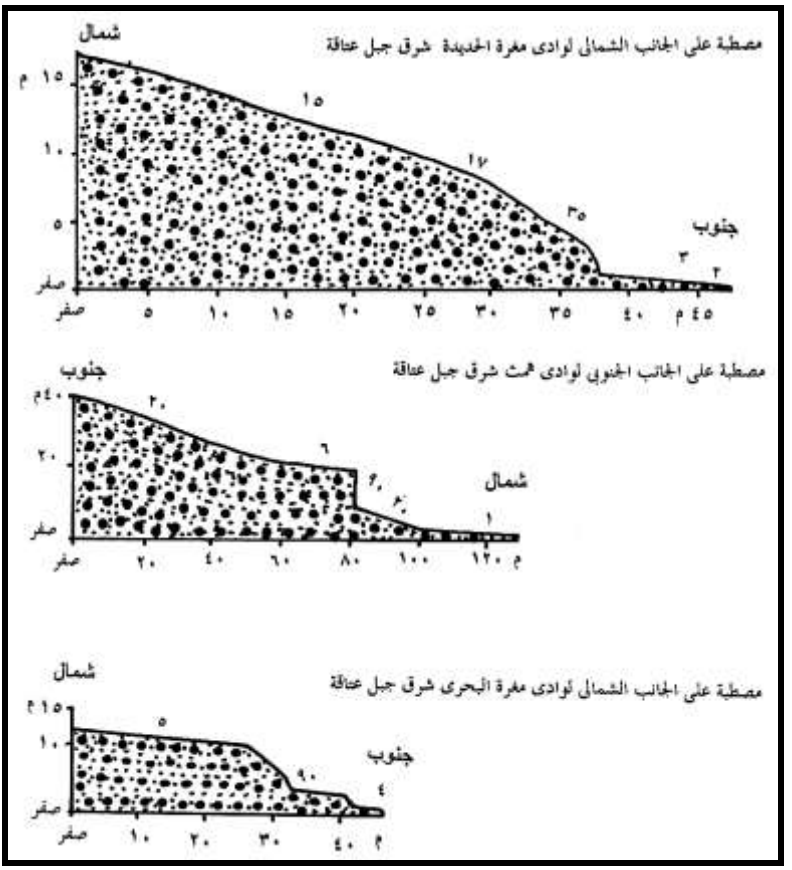
د- المصطبة 9م :

تعد هذه المصطبة من أكثر أنواع المصاطب انتشاراً فى منطقة الدراسة حيث تظهر بوضوح على جوانب معظم الأودية فى الأجزاء الوسطى والدنيا بعضها منفردة وبعضها الآخر توجد فى تتابع مع المصطبة 15م والمصطبة 3م، وينحدر سطح هذه المصطبة درجة واحدة فى اتجاه مجرى الوادى وثلاث درجات فى اتجاه المصب، وتظهر جوانب هذه المصطبة كما فى الصورة رقم (9) على الجانب الأيسر لوادى الراميا والجانب الأيمن لوادى مغرة البحرى شرق منطقة الدراسة قائمة الزاوية شديدة الانحدار، إلا فى بعض الأجزاء التى تأثرت بعمليات التعرية المائية والتجوية، وتبدو طبقات هذه المصطبة متعاقبة من الرواسب متفاوتة الحجم والشكل ما بين الكنجلوميرايت والمواد الناعمة والمستديرة وشبه المستديرة وحادة الزوايا0

هـ- المصطبة 3م :

تظهر هذه المصطبة فى شكل شرائح صغيرة فى أجزاء متفرقة من منطقة الدراسة، كما فى أودية همث وروافد حجول والراميا ومغرة البحرى والحديدة وجمال والآبار، وتتميز جوانب هذه المصاطب بالوضوح وشدة الانحدار صورة رقم (10) وتوجد هذه المصطبة منفردة أو فى تتابع مع المصطبة 9م أو مصاطب حديثة يتراوح منسوبها بين 50 سم و150 سم ورواسبها يغلب عليها اللون الأبيض المائل إلى الأصفر أما مفتتاتها فهى حادة الزوايا مما يعكس مدى تأثرها بعمليات التجوية الميكانيكى.

نستخلص مما سبق والشكل رقم (9) أن معظم المصاطب توجد فى تتابع كما أن المصطبتين 9م و3م تظهر جبهاتها شديدة الانحدار فى شكل رأسى تقريباً.



المصدر: الدراسة الميدانية.

شكل (9) : بعض قطاعات مصاطب أودية جبل عتاقة.

(4) : الأخطار الطبيعية التى تتعرض لها منطقة الدراسة

تتعرض منطقة الدراسة للعديد من الأخطار الطبيعية ولعل أهمها ما يلى :

أ- ارتفاع منسوب المياه الأرضية :

يعد ارتفاع منسوب المياه الأرضية خطراً طبيعياً على منطقة الدراسة وخاصة المنازل والمنشآت الصناعية والأراضى الزراعية، ويزداد تأثير المياه الأرضية بالقرب من خليج السويس، وعندما تتعرض المنطقة إلى سقوط أمطار من جانب وزيادة التوسع العمرانى وما يتبعه من زيادة فى استهلاك وصرف المياه من جانب آخر، يمكن تقسيم مناطق المياه الأرضية على أساس العمق إلى ثلاث مناطق هى :

- **المنطقة الأولى** : ملاصقة لخط الساحل وفيها تظهر المياه الأرضية على أعماق تتراوح بين المتر و2.5م من سطح الأرض، وقد ترتفع إلى السطح مما يسبب انتشار البرك والسبخات

والمستنقعات كما هو الحال عند مينائى عتاقة والأدبية وعند مصبات أودية أبو سيالة والراميا ومغرة البحرى (Cooke and Doornkamp, 1985, P.183).

- **المنطقة الثانية :** تمتد بالقرب من مصبات الأودية المحيطة بالشريط الساحلى وتتراوح أعماق المياه الأرضية فيها بين 2.5م و5م تحت سطح الأرض.
- **المنطقة الثالثة :** تظهر بها المياه الأرضية على أعماق بعيدة قد تزيد عن عشرة أمتار، وتتمثل فى الجزء الشمالى الغربى من منطقة الدراسة (Cooke and Doornkamp, 1985, P.183.)

تمثل المياه الأرضية خطراً طبيعياً على جدران المنازل حيث أنها تهدد ما يقرب من 40% من حجم منازل مدينة السويس، كما أنها تسبب تصحر بعض المساحات الزراعية عند الهامش الشمالى الشرقى من منطقة الدراسة بسبب زيادة الملوحة وتملح التربة وزيادة معدلات الخاصية الشعرية وانتشار البرك والمستنقعات0

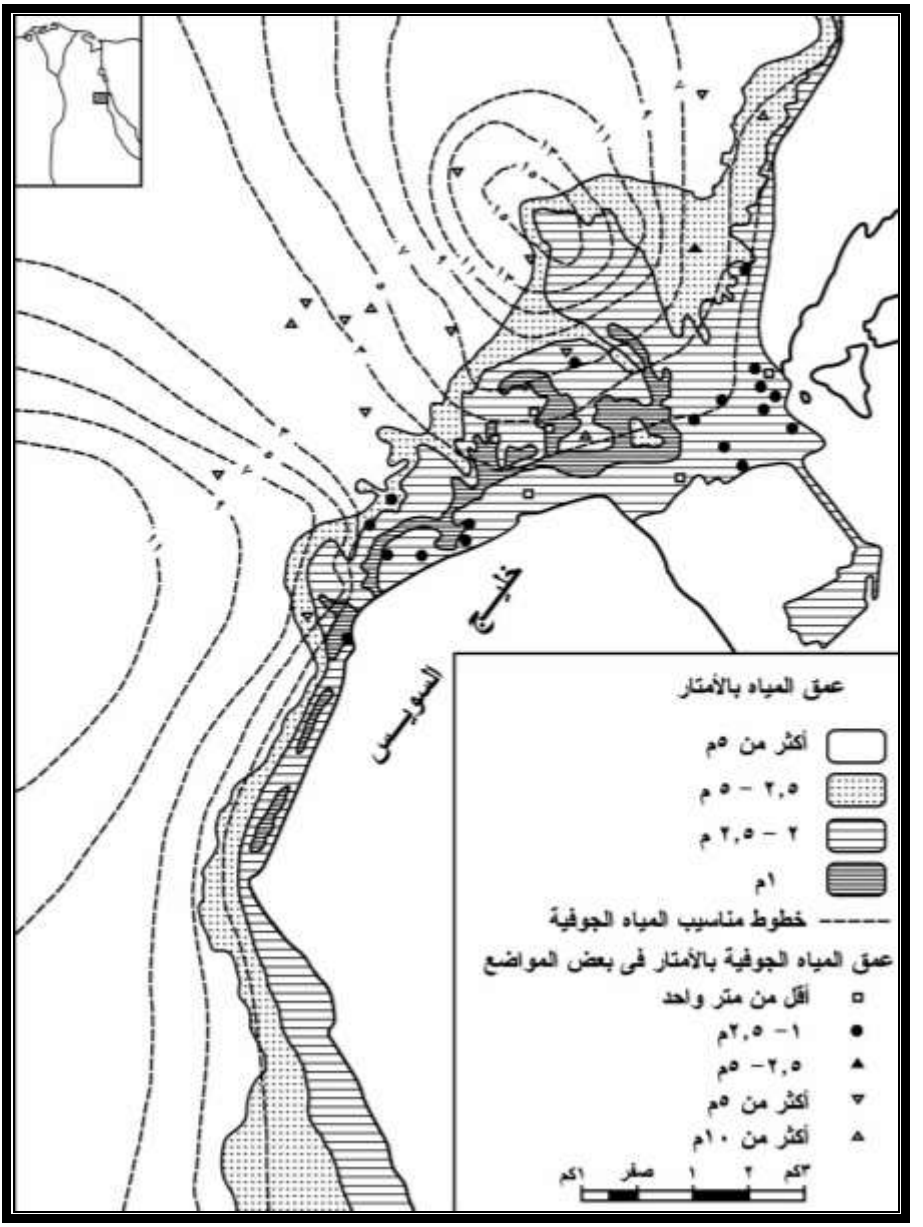
يوضح الشكل رقم (10) تفاوت مناسيب المياه الأرضية فى باطن الأرض من منطقة إلى أخرى فهى ترتفع بشكل واضح فى الأجزاء القريبة من خليج السويس عند مصبات أودية أبو سيالة والعال والآبار، وتتباعد مناسيب المياه الأرضية كلما اتجهنا إلى الغرب والشمال الغربى فوق المنطقة الجبلية لمنطقة الدراسة.

وللتغلب على خطر المياه الأرضية نتبع الآتى :

- بناء المنازل على ارتفاع لا يقل عن ثلاثة أمتار من مستوى الحصى الخاص بأساسات المبانى حتى تصبح بعيدة عن مستوى المياه الأرضية.
- يجب أن تكون جدران المبانى على طول الشريط الساحلى بها مسام لسهولة تصريف المياه الأرضية من اليابس إلى البحر.

ب- السيول :

تتعرض منطقة الدراسة للسيول التى تمثل خطراً طبيعياً على المناطق السكنية والتعدينية والموانى والطرق وخاصة طريقى القاهرة السويس شمال منطقة الدراسة والسويس العين السخنة شرقها.



المصدر: Cooke and Doorn Kamp, 1985.

شكل (10) : خطوط مناسيب المياه الجوفية وأعماقها من سطح الأرض بمنطقة جبل عتاقة.

تسبب السيول فى المنطقة إلى زحف الرواسب الفيضية وحركة المواد على جوانب المنحدرات من المناطق المرتفعة فى اتجاه الجانب الشرقى حيث توجد المنشآت السياحية التى بنيت بطريقة عشوائية داخل مصبات مجارى الأودية، ففى حالة حدوث سيول عنيفة فانها سوف تجرف هذه القرى والمنشآت السياحية الى مياه الخليج أو تُغرق بمياه السيول والرواسب الطينية.

ويتحكم فى خطر الفيضان مجموعة من العوامل الجغرافية أهمها الخصائص المورفومترية لأحواض التصريف من حيث الشكل والطول والانحدار إلى جانب دور الخصائص البنيوية والصخرية وانتشار النبات الطبيعى وكمية الأمطار الساقطة على المنطقة.

منطقة الدراسة إلى (Cooke and Doornkamp, 1985, P.37)وقد قسم كوك ودورنكمب نطاقات حسب خطورة السيول وهى :

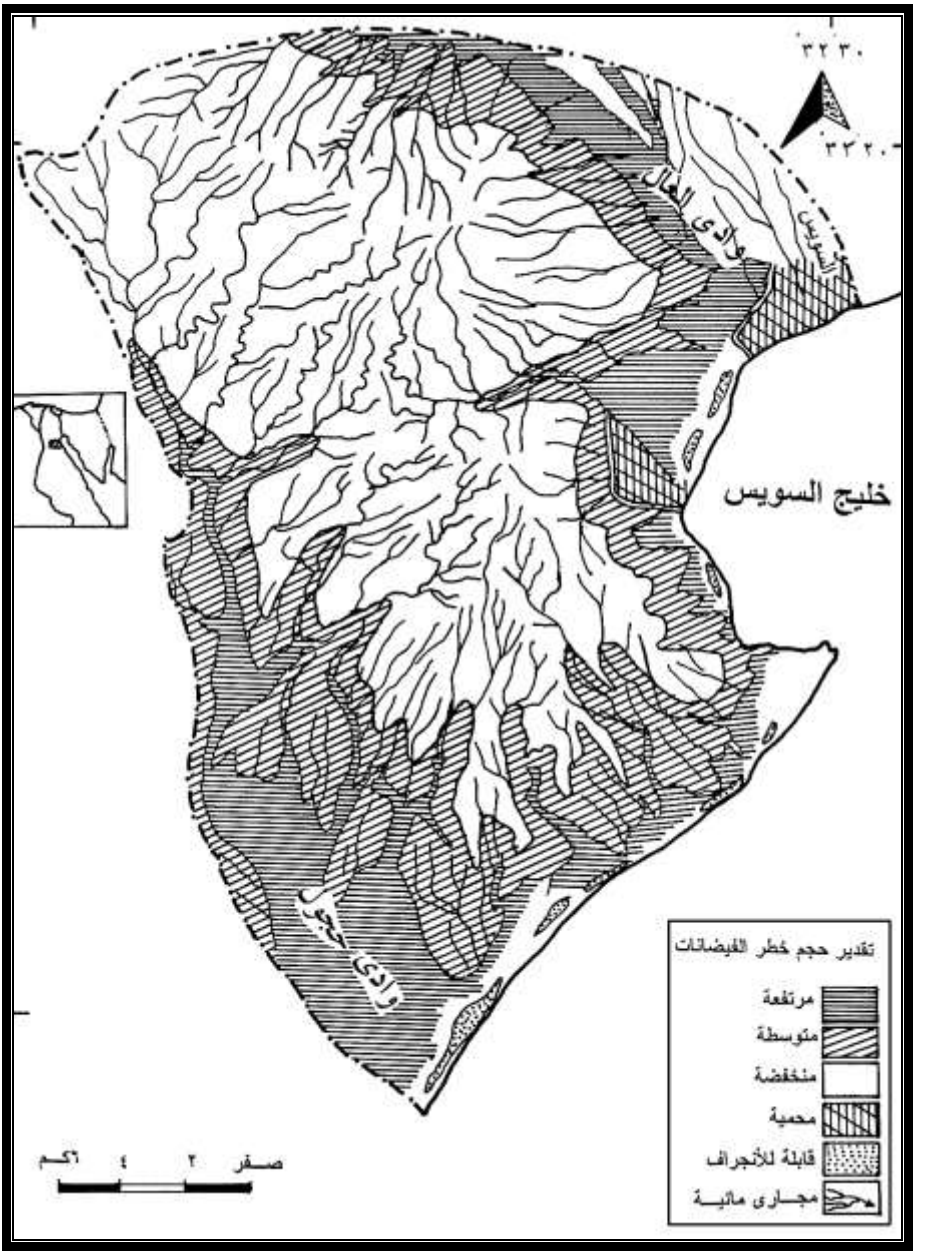
1. نطاق شديد الخطورة يتعرض كثيراً لخطر السيول وانجراف الرواسب الفيضية، وهذا النطاق يمتد فى قيعان مصبات مجارى الأودية المنحدرة إلى الشرق من الحافة الجبلية مثل أودية الآبار ومغرة البحرى ومغرة الحديدة وجمال وراميا وهمث0
2. نطاق متوسط الخطورة يضم مناطق تقسيم المياة والأحواض الصغيرة المساحة، كما فى شمال مصنع الأسمدة الكيماوية والمنابع العليا للأودية الصغيرة مثل الآبار وأبو سيالة ومغرة البحرى وغرب محجر قناة السويس للدولوميت وغرب محطة الكهرباء0
3. نطاق قليل الخطورة عند الأجزاء المرتفعة من جبل عتاقة والمنابع العليا للأودية وغرب مدينة السويس.
4. نطاق الأجزاء المحمية من خطر السيول وهى أجزاء قليلة الانحدار لا يظهر بها أى أثر لوجود أودية جافة أو مجارى تساعد على حدوث سيول، ويقع هذا النطاق شمال شرق جبل عتاقة إلى الغرب من مدينة السويس بالقرب من مصنع الأسمدة الكيماوية0

نطاق الأجزاء القابلة للإنجراف فى حالة حدوث سيول والتى تمتد على طول الشريط الساحلى لخليج السويس على الجانب الشرقى لطريق العين السخنة السويس عند نهايات مصبات أودية أبو سيالة ومغرة البحرى وهمث وحجول (شكل 11).

وللتغلب على خطر السيول فى المنطقة واستغلالها نتبع الآتى :

1- إقامة محطات إنذار مبكر بموعد سقوط الأمطار وحجم السيل وأكثر المناطق تعرضاً لخطر السيول.

2- إنشاء خزانات لتجمع مياه الأمطار داخل أحواض مغرة البحرى وهمث ومغرة الحديدة وأبو سيالة وراميا وروافد وادى العال واستغلالها فى زراعة مساحة من الأراضى الزراعية.



المصدر: Cooke and Doorn Kamp, 1985.

شكل (11) : تقدير حجم السيول باستخدام المعلومات الجيومورفولوجية بمنطقة جبل عتاقة.

3- استخدام الأساليب الجيومورفولوجية لمعرفة أكثر المناطق التى تتعرض لخطر السيول وطبيعة انحدار سطح الأرض مع تحديد مجارى السيول فى حالة سقوط أمطار وعمل مخرات للسيول وكبارى للطرق (صورة 11).

ج- تغيير الخصائص الطبيعية للتربة وتصدع المبانى :

تتعرض المبانى فى مدينة السويس والمناطق السكنية المحيطة بجبل عتاقة للتصدعات والهبوط نتيجة ارتفاع مستوى المياه الأرضية شديدة الملوحة وقد ساعد على نشاط هذا الخطر التوسع العمرانى

والنمو السكانى ونوعية التكوينات الصخرية فى منطقة الدراسة، وتعتبر مدينة السحاب التابعة لحى فيصل من أوضح الأمثلة التى تعرضت للهبوط التدريجى والذى لازال مستمراً حتى الوقت الحاضر نتيجة لطبيعة التربة المقام عليها المبانى فهى منتفخة تتمدد عندما تتشبع بالمياه وتنكمش عندما تجف مما يجعلها لا تتحمل الضغط الواقع عليها من المبانى فتتعرض للهبوط التدريجى.

تسهم العوامل البشرية فى تصدع وانهيار وهبوط المبانى عن طريق استنزاف الموارد الطبيعية من باطن الأرض كالمياه الباطنية والثروات المعدنية الأخرى الكامنة فى باطن الأرض والتى تترك فجوات أو كهوف باطنية تنهال بعد تفريغها نتيجة زيادة القوة الضاغطة عليها عن طريق التوسع العمرانى والنمو السكانى.

ويساعد على زيادة خطر تصدع المبانى وهبوطها طبيعية التكوينات الصخرية للمنطقة حيث يتضح من الخريطة الجيولوجية أن معظم تكوينات المنطقة من صخور الحجر الجيرى التى تتفاعل مع المياة الجوفية مما يجعلها تتحلل وتذوب فتترك فتحات أو كهوف تحت سطح الأرض تنهار أسقفها بزيادة ضغط المبانى الواقعة عليها ولتجنب هذا الخطر ينصح بالآتى :

* تحديد مناطق التصدعات والهبوط الأرضى وعمل خرائط لها.
* تحديد مناطق الكهوف والفجوات الواقعة تحت السطح لتجنب إقامة المبانى والحد من التوسع العمرانى عليها تقليلاً للخسائر البشرية والمادية.
* تحليل عينات من التربة لمعرفة مدى تحملها لإقامة المبانى والتوسع العمرانى مع نشر الوعى البيئى للسكان لتقليل خطر صرف المياه فى باطن الأرض مع العناية المستمرة بشبكة الصرف الصحى.

العواصف الترابية والرملية : د-

تتعرض منطقة الدراسة لخطر العواصف الترابية، حيث تتعرض المنطقة لهبوب رياح الخماسين التى تثير الرمال والأتربة والغبار (محمد صبرى محسوب ومحمد إبراهيم، 2000، ص93)، وقد تعرضت منطقة الدراسة خلال الفترة من 30 يناير إلى واحد فبراير عام 2005م ويومى الخميس الموافق 2006/2/2م والأربعاء 2006/2/8م إلى عواصف ترابية شديدة أدت إلى إعاقة الرؤية وحركة المرور على الطرق المؤدية إلى مدينة السويس، إلى جانب إتلاف بعض من محاصيل الخضر والفاكهة، كما أنها تسبب أمراضاً فى الجهاز التنفسى للإنسان والحيوان والطيور وتوقف حركة الملاحة داخل قناة السويس والموانى البحرية وتقطع أسلاك الكهرباء مما يترتب عليه وقوع بعض الحوادث على الطرق وإشعال الحرائق وتلفيات لوسائل النقل المختلفة.

تتعرض منطقة الدراسة كذلك إلى العواصف الرملية السافية والتى تسبب أخطاراً جسيمة منها تصحر بعض الأراضى الزراعية إلى جانب ردم الترع والمصارف وتغطية الطرق بالرمال أثناء حدوث العواصف الرملية على طول الجانب الشرقى والشمالى لمنطقة الدراسة، والتى تسبب خطورة لحركة النقل على الطرق المحيطة بمنطقة الدراسة خلال فترات حدوثها.

وللتغلب على خطر العواصف الترابية والرملية نتبع الآتى :

1. تخفيف سرعة قيادة السيارات أثناء فترات هبوب العواصف0
2. زراعة أشجار تحيط بالمبانى والمزارع والطرق لحمايتها من العواصف0

3. إيقاف شعلة معمل تكرير السويس أثناء العواصف الترابية لعدم انطفائها وبالتالى تسرب الغازات والمواد الكيماوية بكميات كبيرة مما يسبب أضرار بيئية كبيرة مع إصابة الجهاز التنفسى للإنسان بأمراض خطيرة.

الخاتمة :

تتمتع منطقة الدراسة بشخصية جغرافية فريدة فالقطاع الأوسط جبلى شديد الوعورة والتضرس وشديد الانحدار فى الجانبين الشرقى والشمالى، وتقطعه شبكة من الأودية الجافة التى تنحدر فى جميع الاتجاهات بعضها يصب فى خليج السويس شرقاً، والأخرى إلى أودية أكبر حجماً كما فى وادى العال، ويحيط بهذا النطاق الجبلى منطقة قليلة الانحدار من الدالات الفيضية، أما القطاع الشرقى فهو عبارة عن سهل ساحلى يضيق عندما تقترب الحافة الجبلية من الخليج ويتسع بابتعادها عنه.

وتعد هذه الشخصية الجغرافية المميزة المحصلة النهائية للعلاقة بين جيولوجية المنطقة من ناحية والعوامل والعمليات الجيومورفولوجية من ناحية أخرى فمنطقة الدراسة من المناطق الواعدة التى تهتم بها الدولة، وهذا يتطلب التعرف على الأخطار الطبيعية التى تتعرض لها المنطقة مثل أخطار المياه الأرضية، والسيول، وحركة المواد الصخرية وهبوط التربة وتصدع وانهيار المبانى، إلى جانب نشاط العواصف الترابية والرملية، لذلك اقترحت الدراسة بعض أساليب التغلب على هذه الأخطار الطبيعية والوقاية منها.

صورة (1) : فضائية لمنطقة جبل عتاقة.

صورة (2): بانوراما لجبل عتاقة من الشرق

صورة (3) : حفرة إذابة داخل احد روافد وادى العال شمال جبل عتاقة.

صورة (4) : نقطة تغير انحدار داخل وادى الراميا ارتفاعها 120م عن قاع وادى مغرة البحرى.

صورة (5) : نطاق من البيدمنت شمال منطقة الدراسة.

صورة (6) : الأودية المتشعبة والمضفرة على سطح دلتا وادى همث.

صورة (7) : قرية سياحية على مروحة وادى همث جنوب شرق منطقة الدراسة.

صورة (8) : مصطبة 30 م على الجانب الجنوبى لوادى همث جنوب منطقة الدراسة.

صورة (9) : مصطبة 9 م على الجانب الشمالى لوادى مغرة البحرى شمال منطقة الدراسة.

صورة (10) : مصطبة 3 م على الجانب الشمالى لوادى جمال شرق منطقة الدراسة.

صورة (11) : احد الكبارى على طريق القاهرة السويس لتفادى خطر السيول.

المراجـع

أولاً : المراجع العربية :

1. سـعيد عبـد الـرحمن (1986) : حـوض وادى غوبيـة، الصـحراء الشـرقية، دراسـة جيومورفولوجيـة، رسـالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة القاهرة0
2. حسن على حسن يوسف (2003) : جيومورفولوجية منطقة جبل الحلال بشمال سيناء، المجلة الجغرافية العربية، العدد الواحد والأربعون، الجمعية الجغرافية المصرية، القاهرة، ص ص341-436 0
3. عادل عبد المنعم السعدنى (2000) : جيومورفولوجية منطقة جبل يلج شمالى سيناء، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة الزقازيق0
4. على مصطفى كامل (1981) : حوض وادى قنا، دراسة جيومورفولوجية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب جامعة القاهرة0
5. محمـد صـبرى محسـوب (1990) : جغرافيـة الصـحارى المصـرية (الجوانـب الطبيعيـة)، الجـزء الثـانى، الصحراء الشرقية، دار النهضة العربية، القاهرة0
6. محمد صبرى محسوب ومحمد إبراهيم (2000) : الأخطار والكوارث الطبيعية، الحدث والمواجهة، معالجة جغرافية، دار الفكر العربى، القاهرة0
7. محمد مجدى تراب (1988) : حوض وادى بدع، دراسة جيومورفولوجية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة الأسكندرية0
8. محمـود محمـد عاشـور (1986) : طـرق التحليـل المورفـومترى لشـبكات التصـريف المـائى، حوليـة كليـة الانسانيات والعلوم الاجتماعية، العدد السابع، جامعة قطر0
9. محمود محمد عاشور (1990) : جيومورفولوجية الجانب الشرقى من وادى النيل فيما بين الكريمات جنوباً والصـف شـمالاً، نشـرة دوريـة محكمـة يصـدرها قسـم الجغرافيـة بكليـة الآداب، جامعـة المنيـا، العـدد الثـانى عشر، المجلد الرابع0

ثانياً : المراجع الأجنبية :

1. Barron, T. (1907): The Topography and Geology of the District between Cairo and Suez. Egypt, Surv., Cairo, P. 133.
2. Abdalla, A.M. and Adindani, A. (1965): Stratigraphy of the Upper Paleozoic Rocks Western Side of the Gulf Suez, Geol Surv., Paper No. 25, Cairo.
3. Zaatout, M. A. (1956): The Dolomite and Dolomitic Rocks of Gebel Ataqa. Geol. Surv. Cairo, P. 27.
4. El-Akkad, S. and Abdallah, A. M., (1971): Contribution to Geology of Gebel Ataqa Area, Annals of the Geological Survey of Egypt. Vol. 1, PP. 21-42.
5. Atef Abd El-Hamied, A. A. El-Attaar, (2003): Early-Middle Miocene Echinoids from the Sadat Formation, Sadat Area, South Gebel Ataqa Nw Gulf of Suez, Egypt, Jour. Paleontol, Vol. 3, PP. 209-241.
6. Mohamed Osman, A. Arnous. (2004): Geo-Environmental Assessment of Cairo Ismailia Road Area Egypt Using Remote Sensing and Geographic Information Systems (G.I.S) ph. D. Degree Geology Department Faculty of Science Suez Canal University Ismailia, PP. 131-136.
7. Sadek, H. (1926): The Geography and Geology of the District Between Gebel Ataqa and El-Galala El-Bahariya (Gulf of Suez) Survey of Egypt, Geological Survey, P. 120.

8. Cooke R.U., Brunsden, J., Dornkamp, and Jones, D.K. (1985): Urban Geomorphology in Drylands, PP. 99, 106, 183-189, 235-239.

* * *

دراسة تطبيقية لسيول وادى قصب باستخدام التقنيات الكارتوجرافية الحديثة

د. محمد عبد العزيز عزب*

مقدمة :

تقع منطقة الدراسة على الجانب الشرقى لوادى النيل بمحافظة سوهاج بين خطى طول31/45° الى 32/35° شرقا وبين دائرتى عرض 26/10° الى 26/50° شمالا (شكل 1).

تتكون السيول نتيجة تجمع مياه الأمطار بكميات كبيرة واندفاعها من ألاماكن المرتفعة خلال شبكات الأودية.بعد سقوط الأمطار على سطح الأرض فإنها تتحدر على سفوح الجبال خلال روافد الأودية الصغيرة المنتشرة على ألاماكن المرتفعة وتصب مياه الروافد الصغيرة في روافد أكبر منها حجما وطولا وهكذا من روافد صغيرة إلى روافد أكبر تتصل بها حتى تصل مياه الروافد جميعها إلى الوادي الرئيسي التي تصب مياها المتجمعة خلال فتحتة الرئيسية في البحار، الأنهار، البحيرات، والمنخفضات. (Horton, 1945.)وهناك عاملان أساسيان يتسببان ويؤثران في حدوث السيل

العامل الأول: هو المناخ وبصفة خاصة الأمطار التي لا يمكن التحكم فيها، مثل تقليل كمية وشدة ومعدل الأمطار الساقطة أو المكان أو وقت سقوطها – إلا أنة يمكن القول بان معظم العواصف الممطرة التي تحدث فى مصر تقع خلال فصلى الخريف والربيع.

العامل الثاني: فيتعلق بطبوغرافية وطبيعية الصخور المكونة لسطح الأرض حيث يتحكم في كمية مياه الأمطار المتجمعة في الأودية وسرعتها واتجاهاتها والوقت اللازم لتصريفها من فتحة الوادي وذلك من خلال جريانها في الأودية.

حوض الصرف السطحي الطبيعي هو الوحدة الهيدرولوجية التي تتحكم فى حدوث السيول. يتكون حوض الصرف من شبكة من المجارى المائية الطبيعية متصلة ببعضها البعض وذات نمط يعتمد على نوعية وصلابة ونفاذية السحنة الحجرية للصخور التي تسقط على سطحها الأمطار بالإضافة الى التراكيب الجيولوجية (الفوالق، الفواصل، الشقوق..) للمنطقة وكذلك على انحدار وارتفاع منبع الحوض عن مستوى القاعدة Base Level .

---

* مدرس الجغرافيا – آداب الزقازيق.