الباب الثانـــي
التوازن فـي الحركة بين المـاء والهـواء واليابس

* قد تظن أن سطح الأرض بما فيها من تضاريس ثابت لا يتغير بمرور الزمن (علل)
وذلك لأن تأثير العوامل المختلفة عليه عادةً يكون بطيئاً لا يمكن أن يلاحظ بسهولة في وقت محدد ولكن بمرور السنين يصير هذا التغير واضحاً .

*** أمثلة علي تغير سطح الأرض** :

ـ الرياح : حيث أن الرياح تحمل الرمال من مكان إلى آخر فتغطى أشياءً ظاهرةً مثـــل المبـــاني والأشجار .

(علل) وجود مبان وأشجار مدفونة تحت الرمال .

- الزلازل والبراكين :

حيث تسبب هبوطاً في القشرة الأرضية في بعض الأماكن وتبرز مرتفعات في أمـــاكن أخـــرى وكذلك إضافة كميات من باطن الأرض (الحمم والطفوح البركانية) إلى سطحها .

* من ذلك نرى أن الثبات في شكل الأرض هو في الحقيقة ثبات ظاهري فقط (علل) إجابـــة السؤال السابق + لأنه في الحقيقة شكل الأرض في تغير مستمر بفعل العوامل الطبيعية المختلفة (الخارجية والداخلية) .

عوامـــل خارجـــية	عوامـــل داخلـــية
– هي كل ما يختص بتأثير الغلافين الجـــوى والمائي في القشرة الأرضية . **ـ من أمثلتها** : ١ – التغير في درجة الحرارة . ٢ – الأمطار . ٣ – الرياح . ٤ – السيول والأنهار والبحـــار والمحيطـــات والثلاجات . ٥ – النباتات والحيوانات .	– هي التي تنشأ مما يحتويه جوف الأرض من حرارة كامنة وضغوط داخلية مختلفة . **ـ من أمثلتها** : ١ – الزلازل . ٢ – البراكين . ٣ – الحركات الأرضية والتقلصات .

* تؤثر العوامل الخارجية والداخلية على شكل الأرض فيما يعرف بالتضاريس .

* **التضاريس** : أثر العوامل الخارجية والداخلية على شكل القشرة الأرضية .

العوامل الخارجية أو السطحية:

* تستمد نشاطها من طاقة الشمس .

* تعمل جاهدةً في تسوية سطح الأرض (أي أن تأثيرها هدمي) ولولا إعادة التوازن عن طريق العوامل الداخلية والتي تعيد ارتفاع أجزاء كثيرة من سطح الأرض نتيجة للحركات الأرضية والأنشطة البركانية لأصبحت الأرض مسطحة وتخلو من التضاريس .

(علل) لولا العوامل الطبيعية الداخلية لأصبحت الأرض مسطحة و خالية من التضاريس.

* **المستوى القاعدى للنحت** : المستوى المسطح الذى تعمل العوامل الخارجية على الوصول إليه والذى يجب أن يتساوى مع سطح البحر.

* سطح البحر هو أقل مستوى يمكن لعوامل الهدم أن تصل بسطح الأرض إليه .

* العوامل الخارجية لها :

– عمل هدمي يسمى التعرية . – عمل بنائي يسمى الترسيب .

* التعرية :

أثر العوامل الخارجية علي الصخور وتفتيتها ثم إزاحة الفتات من مكانها معرضةً سطحاً جديداً من الصخور لهذه العملية مرة أخرى.

– تشتمل التعرية على ثلاث مراحل هى :

أ – التجوية .

ب – النحت والنقل بواسطة المياه والرياح .

جـ – تحرك الصخور والرواسب بالجاذبية .

* التجوية :

عملية تفتت وتحلل الصخور تحت تأثير عوامل الجو عليها .

من أمثلة عملية التجوية :

١ – قطعة من الرخام أو أى من أحجارالزينة :

– فى واجهة مبنى جديد فهو أملس ومصقول ولامع .

– فى واجهة مبنى قديم فهو خشن الملمس وفقد لمعانه وبريقه .

حاتم أحمد حسين

٢ – الأحجار الجيرية الضخمة التى بنى منها هرم خوفو الأكبر :

– حيث أن قدماء المصريين لم يستخدموا ملاطاً بين هذه الكتل الحجرية (علل) لأنهم اكتفوا بجعل سطوحها ملساء مما يجعلها تامة التلاصق والالتحام .

– والآن سطحها خشن غير مستوٍ ومتشقق .

٣ – سطح جسم أبوالهول الذي كان أملساً عند نحته وبعد ٣٠٠٠ سنة أصبح خشن الملمس

⇦* **النتيجة النهائية للتجوية :**

١ – تفتت الصخور إلي قطع أصغر حجماً من نفس مكونات الصخر (تجوية ميكانيكية) .

٢ – تفكك الصخر الى المعادن المكونة له (تجوية ميكانيكية) .

٣ – تحلل معادن الصخر كيمائياً إلى معادن جديدة (تجوية كيميائية) .

أولاً : التجوية الميكانيكية

⇦* **التجوية الميكانيكية** : تكسير الصخر إلى قطع أصغر تحتفظ بمعادنها الأصلية دون تغير .

مثال : عند تفتيت قطعة من صخر الجرانيت (الذى يتكون من ٣ معادن أساسية هى الفلسبار والميكا والكوارتز) إلى :

– قطع فى حجم الحصى فإن كل قطعة منها تتكون أيضاً من صخر الجرانيت .

– قطع فى حجم حبيبات الرمل فإن كل حبيبة هى أحد المعادن المكونة لصخر الجرانيت .

* تتم عملية التجوية الميكانيكية فى الطبيعة بتأثير العوامل الفيزيائية (علل) لأنها تؤدى إلى إضعاف تماسك مكونات الصخر أوتوسيع الشقوق والفواصل فى الصخر نتيجة الاختلاف المتكرر فى درجات الحرارة والتي ينتج عنها تمدد وانكماش المعادن المكونة للصخر .

* يؤدى النشاط الحياتى للنبات والحيوان إلى نتائج فعالة فى تفكك الصخور .

⇦* **عوامل التجوية الميكانيكية :**

١ – تجمد الماء في شقوق وفواصل الصخور :

* يحدث فى المناطق الباردة أو الجبلية المرتفعة .

* حيث أن حجم الماء يزيد عند تجمده بمقدار العشر تقريباً.

* تكرار عملية التجمد ليلاً وانصهار الصقيع نهاراً أو فى مواسم متبادلة يوسع الشقوق والفواصل القريبة من السطح والتى تمتلئ بالماء .

* مع توالى عملية التجمد والانصهار فإن تلك الشقوق سواء كانت رأسية أو أفقية تفصل قطعاً من الصخرعن الصخرالأم فيصبح مفككاً ثم تسقط تلك الفتات عند قدم الجبل أو الهضبة مكوناً منحدراً ركامياً .

(ناقش) :

- **يتكون المنحدر الركامى عند قدم الجبل المرتفع .**
- **يعتبر تجمد الماء فى شقوق وفواصل الصخر من أهم عوامل التجوية الميكانيكية .**

ماذا يحدث عند تكرار تجمد المياه فى شقوق وفواصل الصخور ليلاً وذوبانها نهاراً ؟

٢-التمدد الحرارى :

* يحدث فى المناطق الصحراوية الجافة حيث الفرق بين درجة حرارة النهار والليل كبيرأو نتيجة لحدوث حرائق الغابات .
* يمثل التمدد الحرارى الذى ينتج من تمدد سطح الصخر ومكوناته المعدنية و انكماشه تبعاً للتغيرات اليومية في درجات الحرارة عاملاً يضعف من قوة تماسك المكونات المعدنية للصخر ويؤدى إلى تفتته مع مرور الزمن بتكرار تلك العملية .
* التجارب العملية بتسخين الصخور وتبريدها لم تبين تأثيراً واضحاً على تفكك الصخور .
* تكسيرالحصى فى الصحراء يرجع على الأقل جزئياً إلى التغيرات المتكررة فى درجات الحرارة .

٣-التمدد الناتج عن تخفيف الحمل :

* يحدث نتيجةً :

- للتعرية عند إزالة سمك كبير من الصخور كان ثقل (وزنه) طبقاته يضغط على ما تحته من صخور .
- أو لظهور صخور نارية جوفية على السطح كانت تحت ضغط كبير فى باطن الارض .

* يظهر تأثير تخفيف الحمل بتمدد الصخور إلى أعلى حيث لا توجد مقاومة .
* يظهر ذلك فى صخور الجرانيت حيث ينفصل سطحها المكشوف إلى قشور كروية الشكل .

لاحظ :

تحلل معدن الفلسبار بالتجوية الكيميائية للجرانيت يساعد علي إتمام عملية انفصال القشور الكروية علي سطح الجرانيت .

حاتم أحمد حسين

٤ – عوامل الحياة:

* جذور النبات تضرب فى التربة أو فى فواصل الصخور عند بحثها عن الماء .

* تساعد الحيوانات والحشرات التي تعيش تحت السطح فى حفر التربة والمساهمة فى جعلها مفككة وقابلة للحركة مع عوامل النقل .

(علل) للنبات والحيوان دور فى التجوية الميكانيكية للصخور .

ثانياً: التجوية الكيميائية

التجوية الكيميائية : تحلل الصخور عن طريق تغير مكوناتها المعدنية إلى معادن جديدة بإضافة عنصر أو أكثر إلى تركيبها أو بفقدها بعض العناصر مما يغير من تركيبها الكيميائى .

* تحدث التجوية الكيميائية تحت الظروف السطحية أو القريبة من السطح حتى تصبح المعادن فى اتزان مع الظروف الجديدة .

*** مثال على حدوث التجوية الكيميائية :**

– نحت المصريون القدماء تماثيلهم ومسلاتهم من صخر الجرانيت (علل) بعد أن تأكدت لهم قوته ومقاومته لعوامل التآكل بتأثير الجو .

– المسلات فى صعيد مصر ما زالت محتفظةً بنقوشها حيث يندر سقوط الأمطار (الجو جاف)

– المسلات التى نقلت إلى أوربا في لندن و باريس أو إلى أمريكا في نيويورك فلم تعد ملساء أو مصقولة حيث تسقط الأمطار أكثر العام مما ينشط التجوية الكيميائية .

(علل) المسلات فى صعيد مصر ما زالت محتفظة بنقوشها أما تلك التى نقلت إلى أوربا أو نيويورك فلم تعد ملساء أو مصقولة .

*** عوامل التجوية الكيميائية :**

١ – **الأكسدة** خاصة للمعادن التى يدخل الحديد والماغنسيوم فى تركيبها .

٢– **التميؤ** : إضافة الماء إلى التركيب المعدنى .

مثال : تحول معدن الأنهيدرايت (كبريتات كالسيوم لامائية) إلى معدن الجبس (كبريتات كالسيوم مائية)

٣ – **الكربنة (التحلل و الإذابة)** : تفاعل المعادن المكونة للصخور مع المياه المحملة بمواد حمضية .

مثال : الحجر الجيرى يذوب تماماً تحت تأثير الأمطار المحملة بثانى أكسيد الكربون .

(علل) يجب عدم استخدام الفحم كوقود في المناطق الرطبة والموجود بها آثار مصنوعة من الحجر الجيرى .

لاحظ :

– كلما زاد الاختلاف بين ظروف تكون المعادن وبين ظروف البيئة السطحية يكون احتمال التغير بالتجوية الكيميائية أكثر .

– وبالتالى فإن المعادن التى تبلورت من الصهير فى درجة الحرارة المرتفعة وتحت ضغط عالٍ في باطن الأرض تكون أكثر تعرضاً وقابلية للتجوية من تلك التى تكونت فى حرارة منخفضة وتحت ضغط أقل .

مثال :

مكونات الجرانيت المعدنية الأساسية وهى الفلسبار البوتاسى والميكا والكوارتز تتفاوت فى درجة تأثرها بالتجوية الكيميائية :

* **الكوارتز** لا يتأثر بالتجوية الكيميائية (علل) لأنه آخر من تبلور من المعادن وبذلك فقد تكون تحت درجات حرارة منخفضة نسبياً كذلك فإن تركيبه الكيميائى وصفاته الفيزيائية تجعله ثابتاً بحيث لا يتأثر بالتجوية الكيميائية .

* **الفلسبار** (سليكات ألومنيوم وبوتاسيوم أوصوديوم أوكالسيوم) ضعيف جداً تحت تأثير حمض الكربونيك الناتج من ذوبان ثانى أكسيد الكربون في مياه الأمطار فيتحلل المعدن تحت تأثير أيون الهيدروجين الناتج من الحمض المخفف طارداً جزئياً من السليكا وأيوناً من البوتاسيوم أوالصوديوم ويتحول إلى معدن جديد هو الكاولينايت (سليكات ألومنيوم مائية) .

لاحظ : يظهر تأثير تحلل الفلسبار إلى كاولينايت (أحد معادن الطين) فى انطفاء بريقه وتحوله إلى الحالة الترابية .

* **الميكا** (خاصة السوداء) تتحلل إلى فصيلة معادن الطين .

وبالتالي إذا نظرنا إلى سطح الجرانيت بعد التحلل نجد أن الكوارتز هو المعدن الوحيد الذي بقى دون تغير بينما تحولت المعادن المصاحبة إلى مكونات جديدة أضعف وأقل تماسكاً مما يساعد ويسرع بظهور تأثير عمليات التجوية الميكانيكية التي تسير جنباً إلي جنب مع التجوية الكيميائية بحيث تتفكك و تتفتت الطبقة السطحية للصخر .

(علل) التجوية الميكانيكية تسير جنباً إلي جنب مع التجوية الكيميائية .

لأن التجوية الكيميائية تؤدي إلى تحلل المعادن المكونة للصخر إلى معادن أو مكونات جديدة أضعف و أقل تماسكاً .....

لاحظ : ناتج عملية التجوية الكيميائية للصخور النارية والمتحولة التي تتكون غالبيتها من معادن السيليكات تتمثل في الفلسبارات والمعادن الحديدومغنيسية يتكون من مجموعة من معادن الطين توجد في التربة الزراعية مخلوطة بنواتج أخرى لعمليات التجوية .

(علل) يتكون ناتج عمليات التجوية الكيميائية للصخور النارية والمتحولة أساساً من معادن الطين .

(علل)التربة الزراعية أحد نواتج التجوية الكيميائية للصخور النارية والمتحولة .

لأن غالبية هذه الصخور تتكون من معادن السيليكات التي تتمثل في الفلسبارات والمعادن الحديدومغنيسية والتي تتحلل بفعل التجوية الكيميائية إلى مجموعة من معادن الطين توجد في التربة الزراعية مخلوطة بنواتج أخرى لعمليات التجوية . مثل تحلل الفلسبار إلى كاولينايت (أحد معادن الطين) وتحلل الميكا السوداء إلى فصيلة معادن الطين .

* النحت والترسيب :

١ – الرياح

* يكون تأثيرها شديداً في المناطق الصحراوية (علل) وذلك :

– لخلو سطح الأرض من النباتات .

– لأن صخور القشرة الأرضية تكون في حالة تفتت بفعل عوامل التجوية المختلفة .

أ – العمل الهدمي :

* يعتمد تأثير الرياح الهدمي على ما تحمله من رمال وفتات الصخور والأتربة .

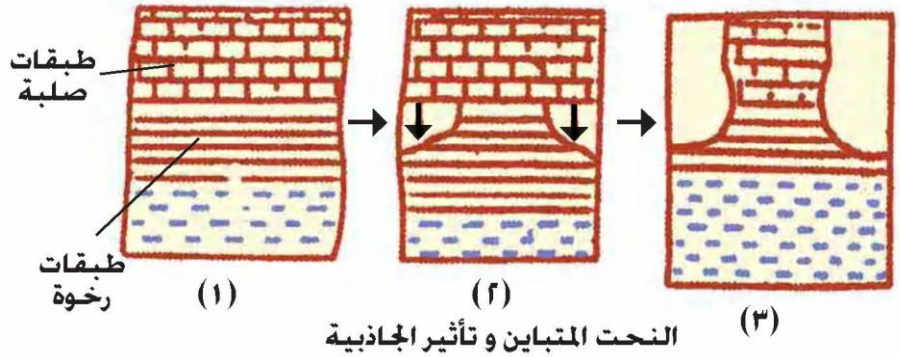
* تكون هذه الحمولة أما معلقة أو متدحرجة .

* تتوقف الشحنة المعلقة أو المتدحرجة على :

١ – شدة الرياح . ٢ – حجم وشكل وكثافة الحبيبات .

*** نتائج العمل الهدمي للرياح :**

١ – **النحت المتباين** : عندما تمر الرياح المحملة على الصخور غير المتجانسة أي تشتمل على طبقات مختلفة الصلابة مما يعمل علي تآكل الطبقات الرخوة وتتبقى الصخور الصلبة بارزة كما في حالة المصاطب .



النحت المتباين و تأثير الجاذبية

٢- **التأثير على شكل الحصى** : بسبب اتجاه الرياح الهدمي يصبح الحصى مثلث الأضلاع أو هرمي الشكل ويكون وجه الحصى المجابه للرياح مصقولاً عادةً .

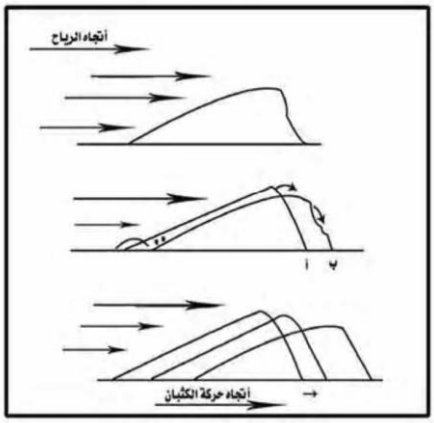
ب) العمل البنائي (الترسيبي) :

* عندما تصدم الرياح المحملة بالرمال بنتوء أو مرتفع فإن سرعتها تقل أو تتوقف فتلقى بما تحمله من رمال وأتربة لتترسب على هيئة:

١- تموجات رملية ٢- كثبان رملية

ماذا يحدث عندما تصطدم الرياح المحملة بالرمال بنتوء أو مرتفع ؟

الكثبان الرملية :



حركة الكثبان الرملية

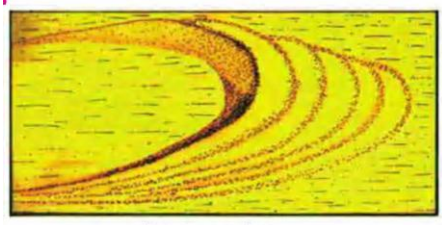
* تتكون من حبيبات مستديرة من الرمل .
* يتراوح ارتفاعها من بضعة أمتار إلى عشرات الأمتار .
* تنتقل بفعل الرياح من ٥ : ٨ أمتار في المتوسط في العام

أنواعها :

١ – **كثبان مستطيلة (غرود)** : يكون اتجاهها هو اتجاه الرياح السائد .

مثال : غرد أبوالمحاريق الذي يمتد حوالي ٣٠٠ كم من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي بين الواحات البحرية حتى الواحات الخارجة بالصحراء الغربية .

٢ – **كثبان هلالية:** يكون انحدارها بسيطاً في اتجاه الرياح وشديداً في الجهة المضادة للرياح .


كثبان هلالية

٣ – **كثبان ساحلية** : وهى عبارة عن حبيبات جيرية متماسكة .

مثال: الكثبان الممتدة على الساحل بين الإسكندرية ومرسى مطروح.

٢ – الأمطار

*** مصير الأمطار المتساقطة :**

- بعض منها يتبخر ثانية متصاعداً إلى الغلاف الجوى .
- البعض الآخر ينفذ في أعماق الأرض مكوناً المياه الجوفية (الأرضية) .
- الجزء الثالث يسيل على سطح الأرض مكوناً المياه الجارية كالأنهار.

* للأمطار عمل هدمي فقط و يشار للعمل البنائي للأمطار في الأنهـــار و الميـــاه الجوفيـــة و السيول .

العمل الهدمي للأمطار : ينقسم إلى :

أ – عمل ميكانيكي :

* تساعد الرياح الشديد المصاحبة للمطر فـــي نقـــل المواد المفككة أو تفتيت أجزاءٍ أخرى .

مثال : نحت الأمطار لأوجـــه الصـــخور الجيريـــة فتتكون مجموعة من الأخاديد بينها جـــروف قليلـــة الارتفاع (كما في شبه جزيرة سيناء)

العمل الهدمى للأمطار

ب – عمل كيميائي :

* تعمل مياه الأمطار بما تحمله من أكسجين وثاني أكسيد الكربون على تنشيط عمليتي الأكسدة والكربنه .

٣ – السيول

كيفية تكوين السيل :

عندما تهبط الأمطار الغزيرة فوق المرتفعات تنحدر مياهها في مجارى ضيقة تتصل مع بعضها مكونة ما يسمى بالأخوار حيث يتنامى ويتزايد السيل في حجمه وسرعته حتى يصل إلى نهر أو بحر يصب فيه .

ما الفرق بين السيول و الأنهار ؟

(علل) لا تعتبر الأمطار الغزيرة التي تسقط على الإسكندرية سيولاً .

مثال : تنحدر السيول في مصر من أعلى جبال البحر الأحمر بالصحراء الشرقية لتصب فـــي البحر الأحمر أو وادي النيل تاركةً مجاريها جافة ظاهرة سواء على ســـفوح الجبـــال أو فـــي الصحراء بعد تصريف مياهها .

١ – العمل الهدمي للسيول :

* تكتسح السيول ما يقابلها من طين ورمال وحصى أو جلاميد كبيرة (إذا كان السيل قوياً) .
* تساعد هذه الحمولة على نحت وتعميق مجرى السيل الذي يكون ضيقاً ويزداد عمقه مع مرور الزمن .
* يظهر عمل السيول واضحاً في الصحراء (علل) لندرة ما بها من نباتات .

حاتم أحمد حسين

ب – العمل البنائي للسيول :

* عند خروج السيول من الأخوار تفقد سرعتها وتنتشر على سطوح السهول فترسب ما تحمله من مواد .

*** يأخذ الترسيب شكل :**

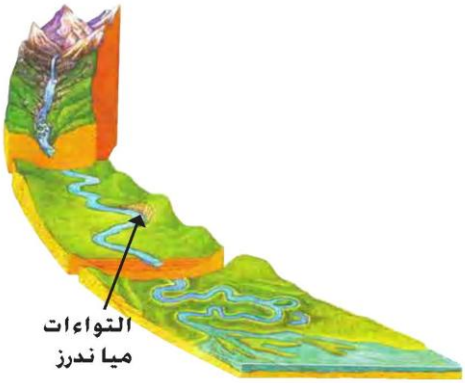
١ – نصف دائرة مركزها الخور ويسمى **مخروط السيل** .

٢ – مثلث قمته عند مخرج الخور ويسمى **مروحة السيل أو الدلتا الجافة** حيث يترسب أولاً الجلاميد والحصى الكبير عند القمة ثم يتناقص حجم الحبيبات تدريجياً لينتهي بالطين والرمال عند قاعدة المثلث .

(علل) تعتمد نتيجة الترسيب الناشئ من السيول علي الشكل الهندسي الناتج عن ذلك .

٤ – الأنهار

* تعتبر الأنهار من أهم عوامل التعرية علي سطح القشرة الأرضية .



* تتكون مياه الأنهار من المياه الجارية المستديمة كالجداول والنهيرات .

* تنبع الأنهار من مناطق كثيرة الأمطار أو مغطاة بالجليد .

* يكون النهر شديد الانحدار عند المنبع وقليل الانحدار قرب المصب .

أ) العمل الهدمي للأنهار :

العوامل التي يتوقف عليها العمل الهدمي للأنهار :

١ – **حمولة (شحنة) النهر** : وقد تكون :

- ذائبة (بيكربونات الكالسيوم أو الماغنسيوم أو كلوريد الصوديوم)
- معلقة
- متدحرجة (جلاميد وحصى)

حاتم أحمد حسين

لاحظ :

– سرعة المياه تقل على جانبي النهر وعند القاع نتيجة الاحتكاك .

– نتيجة احتكاك الكتل المتدحرجة مع القاع تنبري وتصقل وتصير مستديرة الأوجه ووجودها يدل على مجرى مائي في أزمنة جيولوجية سابقة .

(علل) وجود الحصى مستدير الأوجه في منطقة ما يدل علي وجود مجري مائي في أزمنة جيولوجية سابقة .

– بهذه الحمولة يزداد عمق مجرى النهر .

٢ – سرعة التيار .

٣ – نوع الصخور التي يحفر النهر فيها مجراه :

يؤدى اختلاف صلابة الصخور إلى تكوين التعاريج والالتواءات في مجرى النهر (ميادرز النهر) حيث ينحت النهر في أحد جوانبه أكثر من الجانب الآخر .

(علل) كثرة وجود تعرجات في مجري نهري .

٤ – المناخ:

يتدخل المناخ في تحديد شكل المجرى (علل) فإذا كان :

– المناخ رطباً في المناطق الغزيرة الأمطار فإنه يساعد عوامل التعرية الأخرى كالتحلل بعملياتها المختلفة وتعمل الجاذبية أيضاً على تآكل الأخدود فيتسع مجرى النهر .

– المناخ جافاً فإن النهر يكون قوياً محتفظاً بحمولته لذا ينحت أخدوداً عميقاً (كما في نهر كلورادو بأمريكا)

مساقط المياه :

*** نشأتها** :

تنشأ عندما تمر المياه فوق طبقات صخرية صلبة تعلو طبقات التي يحدث بها تآكل بفعل المياه و عوامل أخرى فتصبح الطبقة الصلبة شديدة الانحدار و مرتفعة و بالتالي تكون مظهراً طبيعياً لمساقط المياه .

مثل مساقط نياجرا بين كندا و أمريكا.

مساقط المياة

حاتم أحمد حسين

عمل النهر في مراحله المختلفة

لكل نهر دورة تشمل التغيرات المختلفة التي تطرأ عليه وتشمل عدة مراحل هي :

١ – مرحلة الشباب :

* **الانحدار** : يتميز بعدم انتظام انحداره .
* **سرعة التيار** : يتميز بسرعة تياره .
* **العمليات الجيولوجية السائدة** : يتميز بقدرته على النحت ويقل الترسيب .
* **الظواهر الجيولوجية المصاحبة :**

– يشتد حفر الجداول والوديان والفروع .

– تكون البحيرات ومساقط المياه والأخاديد (بسبب عدم انتظام انحداره) .

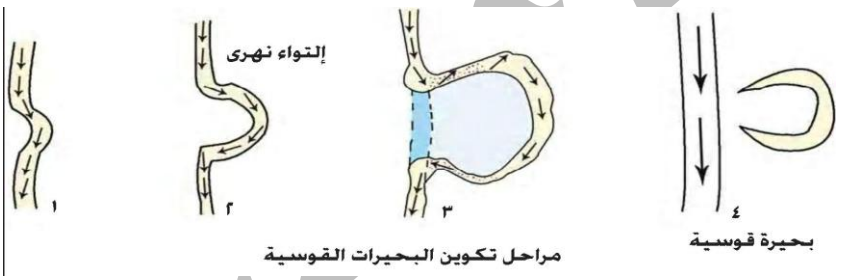
– تتسع الأخاديد إلى وديان .

– حدوث ظاهرة أسر الأنهار(القرصنة النهرية) .

ظاهرة أسر الأنهار : تنشأ من تفاوت الأفرع في النحت فيكون مستوى ماء الفرع ذو النحت القوى أقل من مستوى ماء الفرع ذو النحت الضعيف ويعتبر مصباً له وهكذا يأسره .

– في نهاية هذه المرحلة يصبح انحدار النهر كبيراً .

* **شكل قطاع النهر (البروفيل)** : يصبح قطاع النهر على شكل V ضيقة .



٢ – مرحلة النضوج:

* **الانحدار:** متوسط.
* **سرعة التيار** : متوسطة .
* **العمليات الجيولوجية السائدة:** يتساوى فيه النحت مع الترسيب.
* **الظواهر الجيولوجية المصاحبة:**

– يتسع الوادي إلى أقصى مدى و يصبح شكل القطاع V متسعة.

– تكثر التعرجات والالتواءات النهرية .

– تختفي الشلالات (مساقط المياه) .

– تتكون البحيرات القوسية وذلك عندما يقطع النهر مساراً جديداً تاركاً القوس على صورة بحيرة مقوسة .

* **شكل قطاع النهر (البروفيل)** : يصبح قطاع النهر على شكل V متسعة .

٣ – مرحلة الشيخوخة :

* **الانحدار** : قليل .

* **سرعة التيار** : قليلة .

* **العمليات الجيولوجية السائدة** : تقل قدرته على النحت ويبدأ في الترسيب .

* **الظواهر الجيولوجية المصاحبة :**

– تسمى المنطقة التي يؤول إليها مجرى النهر بالسهل المنبسط ويسمى النهر شيخاً أو عجوزاً .

* **شكل قطاع النهر (البروفيل)** : يصبح قطاع النهر على شكل قوس ⌒ ويقل التقوس كلما اقتربنا من المصب .

لاحظ : يتغير شكل قطاع النهر (البروفيل) بتغير عمر النهر فالنهر ينحت في مجـــراه بشـــدة عند المنبع ويساعد ذلك عوامل التعرية في هذه الأماكن الرطبة لذلك يهبط مستوى القطاع حتى يصبح قريباً من المستوى الأفقي أي مستوى سطح البحر .

٤ – تصابى الأنهار (إعادة الشباب) :

* **العوامل الجيولوجية التي تعيد إلى الأنهار شبابها بعد أن تبلغ مرحلة الشيخوخة:**

– عندما تنشأ حركات أرضية رافعة قريباً من منطقة المنبع .

– عند اعتراض النهر طفوح بركانية .

* **نتيجة العوامل السابقة :**

– يزداد انحدار مجرى النهر فتزداد سرعة تيار الماء.

– يستأنف النهر تعميق مجراه وتقل أهمية التآكل الجانبي إن لم تتوقف نهائياً .

(ب) عمل النهر في الترسيب :

* يحدث الترسيب عندما تقل سرعة النهر فيفقد القدرة على نقل حمولته كما يحدث عند مصبات الأنهار.

* **العوامل المسببة لقلة سرعة النهر :**

– قلة حجم الماء نتيجة للبخر الشديد أو تسرب الماء في الصخور المسامية أو الشـــقوق داخـــل الأرض.

– وجود عوائق تعترض مجرى الماء .

– أن يصب النهر في مياه ساكنة.

*** نتائج عملية الترسيب**

١ – تكوين الشرفات النهرية (الأسرة النهرية) تميز النهر المتصابي :

تكوين الشرفات النهرية

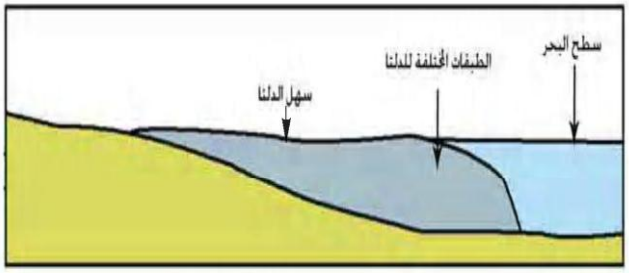
– تتكون الشرفات النهرية مع تغير منسوب المياه .

– حيث يترسب الحصى والمواد الغليظة في أعالي الوادي وفى وسط مجراه بينما تترسب الرمال والرواسب الدقيقة عند المصب وعلى جانبي الوادي عند الفيضان .

لاحظ : الشرفات العليا هي الأقدم من التي أسفلها .

مثال : توجد شرفات نهرية على جانبي النيل في الوجه القبلي وفى وادي فيران في الطريق إلى سانت كاترين في سيناء .

٢– تكوين الدلتا :



قطاع في الدلتا

* تشبه الدلتا الحرف اللاتيني دلتا Δ

* تتكون عند تلاقى مياه الأنهار بمياه البحار والبحيرات فيترسب ما تحمله مياه هذه الأنهار.

* شرط تكون الدلتا : لكي تتكون الدلتا يلزم خلو البحر من التيارات الشديدة .

وعندما يكون البحر كثير التيارات ويميل قاعة للهبوط لا تتكون دالات للأنهار ولكن يكون مصباً عاديا فقط حيث تكتسح التيارات ما يرسبه النهر .

(علل) لا تتكون دالات الأنهار في جميع الحالات .

ماذا يحدث عندما يصب النهر في بحر به تيارات شديدة و يميل قاعه للهبوط ؟

*قد يتفرع النهر في سهل الدلتا إلي فرعين أو أكثر كما كان في دلتا النيل قديماً إذ كان النيل يتفرع إلى عدة فروع تصب في البحر بين بورسعيد شرقاً والإسكندرية غرباً ثم اندثرت هذه الفروع تدريجياً بما رسبه النهر فيها ولم يبق الآن إلا فرعى رشيد ودمياط .

* تحتوى رواسب الدلتا الشاطئية بالقرب من تلاقيها مع البحر على رواسب معدنية مكانية ذات قيمة اقتصادية مثل الذهب والماس والقصدير والإلمنيت ويطلق عليها الرمال السوداء .

- **الرواسب المكانية(الرمال السوداء)** : هي رواسب ذات قيمة اقتصادية توجد في رواسب الدلتا الشاطئية بالقرب من تلاقيها مع البحر .

- توجد الرمال السوداء في مصر في منطقة شمال الدلتا على الساحل في المسافة من رشيد وحتى العريش شرقاً وتحوى معادن المونازيت (معدن مشع) والإلمنيت والزركون (معدن لعنصر الزركونيوم) والذي يستخدم في صناعة السيراميكات .

- ما الأهمية الاقتصادية للرمال السوداء في مصر ؟ ووضح أماكن تواجدها .

٥ – المياه الأرضية (الجوفية)

* هي المياه الموجودة في مسام الصخور تحت سطح الأرض والتي تسربت إلى جوف الأرض عن طريق مسام الصخور أو الشقوق والفجوات والفواصل .

* **مصدرها** : مياه الأمطار أو الجليد .

* تتصاعد بعض المياه الأرضية إلى سطح الأرض بواسطة الخاصية الشعرية أو عن طريق الامتصاص بواسطة جذور النباتات .

* **منسوب المياه** : مستوى ماء التربة الذي يتساوى عنده ضغط المياه مع الضغط الجوى .

* يختلف منسوب المياه عن منسوب الماء الأرضي في أن منسوب الماء الأرضي :

- يتبع الشكل الطوبوغرافى للأرض .
- يكون قريباً من السطح عند البحار والأنهار والأماكن كثيرة الأمطار .
- يبعد عن السطح في المناطق الجافة .

* **العوامل المتحكمة في حركة المياه الأرضية :**

١ – الميل العام للطبقات الحاوية لها .

٢ – التراكيب الجيولوجية المختلفة كالطيات والكسور والفواصل والسدود النارية .

٣ – مسامية الصخور ومقدرتها على الإنفاذ .

٤ – نوع الصخور من حيث حجم حبيباتها وشكلها وطريق ترسيبها والمواد اللاحمة لها .

حاتم أحمد حسين

* **العمل الجيولوجي للمياه الأرضية :**

١ – العمل الهدمي :

أ – عمل هدمي كيمائي (الأكثر شيوعاً)

* **سببه :** ما تحتويه المياه الأرضية من :

– ثاني أكسيد الكربون وأملاح حامضية مذابة .

– قلويات وأحماض عضوية .

* **نتائجه :**

– ثاني أكسيد الكربون والأملاح الحامضية الذائبة في المياه الأرضية تسبب تكوين المغـــارات في الصخور الجيرية .

– المياه القلوية أو المختلطة بالأحماض العضوية تذيب كثيراً من المواد كالسيليكا والتي تحـــل محل المواد الجيرية في الحفريات أو محل كل ألياف الأشجار المتحجرة .

ب – عمل هدمي ميكانيكي:

* **سببه :** تشبع كتل الصخور المسامية (المنفذة للماء) بالمياه الجوفية .

* **نتائجه :** انهيار كتل الصخور على جوانب السفوح .

٢ – العمل الترسيبي:

* حيث تترسب المواد الجيرية في المغارات على شكل هوابط أو صواعد .

* **<u>الهوابط (الاستلاكتيت)</u>** : رواســـب جيريـــة تتدلى من سقف المغارة .

* **<u>الصواعد (الاستلاجمايت)</u>** : رواسب جيريـــة تنمو من أرضية المغارة .

الصواعد و الهوابط

٦ – البحـــار

* تؤثر البحار والمحيطات في كل ما يحيط بها من القشرة الأرضية بواسطة :

– الحركة المستمرة لمياه البحار والأمواج الناشئة عنها .

– المد والجزر . – التيارات البحرية .

<u>لاحظ</u>: العمل الهدمي للبحار أقل من العمل البنائي (الترسيبي) لها .

أ – العمل الهدمي للبحار :

١ – الأمواج :

* تنشأ الأمواج نتيجة هبوب الرياح في اتجاه معين .

* تؤثر الأمواج في الشواطئ مما يعمل على تآكلها .

* تختلف كمية تآكل الشواطئ تبعاً لـــ :

– حركة الأمواج التي تتأثر بقوة الرياح واتجاهها حيث تكون قوتها فـــي المحيطـــات والبحـــار المفتوحة أكبر من قوتها في البحار المغلقة كالبحر المتوسط .

– الفتات المنقولة : يكون تأثير الأمواج أشد عندما تكون محملة بفتات منقولة إليها .

– نوع الصخور ودرجة مقاومتها : حيث تتآكل الطبقات الرخوة وتظل الطبقات الصلبة بـــارزة ومن هنا تنشأ التعرجات والمغارات الساحلية و الخلجان .

(علل) نشأة الأمواج البحرية .

٢ – المد والجزر :

* عمل المد والجزر يشبه عمل الأمواج إلا أنه يساعد على حمل الفتات بعيـــداً عـــن الشـــاطئ ونتيجة لذلك تتكون عتبات مدرجة على الشاطئ .

* تدل كل عتبة من العتبات المدرجة على منسوب المياه وقت المد والجزر .

* **العتبات المدرجة** : علامات متدرجة بطول الشاطئ تدل على منسوب المياه في وقت المد والجزر.

٣ – التيارات البحرية

* تحرك الطبقات السطحية من المياه من مكان لآخر نتيجة :

– تغير كثافة الماء بتغير درجة الحرارة في المناطق الاستوائية عنها في المناطق القطبية .

– تغير درجة الملوحة نتيجة اختلاف معدل البخر .

ما الأسباب التي أدت إلى حركة الطبقات السطحية لمياه البحار من مكان لآخر ؟

*من أمثلة التيارات البحرية تيار الخليج الذي يبدأ سيره في خليج المكسيك ويتجه إلى الشـــمال الشرقي في المحيط الاطلسى .

نتيجة العمل الهدمي للبحار :

– تكوين الجروف على الساحل .

– تكوين المغارات والخلجان .

– تكوين الجرف المقطوع من أسفل (مثل الشعاب المرجانية بالبحر الأحمر)

(علل) كثرة الخلجان البحرية في بعض الشواطئ وندرتها في شواطئ أخرى .

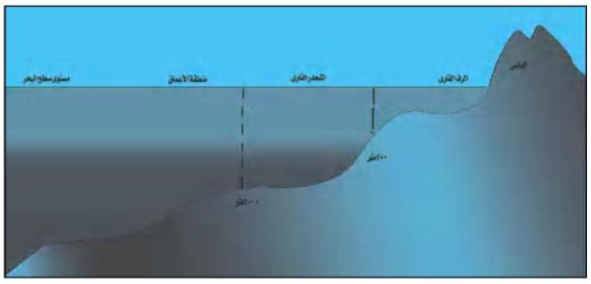
بسبب اختلاف شدة عوامل الهدم في كل منها مثل الأمواج والمد والجزر والتيارات البحرية وكذلك اختلاف صلابة الصخور في كل منها .

ب – العمل البنائي للبحار (الترسيب)

* يترسب في البحار والمحيطات كل ما تنقله إليها الأنهار والرياح والعوامل الأخرى مثل فتات الصخور .

* يكون الترسيب بمواصفات معينة ، حيث تترسب الجلاميد والحصى على الشاطئ وتترسب المواد الأصغر حجماً كلما بعدنا عن الشاطئ ، وبذلك نجد أن الترسيب يتم عند أعماق مختلفة لكل منها رواسب خاصة بها .

*** مناطق الترسيب المختلفة في البحر أو المحيط هي :**



شكل يبين مناطق الترسيب المختلفة فى البحر أو المحيط.(فرز الرواسب تبعاً للحجم)

١ – المنطقة الشاطئية :

* تتراكم فيها الجلاميد والحصى والرمال الخشنة .

* تنشأ نتيجة لذلك الألسنة والحواجز .

* **الألسنة** : بروز أرضى عند البحر تنشأ نتيجة تقابل تيارين يسيران في الاتجاه المعاكس تقريباً فتترسب الرمال التي يحملانها عند خط احتكاكهما .

لاحظ : قد يتكون اللسان عند مصب النهر كالألسنة التي تمتد شمال بحيرة المنزلة .

(علل) وجود الألسنة بعض المناطق الشاطئية .

* **الحواجز** : ألسنة تتكون عند الخلجان وقد تسدها مكونة جزءاً مائياً شبه مغلق على شكل بحيرة مثل بحيرة مريوط وادكو .

قارن بين الألسنة والحواجز .

٢ – منطقة المياه الضحلة (منطقة الرف القاري) :

* تمتد من المنطقة الشاطئية حتى عمق ٢٠٠ متر .

* منطقة مزدهرة الحياة ومياهها تتأثر بحرارة الجو والضوء .

* **نوع الرواسب** : الحصى والرمال قرب المنطقة الشاطئية ثم الرواسب الطينية كالطمي والطين تجاه الداخل بالإضافة إلى الرواسب الجيرية الناتجة من تراكم محارات الحيوانات بعد موتها.

حاتم أحمد حسين

٣ – منطقة حافة الأعماق (منطقة المنحدر القاري) :

* تتراوح عمقها بين ٢٠٠ إلى ٢٠٠٠ متر تقريبا .

* منطقة هادئة القاع – منخفضة الحرارة – لا ينفذ الضوء إلى القاع .

* **نوع الرواسب** : رواسب دقيقة الحبيبات وهى غالباً رواسب طينية حاوية على مواد جيرية وسليسية وهى بقايا الأوليات كالفورامنيفرا والدياتومات والراديولاريا .

٤ – منطقة الأعماق (منطقة الأعماق السحيقة) :

* يزيد عمقها عن ٢٠٠٠ متر.

* حرارتها ثابتة تكاد تقترب من الصفر .

* **نوع الرواسب :**

– تخلو رواسبها من الفتات المنقولة بواسطة الرياح والأنهار .

– طين أحمر وهو رواسب بركانية .

– رواسب عضوية دقيقة وهى بقايا كائنات دقيقة كالفورامنيفرا والدياتومات .

٧ – البحيرات

* هي أحواض للماء العذب أو المالح .

* غالباً ما تندثر (علل) نتيجة لبخر الماء أو لكثرة الترسيب .

* **نشأة البحيرات :**

– تنشأ قرب شواطئ البحار نتيجة نمو الشعاب المرجانية .

– تنشأ على اليابسة نتيجة تراجع ماء البحر أو هبوطه ثم تحول مجارى الأنهار والسيول إليه .

– تنشأ في فوهات البراكين التي خمدت ثم امتلأت بمياه الأمطار والسيول .

– تنشأ عندما تترسب حواجز تقفل الخلجان .

* **رواسب البحيرات :**

١ – رواسب البحيرات الملحية :

– الجبس وملح الطعام كما في بحيرة إدكو .

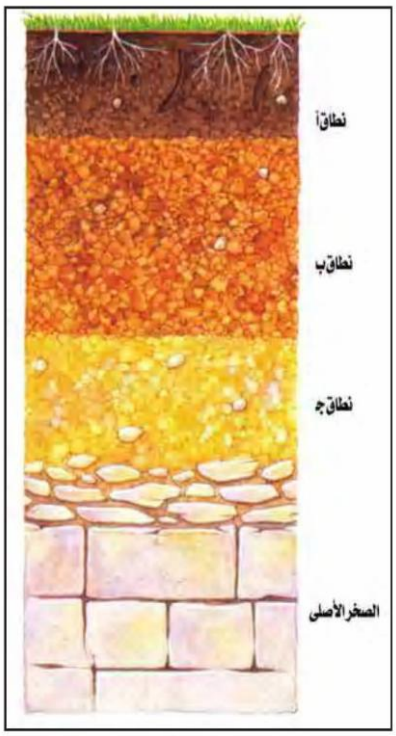
– كربونات الصوديوم وكربونات الماغنسيوم كما في بحيرات وادي النطرون .

٢ – رواسب البحيرات العذبة :

تشمل الحصى والرمال قرب شاطئ البحيرة وحبيبات الطين الدقيقة في وسطها بالإضافة إلى بقايا الحيوانات والنباتات وقواقع المياه العذبة .

حاتم أحمد حسين

التربـــة



شكل يبين قطاع رأسى فى التربة

* **التربة** : خليط من مواد معدنية وبقايا عضوية متحللة .

* تنشأ التربة من تفتت وتآكل الصخور السطحية بفعل عوامل التجوية التي تتوقف شدتها على :

– التركيب الكيميائي والخواص الطبيعية للصخور الأصلية

– المناخ – الكائنات الحية – العامل الزمني

* تتكون التربة الناضجة في فترة زمنية طويلة ، وهى تتكون من ٣ أجزاء رئيسية :

– نطاق (أ) سطح التربة : ويمتاز بوفرة المواد العضوية .

– نطاق (ب) تحت التربة : ويمتاز بكونه مؤكسداً وقد يحتوى على رواسب ثانوية .

– نطاق (جـ) المنطقة فوق الصخر الأصلي مباشرةً : ويتكون من مواد صخرية متماسكة أو مفككة تكونت منها التربة ، وتطرأ عليه تغيرات قليلة .

* **أنواع التربة** : ١ – التربة الوضعية . ٢ – التربة المنقولة .

– **قارن بين التربة الوضعية والتربة المنقولة .**

وجه المقارنة	التربة الوضعية	التربة المنقولة
ـ النشأة	ـ تتكون في مكانها من نفس الصخر الذي أسفلها .	ـ تفككت في مكان ثم نقلت إلى مكانها الحالي .
ـ التركيب الكيميائي والمعدني	ـ تشبه الصخر الأصلي الذي تقع فوقه في التركيب الكيميائي وتختلف درجة التشابه باختلاف نوع التأثير الجوى .	ـ تختلف غالباً عن الصخر الذي تعلوه في التركيب الكيميائي والمعدني لذلك تجد تربة طينية تعلو صخر رملي أو تربة رملية فوق صخر جيري .
ـ الميزات	ـ تمتاز بتدرج النسيج حتى نصل إلى الصخر الأصلي كالتالي : ـ الصخر الأصلي. ـ تعلوه منطقة تشقق . ـ ثم منطقة جلاميد حاد الحواف . ـ ثم حصى حاد الزوايا . ـ ثم تربة خشنة. ـ ثم التربة الناعمة السطحية .	ـ لا يوجد النسيج المتدرج . ـ يوجد الحصى مستدير الزوايا . ـ تتعرض دائماً لعوامل التعرية والنقل المختلفة .

حاتم أحمد حسين

جوانب تطبيقية على الباب الثاني

* يجب ألا نبني مدناً أو منازل في مناطق مواجهة للرياح (علل) حتى لا تغطيها الكثبان الرملية في المستقبل .
* حواف المدن يجب أن تشجر (علل) حتى تعمل كعوائق لترسيب حمولة الرياح من الرواسب .
* يجب ألا نبني مدناً على الهضاب (مثل الهضبة العليا للمقطم) التي تحمل في تتابعها الصخري طبقات لينة (رخوة) (علل) حيث تحدث الانهيارات نتيجة سرعة استجابة هذه الطبقات لعوامل التجوية .
* عند إقامة المستعمرات أو المعسكرات الجبلية يجب إقامتها على مناطق مرتفعة نسبياً و بعيداً عن فتحات الأخوار (علل) حتى نتفادى الانجراف الناتج عن السيل و ما يحمله من رواسب .
* عند شق الطرق الجبلية يجب شق الطريق في ناحية الجبل المعاكس لميل الطبقات (علل) حتى نتفادى انهيارات الكتل الجبلية فوق الطريق نتيجة انزلاقها تحت تأثير التشبع بالماء الجوفي أو ماء المطر المتخلل .
* عند شق القنوات يجب أن تشق في صخور صلبة بدلاً من الصخور اللينة أو الرخوة (علل) حتى نتحاشى سرعة الاستجابة لعوامل التعرية النهرية بالإضافة إلى تحاشي تسرب الماء خلال الشقوق أو المسام .
* يجب تبطين المنشآت المبنية بالحجر الجيري بمواد عازلة عن الجو أو رشح الصرف الصحي (علل) حتى لا تحلل بفعل الماء و الأملاح أو الأيونات المذابة في الماء .
* يجب إقامة حوائط صد أمواج على مسافات مناسبة من الشواطئ (علل) لتفادي فعل التجوية الناشئ عن الأمواج و التيارات البحرية على السواحل .

جوانب تحليلية على الباب الثاني

*الجانب اللطيف الانحدار في الكثبان الرملية يحدد لنا اتجاه الرياح السائدة وقت تكوينها .
* وجود جلمود صخري ذو وجه أملس يحدد لنا اتجاه الرياح السائدة .
* وجود مجاري ضيقة متشابكة في منطقة جبلية يدل على أن هذه المنطقة منطقة سيول .
* وجود تعرجات في مجرى نهر يدل على أن سرعة المياه بطيئة أو أن الصخور التي يمر بها النهر متباينة الصلادة .
* وجود مساقط مياه في نهر يدل على وجود تعاقب طبقي يحوي صخوراً رخوة و سرعة المياه كبيرة و أن هذا النهر في مرحلة الشباب .
* وجود بحيرات هلالية الشكل يدل على أنه كان هناك نهر يمر بهذه المنطقة .
* إذا كان قطاع التربة سميكاً في منطقة و محدوداً في منطقة أخرى دل ذلك على أن مناخ المنطقة الأولى رطب حار أما المنطقة الثانية فمناخها جاف حيث أنه في المنطقة الأولى تكاتفت عوامل التجوية الميكانيكية و الكيميائية على تفتيت الصخر أما في المنطقة الثانية فكانت التجوية الميكانيكية فقط هى السائدة .
* اختفاء نطاق (ج) من قطاع التربة يعني أنها منقولة فقدت هذه الجزء أثناء النقل .
* لو أن قطاع التربة لا يظهر فيه التدرج في حجم الحبيبات هذا يعني أن التربة منقولة .
* لو أن النطاق (ج) في قطاع التربة يختلف في تركيبه المعدني عن الصخور التي يرتكز عليها دل ذلك على أنها تربة منقولة .

العمل الهدمى

الرياح	الأمطار	السيول	البحار	المياه الأرضية	الأنهار
النحت المتباين و تكوين مصاطب الحصى هرمى الشكل	أ - ميكانيكي ب- كيميائي	تكتسح كل ما يقابلها من رمال و جلاميد وحصى وتعمل علي تعميق مجرى السيل	أ- الأمواج ب - التيارات ج - المد والجزر	ميكانيكي أحياناً كيميائي دائما	يتوقف علي : ا- سرعة النهر ب - المناخ: ١ - جاف ٢- رطب ج- نوع الصخر

العمل البنائى (ترسيبى)

الرياح	الأمطار	السيول	البحار	المياه الأرضية	الأنهار
ا- كثبان رملية ١- مستطيلة (غرود) ٢- هلالية ٣- ساحلية ب - تموجات رملية	ليس لها عمل بنائى	- دلتا جافة - مخروط السيل	أ -منطقة شاطئية -جلاميد وحصى و رمال وبها السنة حواجز ب -منطقة مياه ضحلة -حصى ورمال قرب الشاطئ ورواسب طينية للداخل جـ - حافة الأعماق -رواسب طينية و بقايا أوليات د-الأعماق - طين أحمر -رواسب عضوية دقيقة	- هوابط - صواعد	ا- شرفات نهرية أو أسرة نهرية ب - الدالات