

## ثانياً : البناء :

يصاحب عمليات التعرية عمليات بنائية فأى هدم وتفتت يصاحب نقل وترسيب . عند سفوح المنحدرات في المناطق الجبلية يشاهد المرء أكواما من قطع الصخور المختلفة الشكل والأحجام وتتراكم بعضها فوق بعض على مر السنين لتكون رسوبيات جديدة عند هذه السفوح ، ومن الطبيعي أن هذه المادة البنائية الجديدة التي تغطي سفوح الجبال لا بد وأنها قد أتت إليها من المناطق العالية المجاورة إما بواسطة الرياح أو الأمطار – وقد يتسبب عن تجوية وتحت صخور الجبال في المناطق الساحلية عمليات بنائية تتم مراحلها في الأحواض البحرية المجاورة حيث تراكم فيها نواتج التعرية بعضها فوق بعض لتكون الصخور الرسوبية .

### \* العوامل المؤثرة :

#### (١) الرياح :



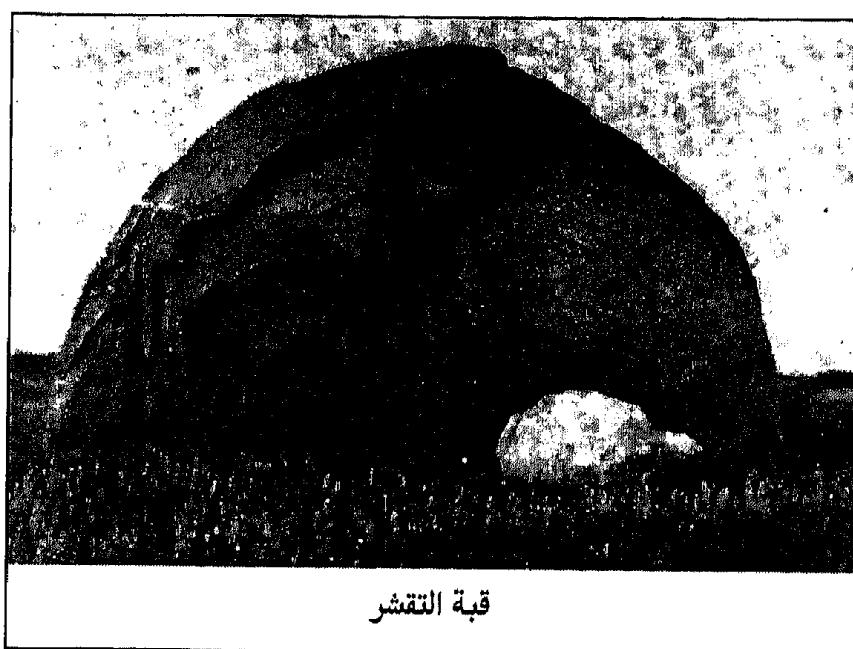
حركة الكثبان الرملية

من أهم العوامل التي تعمل على تعرية الصخور وتساهم في عمليات البناء في نفس الوقت ، فعندما تحمل الرياح حبيبات الرملية فإنها تؤثر على الصخور وتسبب تفككها وتحتها ، ونشاهد أثر ذلك في المناطق الصحراوية حيث نجد الأجزاء الصلدة من الكتل الصخرية تبقى بارزة وسط الصحراء مقاومة للheat بينما تتآكل الأجزاء اللينة – وعندما تتعرض الرياح المحملة بالرمال بروز أرضي صحراوى يحدث ترسيب لحمولة الرياح من رمال أو حبيبات صخرية دقيقة مكونة الكثبان الرملية ، ويعتبر الكثيب الرملى من أهم معالم المناطق الصحراوية ، إذ يدل شكل الكثيب ونوعه على اتجاه هبوب الرياح وشدة هبوبها .

## (٢) التغير في درجة الحرارة :

يساهم التغير في درجة الحرارية تفك الصخور وتكسرها ، ففي المناطق الصحراوية الجافة الخالية من السحب حيث التباين الملحوظ في درجة الحرارة بين الليل والنهار نجد أن تتتابع عمليات التمدد والانكماش التي تعترى الصخور تسبب إجهادها وتشققها وتفتككها إلى كتل صغيرة .

وقد يتمدد السطح الخارجي للكتل الصخرية الضخمة وينفصل تاركا وراءه الأجزاء الباردة وبذلك يتفسر الصخر ، كما أن الانخفاض الشديد في درجة الحرارة والذي يسبب تجمد المياه المتجمعة في الشقوق والمسام الصخرية مما يؤدي إلى زيادة حجم المياه بحوالى ١٠٪ من حجمها وهي سائلة وينشأ عن ذلك ضغط هائل يسبب تفتق الصخر .



وكذلك تتأثر  
المعادن المختلفة  
المكون لمادة الصخر  
تأثرا مختلفا بدرجة  
الحرارة وذلك حسب  
معامل تمدد كل منها ،  
وان توالي عمليات  
تمدد وانكماش هذه  
المعادن يسبب طقطقة  
ممسموعة في الصخر  
يتبعها تشققها

ويحدث ذلك في الصحراء بعد غروب الشمس إذ يسمع المرء أصواتا كطلقات الرصاص .

## (٣) الماء :

تشمل مياه الأمطار والأنهار والبحار والبحيرات والمياه الجوفية .

(أ) الأمطار : ينشأ عنها السيول التي تهدم الصخور وتجرفها معها من الأرض المرتفعة إلى الأراضي المنخفضة حيث تترسب وتتراكم بعضها فوق بعض - ويوضح ذلك دور الأمطار كعامل تعريه وعامل بناء في نفس الوقت - وقد تسقط الأمطار خلال فترة زمنية قصيرة (كما يحدث في المناطق شبه الصحراوية) وتسبب فيضانات وقتيبة تحمل معها من المواد الصلبة ما ترسبه على مسافة مكونة الدلتا الجافة ، وهذه الأمطار الشديدة تدفع المياه في مجاري عميقة ذات جدران شديدة الانحدار تعرف بالوديان .



(ب) الأنهر : تلعب دورا في تشكيل سطح الأرض وتغيير معالله - فالأنهار تحت التلال والجبال وتنقل فتاتها إلى البحر ويتربّس الكثير منها في المصب ، وتعتبر الأنهر من أهم عوامل التعريه والبناء وتعتبر حمولة النهر وطاقة من أهم الأسلحة التي يشق بها النهر طريقه ليعمق واديه ويوسع مجراه وتعرف حمولة النهر بمقدار ما تحمله مياهه من مواد صخرية عالقة أو ذاتية . وقدر العلماء حمولة نهر النيل وحده بحوالي ٦٠ مليون طن منها ٤٠ مليون

طن مواد ذاتية - أما طاقة النهر فهي مقدار المياه التي تتدفق من النهر في زمن معين ويستخدم في تقدير طاقة النهر وحدة تسمى ( الكوسيك ) وهي تمثل جريان ٢١٥٢,٠٠٠ لتر ماء في يوم كامل .



وعلى سبيل المثال فنهر الفرات يدفع ٨٨٠٠ كوسيك في شهر سبتمبر ونهر دجلة يدفع ٦٤,٣٠٠ كوسيك في نفس الشهر . وعلى أساس ما سبق يمكن أن نستنتج أن النشاط الجيولوجي للنهر تختلف حده على طول مجرى النهر من منبعه إلى مصبه حيث يظهر تفوقاً في النشاط الهدمى عند المنبع وتفوقاً في النشاط البنايى عند المصب حيث تتكون الرواسب النهرية المعروفة بالدالات -

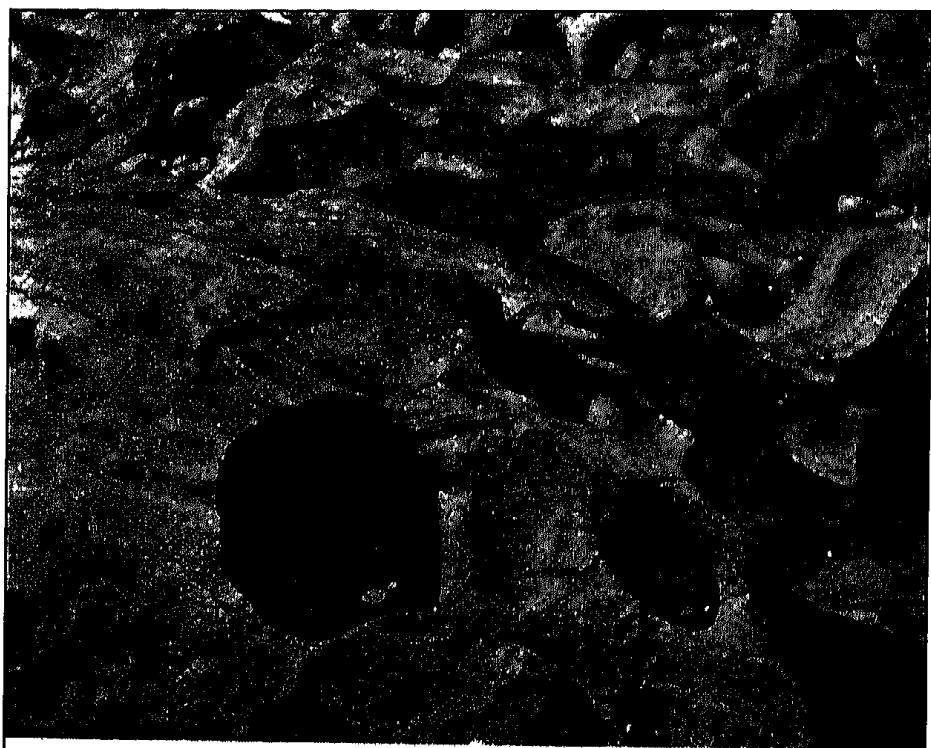
مثل دلتا نهر النيل ، وقد يحدث للنهر ترسيب في أي جزء من مجراه وهو ما يسمى مراوح الطمى وهى الرواسب التي يلقى بها النهر عندما تتضاءل سرعة تياره . فجأة نتيجة اندفاع مياهه من الأماكن المرتفعة إلى السهول المنبسطة .

ويتميز النشاط الجيولوجي للنهر بثلاث مراحل مختلفة عند المنبع وفي الوسط وقرب المصب وتعرف هذه المراحل على الترتيب بمرحلة الشباب ومرحلة النضج ومرحلة الشيخوخة ، وهناك مرحلة رابعة تسمى مرحلة تجدد الشباب .



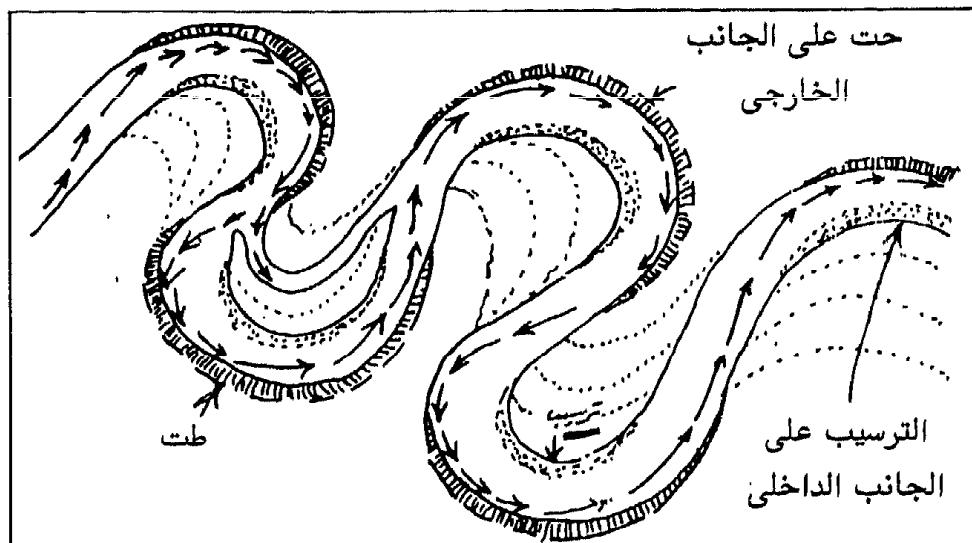
الشلالات

\* مرحلة الشباب : تميز حالة النهر بالقرب من المنبع حيث يبدأ نشاط النهر بالاحت وتعميق المجرى بقوة ما يعرف بالحفر الوعائية أو (قدور العمالة) التي تتميز بدواماتها - ومن المعالم الجيولوجية المميزة لمرحلة الشباب تعدد مساقط المياه أو الشلالات التي ت تعرض مجراه وعمق مجراه وضيق واديه الذي يتخذ عادة شكل الرقم ٧ .

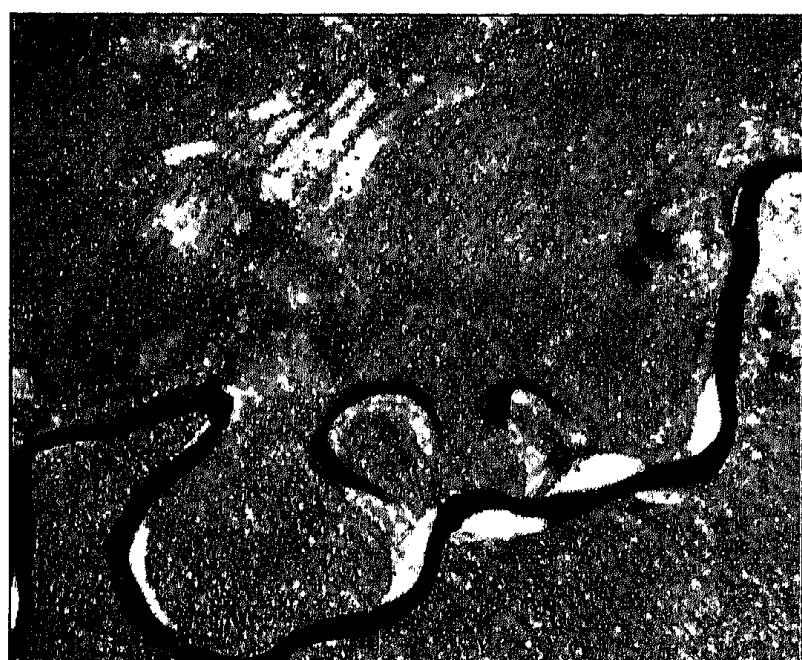


قدور العمالة

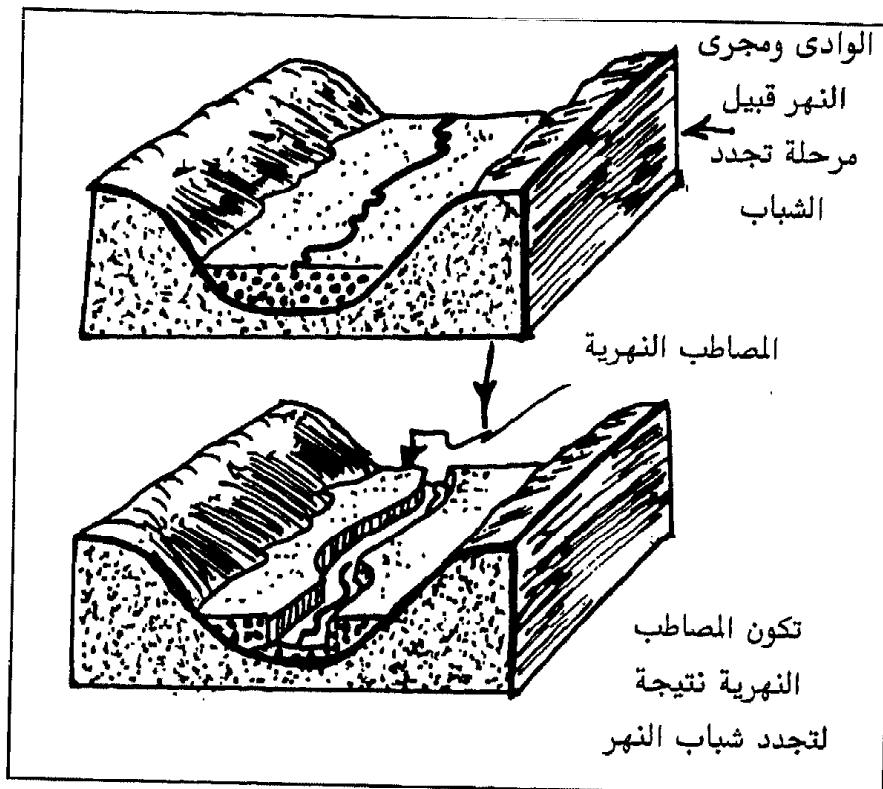
\* مرحلة النضج : عند منتصف المجرى حيث الوادي أكثر اتساعاً وعند التعرجات أو المنعطفات يحدث الحت على الجانب الخارجي للمنعطف والترسيب على الجانب الداخلي ، وبالتالي يبدأ النهر في الحت الجانبي موسعاً التواء منعطفاته النهرية .



\* مرحلة الشيخوخة : يسيل النهر في منعطفات واسعة تتخلل واديه المسطح وقد تنفصل بعض منعطفاته في صورة بحيرات ذات شكل هلامي .



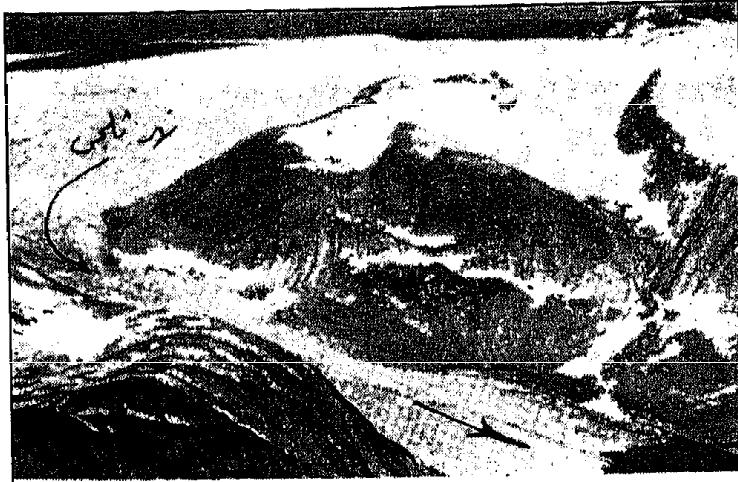
\* مرحلة تجدد الشباب : قد يحدث أن يجدد النهر نشاطه بعد مرحلة معينة فتزداد سرعته ويبدأ في حفر المجرى من جديد وقد يحفر النهر قرب المصب في نفس المواد التي سبق ورسبها وبذلك تكون المصاطب النهرية ويرجع تجدد الشباب إلى الحركات الأرضية التي قد تغير من وضع قاع النهر بعد بلوغه مرحلة معينة .



(ج) الأنهر الثلجية : أنهار تجمدت بها المياه السطحية ( ينتقل الماء من حالة السيولة إلى حالة الصلابة في درجة الصفر المئوي وتحت الضغط الجوى المعاد ) .

وفي أجزاء مختلفة من العالم تنخفض درجة الحرارة عن درجة تجمد الماء فيحدث تجمد للمياه السطحية في الأنهر والبحار ويكون الثلج على هيئة كتل كبيرة قادرة على الانسياق مسببة هدم العوارض والهضاب الجانبية التي تعترضها ، وبذلك يصبح القاع متسعًا وجدرانه الجانبية مستقيمة شديدة الانحدار على شكل حرف U .

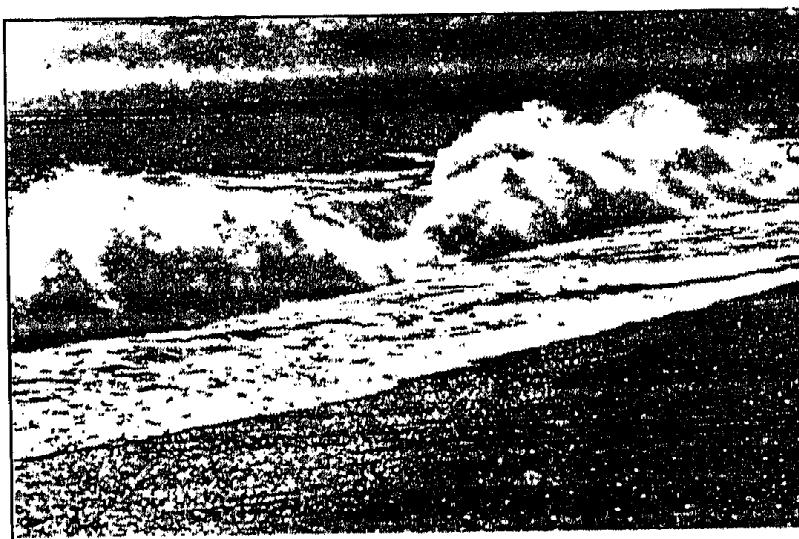
وفي المناطق الجبلية تهوى كتل الجليد المكونة بفعل الجاذبية الأرضية حاملة معها قطعاً كبيرة من الصخر تكون بمرور الزمن مادة بنائية للأماكن التي ترسّبت بها ، وبذلك نرى أن الأنهر الثلجية عامل هدم وعامل بناء .



النهر الثلجى

#### ( د ) البحار :

تحتوي على مياه في حركة دائمة ومستمرة بسبب الرياح ، ودوران الأرض ، واختلاف درجات الحرارة ، والضغط ، واختلاف ملوحة المياه ، وهذه العوامل ينشأ عنها قوى الأمواج والمد والجزر والتيارات البحرية . .



الأمواج

فتكون الأمواج يرجع إلى الرياح والمد والجزر يرجع إلى دوران الأرض وجاذبية كل من الشمس والقمر . . والتيارات البحرية تنشأ عن اختلاف درجات الحرارة والملوحة والرياح والجاذبية ، ومن ثم فإن المياه السطحية تملك طاقة تمكنها من عمليات الهدم والبناء ، والصورة التي يوجد عليها قاع البحر ترجع إلى العامل البنايى للبحار .

أما الصورة التي عليها الشواطئ فترجع إلى عامل البناء والهدم ، والقدرة الآلية لأمواج البحر كبيرة جدا ، ويزداد ضغط هذه الأمواج أثناء العواصف وعندما تصادف الأمواج جرفا بحريا تندفع المياه إلى الجحور والشقوق التي بالصخور ، وبذلك تعتبر الأمواج عامل هدمي له أثره الواضح ، وتأخذ الجروف البحرية أشكالا مختلفة تبعا لتركيب الصخر المكون للجرف ومدى التعرية البحرية والتعرية الأرضية .



وكذلك تتأثر أشكال الشواطئ بالصخور المكونة لها . وتشاهد عمليات الهدم البحرية للأمواج على أوسع نطاق حول السواحل التي تظهر فيها المياه العميقة قريبة من اليابسة أى التي تكون منحدراتها المائية غير متدرجة أما عندما يكون المنحدر المائي متدرجا فإن الأمواج تنكسر بعيدا عن الشاطئ وتفقد قوتها ويحدث الترسيب مكونة الضفاف الرملية ، والرسوبيات في قاع البحر تتحول إلى صخور رسوبية بمرور الوقت ونتيجة لعمل الأمواج على السواحل البحرية تنتقل المواد كبيرة الحجم إلى الشاطئ والمواد صغيرة الحجم تجذبها المياه ناحية البحر .

(ه) البحيرات : عبارة عن أحواض في سطح الأرض تحتوى الماء ، وبعضها تكون بفعل الحت ، والبعض الآخر نشأ بفعل الترسيب ، وبعضها نشأ بفعل الحركات الأرضية والنشاط البركاني ، فالأنهار الثلجية تأخذ أوديتها شكل حرف L ويتجمع فيها الماء لتصبح بحيرات في الأراضي التي كانت مغطاة بالثلوج في الأزمنة القديمة ، كما أن ذوبان بعض الصخور في الماء يسبب تجويفا يتسع بمرور الوقت مكونا حوضا لبحيرة صغيرة ، وبعضها يتحول إلى مستنقعات ملحية وكذلك الحت الذي تحدثه الرياح يكون أحواضا يصل قاعها إلى مستوى المياه الجوفية فتصبح بحيرات أو مستنقعات ملحية .



مستنقعات ملحية

ومن ناحية أخرى فإن الثلوج تعتبر إحدى العوائق الطبيعية التي تساعد على تكوين البحيرات ، ونمو النباتات بغزارة في منطقة معينة يمكن أن يسد مجرى إحدى الأنهار الصغيرة مكوناً بحيرة – وبعض البحيرات تتكون نتيجة ترسيب مواد جيرية في مجاري النهر (سد جيري) .

وكذلك تنشأ أحواض سطحية نتيجة الحركات الأرضية تملئ بالماء مكونة بحيرات مثل بحيرة فيكتوريا والبحر الميت .

وهناك بحيرات تتكون في فوهات البراكين كالتي في أواسط أفريقيا ووسط إيطاليا ولا يوجد المد والجزر في البحيرات لأن شواطئها أقل عرضاً ، كما أن التيارات تقاد تنعدم ولذلك فإن الانجراف يحدث لأجزاء قليلة من المواد الشاطئية إلى أعماق البحيرات .

(و) المياه الجوفية : هي المياه التي تملأ الفتحات والمسام في صخور القشرة الأرضية والتي تسربت إلى داخلها من مياه الأمطار والأنهار والبحيرات – والصخور الخازنة لهذه المياه تعرف بمستودع المياه الجوفي والسطح العلوى لهذه المياه يعرف بمنسوب الماء الجوفي ، والصخور الخازنة للمياه ذات مسامية مناسبة تتوقف على درجة تقارب حبيبات الصخر حيث تقل المسامية مع تقارب الحبيبات ، كما أن الحبيبات المستديرة تعطى للصخر مسامية أكبر وكذلك الطريقة التي تترتب بها الحبيبات في الصخر . وتتوقف نسبة المسامية على نسبة المواد اللاصقة التي تعمل على تماسك حبيبات الصخر وأن تكون للصخور قدرة إمرار كافية تسمح بإمرار المياه خلالها حتى إذا كانت عديمة المسامية ، فالجرانيت والبازلت تكثر بهما الشقوق وقدرتهم على إمرار المياه عالية وعلى أساس ذلك تقسم الصخور إلى :

– صخور مسامية منفذة مثل الحجر الجيري .

– صخور مسامية غير منفذة مثل الطين .

– صخور غير مسامية مرمرة مثل الجرانيت اللهفة الشفافة .

– صخور مسامية غير مرمرة مثل الكوارتزيت .