***الصخور ومظاهر ضعفها:***

 يتكون الجزء اليابس من الأرض من أنواع مختلفة من الصخور ويمكن تعريف الصخر بأنه كل مادة تتكون أساسا من معدن واحد أو خليط من معادن عديدة وتشترك في بناء جزء أساسي من القشرة الأرضية. وتوجد أيضا بعض الصخور التي تتكون من اصل عضوي ( غير معدني ) مثل صخور الفحم والصخور العضوية المتكونة من تكدس بقايا الهياكل العظمية للكائنات الحية.

 وعلى هذا الأساس فان الصخور تختلف اختلافا بينيا اعتمادا على نوع المعادن ألمكونه لها وعلى نسبة المعادن المشتركة في تكوينها إضافة إلى كيفية نشأتها وطريقة تواجدها Mode of Ocurresence.

 إن بعض هذه الصخور تشكل كتلا قوية كما أن بعضها يكون قليل المقاومة وتكون بعض الكتل الصخرية كبيرة واسعة في حين تكون أخرى صغيرة لذلك فان طبيعة الصخر وانتظامة ووضعه وبنيته تشكل عوامل مهمة في التأثير على سلوكية الأنهار والعوامل الظاهرية الأخرى خلال عملية تعرية كتل اليابس.

 تؤثر نوعية الصخر LITHOLOGY في نشأة وتطور كثير من العمليات والأشكال الأرضية , مما أمكن تصنيفها حسب أنواع الصخور التي تتكون عليها , كتلك الأشكال التي ترتبط بالصخور الجيرية ( طبوغرافية الكارست ) , وأشكال الصخور الجرانيتية والصخور الرملية . فالمعالم السطحية التي تكونها عوامل النحت والارساب تعتمد إلى حد كبير على طبيعة الصخور التي تقع تحت المنطقة المعنية. وقد تناول كثير من الدارسين موضوع العلاقات الصخرية- الجيومورفولوجية في مناطق مختلفة, كالدراسات التي قام بها كل من: توماس وجننج وتوايديل، وركز بعضهم على إبراز دور نوعية الصخر في تطوير الأشكال الأرضية بصورة عامة, وذلك على حساب العوامل الجيومورفولوجية الأخرى مما آثار جدلا غير ضروري حول أولوية وأهمية أي من هذه العوامل. ففي الواقع, تتداخل العوامل البيئية معا, ومنها العوامل الجومورفولوجية, في إنتاج أية مجموعة من الأشكال الأرضية في الأماكن المختلفة, وان برز بعضها كعامل رئيسي أو سائد Prevailing Factor في بيئة محددة . وقد تكون نوعية الصخر هي العامل السائد في منطقة ما, في حين تفسح المجال للمناخ أو البنية الجيولوجية أو الإنسان في مناطق أخرى. وفي هذه الحالة, تعكس الأشكال الأرضية المتطورة فوق نوع معين من الصخور تأثير هذه العوامل, تماما كما يحدث بالنسبة لأشكال سطح الصخور الجيرية المتطورة في كل من المناطق الجافة والمناطق الرطبة, لاختلاف وتعقيد الصخور الموجودة حتى في المناطق المحدودة, أو نتيجة الخصائص الطبيعية والكيماوية في الصخر نفسه. ويعتبر الحجر الجيري من اضعف الصخور وذلك بسبب قابليته الشديدة على الذوبان إلا انه يكون ذو مقاومة واضحة في المناطق الجافة وذلك لقلة احتمال تغيره عند التغير في درجات الحرارة, كما لا يحدث للصخور الأخرى.

أنواع الصخور:

 يمكن تقسيم الصخور حسب طريقة نشأتها إلى ثلاثة أقسام هي:

1- الصخور النارية

2- الصخور الرسوبية

3- الصخور المتحولة.

 ويطلق على الصخور النارية والمتحولة أحيانا اسم الصخور البلورية.

 كما يمكن التمييز بين هذه الأنواع الرئيسية الثلاثة من الصخور بشكل مبدئي على اساس ان الصخور الرسوبية تكون في الغالب على هيئة طبقات قد تكون متجانسة أو متباينة وقد تحتوي كل طبقة من هذه الطبقات على بقايا حيوانية ونباتية قديمة تسمى الحفريات (Fossils) وتنعدم هذه الميزة تماما في الصخور النارية ومن النادر أن توجد هذه الحفريات في الصخور المتحولة وذلك لأنها تتحلل وتزول نتيجة للضغط والحرارة, وتتميز الصخور النارية بهيئة كتلية لا طبقية ولكن غالبا ما تكون في حالة متبلورة في حين يندر وجود مثل هذه المكونات المتبلورة في الصخور الرسوبية كما تظهر البلورات في كثير من الصخور المتحولة.

اولا***: الصخور النارية:***

 تعتبر الصخور النارية مادة الأصل لكل أنواع الصخور، وتنتج هذه الصخور من تبرد المواد المصهورة فإذا ما بردت مادة الصهير على سطح الأرض فإنها تشكل جسما سطحيا أما إذا توغلت هذه المادة من خلال صخور أخرى ثم بردت في داخل القشرة الأرضية فانها تكون جسما صخريا داخليا. تتباين الصخور النارية بشكل واضح من حيث تركيبها المعدني والكيماوي والنسيج وطريقة تواجدها في الطبيعة فالصخور النارية الداخلية لا يمكن رويتها إلا بعد أن تعمل عوامل التعرية على إزالة الصخور الواقعة فوقها, ويؤثر تركيب الصخر ونسيجه وبنيته وشكله في الأشكال التحاتية التي تتكون فوقه.

 وقد تضطر هذه المواد المنصهرة في ظروف معينة إلى الصعود في أعماق قشرة الأرض حيث تتداخل مع الصخور ألمكونه لهذه القشرة وقد تصل أحيانا إلى سطح الأرض. وتتعرض مادة الصهير في كل حالة عن هذه الأحوال إلى فقدان الحرارة فتتجمد وتتبلور إما في باطن الأرض أو على سطحها: لذلك تقسم الصخور النارية حسب طريقة تكوينها إلى:

1- صخور باطنية وتشمل:

 أ – صخور جوفية.

 ب- صخور تحت سطحية.

2- صخور سطحية, (صخور بركانية).

ويمكن تقسيم الصخور النارية على أساس تركيبها المعدني أي حسب مادة السيليكات التي يحتويها الصخر إلى:

1- صخور حامضية Acidic Rocks وهذه تحتوي على اكثر من 66% من السيليكات ونسبة قليلة من الحديد والمغنيسيوم . لذلك يكون لون هذا الصخر فاتحا, ومن أمثلة هذه الصخور الكرانيت وصخور ابلايت وصخور الرايولايت.

2- صخور متوسطة Intermediate Rocks تتواجد السيليكات في هذه الصخور بنسبة تتراوح بين 52 % إلى 65 % في حين تزداد فيها نسبة الحديد والمغنيسيوم. يكون لونها متوسطا ولكنه اشد دكنة من الصخور الحامضية, ومن أمثلة هذه الصخور صخور الدايورايت وصخور انديزايت وصخور تراكايت.

3- صخور قاعدية Basic Rocks وتتراوح نسبة السيليكات في هذه الصخور بين 45 % إلى 52 % وتكثر فيها نسبة الحديد والمعادن المغنيسية ويكون لونها في العادة قاتما يميل إلى السواد ومن أمثلة هذه الصخور صخر الجابرو والبازلت.

بنية الصخور النارية:

 فبالإضافة إلى الكتل الكبيرة التي تظهر بها الصخور النارية في الطبيعة, هناك أيضا بنيات صغيرة من هذه الصخور تؤثر على معالم التعرية التي تتكون منها. كما تفتقرالصخور النارية إلى الترتيب المنتظم الذي يظهر في التكوينات الرسوبية، حيث أن تأثير الضغط والاضطرابات لا يظهر في الصخور النارية على شكل التواءات فقط، بل أيضا على شكل انكسارات وفواصل أحيانا.

 وتكون الفواصل اكثر انتشارا بالقرب من السطح مما هي عليه في أعماق القشرة الأرضية ما دامت تتوفر للصخور فرصة للتمدد على السطح بتأثير قوى التجوية, فتميل الفواصل في هذه الجهة إلى أن تكون أكثر عرضا بحيث تبدو واضحة رغم أنها تستمر في داخل القشرة على شكل بنيات متماسكة قليلة الظهور.

 إن القوى التي تؤدي إلى ظهور الفواصل في الصخور النارية تشمل عمليات التقلص بفعل برودة الكتل النارية وعملية التمدد والانكماش نتيجة لعمليات التجوية والضغط الناتج من حدوث انبثاقات إضافية لمادة الصيهر, اللافا ( Lava ) . وتحدث هذه الفواصل عادة على شكل مجموعات متوازية وتتقاطع هذه المجموعات في العادة مع بعضها البعض بزوايا تكاد تكون قائمة وتكون الفواصل في غالب الاحيان على شكل سطوح مشوهة, على انها قد تكون في الكتل النارية الكبيرة المتجانسة مقوسة او مجعدة. وتتخذ معظم الفواصل شكلا عموديا خصوصا ما يرجع سبب تكونها إلى حركات في القشرة الأرضية هذا فضلا عن وجود عدد من الفواصل تتخذ شكلا أفقيا.

 وتكون الفواصل الناتجة عن الانكماش بفعل البرودة عمودية الوضع على سطح التبريد, فتكون هذه الفواصل في انسيابات اللافا وغطاآتها عمودية الوضع ويكون هذا الوضع سببا في ظهور البنية العمودية ( Columnar Palisade Structure) المتواجدة في التكوينات البازلتية.

 تمتلىء الفواصل الصخرية في بعض الأحيان بمادة معدنية قد تعمل على مقاومة عملية التجوية بشكل اقوى من الصخر نفسه. وتظهر مثل هذه العروق أو السديدات ( Dikelets ) على شكل أضلاع أو سلاسل صغيرة على سطوح الصخور التي تعرضت لعملية التجوية. إن معظم السدود تكون كما

ذكرنا أقوى بكثير من الصخور المتداخلة معها, لذلك فإنها تظهر في كثير من الأحيان على شكل حيطان وسلاسل وتلال غير منتظمة عندما تتعرض إلى عوامل التعرية.

 ومثل الانكسارات, مثلها مثل الفواصل, مناطق وسطوح ضعف في الصخور. ومن المحتمل أن تتركز التعرية على طول هذه السطوح وتسمى الوديان أو المنخفضات التي تتبع خطوط الانكسارات باسم وديان خط الانكسار (Faultline faults ) تكون مثل هذه الوديان مستقيمة لمسافات طويلة وتتصل مع روافدها بزوايا تكاد تكون قائمة وذلك بسبب النمط المتقاطع من الفواصل , وفي الواقع يمكن ارجاع تكون نمط تصريف مائي قائم الزاوية في الجهات التي تنتشر فيها الصخور النارية الى وجود نظام محكم من الانكسارات والفواصل.