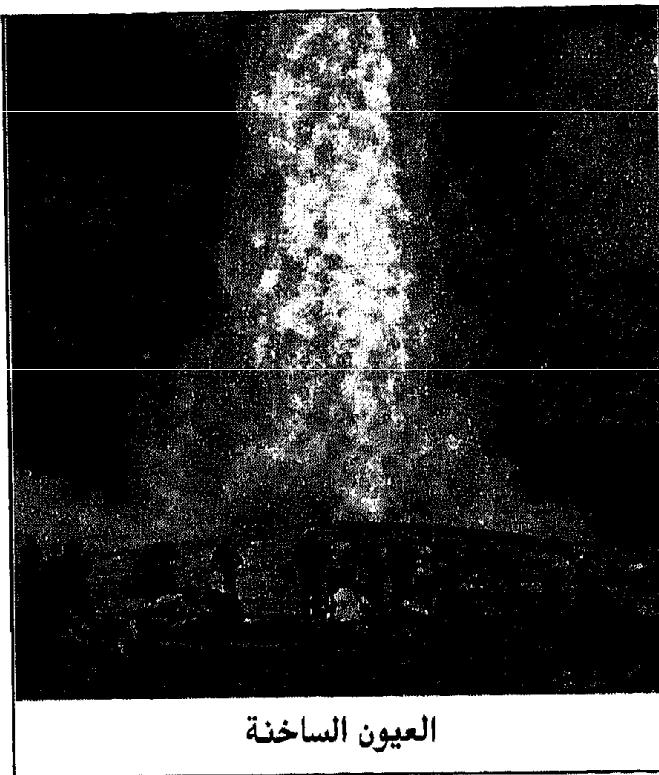


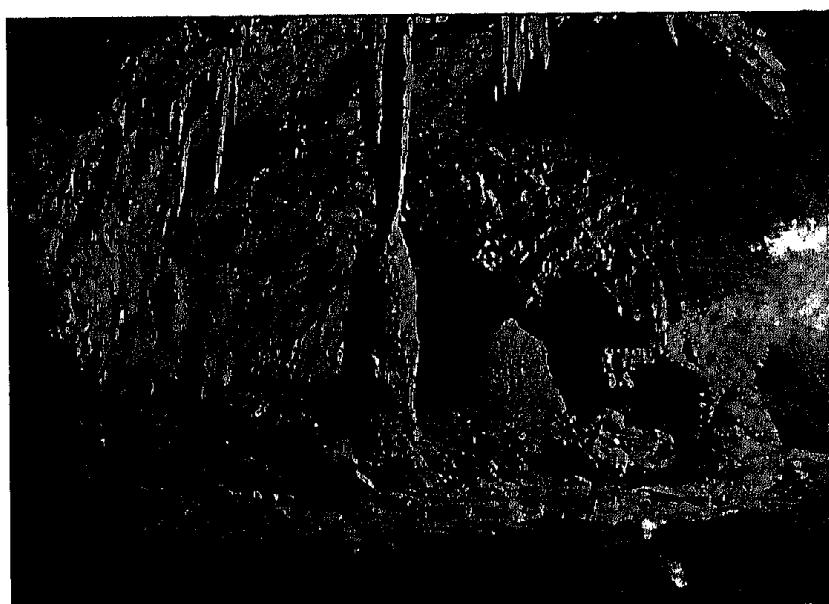
* العيون الساخنة ذات
الأصل البركاني .



* الأثر الجيولوجي
للمياه الجوفية :

المياه الجوفية تعتبر عاملًا فعالاً
في الحفظ والنقل والترسيب حيث
تؤثر في الصخور المحيطة بها
وتحللها مكونة ما يسمى الكهوف
التحت سطحية إلى جانب أن
ذوبان ثاني أكسيد الكربون في هذه
المياه يؤثر على الصخور المحيطة

كما أن تعرض هذه المياه للبحر نتيجة ارتفاع درجة الحرارة يعرضها لترسيب رواسب
من كربونات الكالسيوم ويحدث ذلك داخل الكهوف مكوناً الصواعد (رواسب جيرية
على أرضيات الكهف متوجهة إلى أعلى) والهوابط (رواسب جيرية في سقف الكهف
وتتجه إلى أسفل) وقد تتصل الصواعد والهوابط مكونة ما يعرف بالأعمدة .



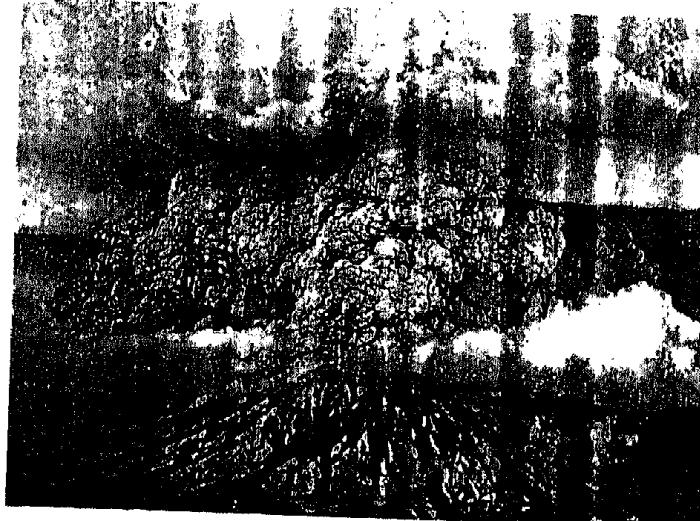
الصواعد والهوابط (الاستلاكيتات والاستلاجميت)

الفصل السابع

العوامل الباطنية التي تؤثر في تكوين سطح الأرض

* البراكين

* الزلزال



الفصل السابع :

العوامل الباطنية التي تؤثر في تكوين سطح الأرض Internal agents changing the Earth's surface

أولاً : الزلازل :

هزات تعترى الأرض بصورة فجائية ، وهى هزات خاطفة تنتاب الأرض من حين إلى آخر تترك وراءها الشقوق والتصدعات وتسبب انهيار الجبال وهيجان جبار لمياه البحار والمحيطات والأنهار وتخلف وراءها آثار الدمار والتخريب فى المدن من انهيار المنازل واندلاع للحرائق وضياع كثير من الأرواح البشرية ، ويدرك كثير من المعاصرین الزلازل التي تعرضت لها بلادهم .



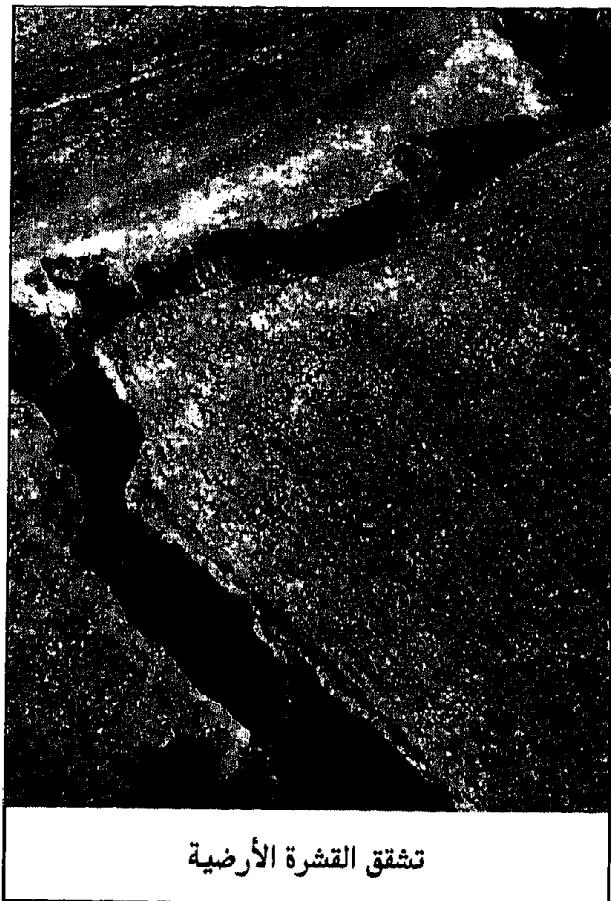
الآثار المدمرة للزلازل

وقد ثبت أن أسباب حدوث الزلازل ترجع إلى أمرين :

- ١ - رد فعل ناشئ عن حركة المصهورات وغازات الماجما الموجودة بالغلاف الصخري للأرض ويسمى الزلزال البركاني

٢ - رد فعل ناشئ عن تشقق صخور القشرة الأرضية وتصدعها لعوامل جيولوجية مختلفة ، ويسمى الزلزال الحركي .

والزلال الحركية هي التي تعمل على حركة صخور القشرة الأرضية مكونة التصدعات والشقوق الضخمة ، وهي أكثر أنواع الزلال شيوعا وأخطرها تأثيرا على حياة السكان والمنشآت العامة ، ومن أشهر هذه الزلال الحركية العنيفة زلزال مدينة سان فرانسيسكو بأمريكا الشمالية (١٩٠٦) وزلزال طوكيو (١٩٢٣) .



وقد أثبت العالم Reed عام ١٩٠٦ بالمشاهدة والتجربة أن تشقق الصخور وتصدعها هو في الحقيقة من أهم أسباب حدوث الزلال العنيفة وأن تأثر صخور القشرة الأرضية بعوامل فيزيائية معينة مثل الضغوط الهائلة التي تتعرض لها الأرض سواء من خارجها أو داخلها والتي تسبب حالة إجهاد مستمر لهذه الصخور إلى الحد الذي لا يمكن بعده أن تستوعب هذه الصخور مزيدا من هذه الطاقة فيحدث التصدع ، ونتيجة لهذا التصدع تنطلق كميات هائلة من الطاقة التي كانت مخزنة بهذه الصخور أثناء إجهادها ، وتنتشر هذه الطاقة في الصخور المحيطة بمنطقة التصدع على هيئة موجات اهتزازية يتسبب عنها اهتزاز الأرض وحدوث الزلزال .

ولقد تمكّن العلماء من رصد هذه الموجات الاهتزازية في كثير من المراصد وتسجيل هذه الموجات على سجل الزلزال .

* شدة الزلزال :

الزلزال القوى العنيف يمكن رصده في مناطق تبعد عن المناطق التي حدث بها -
والزلزال الضعيف قد يكون ضعيفاً للدرجة التي يتذرع معها اكتشافه أو الشعور به .

وتتوقف شدة الزلزال على مقدار الطاقة التي تنطلق من الصخور وقت تصدعها
وتقدر شدة الزلزال بإحدى درجات مقياس الشدة العالمي الذي صممه مرسيلي
Mercalli على أساس أن هناك عشر درجات للشدة (من ١ إلى ١٠) كل منها
يتناصف تصاعدياً مع مدى الخسارة في الأرواح والمنشآت العامة - وحينما تقدر شدة
الزلزال بدرجة واحدة فإن ذلك معناه أن الزلزال ضعيف جداً لا يشعر به الإنسان ولا
يمكن رصده إلا بأجهزة تسجيل الزلزال الحساسة ، أما الزلزال التي تبلغ شدتها
أقصى قيمة وهي عشرة درجات ف تكون عنيفة مدمرة ينتج عنها انهيار المنشآت العامة
ويذهب ضحيّة لها عشرات الآلاف من الأرواح البشرية .

ويستخدم كذلك مقياس ريختر الذي يوصف الزلزال على أساس القوة الفعلية وهو
م分成 إلى تسع درجات :

الدرجة	قوة الزلزال
١	لا يشعر به أحد
٢	يُشعر به بعض الناس
٣	يسبّب خسائر طفيفة جداً
٤	خسائره محصورة ومعتدلة
٥	دمار كبير للأحياء والجماد
٦	دمار حاد للأحياء والجماد
٧	دمار ثقيل للأحياء والجماد
٨	دمار مرّوع
٩	دمار إلى حد الإبادة .

درجات توصيف القوة الفعلية للزلزال بمقياس ريختر