أولاً:الأخطار والكوارث الجيولوجية

تشمل الأخطار الجيولوجية الزلازل والبراكين وما يرتبط بها من تأثيرات مباشرة أوغير مباشرة تؤثر فى سطح الأرض من جهة وفى البيئة البشرية من جهة أخرى وفيما يلى دراسة تفصيلية لكل عنصر من هذه العناصر.

١- الزلازل Earthquakes

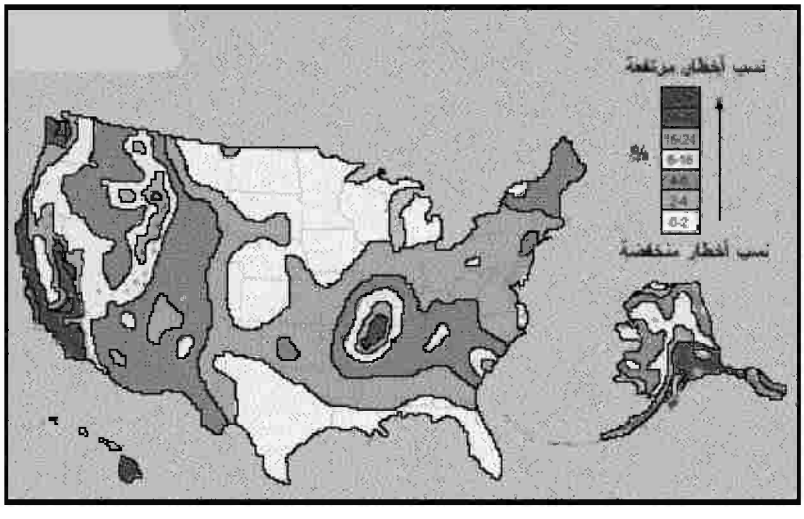
تعد الزلازل إحدى قوى التدمير الطبيعية وأكثرها دماراً وتكراراً على سطح الكرة الأرضية ، والتى تحدث بصفة يومية نتيجة لعدم استقرار باطن الأرض ، وتبلغ أعداد تلك الزلازل التى يمكن الاحساس بها سنوياً نحو ١٥٠ ألف زلزل ، بينما يصل هذا العدد إلى المليون زلزل إذا أخذت الزلازل كافة بعين الاعتبار (على موسى ، ١٩٩٠)

وتعرف الزلازل على أنها عبارة عن هزات في القشرة الأرضية تنتج بفعل التحرر السريع للطاقة المتجمعة فى الصخور بسبب حركات الصفائح التكتونية أو ميل في الطبقات الجيولوجية أو عدم توفق في الطبقات أو نتيجة انفجار بركاني ، وينتج عن هذه الحركة السريعة ذبذبات تنتشر في جميع الاتجاهات في القشرة الأرضية منبعثة من مصدر الاضطراب .

وعند حدوث الزلزل يكون الاضطراب أقوي ما يمكن في المنطقة الواقعة عند مركز الزلزل أو بؤرته (صورة رقم (١) وهي المنطقة التي تقع فيها معظم الخسائر المادية والإنسانية ، بينما تتناقص شدة الهزة بسرعة خارج هذه المنطقة .

صورة (١) الآثار المدمرة للموجة الزلزلية الآخيرة بتركيا

ويمكن تقسيم المنطقة المحيطة بمنطقة البؤرة المركزية إلي أحزمة أو نطاقات متتالية بواسطة خطوط منحنية متعرجة يصل كل خط فيها بين جميع النقط ذات الشدة الزلزلية الواحدة (شكل رقم (٢).



شكل (٢) أحزمة نطاقات زلزلية بالولايات الأمريكية

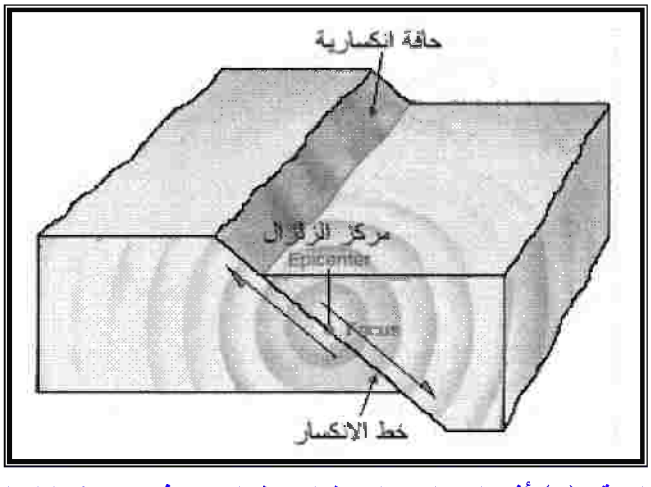
وبالطبع تتميز مناطق مركز الزلزل (بؤرة الزلزال) بأنها أكثر تأثراً بالخطر والأثر التدميرى عن المناطق المجاورة التي تقل بها درجة خطورة الزلزل بالابتعاد عن المركز ،

وتتسم معظم الزلازل بتوابعها التي تتوالى الواحدة تلو الأخرى والتى تتناقص فى قوتها قبل أن يعود سطح الأرض إلى طبيعته ، كما هو الحال فى زلزل كالابريا فى جنوب إيطاليا الذى ضرب المنطقة فى عام ١٩٠٥ م ، ثم تعاقبت الهزات الأرضية لتبلغ نحو ٢٠٠ هزة فى أربعة أشهر متتالية عاد بعدها الهدوء والسكون إلى القشرة الأرضية فى المنطقة .

* أسباب حدوث الزلازل

تحدث الزلازل نتيجة لعدة أسباب أهمها ما يلى :

أ- الانكسارات التى تحدث فى طبقات القشرة الأرضية فى المناطق التى تتعرض لقوى الضغط والشد أى حيث تنثنى طبقات القشرة إلى منتهى حد مرونتها فتنكسر على هيئة صدع ، وتبدأ الهزات الأرضية بمجرد حدوث الصدع نظراً لانطلاق الطاقة على هيئة موجات مختلفة يتألف منها الزلزل (شكل رقم (٣).



شكل رقم (٣) أثر الحركات على طول خط الصدع فى حدوث الزلازل

وقد تحدث الحركة الزلزالية نتيجة لتكرار الحركة على طول خط الصدع القديم ، وهى اما أن تكون حركات رأسية أو أفقية وكلاهما يؤدى الى حدوث الزلزل والتى تعرف باسم زلازل الانكسارات .

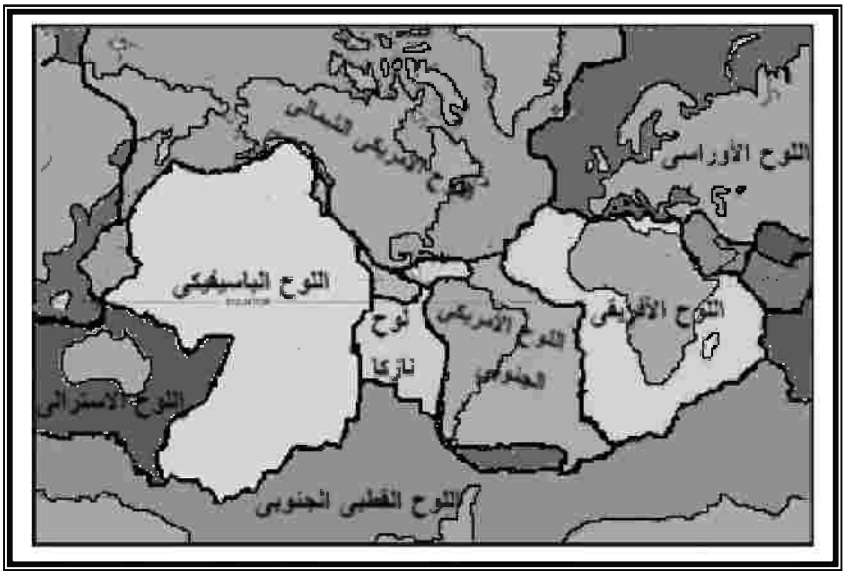
ب- النشاط البركانى الذى يصحبه عادة خروج المواد المنصهرة من باطن الأرض إلى السطح وما يصاحبها من انفجارات للغازات المندفعة من الفوهات البركانية قبل خروج الماجما ، والتى تتسبب فى حدوث موجات زلزالية واهتزازات أرضية فى المناطق المحيطة بالبركان ، مع الأخذ فى الاعتبار أنه ليس معنى ذلك أن كل نشاط بركانى يصحبه زلزل ، وفي بعض الحالات تسبق الهزات الزلزالية انفجار البراكين بعدة سنوات مثال ذلك تلك الهزات الأرضية التي استمرت ١٦ عاما قبل ثوران بركان فيزوف (عام ٧٩ ق.م) وكذلك الهزات الأرضية التي استمرت عدة سنوات قبل حدوث انفجار بركان كيلوا Kilau في هاواي . وفي هذا المجال قام (مركز رصد البراكين) في هاواي بعدة دراسات ميدانية حول هذه الظاهرة عام ١٩٤٢ حيث سجل حدوث هزات أرضية عنيفة في مونالوا Maunaloa على أبعاد سحيقة من سطح الأرض تتراوح بين ٤٠-٥٠ كيلومترا ، وفي ٢٢ فبراير من تلك السنة حدثت هزات أرضية قريبة من السطح على جوانب الجبل في مناطق الشقوق فيه (eq.4eco.com) . ويوجه عام تتميز الزلازل الناجمة عن النشاط البركانى بأنها عادةً ما تكون أقل حدة وأضعف أثراً من زلازل النوع السابق ، ومثال ذلك الانفجار الهائل الذى حدث عام ١٨٨٨ م والذى نسف بركاناً بكامله من براكين (باندائى – سان) فى اليابان ولم يحدث إلا هزة خفيفة انتشرت فى مساحة من الأرض تعادل ١/٥٠ من المساحة الأرضية التى ضربها زلزل عام ١٨٩١ م فى نفس المنطقة المذكورة (**محمود خضر ،١٩٩٧**) . وتعرف الزلازل الناجمة عن الثورانات البركانية باسم زلازل البراكين .

ج- الانهيارات والانزلاقات الأرضية ، حيث يؤدى الهبوط السطحى للقشرة وانهيار أسقف المناجم والكهوف الكارستية الى حدوث زلازل أو هزات أرضية ضعيفة إلى متوسطة الشدة عادةً ما تكون خسائرها بسيطة

د- حركة الألواح التكتونية ، وهى حركات تحدث على طول الحدود الفاصلة بين الألواح التكتونية التى تتألف منها القشرة الأرضية (شكل رقم ٤) ، وهى إما أن تكون حركات تصادمية أو تباعدية أو جانبية مما يسبب اضطراب فى القشرة واندفاع البراكين وحدوث الزلازل ، وقد أظهرت دراسة نحو ٤٢.٣٠٠ ألف زلزل حدثت في كافة أنحاء العالم خلال الفترة من عام ١٩٧٣م و حتى عام ٢٠٠٠ م و تراوحت درجاتها بين ٥ و ٨

درجة بمقياس ريختر ، أن نسبة كبيرة جداً من هذه الزلازل تتفق مناطق حدوثها ومناطق الحدود بين الألواح التكتونية خاصةً الزلازل الشديدة منها (eq.4eco.com) .

هـ- تخريب الوضع الطبيعي للترة نتيجة النشاطات الإنسانية المختلفة كتجارب التفجيرات النووية أو ملأ الخزانات الكبيرة خلف السدود ، كما حدث في سد koyn بالهند حيث أدت عملية إمتلاء الخزانات إلى حدوث زلازل وتصدع السد وقتل ١٧٧ شخص في عام ١٩٦٨م ، كذلك صاحب انشاء السد العالى فى مصر زيادة فى النشاط الزلزلى فى منطقة أسوان وما حولها بعد امتلاء البحيرة الصناعية (بحيرة ناصر) بالمياه . كذلك أدى التفجير النووى في صحراء نيفادا الأمريكية عام ١٩٦٨م إلى حدوث هزات أرضية زلزالية شعر بها سكان مدينة لاس فيجاس على بعد ٥٠ كم من مكان التفجير ولمدة تراوحت بين ١٠-١٢ ثانية .



شكل رقم (٤) الصفائح التكتونية التى تتألف منها القشرة الأرضية