جامعة محمد خيضر – بسكرة

كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية

قسم العلوم الإنسانية

الشعبة: تاريخ

المستوى: سنة ثانية

الأستاذ: حاجي فاتح

مقياس: الجغرافية الطبيعية

الغلاف الصخري والحركات التكتونية

العناصر:

1 - الغلاف الصخري

2 - الحركات التكتونية

3 - الزلازل والبراكين

4 – الالتواءات والانكسارات

5 - صخور القشرة الأرضية

****

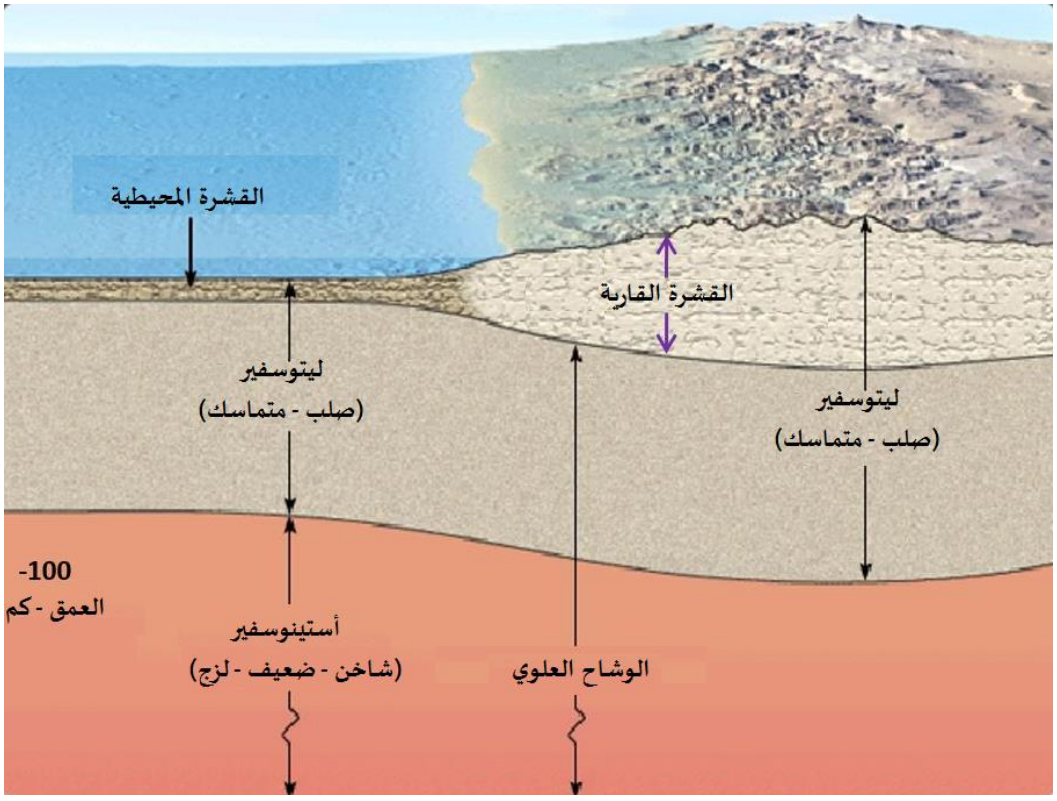
1 - الغلاف الصخري:

الغلاف الصخري هو الجزء الخارجي الصلب من الأرض، يتكون من القشرة الأرضية والجزء العلوي من الوشاح، والغلاف الصخري صلب نسبيا لأنه يتكون من الصخور التي تعرضت للتبريد الخارجي فتصلبت.

يتم تحديد حدود الغلاف الصخري بالوصول عند العمق الانتقالي بين المنطقة الهشة واللزجة عند ذلك العمق توجد طبقة الأستينوسفير (*Asthenosphere*) وهي منطقة ضعيفة ميكانيكيًا، وهي المصدر الرئيسي للصهارة، وهي الطبقة التي تتحرك فوقها ألواح الغلاف الصخري (الصفائح القارية / الصفائح التكتونية)، لأن تكوينها الصخري الساخن يسمح بالحركة البطيئة.

وعلى هذا الأساس يبلغ سمك الغلاف الصخري حوالي 100 كيلومتر، ويختلف العمق بين المناطق المختلفة، حيث يميل إلى أن يكون أنحف تحت المحيطات وفي المناطق القارية النشطة بركانيًا، مثل غرب الولايات المتحدة.

الطبقات العلوية في كوكب الأرض



2 - الحركات التكتونية:

أصبح ثابتا الآن علميا، أن الطبقة العلوية من كوكب الأرض ليست ثابتة بل تتحرك ببطء، والنظرية التي تصف هذه الحركة وتفسرها هي "نظرية الصفائح التكتونية" أو "زحزحة القارات"

- لمحة تاريخية

يرجع الفضل في تقديم نظرية الصفائح التكتونية إلى العالم الألماني ألفريد فيغنير *Alfred Wegener* الذي نشر في سنة 1915 كتابه الذي يحمل عنوان "أصل القارات والمحيطات". لقد صاغ فيغنير نظريته على أساس أن قارات العالم كانت كتلة واحدة منذ حوالي 250- 200 مليون سنة قبل أن تنفصل على نحو بطيء عن بعضها بعضاً لتنتج عنها القارات المعروفة اليوم.

لقد أثارت هذه النظرية جدلا في وقتها، لقد تم التشكيك فيها ورفضها بسبب عدم تقديم صاحبها للأدلة الكافية التي تُمكن من تفسير الآلية الدقيقة التي تسببت في حركة الصفائح، حيث اعتبر أن ظاهرتي المد والجزر هي القوة المسؤولة عن هذه الحركة.

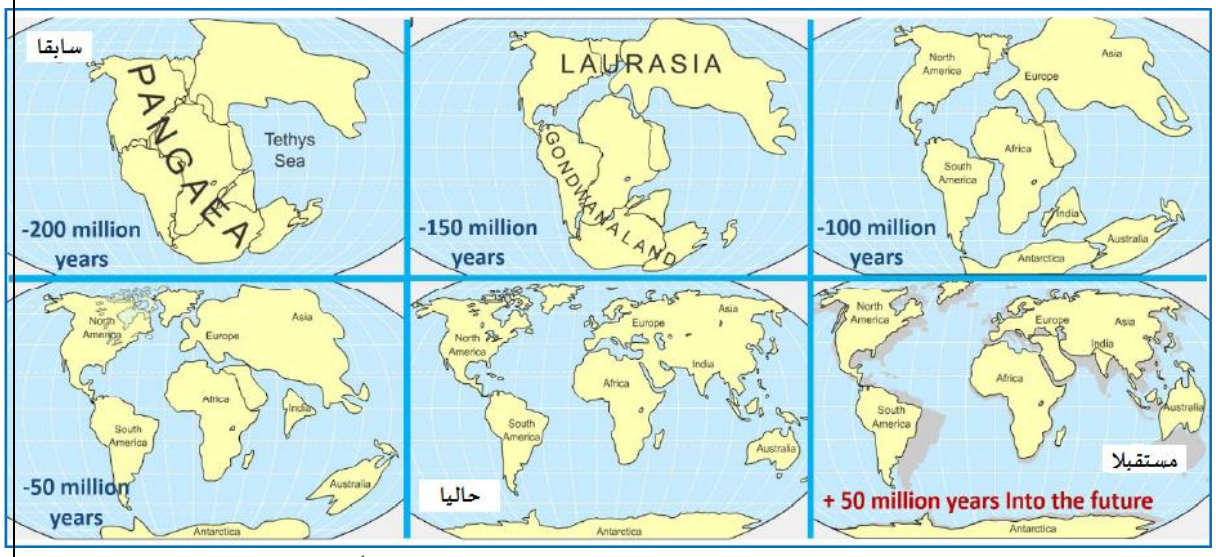
بعد مرور ثلاثين عاما على وفاة فيغنر تم قبول النظرية التي قدمها، حين اكتشف العلماء العوامل الحقيقية لحركة الصفائح وآلياتها .

- لماذا، وكيف تحدث حركة الصفائح؟

يعتقد العلماء أن تحت الغلاف الصخري توجد منطقة في الوشاح تسمى الأستينوسفير وهي تتكون من مادة ساخنة ولدنة، يمكن أن تتدفق بعد تعرضها لدرجة حرارة عالية، ويُعتقد أن الغلاف الصخري الصلب "يطفو" أو يتحرك عليها .

حسب نظرية الصفائح التكتونية كانت قارات الكرة الأرضية قبل 200 مليون سنة كتلة واحدة أطلق عليها اسم "بانجيا Pangaea" يحيط بها محيط عالمي يسمى Panthalassa، ثم انقسمت بانجيا لتشكل لوراسيا Laurasia وجندوانا Gondwana يفصل بينهما بحر تيثس Tethys، ثم واصلت الحركة ببطء حتى وصلت للشكل الحالي، والشكل الموالي يشرح هذه الحركة منذ 200 مليون سنة.

حركة القارات وفق نظرية تكتونية الصفائح التي قدمها فيغنير

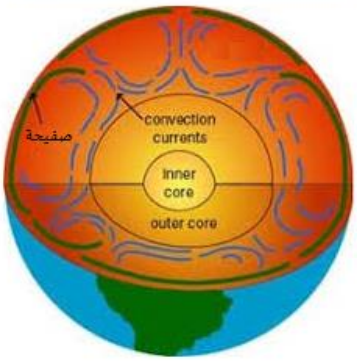


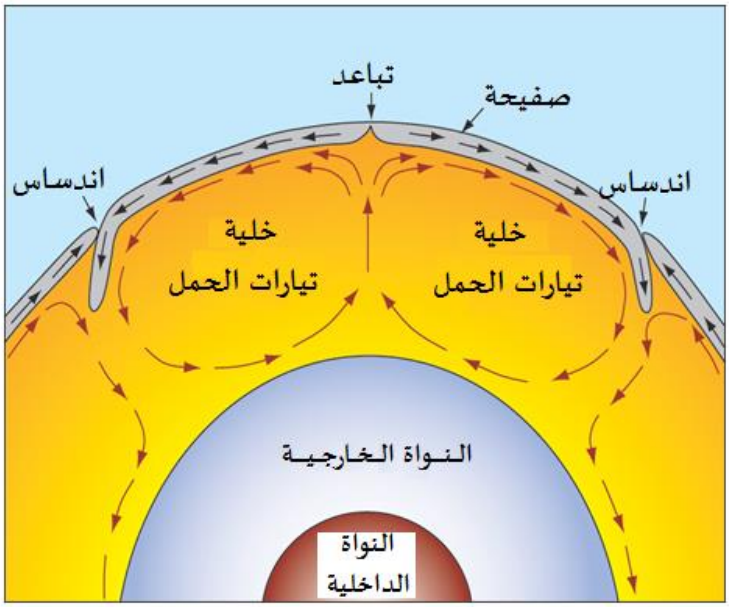
مبادئ علم الأرض، ص 206

يتم تفسير حركة الصفائح على سطح الأرض بعوامل باطنية، تتمثل في تيارات الحمل الصاعدة، هذه التي تتم في الوشاح، وهي حركة زاحفة بطيئة، ينتج عنها إنشاء الصفائح التكتونية أو هدمها باستمرار عند حدود الصفائح. لقد قدم كل من والتر كيفر Walter Kiefer ولويز كيلوج Louise Kellogg محاكاة حاسوبية توضح عملية الحمل الحراري في الوشاح.

تتم هذه العملية نتيجة لاختلاف درجة الحرارة بين باطن الأرض وسطحها، حيث ترتفع المواد الساخنة من اللب الخارجي للأرض ببطء شديد في جميع أنحاء الوشاح فتقل كثافتها فترتفع مقتربة من السطح، وعندما تبرد هذه المادة الساخنة بدرجة كافية تزيد كثافتها فتهبط مرة أخرى.

مخطط يشرح تيارات الحمل





- صفائح الغلاف الصخري وحركتها:

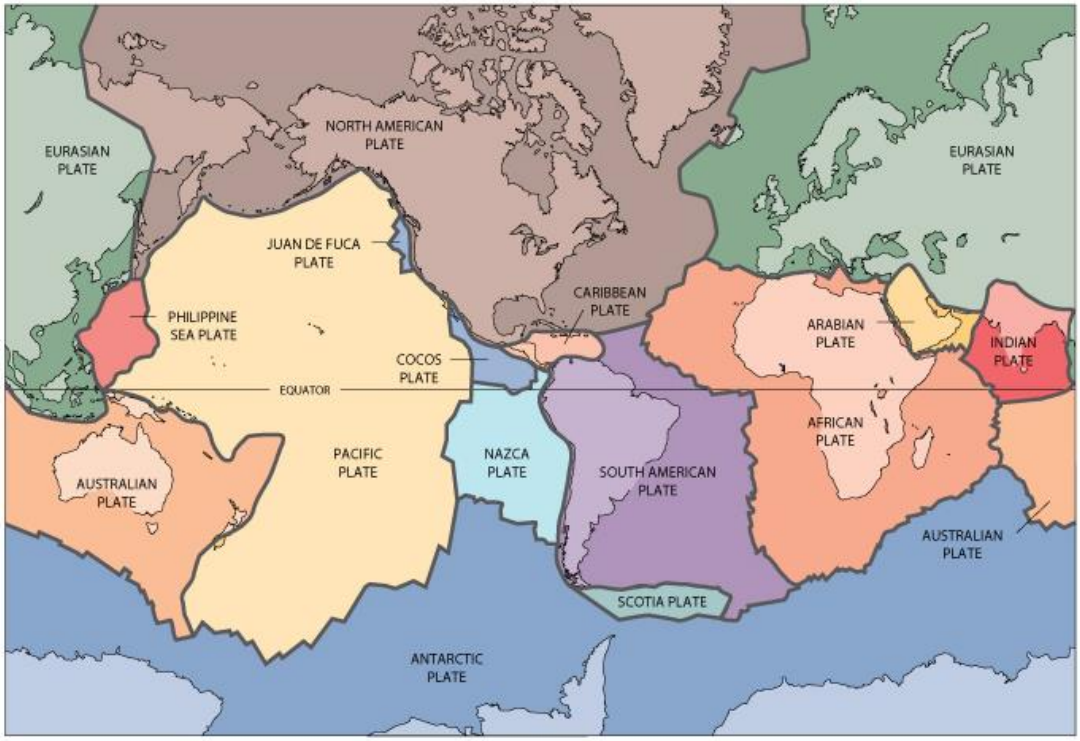
سطح الأرض عبارة عن عدد من الصفائح الديناميكية المتغيرة باستمرار، تتبع هذه اللوحات حدودًا مميزة محددة حسب موقع بؤر الزلزال.

تم التعرف على سبعة صفائح (ألواح)[1] أساسية للغلاف الصخري كبيرة جدا، تشمل كل واحدة قارة بالإضافة إلى مساحة شاسعة من قاع المحيط هذه الصفائح هي: صفيحة المحيط الهادئ وهي الأكبر، صفيحة أمريكا الجنوبية، صفيحة أمريكا الشمالية، الصفيحة الاسترالية- الهندية صفيحة القطب الجنوبي الصفيحة الأوروبية-الآسيوية والصفيحة الإفريقية.

بالإضافة إلى صفائح متوسطة الحجم هي: الصفيحة العربية، الصفيحة الفلبينية، الصفيحة سكوتا، الصفيحة منطقة البحر الكاريبي، صفيحة نازكا، الصفيحة كوكوس، صفيحة خوان دي فوكا.

[1] مصطلح "لوحة" خادع. لأن الأرض عبارة عن كرة مفلطحة قليلا، إذن فصفائح الغلاف الصخري ليست مسطحة، ولكنها منحنية ومكسورة إلى أقسام منحنية، ووفقًا لذلك يتطلب تحليل حركات وديناميكيات صفائح الغلاف الصخري رياضيات أكثر تعقيدًا تأخذ بعين الاعتبار انحناء الصفائح

صفائح الغلاف الصخري



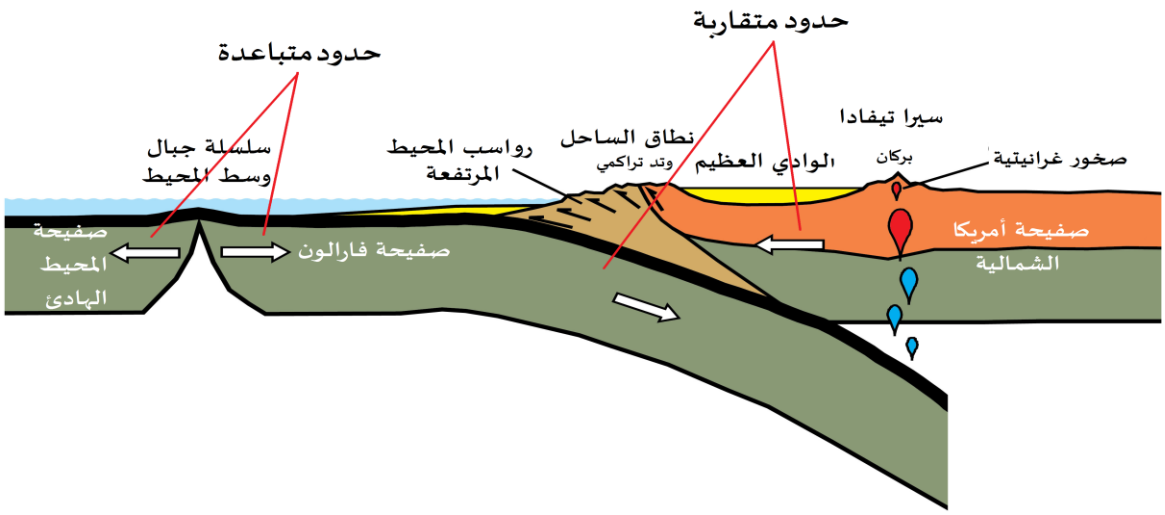
من الناحية الجيولوجية، هناك ثلاثة أنواع من الحدود بين ألواح الغلاف الصخري. عند الحدود المتباعدة، تتحرك صفائح الغلاف الصخري بعيدًا وتتكون القشرة. عند الحدود المتقاربة، تتحرك صفائح الغلاف الصخري معًا في مناطق الاصطدام حيث يتم تدمير القشرة إما عن طريق الاندساس أو رفعها لتشكيل سلاسل جبلية، تؤدي الحركات الجانبية بين صفائح الغلاف الصخري إلى حدوث انزلاق الصفائح.

- أنواع حدود الصفائح:

- **الحدود المتقاربة (هدامة):** في هذه الحالة تتحرك الصفيحتان المتجاورتان في نفس الاتجاه مما يؤدي إلى تصادمهما، ينتج عن هذا التصادم إما اندساس الصفيحة الأكثر كثافة تحت الصفيحة الأقل كثافة، أو تصادم قاري.

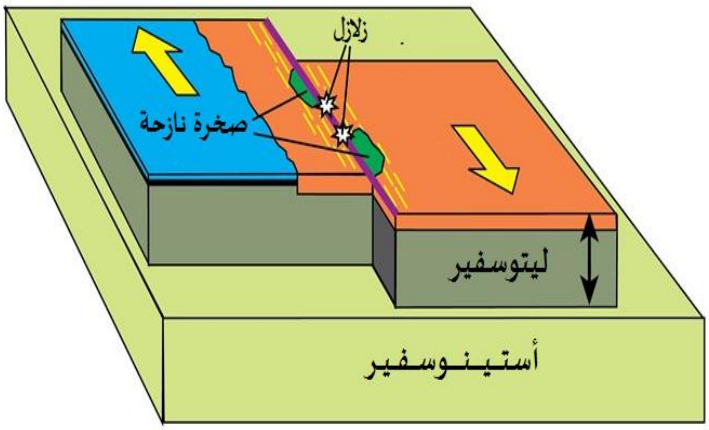
- **الحدود المتباعدة (بنائية):** في هذه الحالة تتحرك الصفيحتان المتجاورتان في اتجاهين متعاكسين، قد تكون هذه الحدود في وسط المحيطات فتتمدد قيعانها وتتشكل الأعراف كما هو الحال بالنسبة لأعراف منتصف المحيط الأطلسي.

مخطط يبين الحدود المتقاربة والحدود المتباعدة



- **الحدود المتحولة:** تتحرك الصفائح في هذه الحالة أمام بعضها البعض، وتحدث هذه الحركة دون تكوين للقشرة أو تدميرها، لكن قد يتراكم الضغط عندما تنغلق الألواح على كلا الجانبين مما يؤدي إلى حدوث زلزال، كما هو الحال بالنسبة لصدع سان أندرياس في كاليفورنيا وصدع شمال الأناضول في تركيا.

مخطط يوضح الحدود المتحولة



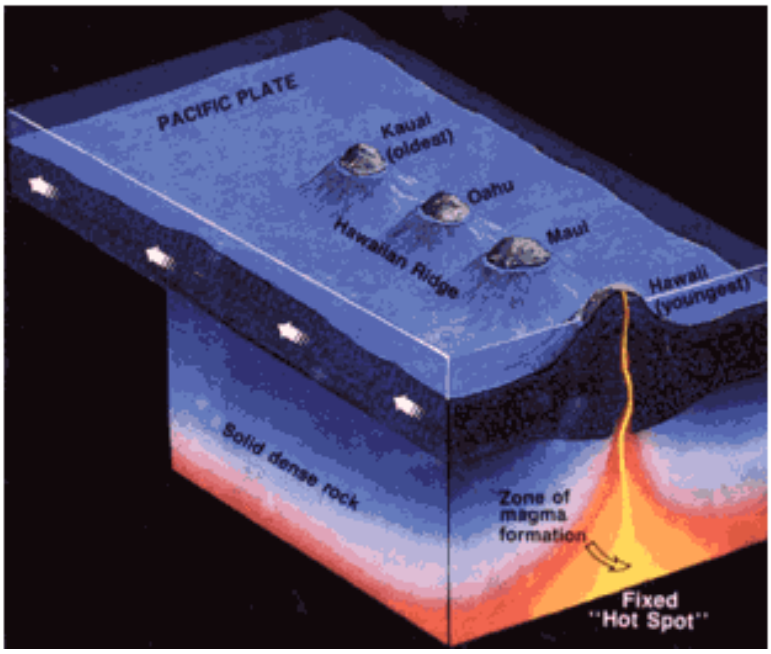
صورة لصدع سان أندرياس

- النقاط الساخنة Hotspot :

على الرغم من أن معظم النشاط البركاني للأرض يتركز على طول حدود الصفائح أو بجوارها، إلا أن هناك بعض الاستثناءات المهمة التي يحدث فيها هذا النشاط داخل الصفائح، أبرز الأمثلة هي السلاسل الخطية للجزر ، التي يبلغ طولها آلاف الكيلومترات، والتي تحدث بعيدًا عن حدود الصفائح.

يعود الفضل إلى الجيوفيزيائي الكندي ج. توزو ويلسون J. Tuzo Wilson الذي قدم نظريته المتعلقة بـ "النقاط الساخنة" سنة 1963، لقد لاحظ ويلسون أنه في مواقع معينة حول العالم، مثل هاواي، كانت البراكين نشطة لفترات طويلة جدًا من الزمن، وإن هذا لا يمكن أن يحدث إلا إذا كانت هناك منطقة صغيرة أسفل الصفائح حارة بشكل استثنائي بسبب ما أسماه أعمدة حرارية في الوشاح التي تعمل على إذابة الصفيحة التكتونية في ذات المنطقة التي سماها "النقطة الساخنة". وافترض ويلسون أن الشكل الخطي المميز لسلسلة جبال هاواي البحرية نتج عن حركة صفيحة المحيط الهادئ فوق نقطة ساخنة عميقة وثابتة في الوشاح.

مخطط يشرح حركة صفيحة المحيط الهادئ فوق"البقعة الساخنة" الثابتة في هاواي، مما يساهم في تكوين سلسلة جبال هاواي



3 - الزلازل والبراكين:

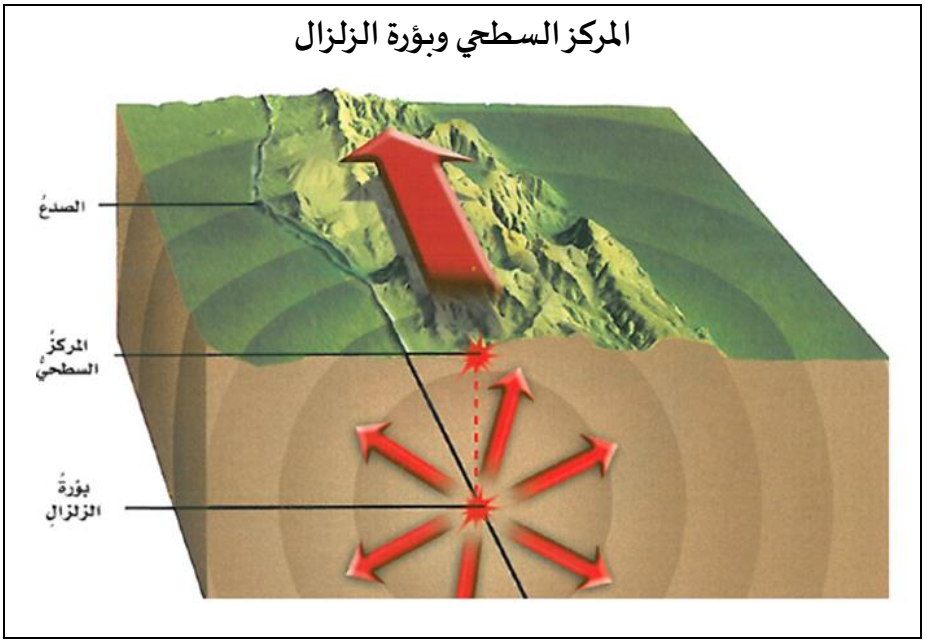
3 - 1 – الزلازل:

- مفهومها:

- الزلزال (الهزة الأرضية) هو حركة مفاجئة في سطح الأرض عند خط الصدع(حدود الصفائح التكتونية) وهو اهتزاز سطح الأرض الناتج عن الإطلاق المفاجئ للطاقة في الغلاف الصخري للأرض، والذي ينتج عنه موجات زلزالية، تختلف الزلازل في شدتها بين الضعيفة جدًا إلى درجة لا يمكن الشعور بها، وبين تلك العنيفة إلى درجة إحداث الدمار في مدن بأكملها، وتمتاز الزلازل بكونها حركات أرضية سريعة.

وتُستخدم كلمة زلزال لوصف أي حدث زلزالي يولد موجات زلزالية، سواء كان طبيعيًا أو ناجمًا عن فعل بشري.

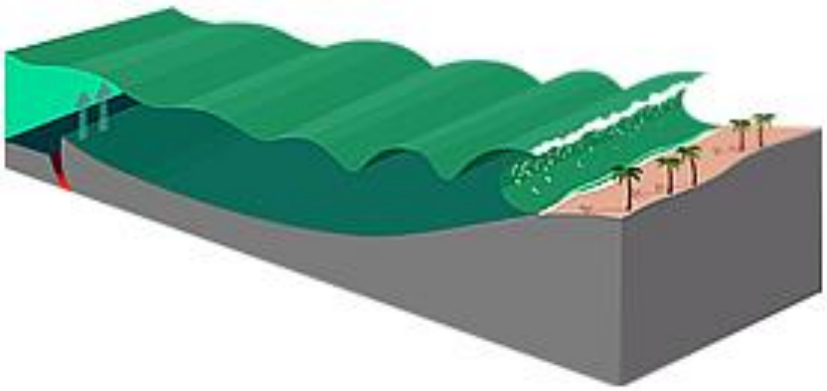
المركز السطحي وبؤرة الزلزال



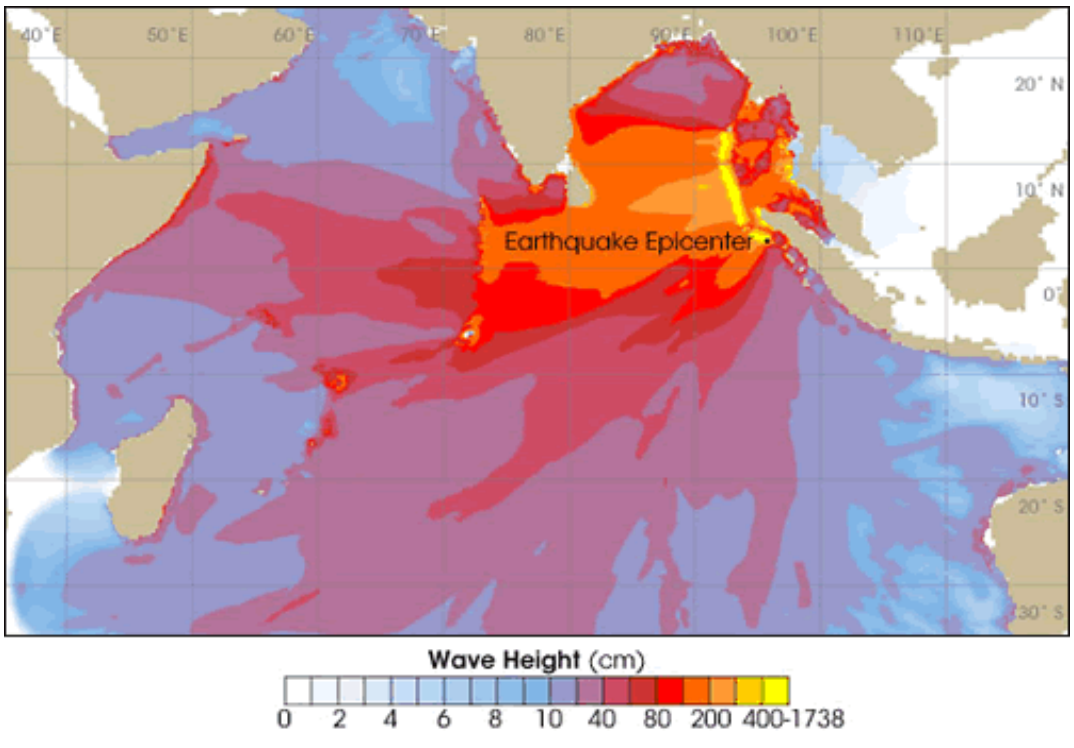
- تسونامي Tsunami: تسونامي مصطلح ياباني يستعمل للدلالة على الموجات البحرية ذات الأصل الزلزالي، والتي يمكن أن تسبب أضرارًا كبيرة لبعض المناطق الساحلية، تؤدي الهزات الأرضية في قاع البحر إلى نشوء موجة تبدأ في التضخم خاصة في المياه الضحلة ويمكن أن يصل طولها إلى 30 مترا قد تسير بسرعة كبيرة (500 - 800 كم/ساعة) في المياه العميقة (آلاف الأمتار)، وقد تكون سرعتها بطيئة في حدود بضع عشرات من الكيلومترات/الساعة في المياه الضحلة التي عمقها أقل من 100 متر. وهذا معناه أن

الزلزال عندما يضرب في قاع البحر أو المحيط يأخذ وقتا ليصل إلى الشواطئ قد تصل هذه المدة إلى عدة ساعات.

مخطط يشرح ظاخرة التسونامي



انتشار موجات تسونامي وتغير أطوالها



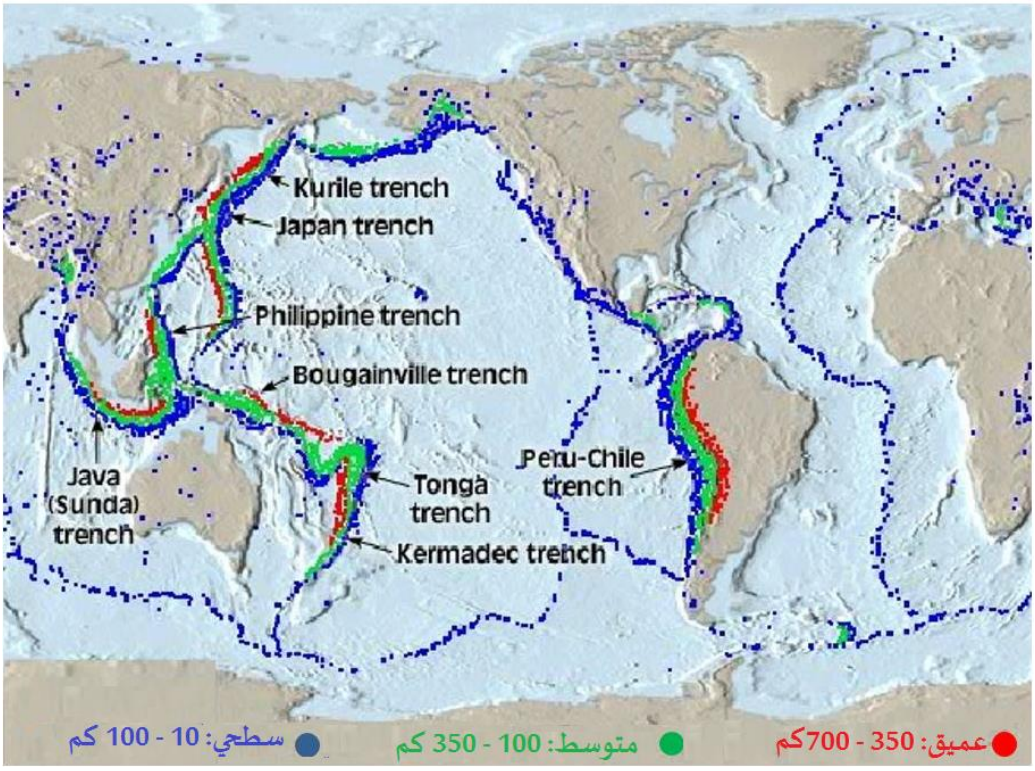
- أسباب حدوث الزلازل:

تحدث الاهتزازات الأرضية بسبب الحركات في الطبقة الخارجية للأرض. وهي حركة الصفائح التكتونية. صحيح أنه في الغالب تحدث بسبب تمزق في البنية الجيولوجية، ولكن أيضًا بسبب أحداث أخرى مثل النشاط البركاني والانهيارات الأرضية وانفجارات القنابل والتجارب النووية.

- التوزيع الجغرافي للزلازل:

هناك الكثير من الزلازل كل يوم، ولكن معظمها لا يشعر به البشر يتم تسجيل حوالي مائة ألف زلزال كل عام على كوكب الأرض.

التوزيع الجغرافي للزلازل

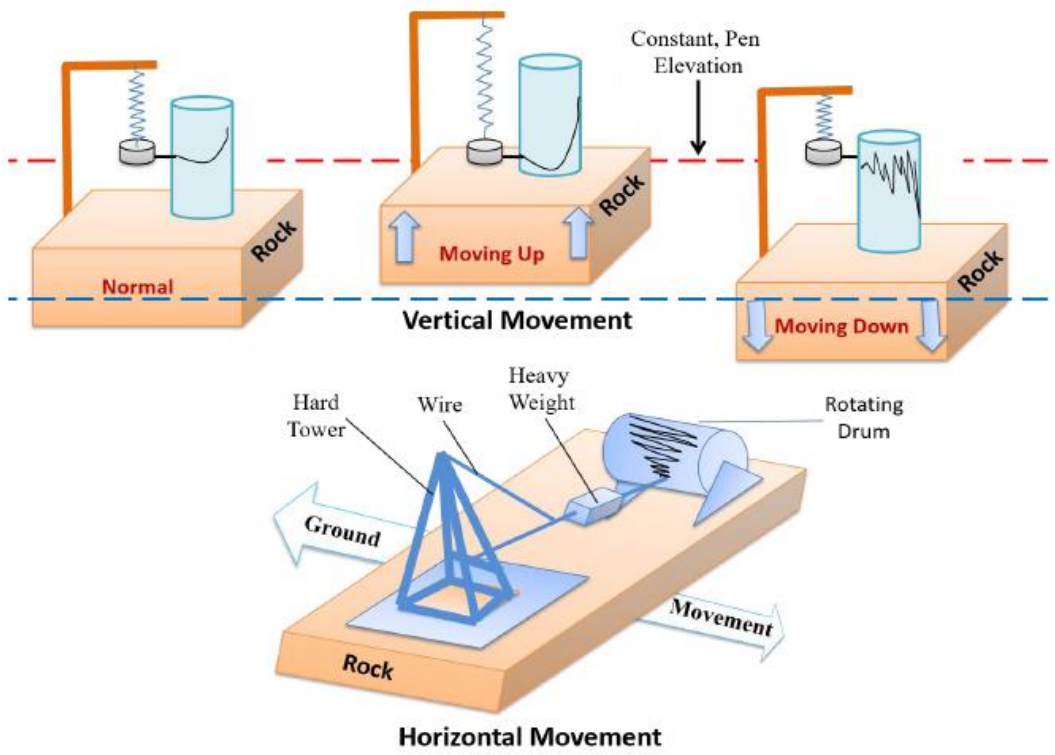


قياس الزلازل:

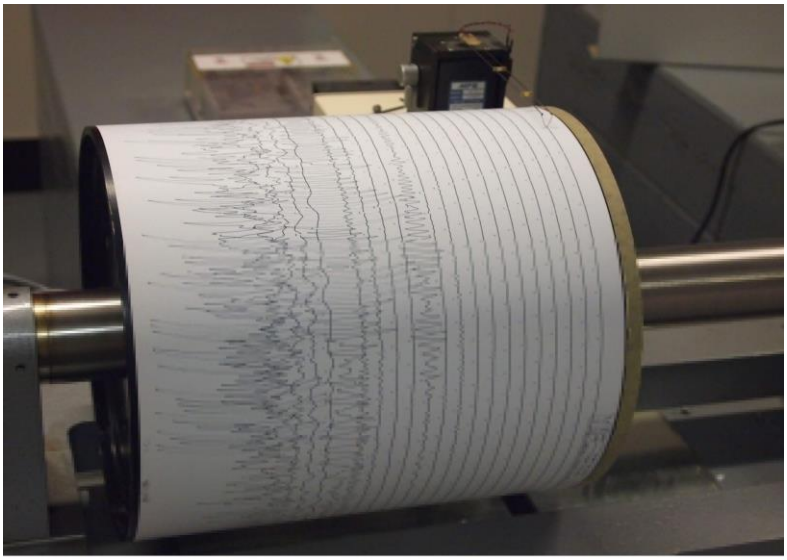
غالبًا ما يتم الشعور بالهزات الأرضية أكثر كلما اقتربنا من مركز الزلزال، ومع ذلك، من الممكن اكتشاف الزلزال على بعد مئات أو حتى آلاف الأميال من مركز الزلزال. بفضل تطور وسائل رصد وقياس الزلازل.

تنتقل الطاقة الناتجة عن الزلزال عبر الأرض في اهتزازات تسمى الموجات الزلزالية، يستطيع العلماء قياس هذه الموجات الزلزالية بواسطة جهاز قياس الزلازل (السيزموغراف)، هذا الجهاز يكتشف الموجات الزلزالية ويسجلها على شكل سلسلة من التعرجات، وعليه يمكن تحديد وقت، موقع وشدة الزلزال، كما يمكن أخذ فكرة عن الصخور التي مرت بها الموجات الزلزالية.

جهاز قياس الزلازل (السيزموغراف – seismograph)



تسجيل الموجات الزلزالية على جهاز السيزموغراف



تقاس شدة الزلزال عن طريق طول الموجات الزلزالية الناتجة عن مصدر الزلزال، والتي يتم تسجيلها بواسطة أجهزة قياس الزلازل. في عام 1935 وضع عالم الزلازل الأمريكي تشارلز ف. ريختر مقياسًا للزلازل، لقد تم لاحقا مراجعة قياس ريختر وأعيدت تسميته إلى مقياس الحجم المحلي (ML) وبسبب العيوب الكثيرة لمقياس ML فإن معظم المؤسسات المعنية بالزلازل تستخدم مقاييس أخرى كمقياس درجة العزم (Mw) لتسجيل حجم الزلازل، وتحتفظ كل مقاييس الحجم بالنموذج اللوغاريتمي الأصلي. رغم هذا لا زالت الكثير من وكالات الأنباء عندما تتحدث عن شدة الزلازل تربطها بمقياس ريختر.

- أشد الزلازل في العالم: من أشد الزلازل التي عرفها العالم نذكر:

- زلزال بيو- بيو Bio-Bio في الشيلي سنة 1960 شدته 9.5

- زلزال جنوب الاسكا سنة 1964 شدته 9.2

- زلزال قبالة الساحل الغربي لشمال سومطرة سنة 2004 شدته 9.1

- نتائج الزلازل:

- عن طريق الزلازل يتم تحرير الطاقة الموجودة، حيث تنبعث تلك الطاقة من المصدر الذي يسمى البؤرة إلى جميع الاتجاهات، وترجع الصفائح التكتونية إلى حالة الاستقرار من جديد.

- من خلال دراسة زلزال سان فرانسيسكو سنة 1906 تم الوصول إلى نتيجة مفادها أن القوى التكتونية على مدى عشرات أو مئات السنين تشوه صخور القشرة الأرضية ببطء على جانبي الصدع.

- تتسبب الزلازل في حدوث حالة من الخوف والذعر كما تتسبب في أحيان كثيرة في خسائر في بشرية، مثلا زلزال اليابان سنة 2011 خلف قتل وفقدان 20 ألف شخص، زلزال ستشوان في الصين لقي بسببه 87 ألف شخص مصرعهم، زلزال شمال باكستان سنة 2005 فقد على إثره 75 ألف شخص حياتهم، زلزال بومرداس في الجزائر سنة 2003 تسبب في هلاك حوالي 2000 شخص.

- تسبب الزلازل خسائر مادية، مثلا زلزال نيوزيلندا تضرر بسببه أكثر من 100 ألف منزل، كذلك الكارثة النووية التي حدث في اليابان بفعل الزلزال وأمواج التسونامي.

- تعتبر الزلازل مصدرا للمعلومات حول باطن الأرض، فالموجات الزلزالية تعطينا معلومات حول حالة المواد في باطن الأرض .

ملاحظة: الزلزال هو اسم للنشاط الزلزالي على الأرض، لكن الأرض ليست المكان الوحيد الذي به نشاط زلزالي، لقد قام العلماء بقياس الزلازل على سطح القمر، ولديهم أدلة على النشاط الزلزالي على المريخ والزهرة والعديد من أقمار المشتري أيضًا.

3 - 2 - البراكين :

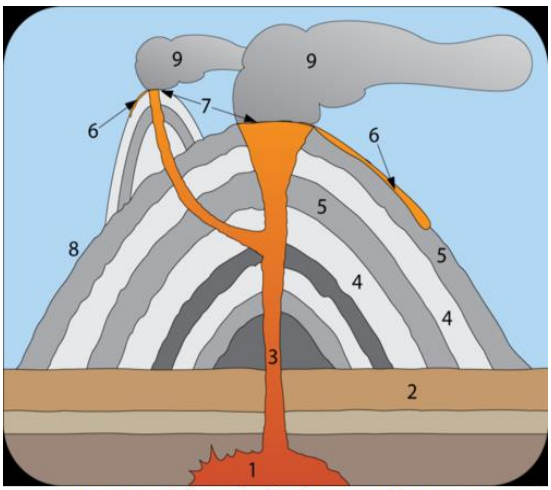
- مفهوم البركان:

مصطلح بركان يعني الفتحة التي تنطلق منها الصهارة والمواد الأخرى إلى السطح، ولكن يمكن أن يشير أيضًا إلى شكل الأرض الناتج عن تراكم الحمم البركانية الصلبة والحطام البركاني بالقرب من الفتحة.

والبركان هو خروج الصخور المنصهرة وشظايا الصخور الساخنة، والغازات الساخنة. إلى سطح الأرض، يبدأ النشاط البركاني أحيانًا بتراكم الصهارة المصحوبة بالغازات في خزانات قريبة من سطح الأرض، ويمكن أن تسبقها انبعاث للغازات والأبخرة، ثم ترتفع الصهارة في القنوات إلى السطح كحمم بركانية رقيقة وسائلة، هذه الصهارة إما أن تتدفق باستمرار أو تنطلق بشكل مستقيم مثل نافورة متوهجة أو ساتر، في بعض الحالات تمزق الغازات المحبوسة الصهارة إلى قطع صغيرة وتلقي بجلطات لزجة من الحمم البركانية في الهواء، في حالات أخرى يتم حفر قناة الصهارة عن طريق انفجارات عنيفة وتخرج الشظايا الصلبة في سحابة كبيرة من الغاز المحمّل بالرماد الذي يرتفع عشرات الآلاف من الأمتار في الهواء.

- أقسام البركان:

مخطط يوضح أقسام البركان



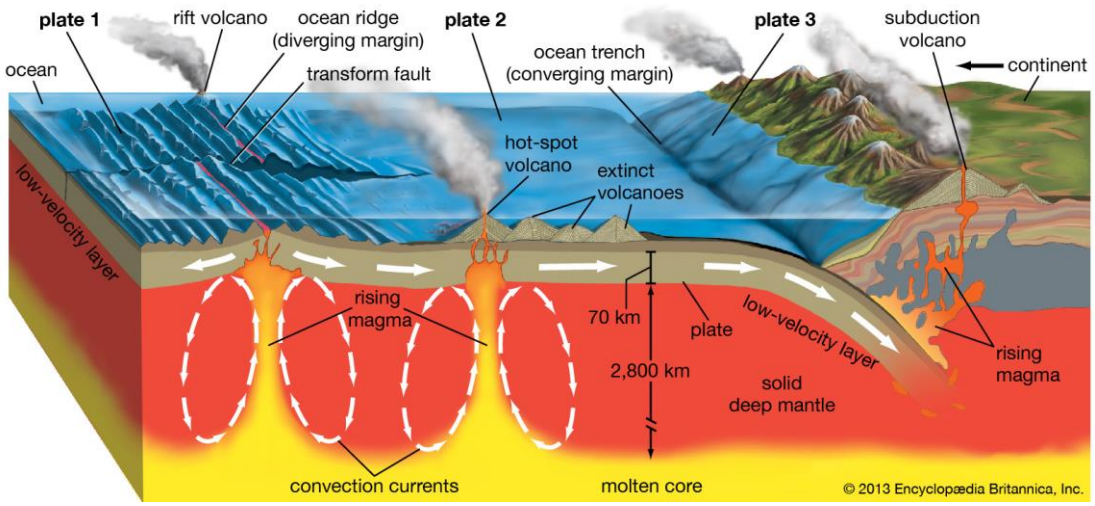
(1) غرفة الصهارة، (2) الصخرة الأم، (3) الأنابيب، (4) طبقات الرماد،
(5) طبقات الحمم، (6) تدفق الحمم، (7) الهوية، (8) الحمم، (9) سحابة الرماد

- أسباب حدوثها:

لقد سادت اعتقادات خاطئة ولوقت طويل حول البراكين وكيفية حدوثها منها الاعتقاد القائل بأنها جبال محترقة، والتي من المحتمل أنها تتكون من الكبريت وبعض المواد الأخرى التي تسبب الاحتراق.

يتفق الجيولوجيون اليوم على أن النشاط البركاني هو عملية عميقة ناتجة عن التطور الحراري لكوكب الأرض، حيث لا تفلت الحرارة بسهولة من باطن جسم كبيرة كالأرض، حيث يتم نقل الحرارة من باطن الأرض عن طريق الحمل الحراري، أي الذوبان الجزئي لقشرة الأرض ووشاحها والصعود القوي للصهارة إلى السطح، والبراكين هي الدليل الذي نراه على هذه العملية التي جذورها في أعماق الأرض ونتائجها تصل إلى الغلاف الجوي.

آلية حدوث البراكين

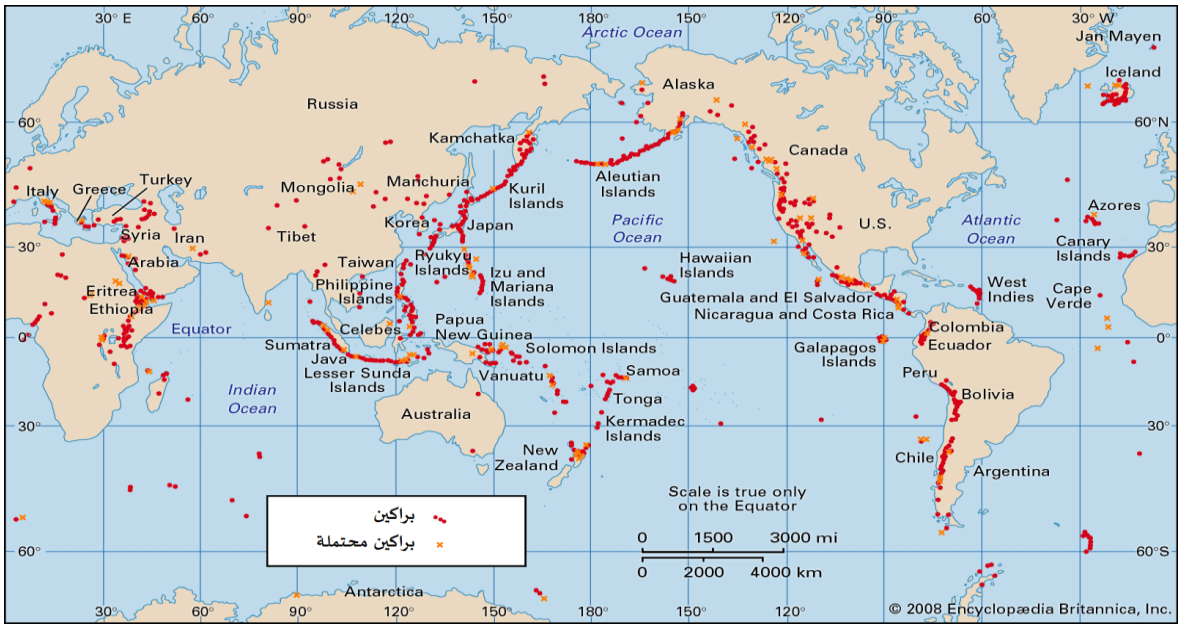


<u>- التوزيع الجغرافي للبراكين:</u>

معظم الزلازل والانفجارات البركانية لا تضرب بشكل عشوائي، ولكنها تحدث في مناطق محددة، فهي تحدث على طول حدود الصفائح، إحدى هذه المناطق هي حلقة النار *Ring of Fire* المحيطة بالمحيط الهادئ، حيث تلتقي صفيحة المحيط الهادئ بالعديد من الصفائح التكتونية، تعتبر هذه المنطقة الأكثر نشاطًا من الناحية الزلزالية والبركانية في العالم.

هناك حوالي 1500 بركان محتمل النشاط في جميع أنحاء العالم تتوزع في المناطق التي توضحها الخريطة الموالية.

التوزيع الجغرافي للبراكين



- نتائج البراكين:

- تعمل البراكين على تشكيل أشكال مختلفة من تضاريس سطح الأرض:

- بركان ماونا لوا *Mauna Loa* في هواي عبارة عن شكل أرضي ضخم ومنحدر بلطف تكون من العديد من ثورات الحمم البركانية السائلة

- جبل فوجي *Fuji* في اليابان ناتج عن بركان طبقي كلاسيكي منحدراته شديدة مكونة من طبقات من الرماد والحمم البركانية،

- الهضاب البركانية في أيسلندا

- الهياكل البركانية المغمورة في قاع البحر حول أيسلندا.

- ينتج عن النشاط البركاني تدفق الحمم البركانية (خليط مميع من الغاز الساخن والجزيئات المتوهجة) وتحرق كل شيء في طريقها، وعندما تحدث هذه الظاهرة في الحقول الثلجية أو في نهر جليدي تتسبب في ذوبان كميات كبيرة من الجليد فتحدث فيضانات على منحدرات البركان تكون كتدفق طيني لا يمكن إيقافه.

- تعيد البراكين حالة التوازن إلى القشرة الأرضية

- في بعض الحالات ثوران البركان يؤدي إلى انتشار الرماد والغبار في الجو وهذا يؤثر على امتصاص أشعة الشمس وانعكاسها، كما يؤدي إلى تلوث الجو وبالتالي إصابة الكائنات الحية النباتية والحيوانية.

- تساعد البراكين العلماء في دراسة كوكب الأرض

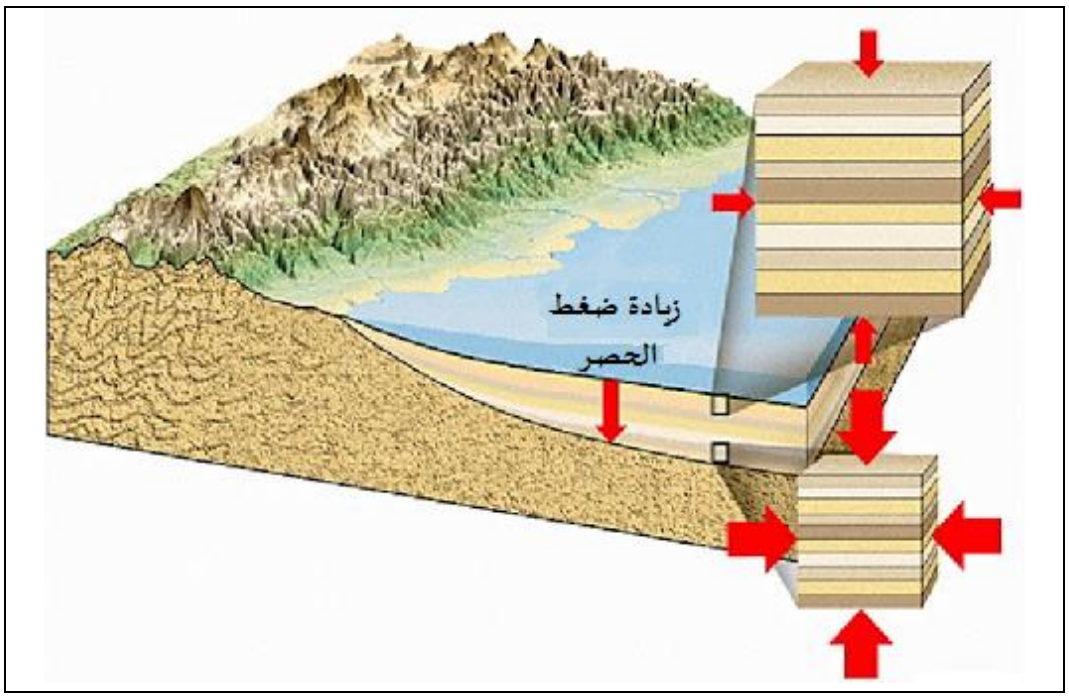
- قد تتسبب البراكين في خسائر بشرية

4 - الالتواءات والانكسارات:

عندما تتعرض الصخور إلى الضغط فإنها تبدأ في التشوه مشكلة التواءات وانكسارات (طيات وصدوع).

تتعرض الصخور إلى ضغوط كثيرة منها "الضغط المحصور- *Confining pressure*" وهو الضغط الممارس على الصخور من كل الجهات بما فيها الضغط الناتج عن الحمولة الفوقية، والضغط المحصور يؤدي إلى تقليص حجم الصخر .

تقلص حجم الصخور بفعل الضغط المحصور

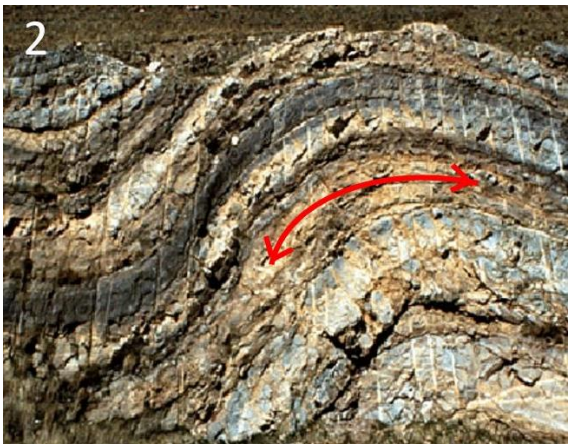
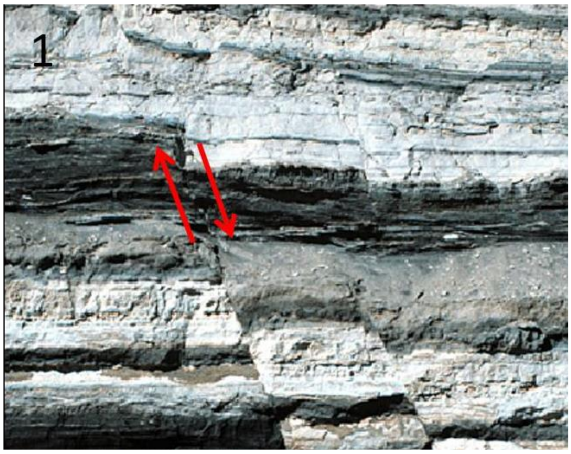


في الجزء العلوي من القشرة تكون الحرارة قليلة والضغط المحصور ضعيف عندها تكون الصخور هشة لذلك تحدث الانكسارات، أما في العمق فعلى العكس تماما تكون الحرارة مرتفعة والضغط المحصور قويا عندها تصبح الصخور لدنة لذلك تحدث الالتواءات.

- **الالتواءات:** عند التقاء الصفائح التكتونية تحدث حركات أفقية تتسبب في ثني الطبقات الرسوبية أو المتحولة أو التوائها على شكل ثنية أو طية. وعلى هذه الشاكلة تكونت العديد من الجبال في الزمن الجيولوجي الثالث على غرار جبال الألب، الأطلس، الهملايا، الأنديز والروكي.

تكون الطيات بأنواع مختلفة حسب شكل الطية: محدبة، مقعرة، مائلة، مضطجعة، زاحفة، طية مروحة...الخ).

- **الانكسارات (الفوالق/الصدوع):** هي عبارة عن كسر في الطبقات الصخرية تصحبه زحزحة بعض الأجزاء رأسيا أو أفقيا، و تحدث في الصخور الصلبة التي لا تنثني ولا تلتوي.

التواء	كسر
	

5 - صخور القشرة الأرضية:

من الشائع والمتعارف عليه أن صخور القشرة الأرضية ثلاثة أنواع - بناء على أصل نشأتها - نارية، رسوبية ومتحولة.

- **الصخور النارية (الصخور الأولية):** أصلها المواد المنصهرة بفعل الحرارة الشديدة، ولأنها تعرضت للتبريد تصلبت، وهي عبارة عن بلورات من معادن مختلفة متماسكة تماسكا شديدا، تكون مندمجة غير طباقية، وهي عديمة المسامات وبالتالي عديمة النفاذية، لا تحتوي على الحفريات.

وتختلف الصخور النارية من ناحية طريقة تكوينها وأصل نشأتها:

قد تتشكل الصخور النارية في الأعماق البعيدة حيث يكون التبلور تاما نتيجة التبريد البطيئ والضغط المستمر، ولهذا تبدو المعادن المكونة للصخور الجوفية في شكل بلورات كبيرة الحجم، متساوية النمو، متناسقة الترتيب. من الأمثلة صخر الغرانيت.

وقد تتشكل في العمق لكن قريبا من السطح فيبرد الصهير بسرعة نسبية لذلك لا يتبلور الصخر بشكل كامل فيظهر الصخر مكونًا من البلورات المعدنية الكبيرة الحجم مبعثرة في وسط حبيبات المعادن الدقيقة المكونة الصخر.

وقد تتشكل على السطح عندما يتصلب الصهير بعد تعرضه للهواء، من ثم لا تعطى ذراتها الفرصة الكافية لأن تتخذ الشكل البلوري مثل صخر البازلت.

- **الصخور الرسوبية:** تنشأ هذه الصخور فوق سطح الأرض نتيجة لتأثير عوامل التجوية "عوامل التعرية" وفعل الكائنات العضوية. ويتباين سمك الطبقات الرسوبية من مكان لآخر وهو عمومًا ليس كبيرًا، ففي بعض المناطق لا يتجاوز بضع عشرات أو مئات من الأمتار، وفي مناطق أخرى قد يصل إلى بضعة آلاف من الأمتار.

توجد بعض الصخور الرسوبية في حالة مفككة هشة، وبعضها الآخر في حالة اندماج و صلابة، فالرمال المفككة حين تندمج بمادة لاحمة تتحول إلى صخر رملي، والحصى حين تلتحم تصير صخر "كونجلوميرا"، والصخور الرسوبية مسامية وهي عادة طباقية، ويمكن أن تحتوي على بقايا الكائنات الحية.

ويمكن تقسيم الصخور الرسوبية بناء على أصل نشأتها إلى الأقسام الرئيسية الثلاثة الآتية:

- **صخور رسوبية ميكانيكية:** نشأت بفعل تحطم الصخور الأصلية ثم تراكم الحطام الصخري وتماسك من دون أن يطرأ عليه أي تغير كيميائي، هذه العملية تحدث بفعل عوامل التعرية (الرياح، المياه الجارية، والجليد المتحرك). قد تكون هذه الصخور مشكلة من حبيبات كبيرة مثل الكنجلوميرا وقد تكون مكونة من حبيبات متوسطة الحجم مثل الصخور الرملية وقد تكون مكونة من حبيبات دقيقة مثل الصخور الطينية.

- **صخور رسوبية كيميائية:** وتتكون من عمليات الترسيب التي تنشأ من محاليل تحتوي على مواد مذابة عندما ترتفع درجة تركيزها، أو قد تتكون الرواسب نتيجة تفاعل كيميائي بين مكونات هذه المحاليل. ومنها الصخور الجيرية التي تتكون نتيجة ترسيب كربونات الكالسيوم من المحاليل الجيرية، ومنها أيضًا الصخور الملحية التي تنشأ من تبخر مياه البحيرات والبحار المقفلة، وأهمها الجبس والملح الصخري.

- **الصخور العضوية:** وتنشأ نتيجة لتراكم بقايا الكائنات الحية النباتية والحيوانية في طبقات سميكة ثم تحللها بمرور الزمن وتماسكها مع بعضها في هيئة صخور وهى قسمان:

- **صخور عضوية حيوانية:** وتتكون من مواد عضوية حيوانية، وينشأ منها تكوين عدد من الصخور تسمى بأسماء الحيوانات التي اشتقت منها، ومثلها الصخر الجيري المرجاني، والحجر الطباشيري وصخر الفوسفات الذي ينشأ من ترسب عظام الأسماك والزواحف وتحللها.

- **صخور عضوية نباتية:** وتنشأ من بقايا النباتات التي تتعفن وتتحلل ثم تتفحم، ومن أكثر الرسوبيات الفحمية شهرة وشيوعًا الفحم القطراني والفحم البني.

- **الصخور المتحولة:** هي صخور كانت في الأصل صخورًا نارية أو رسوبية، ثم تغير تركيبها المعدني والكيميائي، كما تغير نسيجها ومظهرها، ويحدث هذا التغير نتيجة لتأثير عمليات تحدث في جوف الغلاف الصخري تسمى بعلميات التحول، التي تنشأ نتيجة لتغيرات في البيئة الجيولوجية التي يوجد فيها الصخر الأصلي، كأن يتعرض إلى ضغط شديد أو حرارة مرتفعة أو من كليهما معًا.

وقد يحتفظ الصخر المتحول ببعض آثار صفات الصخر الأصلي الذي اشتق منه، ولكن عادة ما نجد أن التغير كان من الشدة بحيث تتلاشى في الصخر المتحول كل المميزات التي كان يتصف بها الصخر القديم. فالصخور الرسوبية تشتد صلابتها عندما تتحول نتيجة لازدياد تبلورها، فتتلاشى طباقيتها، وتختفي بقايا الكائنات العضوية التي تحترق بواسطة الحرارة الشديدة، أما الصخور النارية فيتغير مظهرها ونسيجها، وتنتظم بلوراتها في ترتيب مختلف.