

الجزيرة العربية

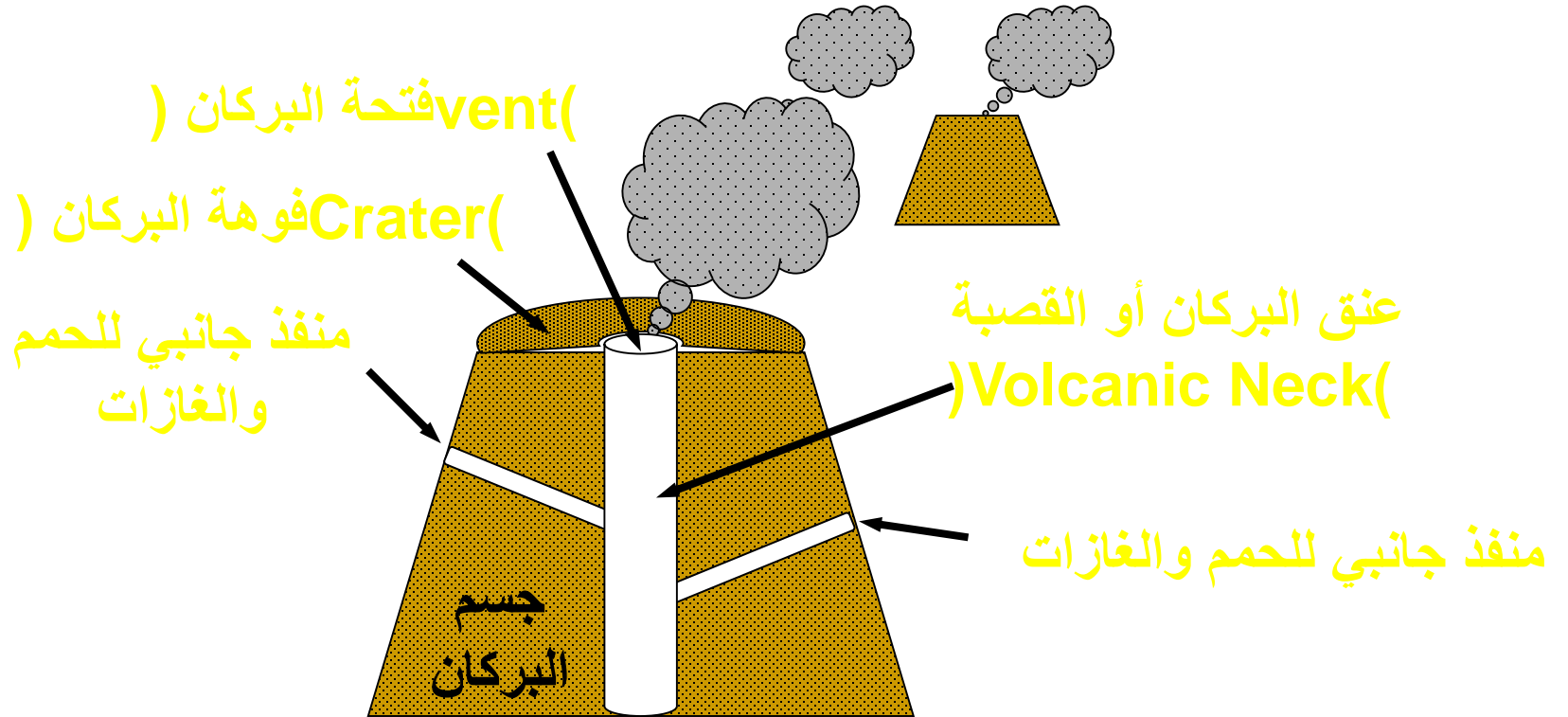
Volcanos

ما هي البراكين ؟



البراكين عبارة عن فتحات موجودة على سطح الأرض أو على قيعان البحار والمحيطات، تنبثق منها الحمم المصهورة، وعادة تكون مصاحبة لانفجارات وانبثاق غازات وأبخرة ومقذوفات بركانية. تراكم النواتج الصلبة، والطفوح البركانية المصهورة (اللافا) وتصلبها على السطح يشكل بالنهاية هضاب واسعة الانتشار وجبال مخروطية الشكل تعرف بالجبال البركانية.

مكونات البركان



نواتج البراكين المدمرة

أولاً: الطفوح البركانية أو اللافا (Lava flows)

هي المواد أو الصخور المصهورة (اللافا) التي تنبعث من الانفجارات البركانية ويمكن تقسيمها الى ثلاثة أنواع على أساس التركيب الكيميائي:

❖ اللافا البازلتية (Pahoehoe flows)

❖ اللافا الأنديزيتية (Andesitic lava)

❖ اللافا الريوليتية (Rhyolitic or aa lava)

(1) الالفا البازلتية (Pahoehoe flows)

- ❖ ذو طبيعة مائعة وحرارة الحركة-سريعة (10-300 متر/الساعة)، وأحيانا 30 كم/الساعة اعتمادا على معدل الانحدار السطحي.
- ❖ تتميز ارتفاع نسبة الحديد والمغنيسيوم وانخفاض السيليكا (50%).
- ❖ ذات لزوجة منخفضة جدا وسطحا أملس.

(2) الالفا الأنديزيتية (Andesitic lava)

❖ وهي ذو لزوجة متوسطة، وتحتوي على 60 % سيليكاً.

(3) الالفا الريوليتية (Rhyolitic or aa lava)

- ❖ هي طفوح لزجة بطيئة الحركة (5-50 متر/الساعة).
- ❖ تتميز بارتفاع نسبة السيليكا (70%).
- ❖ السطح الخشن غير منتظم.

ثانياً: النواتج الصلبة للبراكين (Pyroclastic Materials)

هي المواد التي تنبعث من فوهة البركان بسبب اختلاف الضغط الغازي للصهير، وهي من عدة أنواع:

❖ القنابل البركانية **Volcanic Bombs**.

❖ الكتل البركانية أو البريشيا **Volcanic Breccia**.

❖ الرماد البركاني **Volcanic Ash** يحتوي على نواتج بركانية زجاجية دقيقة.

❖ الخفاف **Pumice** : صخور غنية بمادة السيليكا تحتوي على فراغات صغيرة عديدة واضحة للعين المجردة، تتشكل نتيجة لخروج الغازات منها.

❖ الجفاء **Scoria** : صخور غنية بالحديد والمغنيسيوم وتحتوي على ثقوب كبيرة.

ثالثاً: النواتج الغازية

وتشتمل على 70 % بخار ماء، 15 % ثاني أكسيد الكربون،
5 % نيتروجين، 5 % كبريت، وقليل من غاز الكلور،
الهيدروجين، و الأرجون.

أولاً: البراكين الدرعية Shield Volcanos

❖ عبارة عن قباب واسعة الانتشار لها ميل قليل لا يزيد عن بضع درجات.

❖ تتكون نتيجة تراكم الطفوح البازلتية بشكل أساسي و قليل من النواتج الصلبة.

❖ تكثر في الأحواض المحيطية مثل جزر هاواي.

الانبثاق الجانبي للحمم

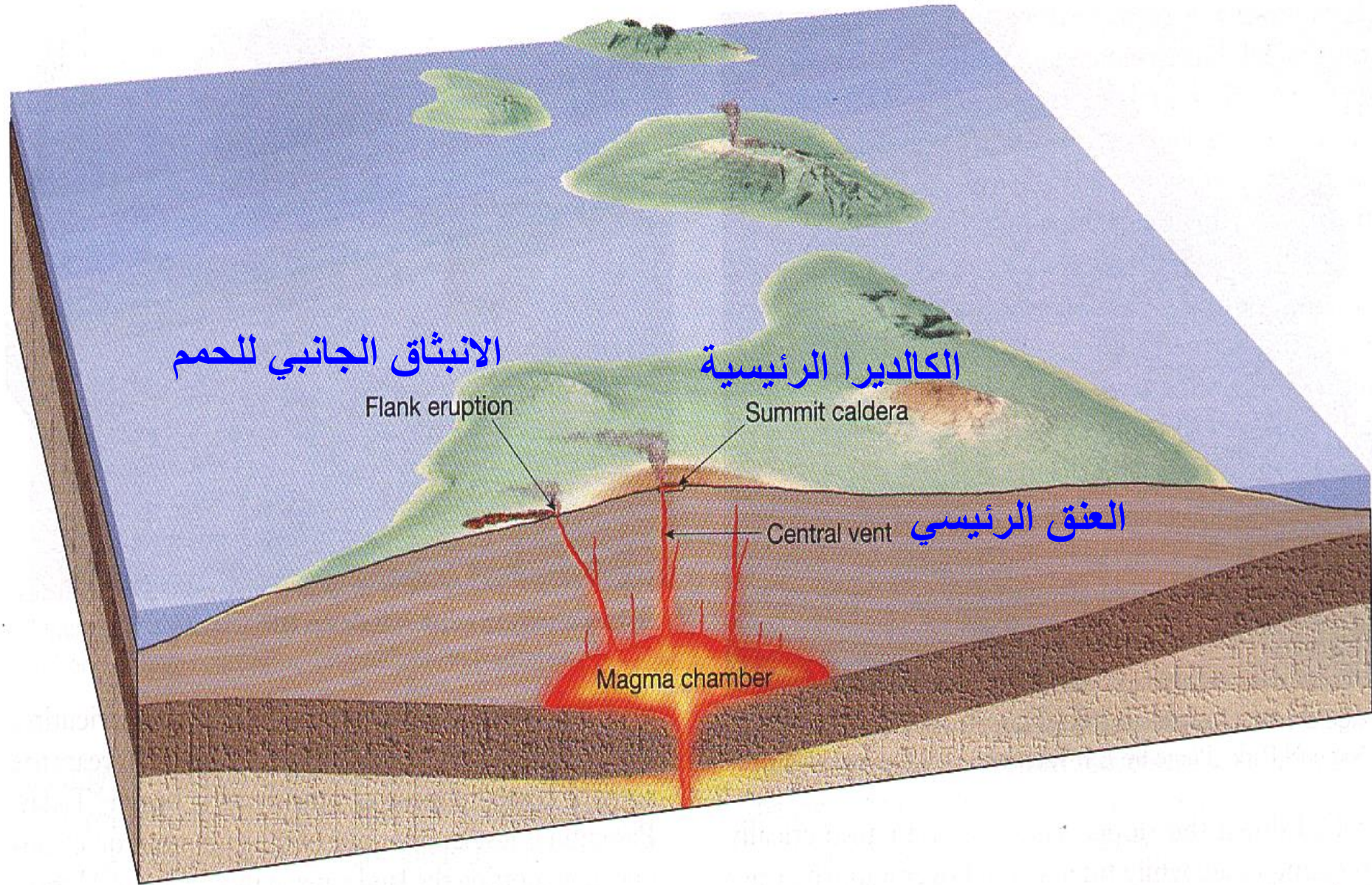
Flank eruption

الكالديرا الرئيسية

Summit caldera

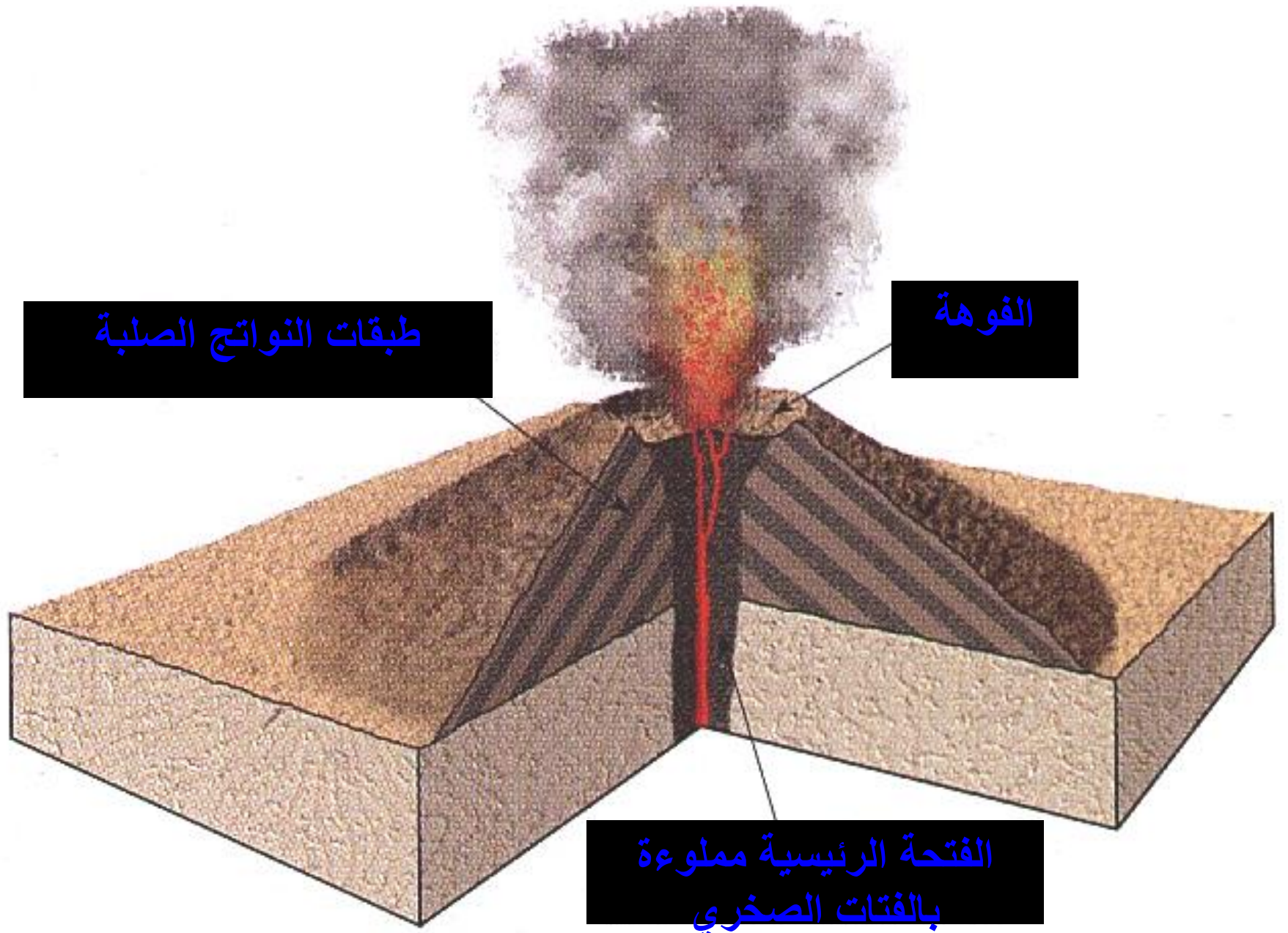
العنق الرئيسي
Central vent

Magma chamber



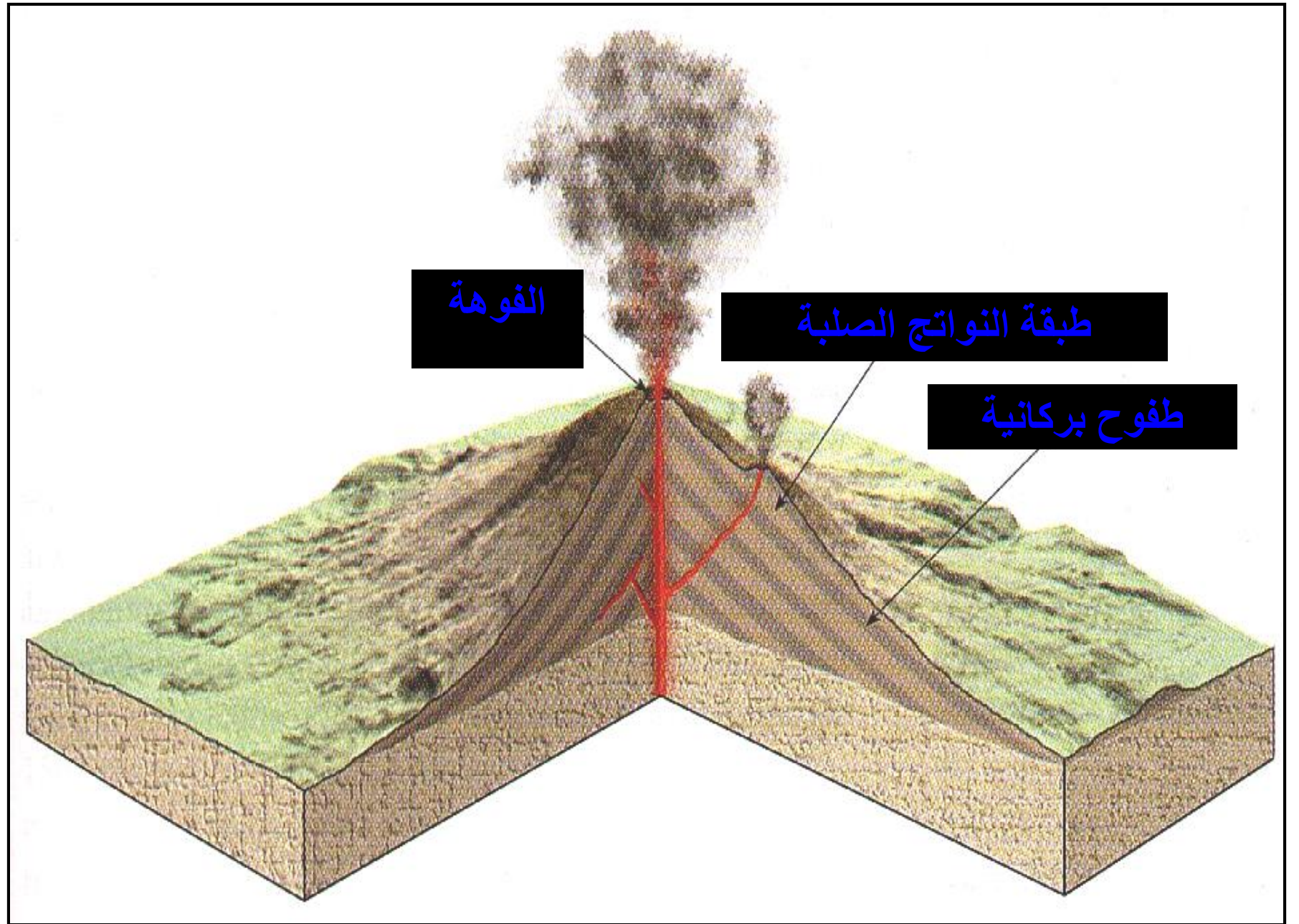
ثانياً: البراكين المخروطية Cinder Cones

- ❖ عبارة عن جبال مخروطية الشكل، صغيرة، وذات ميل جانبي شديد (40 درجة) و لايزيد ارتفاعها عن 300 متر.
- ❖ تتكون من تراكم النواتج البركانية الصلبة وقليل من الطفوح البركانية الريولائية (aa).
- ❖ عادة توجد في مجموعات و تكون متطفلة على براكين أخرى.



ثالثاً: البراكين المركبة Composite Cones

- ❖ تسمى أيضا سلسلة النار، وهي عبارة عن جبال مخروطية الشكل و متماثلة ذات ميل جانبي شديد.
- ❖ تتكون نتيجة التراكم الطبقي التتابعي للطفوح البركانية الأنديزيتية اللزجة و النواتج الصلبة.
- ❖ تكثر في المناطق القارية التي تطوق المحيط الهادي.



الانفجارات البركانية Volcanic Eruptions

وبالرغم من أن البراكين وانفجاراتها تعتبر مناطق جذب لكثير من العلماء الجيولوجيين، لكن الانفجارات البركانية تعتبر خطرة جدا على حياة الإنسان والبيئة، لأن بإمكان النواتج البركانية المصاحبة للانفجارات أن تغطي مساحات شاسعة من الأرض.

لذلك نستطيع القول بأنها تعتبر نقمة ونعمة بنفس الوقت.

انفجار بركان سانت هيلين



بعد مرور 20 سنة (سنة 2000)

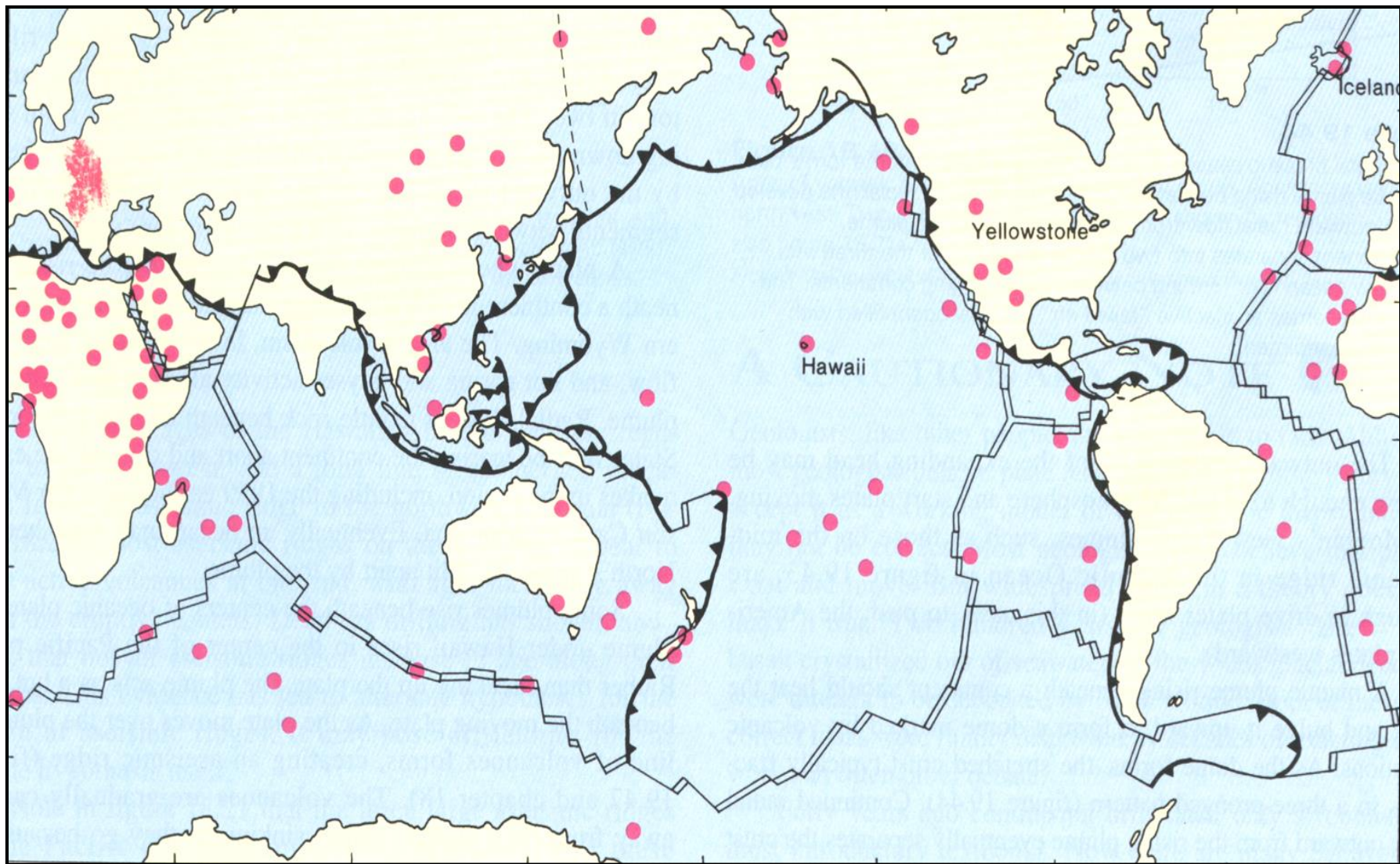


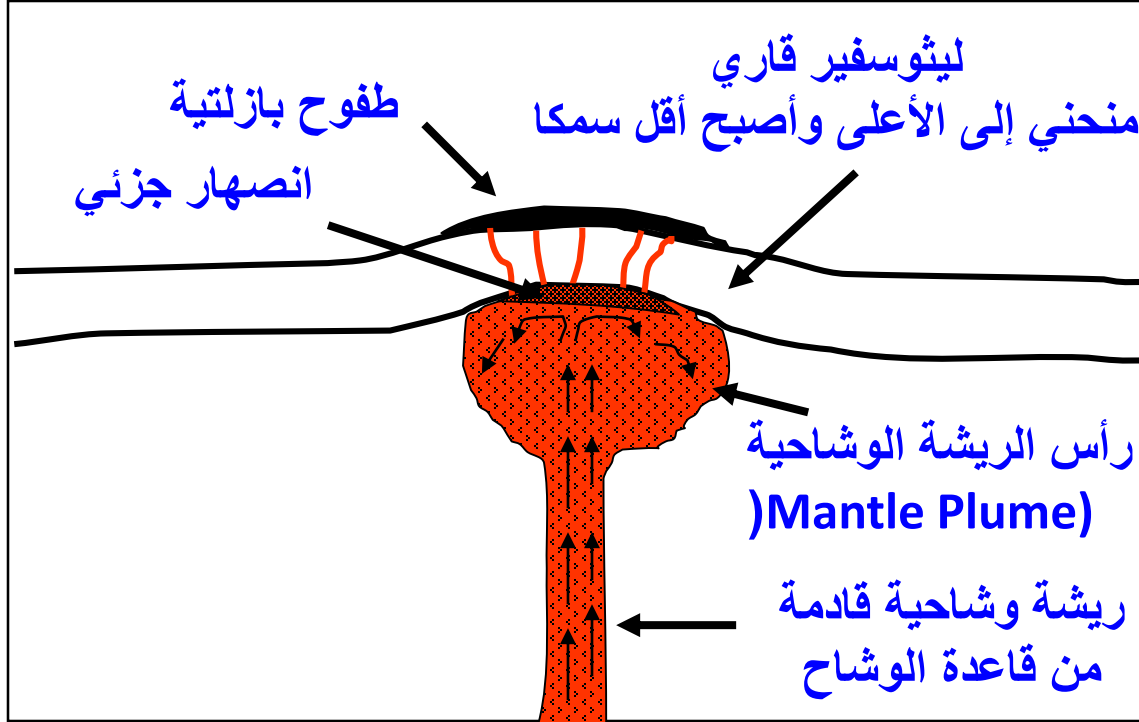
بعد الانفجار مباشرة (سنة 1980)

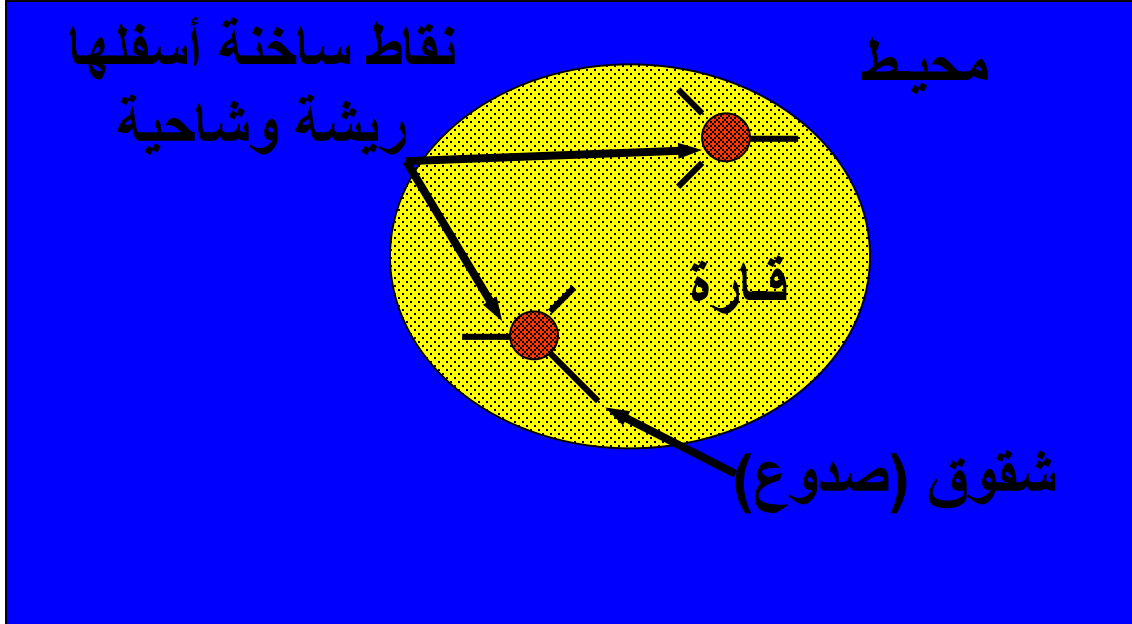
الريش الوشاحية وتشكل البراكين

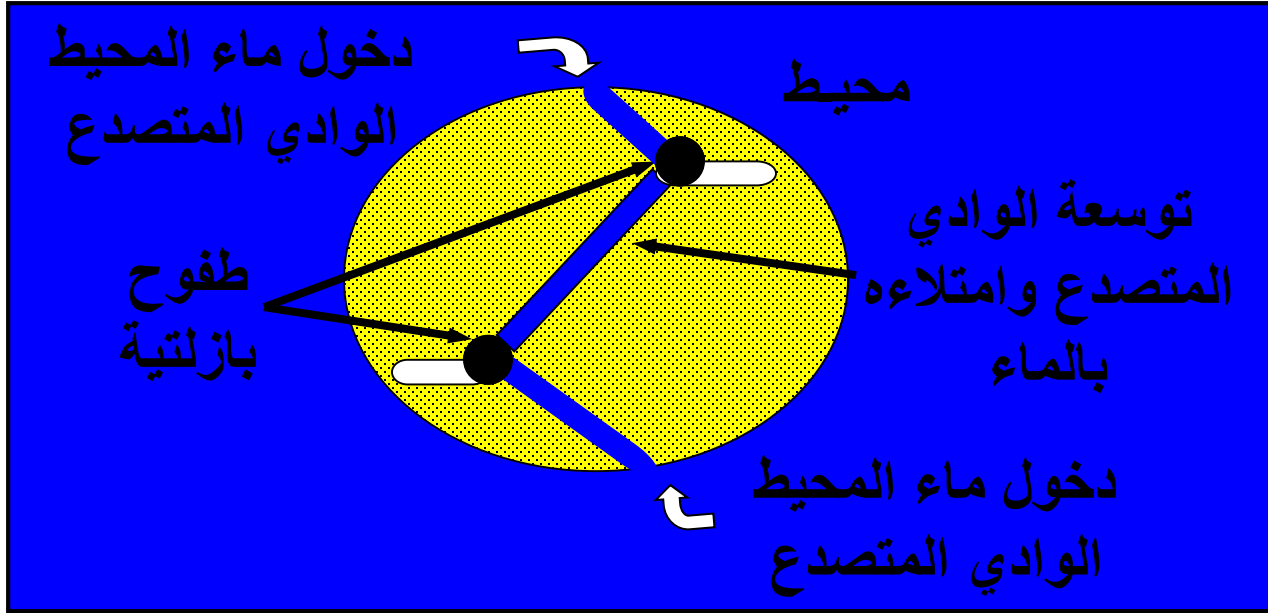
Mantle Plume and Volcanoes

- ❖ الريش الوشاحية عبارة عن نطاق ضيق من الحمم المصهورة الصاعدة إلى الأعلى، وهو متصل مع لب الأرض الخارجي
- ❖ ويعتقد العلماء بأن هذه الريش لها رأس شبيه بالمشروم وذيل طويل وهي ثابتة لا تتحرك، ويمكن تشبيهها بالدخان الصاعد من المداخن
- ❖ فهي التي تساعد في تكون التشققات على القشرة الأرضية واندفاع الحمم أثناء الحركات التباعدية
- ❖ وتفسر وجود البراكين في المناطق الداخلية للقارات أو المحيطات التي تكون بعيدة عن مناطق التصادم والتباعد المصاحبة لحركة الألواح الصخرية.

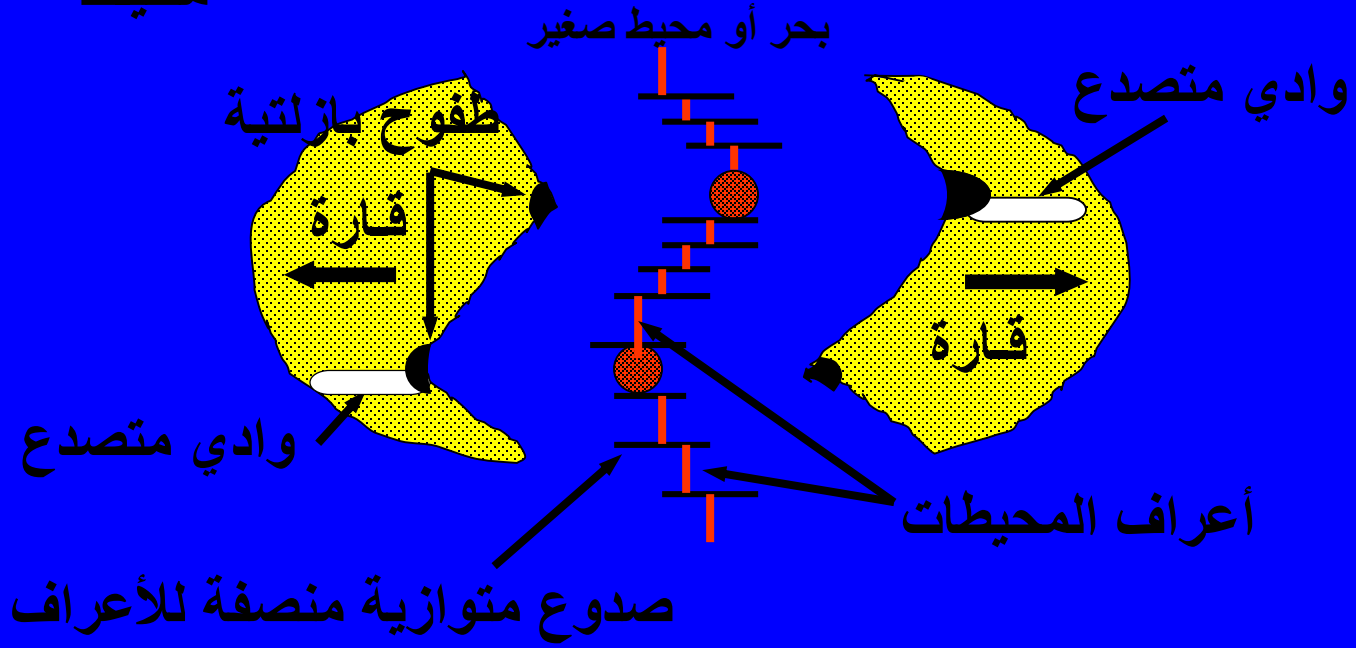






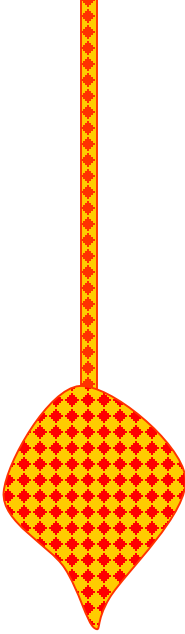
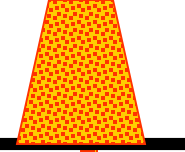


محيط



صخور الريوليت

لافا ريوليتية

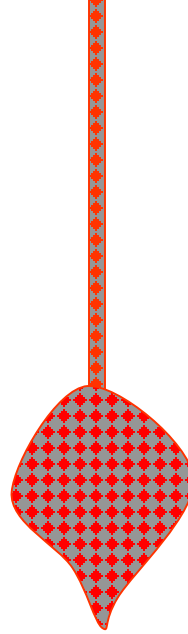
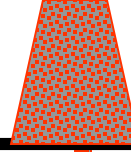


ماجما ريوليتية

صخور الجرانيت

صخور الانديزاييت

لافا انديزاييتية

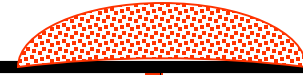


ماجما انديزاييتية

صخور الديورايت

صخور البازلت

لافا بازلتية



ماجما بازلتية

صخور الجابرو

الزلازل

Earthquakes



الزلازل عبارة عن هزات أو رجفات سريعة ومنتالية تنتاب القشرة الأرضية نتيجة لتعرض الصخور لقوى ضغط أو شد التي تؤدي إلى إجهادها ومن ثم انفعالها وانكسارها و تحرر الطاقة الكامنة بها (طاقة الوضع). تنتقل الطاقة المتحررة على هيئة موجات سايزمية أو زلزالية (Seismic Waves) في اتجاه شعاعي من بؤرة الزلزال إلى مسافات بعيدة .



- تتعرض القشرة الأرضية لما يقدر بحوالي 1.5 مليون زلزال سنويا وتتراوح شدتها بين زلازل بالغة الضعف لا يشعر بها الإنسان لكنها تُرصد بأجهزة رصد الزلازل، وأخرى بالغة التدمير.
- الزلازل تعتبر من الكوارث الطبيعية الخطيرة على حياة الإنسان التي لم يستطع حتى الآن السيطرة عليها.
- تكمن خطورة الزلازل بحدوث زعر ورعب بين البشر بسبب تأثيرها الخطير على المدن ومرافقها المتعددة.
- أكثر المؤثرات خطورة هي الحرائق التي تحدث بعد الزلازل الناتج عن انكسار أنابيب الغاز والماء وسقوط أعمدة الكهرباء، بالإضافة إلى ذلك فبإمكان الزلازل التسبب بحدوث الانهيارات الأرضية والناتجة عن الاهتزاز العنيف للأرض.
- تسبب الزلازل أيضا تشققات على سطح الأرض والتي تؤدي بدورها إلى سقوط المنازل وتكسر وسقوط الطرق والجسور والمنشآت المختلفة.
- أن بإمكان الزلازل أيضا التسبب بحدوث الفيضانات العارمة بسبب تصدع السدود المائية.

أنواع الموجات الزلزالية

➤ **الموجات السطحية Surface Waves**: التي تنتقل خلال الطبقة الخارجية للأرض (القشرة الأرضية) وتخرق جميع مكوناتها من مواد صلبة وسائلة وشبه صلبة، وتسمى أيضا بالموجات الطولية (L-waves).

➤ **الموجات الداخلية Body Waves**: التي تنتقل وتتغلغل داخل الكرة الأرضية مختربة جميع الأغلفة التي تكون الأرض، وتنقسم إلى نوعين هما:

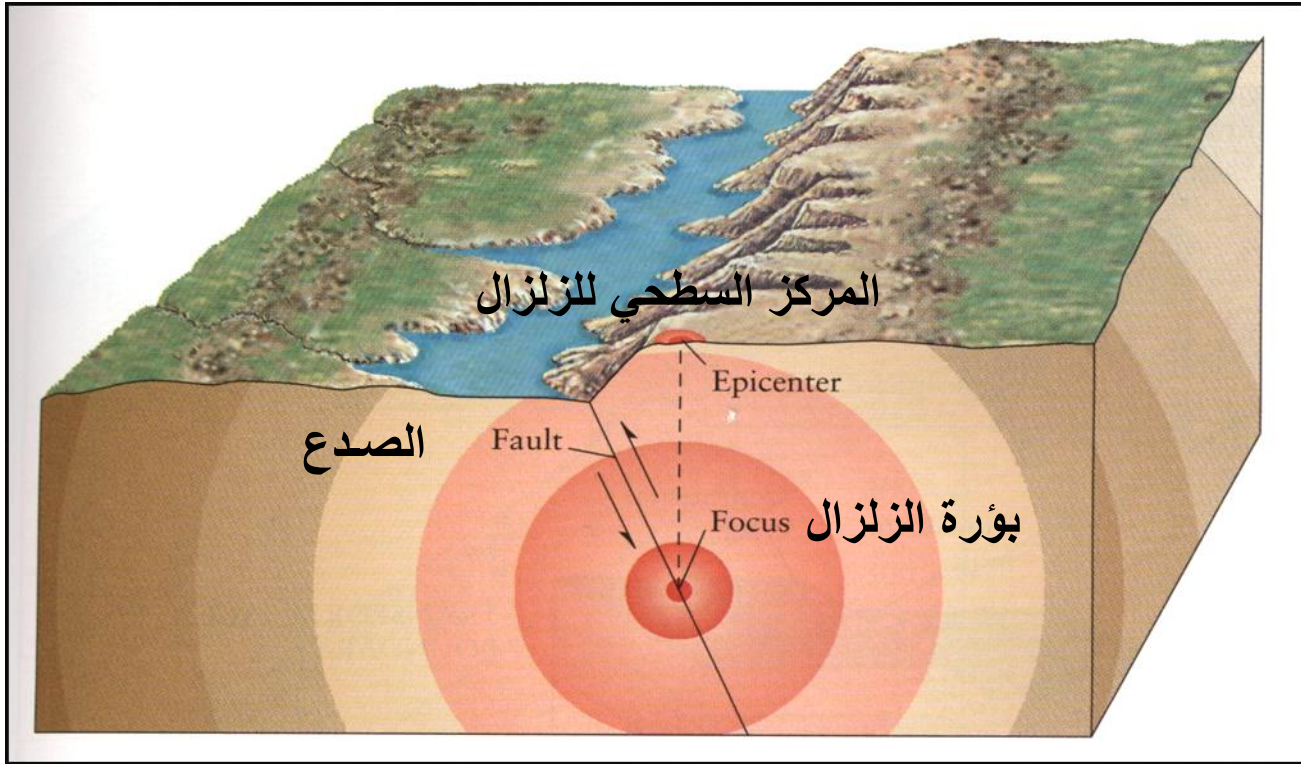
❖ **موجات أولية تضاغطية (P-waves)**

تستطيع أن تخرق كل أنواع المواد المكونة للأرض من قشرة ووشاح ولب، أي جميع مكونات الأرض من مواد صلبة وشبه صلبة وسائلة.

❖ **موجات ثانوية مستعرضة (S-waves)**

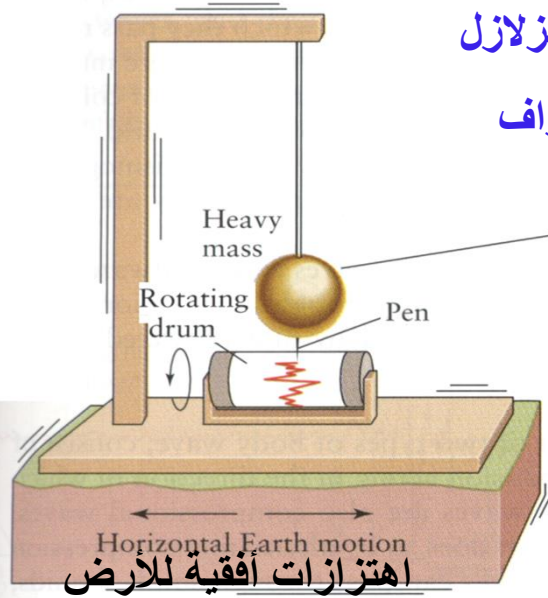
تخرق المكونات الصلبة والشبه صلبة لكنها لا تخرق السوائل، أي تنعكس إلى سطح الأرض عند وصولها واصطدامها بحدود اللب الخارجي للأرض لأنه متكون من مواد مصهورة.

أكثر المناطق تضررا هي الواقعة ضمن المركز السطحي للزلازل

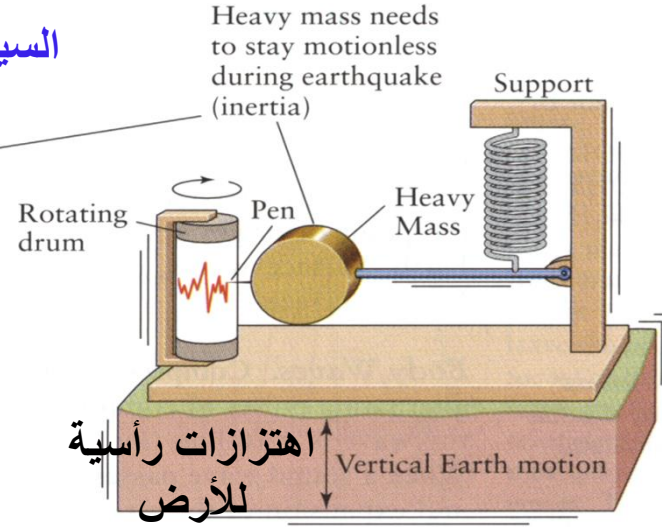


جهاز قياس الزلازل

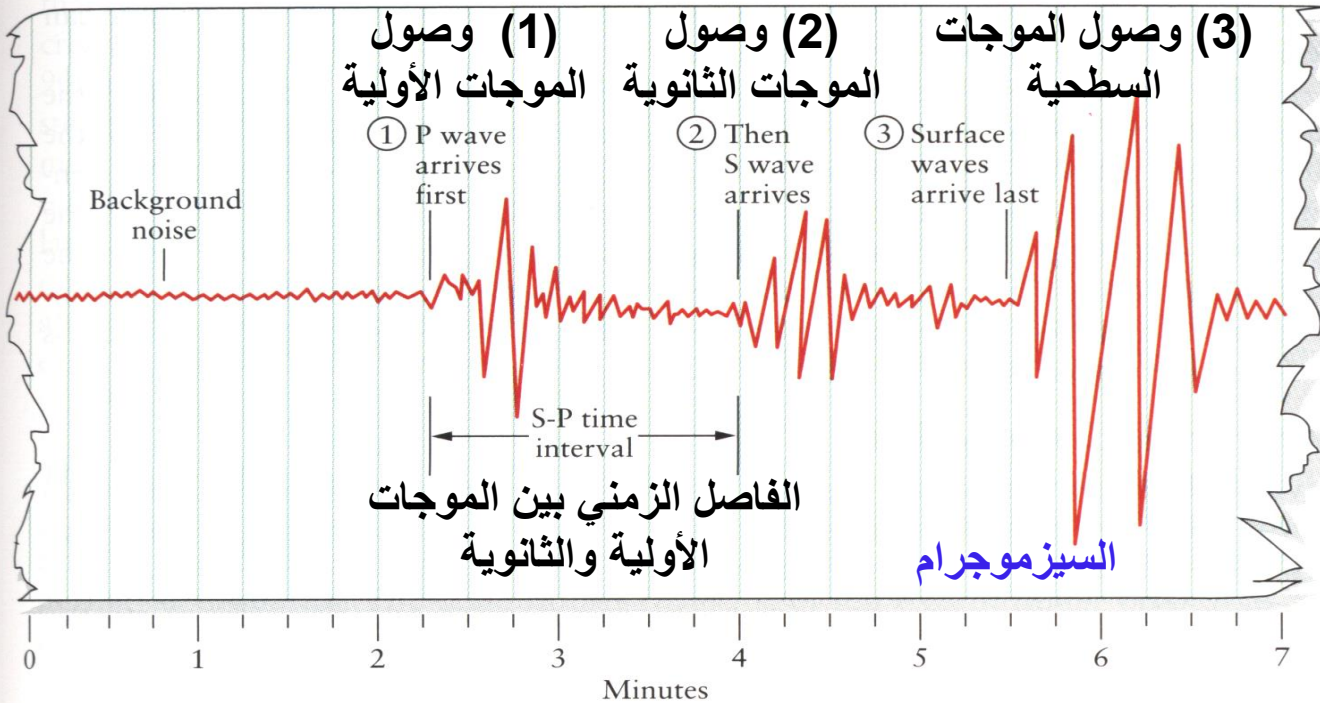
السيزموجراف



A.



B.



أنواع الزلازل:-

➤ اعتمادا على عمق بؤرة الزلزال

نوع الزلزال	عمق بؤرة الزلزال
الزلازل الضحلة	أعماق لا تزيد عن 70 كم
الزلازل المتوسطة	أعماق تتراوح بين 70 - 300 كم
الزلازل العميقة	أعماق تتراوح بين 300 - 700 كم

أنواع الزلازل:-

➤ اعتمادا على طبيعة النشأة

1. الزلازل الطبيعية المنشأ:-

تحدث بسبب عوامل طبيعية لا دخل للإنسان بها، وهي عادة تكون مصاحبة للحركات الأرضية للصفائح التكتونية من حركات تباعدية أو تصادمية، وتكون مصاحبة للانفجارات البركانية.

2. الزلازل الغير طبيعية المنشأ:-

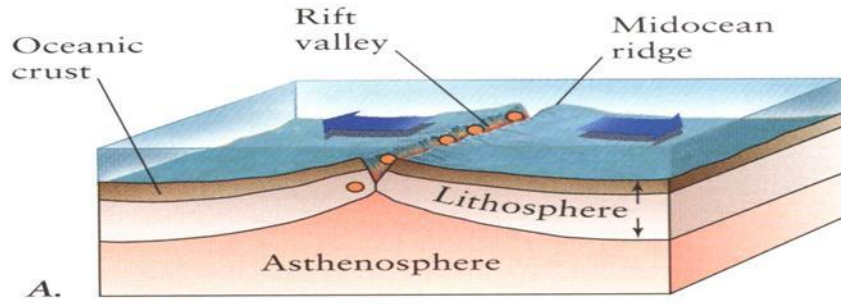
وهي التي يتسبب الإنسان بحدوثها عن طريق:-

(1) إنشاء السدود والبحيرات الصناعية.

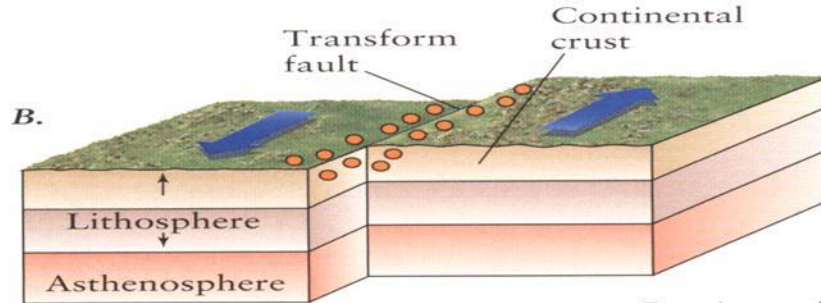
(2) ضخ المياه والمحاليل داخل الآبار.

(3) استخراج البترول.

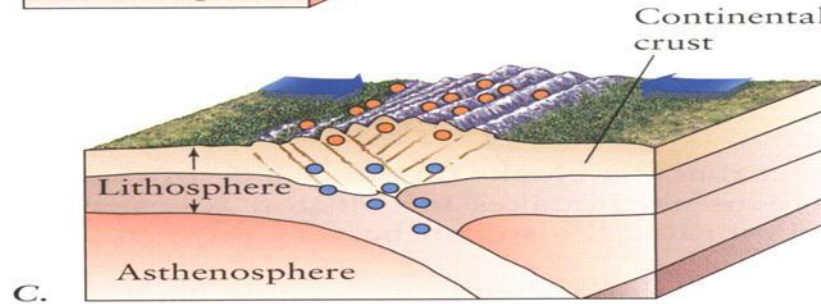
(4) إجراء التجارب النووية التحت سطحية.



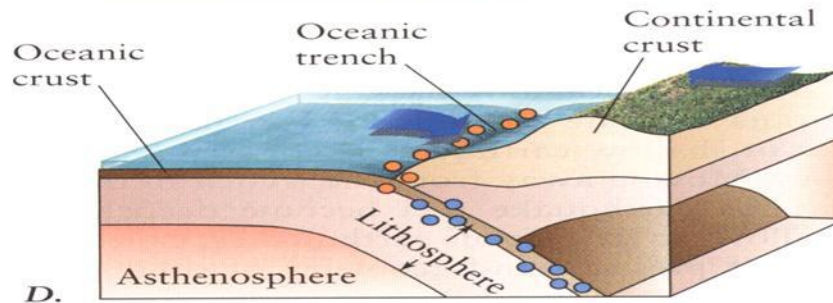
DIVERGENT BOUNDARY
 البؤر الزلزالية عند الحدود
 الصفاحية المتباعدة



TRANSFORM FAULT
 BOUNDARY
 البؤر الزلزالية عند الحدود
 الصفاحية المتوازية



CONTINENTAL
 COLLISION BOUNDARY
 البؤر الزلزالية عند مناطق
 التصادم بين الألواح القارية

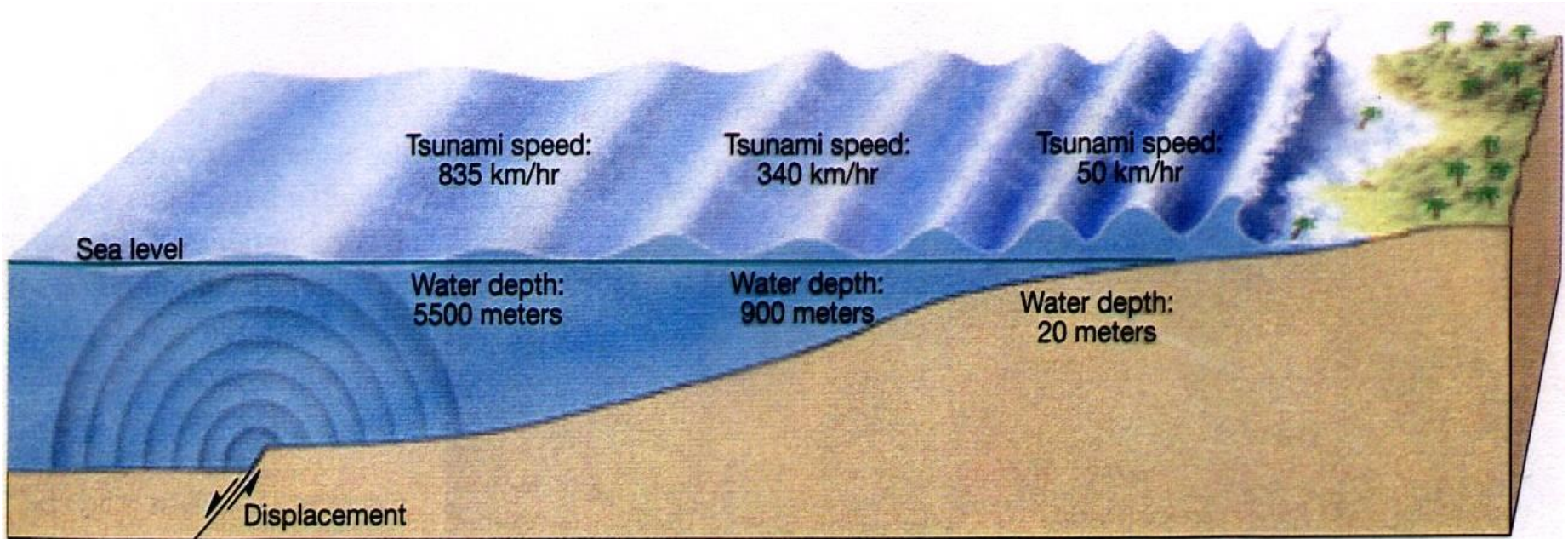


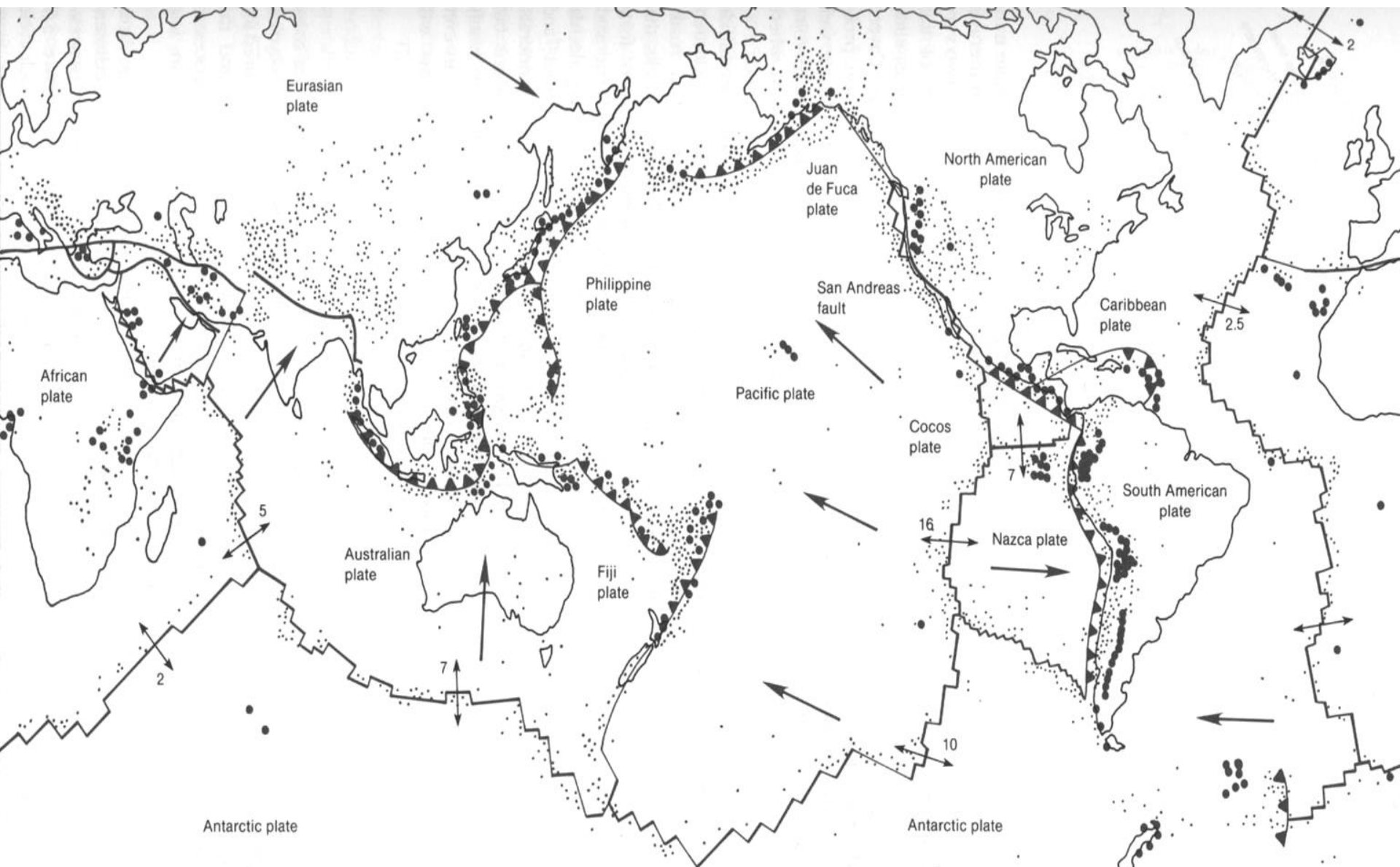
SUBDUCTION ZONE
 BOUNDARY
 البؤر الزلزالية ضمن نطاق
 البنىوف عند التصادم بين
 الألواح المحيطية والقارية




- Shallow earthquakes
- Deep earthquakes



موجات التسونامي Tsunami



هي موجات بحرية عالية شديدة التدمير تنشأ نتيجة للهزات الأرضية المصاحبة للانكسارات الأرضية لقاع المحيطات أو الانفجارات البركانية ضمن المناطق البحرية. سرعة هذه الموجات تتراوح بين 500 - 950 كم/ساعة.





-  Convergent boundary (subduction zone)
-  Convergent boundary (continental collision)
-  Divergent boundary (spreading ridge offset by transform faults)

-  Approximate motion of plate
-  Relative plate motion in cm/yr (approximate)

-  Recent volcanoes
-  Earthquake zones
- 0 5000 km
- Approximate equatorial scale