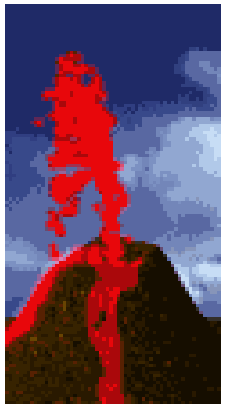


المحاضرة الثالثة

الأخطار والكوارث الجيولوجية

ثانياً: الأخطار والكوارث المرتبطة بالبراكين.

١- البراكين وأنواعها.

٢- مؤشرات تسبق الانفجار البركاني.

٣- أخطار الثورانات البركانية.

٤-أمثلة لثورانات بركانية.

٥- مواجهة الإنسان لأخطار البراكين.

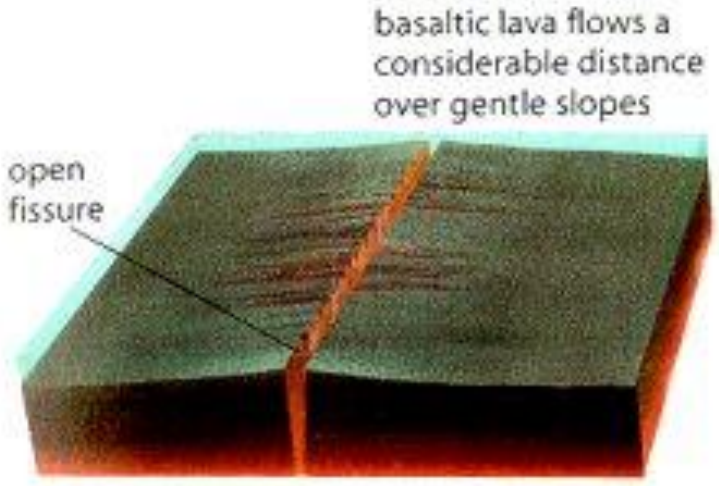
١- البراكين وأنواعها

غالباً ما ترتبط البراكين في وجودها بمناطق معينة من القشرة الأرضية تتوافق مع هوامش الألواح التكتونية، وعندما تثور البراكين تؤدي إلى وجود العديد من المشكلات البيئية والتخريب الملحوظ خاصة في المناطق المكتظة بالسكان.

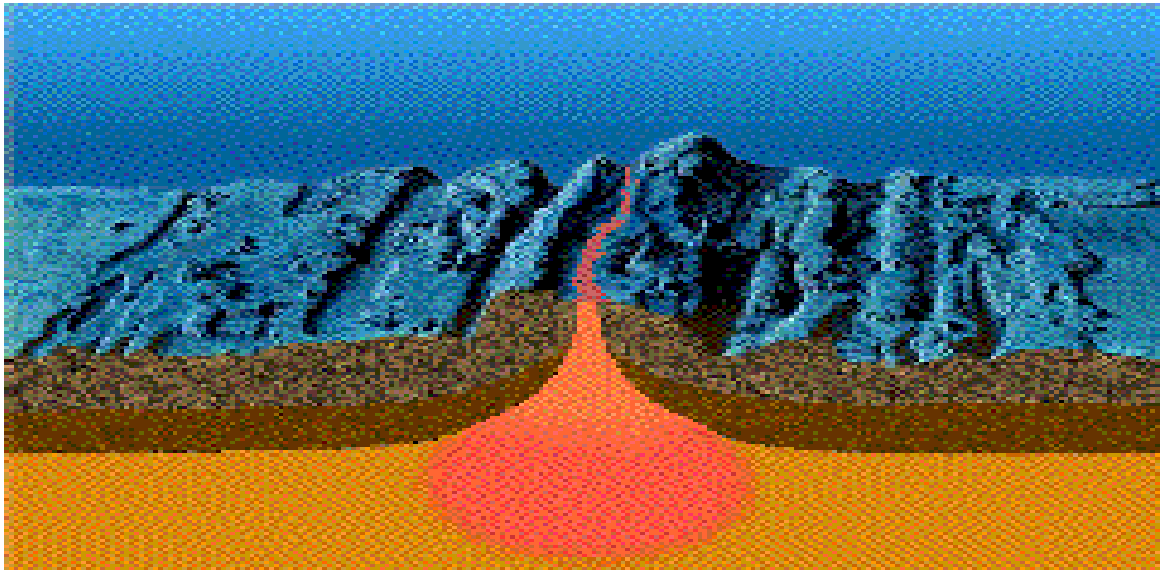
وبرغم أخطارها الشديدة على المناطق المحيطة بها والقريبة خاصة على سفوحها أو بالسهول الممتدة على طول بطون الأودية المنحدرة فإننا نجد أن تلك المناطق خاصة السفوح تمثل مناطق جذب واستقطاب للسكان، وذلك لما توفره من تربة بركانية خصبة تجود بها غلات زراعية هامة مثلما الحال في جزيرة جاوة الإندونوسية وشبه جزيرة إيطاليا والفلبين.

كذلك تمثل مناطق البراكين ومواضع الفوهات البركانية مزارات سياحية لما تتميز به من مناظر طبيعية وميادين لممارسة رياضة التزلج على الجليد خاصة في العروض المعتدله، ومن مناطق البراكين الجاذبة جزر هاواي ومناطق بركان فوجي ياما اليابانية.

أنواع البراكين الرئيسة (٢)



النـوع الأول: يتمثـل فـي البـراكين التـي تسـدها طفـوح لافيـة تتـدفق علـى سـطح الأرض مـن الشـقوق الكثيفـة الموجـودة بهوامش الألواح التكتونية، تبدو تدفقها فوق سطح الأرض أشبه ما تكون بتدفق المياه المنبثقة من الباطن فوق السطح .



براكين الشقوق تتميز بتدفق لافي بازلتي يحتوي على سيليكات أقل من ٤٥% من مكوناته وهي لا تشتمل على مخاريط وذلك لكون الافا المتقدمة من خلال الشقوق الممتدة بكثافة تنساب على السطح مكونة غطاءات لافية واسعة مثل الحرات الغربية في المملكة العربية السعودية

٢- غطاءات اللابة lava sheets:
وهي هضاب واسعة من الصخور البركانية تتكون بسبب خروج اللابة القاعدية من شقوق في القشرة وانسياحها لمسافات بعيدة مثل الحرات في المملكة العربية السعودية (شكل:٣-٣د).

أنواع البراكين الرئيسة

النوع الثاني: البراكين الثائرة التي تتعرض لاندفاع الصهارة النارية من فوهاتها مكونة أشكالاً من المخاريط البركانية متباينة الأحجام والأشكال فوق مناطق من اليابس بالقارات أو طول امتداد الأخاديد المحيطية.

تتميز البراكين الثورانية برمادها البركاني فاتح اللون مع احتواء صهيرها على سيليكات بنسبة ٦٠% وتتميز الصهارة بلزوجتها الزائدة واندفاعها من فوهات مركزه وهي عادة ما تبني مخاريط غالبا ما تظهر على اليابس أو فوق الجزر التي تحف الأخاديد المحيطية العميقة.

وتعد البراكين المخروطية الموجودة فوق اليابس من أكثرها تأثيراً على الإنسان خاصة عند ثورانها وما ينتج عنه من تدمير لكل ما يجاورها من مظاهر الحياة البشرية وتشويه لكل الملامح المورفولوجية وتلوث للغلاف الغازي قد يمتد حجمه ليشمل مساحات واسعة بعيدة عن البركان

٢- مؤشرات تسبق الانفجار البركاني:(٥)

١- ترتفع درجة الحرارة بمياه الغدران المحلية مع زيادة نسبة ما تحتويه من الكبريت.

٢- حدوث هزات أرضية خفيفة تزداد بشكل تدريجي من أقدام البركان باتجاه القمة.

٣- انصهار الثلوج والجليد على السفوح العليا للبركان المقبل على ثوران وشيك.

٤- حدوث تمدد وتضخم في جسم البركان بسبب الإجهادات التي تحدثها الصهارة الداخلية في طريقها للخروج من فوهة المخروط البركاني.

٥- سلوك غير مألوف لبعض الحيوانات والطيور بمنطقة النشاط البركاني.

٣- أخطار الثورانات البركانية

كثيراً ما نجد المساكن المقامة بجوار البركان أو فوق سفوحه مثل بركان إتنا بجزيرة صقلية الذي انتشرت به بساتين الحمضيات والكروم وذلك بسبب التربة البركانية الخصبة التي أوجدتها طفوحه القديمة ومهدتها عمليات التجوية اللاحقة، كما تعد جزيرة جاوة من أكثر الجزر التي توجد بها البراكين ومع ذلك فهي من أكثر مناطق العالم كثافة سكانية ومن أقلها إمكانية في الأخذ بالأساليب المتقدمة لمواجهة الثورانات البركانية وغيرها من الكوارث الطبيعية.

مما يظهر لنا مدى ما يمكن أن يحدث من تدمير وتخريب إذا ما انفجر البركان، ومدى ما ينتج عنه هذا الثوران من أخطار على أرواح القاطنين بالمنطقة.

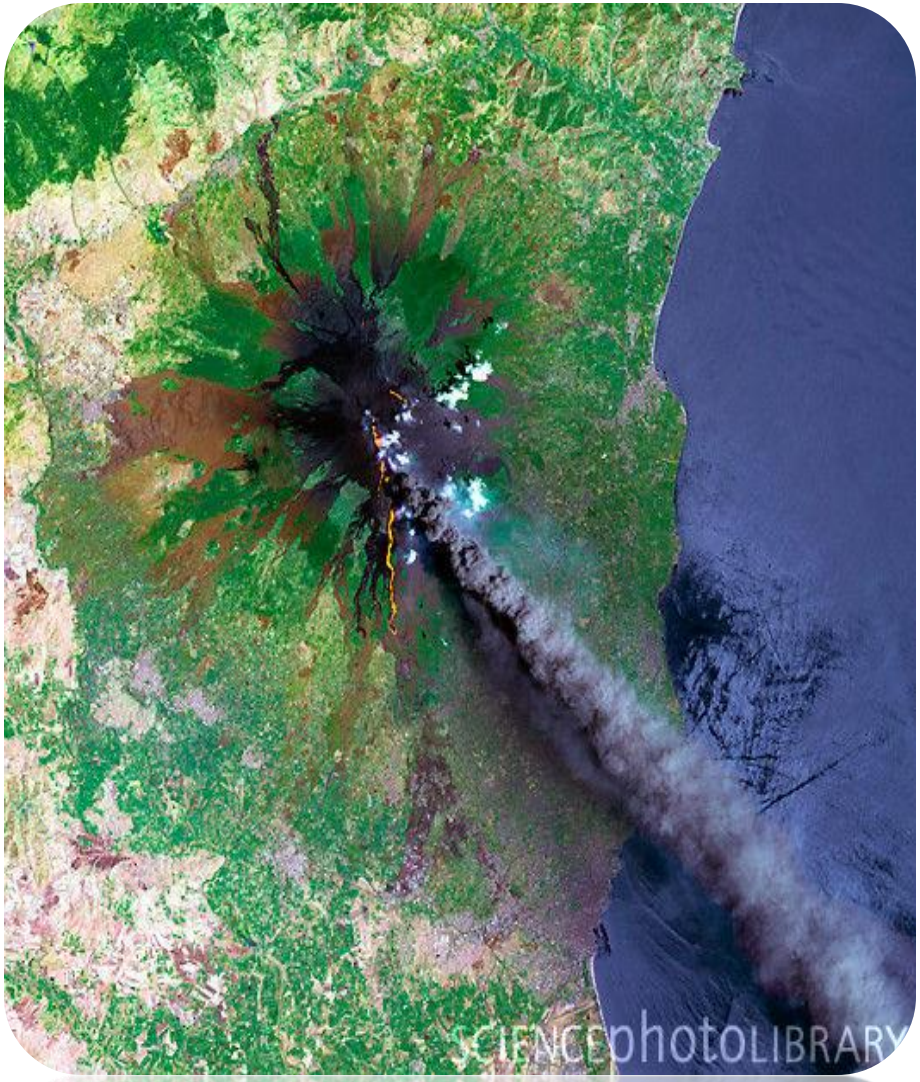
ومن أهم الآثار التدميرية للثورانات البركانية ما يلي: (٦)

١- تعد تدفقات اللافية من أكثر الآثار البركانية وضوحاً، حيث يمكنها التدفق بسرعات تتراوح ما بين أقل من المتر في اليوم إلى ثلاثة أمتار في الثانية الواحدة، ومع ذلك فإن آثارها أقل حده من غيرها على الحياة البشرية بشكل عام وذلك لإمكانية التدخل البشري للحد من تدفقها أو تغيير مساراتها بعيداً عن المناطق السكنية أو المناطق المزروعة.

٢- ومن مظاهر الثورانات البركانية شديدة الخطورة ما يعرف برخات الرماد البركاني والمقذوفات البركانية التي تسبب أضراراً فادحة حيث تغطي السماء القريبة من البركان بسحابة داكنه اللون من الأتربة والدخان تؤدي إلى هلاك الناس في مناطقها.

٣- المقذوفات الصخرية من البراكين أثناء ثورانها من الأخطار المرتبطة بالبراكين خاصة الأنواع القبابية منها، فعندما يثور البركان يدفع إلى الخارج تلك المواد التي تصلبت في عنقه خلال مرحلة سابقة، وقد تنهار بشكل فجائي على جوانب البركان في شكل انهيارات صخرية حارة أو باردة بالغة الخطورة، وكثيراً ما يسبب في تشويه الأرض وعدم استقرارها بجانب ما تسببه من تدمير بالغ للاستخدامات البشرية وأرواح القاطنين.

٤- يعد تلوث الهواء والأخطار المرتبطة بع من النتائج الخطيرة للثورانات البركانية. ولا يقتصر التلوث على الرماد البركاني فقط ولكن يتسبب عن الكثير من الغازات والأبخرة التي تنبثق بكميات ضخمة مكونة سحباً يختلط فيها الغبار مع الغازات المختلفة وأكثر الغازات المنبثقة الأيدروجين وثاني أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت وكلوريد الألومينيوم وغيرها من الغازات الضارة التي يتسبب عنها أضرار بالغة بالبيئة مثل التأثير على الميزان الحراري للأرض بجانب أن بعضها سام يؤدي إلى قتل العديد من الأحياء على سطح الأرض من إنسان وحيوان ونبات.


SCIENCE photo LIBRARY

٥- تعد التدفقات الطينية من الآثار البركانية الخطيرة وهي تنقسم إلى نوع أولي ينتج مباشرة عن الطفح البركاني ونوع ثانوي أو لاحق يحدث في أي وقت قبل أو أثناء أو بعد الطفح البركاني، وقد تتكون من مواد حارة أو باردة، وقد يصل معدل التدفق إلى ٥٠ كيلو متراً في الساعة على سفوح هينة الانحدار ومن مواد لزجة.

وبشكل عام تعد التدفقات الطينية من أكثر المشكلات خطورة ويرجع السبب في حدوثها إلى تدفق كميات ضخمة من المياه من فوهات البراكين الثائرة بحيث تنساب بشكل سريع عند أقدام البركان مختلطة بكميات ضخمة من الصخور البركانية التي قد تعمل على إعاقة التدفق إذا ما كانت تسلك مجرى أو قناة بحيث تحجز المياه الحارة المنتشرة على مساحة واسعة مما يزيد كثيراً من آثارها التخريبية.

وقد يرجع السبب إلى سقوط أمطار غزيرة في أعقاب الثوران البركاني وتكون سحب الغبار قد ترسبت على جوانبه بحيث يمتزج بها ماء المطر مكوناً كميات ضخمة من الطين المسيل الذي يتدفق بسرعة مكتسحاً كل ما أمامه من منشآت عمرانية أو مزروعات أو أحياء، وقد تدمر السدود وتدفن القنوات النهرية وحدوث فيضانات نهرية مدمرة.

USGS

٦- ومن مظاهر الثورانات البركانية الخطيرة هي في حدوث انصهارات للجليد المتكون على جوانب البركان الثائر ويحدث انهيار جليدي مدمر أو قد تنهار حافات الفوهة البركانية لتتساقط على جوانب البركان كميات ضخمة للغاية من الصخر.

٤- أمثلة لثورانات البركانية(٣)

١- ثار بركان سانت هيلانه بولاية واشنطن الأمريكية عام ١٩٨٠م وقد نتج عن ثورته وفاة ٦١ شخصاً وتدمير مساحات من الغابات الصنوبرية وتم تدمير حوالي ١٠٠ مسكن وحدوث انهيارات أرضية وطينية.

٢- بركان إتنا ثار في عام ١٩٨٣م وخرجت من فوهته آلاف الأطنان من المقذوفات الصخرية وصهارة اللافا التي تدفقت بشكل سريع على جوانبه.

٣- انفجر خلال عام (٢٠١١م) بركان آيسلاندا شمال المحيط الأطلسي فنفث على مدار أيام سحابة رماد بركاني هائلة ارتفعت عشرات الكيلومترات لتغطي مساحات شاسعة مما أدى إلى إغلاق المجال الجوي الأوروبي وتعطيل الرحلات الجوية.

٥- مواجهة الإنسان لأخطار البراكين(٣)

مع شدة الأخطار البركانية وما ينجم عنها من كوارث مدمرة كان لابد من المواجهة وتطوير وسائلها من أجل الحماية أو الحد من أخطارها من خلال تطوير وسائل التوقع أو التنبؤ بحدثها، أو من خلال تطوير وسائل تحجيم آثارها السلبية في حالة وقوعها وكذلك نشر الوعي بين السكان.

وتتمثل الطرق فيما يلي:

١- الطرق السيسمولوجية:

تعد الزلازل في حد ذاتها من أكثر الأدلة المعروفة على إمكانية حدوث نشاطات بركانية، فخروج الماجما أو المواد الحارة المنصهرة من فوهة بركان عادة ما ترتبط بحدوث ارتجافات بالأراضي المتاخمة أو القريبة، إلى جانب حدوث زلازل تزداد قوة قبيل حدوث الطفح البركاني.

٢- قياسات الميل:

عادة ما يتعرض جسم البركان للانبعاج نتيجة للضغط الذي تسببه المصهورات في محاولاتها الخروج على السطح.

٣- قياس الحرارة:

عادة ما ترتفع درجات الحرارة في مياه بحيرات الفوهات البركانية والينابيع والنافورات بشكل ملفت قبيل حدوث الطفح البركاني، ومع القيام بتتبع الزيادة المطردة في درجة الحرارة بشكل منتظم يساعد ذلك كثيراً في إمكانية توقع حدوث طفح بركاني.

كما استطاع اليابانيون توقع طفوح بركانية في مواضع مختلفة من خلال قياس التغيرات الجيوكيميائية التي تعتري مياه فوهات البراكين وتحليل الغازات المنبعثة قبيل حدوث الطفح.

سبل درء أخطار البراكين أثناء وبعد حدوث الكارثة: (٤)

١- بناء حوائط لمنع تدفق اللافا البركانية من الوصول إلى المراكز العمرانية أو تحويلها وتفرقها بعيداً عنها.

٢- رسم خرائط تحدد مواضع أخطار البراكين المحتملة مع دراسة تفصيلية لمناطق البراكين بها.

٣- عمليات تبريد وتجميد اللافا المتدفقة من خلال غمرها بالمياه.

٤- ترقية الجاهزية الاجتماعية والتي تعني التخطيط الشامل والفعال لاستخدام الأرض والقدرة التنبؤية وتطوير الوعي الاجتماعي بالكارثة والتصرف السليم إزاءها.