الفصل السادس

رياح الحمل

في الليالي الخالية من القمر وعند شاطيء البحر أو بعيدًا عن أضواء المدن، يستطيع المرء ان يرى أحيانًا شعاعًا باهتًا في السماء على شكل مارد. وبعد غروب الشمس بنحو ساعتين، يظهر ناحية الغرب مثلث من الضوء الباهت. ثم يتدرج في الاتساع مع دخول الليل إلى ان يتخذ شكل هرم ضخم مشع في لمعان ضوء مجرتنا درب التبانة، وعند منتصف الليل يتلاشى - مثلما فعلت سندريلا في حكايتها الأسطورية الشهيرة- لكي يظهر ناحية الشرق قبيل شروق الشمس بوقت قصير، ولانه لا يظهر عادة الا في مسار الشمس فقد أطلق عليه "الضوء البروجي".

رجحت النظريات القديمة ان هذا الضوء ينتج عن انعكاس سحابة رقيقة تتكون من الجزيئات المحيطة بالشمس ذاتها. إلا أن مركبة الفضاء الأمريكية "بايونير/ ٢" كانت تحمل مقياساً دقيقاً، استمر يسجل هذا الوهج الشجي إلى ما وراء مدار كوكب زحل على بعد ألف وخمسمائة مليون كيلومتر. لقد أصبح واضحًا ان الفضاء لا يعرف الفراغ وان الفجوات بين الكواكب تتميز بوجود جزيئات تغمرها ومن المحتمل انه لا علاقة لها مطلقا بشمسنا.

وحتى المسافات بين الشموس (النجوم) تزدان بالبقايا والحطام والغبار والغاز، منتظمة في سديم جذاب يظهر على شكل سحب عملاقة من المادة، على امتداد الاذرع الحلزونية للمجرات. ونحن – في نطاق نظامنا الشمسي الضئيل – نتأرجح حول تلك الغلالة الدخانية الكونية، ونلتقط أجزاء منها حيث تلتقطها شبكة جاذبيتنا الأرضية.

وزن الكرة الأرضية يتضاعف بعد الف بليون سنة

ويحدثنا رواد الفضاء عن وجود حبيبات دقيقة كانت تضرب غلاف مركبة الفضاء الخارجي طوال الوقت . تتلقى الأرض في كل يوم أكثر من مائة مليون جسم دقيق من الفضاء تتصادم على سطحها، فضلا عن مائة طن من المواد الكونية تصب في غلافنا الجوي. لكن معظم تلك المواد الدخيلة تحترق مثل صواريخ الألعاب النارية، بسبب احتكاكها بالهواء، غير أن جانبًا كبيرًا من سطح قشرة كوكب الأرض مصنوع من التدفقات الكونية حيث يستقر نحو طن منها برفق على

السطح، ويكفي هذا – حسابيًا- لكي يضاعف وزن الكرة الأرضية بعد ألف مليون سنة اي بليون سنة.

ترتد باقي المواد الكونية التي لا تسقط على الأرض أو لا تنتشر في غلافها الجوي إلى الفضاء الخارجي. ولكن ما ينتشر في هذا الغلاف يظل عالقا محدثا تاثيرات عميقة. لقد اثبت احد خبراء الأرصاد الجوية بعد دراسة علمية مقارنة في تسع مناطق حول العالم ان الأمطار الغزيرة تسقط بانتظام عجيب بعد ثلاثين يوما من مرور الأرض بموجات مركزة من الأمطار الخفيفة.

لكن هذا الأمر لا يبدو غريبًا كما يتراءى لأول وهلة فالتركيز يحدث فقط، وبصعوبة كبيرة، في الهواء النقي إذ ان الرطوبة تحتاج في تكوينها إلى سطح مناسب، وقد يكون هذا السطح هو الأرض ذاتها، كما هو الحال مع الضباب والثلج. اما في الهواء الطلق، فان التركيز غالبا ما يحتاج إلى ذرة مثل الملح أو الدخان أو الغبار في تكوينه. وبدون شكل ما من

أشكال التلوث، يكون من العسير أن تتكون السحب ويستحيل تماما تجمع السحب الممطرة. إذا يتيح سقوط الغبار الجوي فرصة مناسبة للتركيز وتكوين السحب الثقيلة. وتعتبر فترة الأيام الثلاثين فترة مناسبة لجذب جزيئات الغبار الكوني لمسافة مائة كيلومتر لكي تهبط إلى مناطق الطقس.

طبيعة الهواء الجوي

مما لا شك فيه ان بعض الخطر يكمن في الفترات التي تفصل بين حالات سقوط الأمطار الخفيفة إذا طالت مدتها. في هذه الحالة فالهواء القريب من سطح الأرض يصبح نقيا بدرجة كبيرة لا تسمح بتركيز جزيئات الغبار والمواد. فالهواء الطبيعي – في أنقى حالاته – تحت الطبقات القادمة من الأجواء العليا، يحمل ثلاثمائة إلى أربعمائة من الجزيئات العالقة في السنتيمتر المكعب الواحد. وهذا يعني مائتي ألف جزئ في التنفس الكامل الواحد. وفي المناطق النقية التي تعتبر بعيدة عن الكتل الأرضية، في وسط المحيط الهادئ مثلا، فان

الجزيئات العالقة بالهواء لا تقل عن مائة إلف في السنتيمتر المكعب. وفوق الغابات لا تقل عن خمسين الفا، وفوق المدن لا تقل عن مائة وخمسين الفًا ترتفع إلى عدة ملايين في السنتيمتر المكعب الواحد في حالات التلوث بالدخان والغبار القاتم. وكل هذه المساحات من الهواء الملوث بالاتربة تنمو وتتحرك مع مسارات الرياح لدرجة ان كل كيلومتر من سطح الأرض يحمل قدرا من الغبار منتقلاً إليه من الكيلومتر المربع المجاور له.

تلك هي القاعدة العامة ولكن بعض الأجزاء يحمل قدرً أكبر وأخطر.

الأرض الصفراء (الكوارتز)

هناك نحو عشرين مليون كيلومتر مربع من سطح الأرض تغطيها طبقة ناعمة ذات لون اصفر باهت تتكون معظمها من جزيئات الكوارتز غير المنتظمة، يتراوح محيط تلك الجزيئات بين واحد من مائة وخمسة من مائة من

المليمتر. ينبسط معظم تلك الطبقة الأرضية الغريبة في نصف الكرة الشمالي، في حوض المسيسبي، وفي أحزمة تعبر أوروبا مرورا بحوض الراين ووادي نهر الدانوب، وفوق هضاب آسيا وحول نهر هوانج في منغوليا والصين.

يطلق عليها اسم "لُوي" اشتقاقا من الكلمة الألمانية "lose" ومعناها هش أو سهل التفتت، وهذه الطبقة السطحية رقيقة وتتفتت بسهولة بين الأصابع، إلا أن شكل الجزيئات غير المحدد أو المنتظم يجعلها تتماسك وتترابط جنبا إلى جنب فتبدو كتلتها في مواقعها عند الحواف عمودية وربما كانها حافة صخرية أو ساحلية متدلية . كثيرا ما تشاهد في الصين رواسب "هوانج تو" أو "الأرض الصفراء" تغطي الأرض لعمق خمسمائة متر وتصبغ لون الأنهار. وفي شمال مقاطعتي "هونان" و"كانسو" يعيش اكثر من عشرة ملايين شخص في مدن في باطن الأرض، نحتت بأكملها في طبقة تلك الرواسب: المنازل، الأسوار، الأثاث، الورش، المدارس قطعت ونحتت

مباشرة في تلك الطبقة، مهيئة دورا نظيفة، ذات افنية واسعة باردة في الصيف، دافئة في الشتاء للسكنى تاركة الأرض – من فوقها- للزراعة وحدها.

ما زال البحث عن اصل تلك الطبقة الرسوبية موضع بحث وجدال بين العلماء. ومع ذلك يتفق غالبية الجيولوجيين على ان الرياح قد لعبت دورا رئيسيا في تكوين تلك الرواسب الطينية الصفراء حيث توجد الأن. والملاحظ ان اكبر حقول تلك الرواسب، يوجد بالقرب من الأنهار الرئيسية، إلا أن تلك الطبقة الرسوبية ذاتها تخفي الكثير من الأسرار. واغلب الظن ان مواد هذه الطبقة ترجع إلى اصول جليدية تأسست ورسخت صغيرة في البداية من مسحوق الجليد، ثم تراجع الجليد أو ذاب فبقيت الرواسب في مواقعها العارية فوق سطح الأرض، ثم اختلطت بالرمال والأشكال النباتية فتدعمت وبقيت واستقرت في مواقعها. ومن مناطق الطمي السطحي تلك واهمها ما يعرف الآن بصحراء جوبي

"Gobi"، تختار الرياح ما يروق لها من الغبار أو الأتربة الأكثر دقة ونعومة، تذروها وتحملها في حزام يلتف حول الأرض. أما الجزيئات الأكثر خشونة والأكبر حجما، فإنها تتطاير مع التيارات الهوائية نحو الشرق حيث وديان الأنهار العظمي، ثم تهبط من الهواء مستقرة ببطء فتحبسها الأرض.

الرياح الموسمية الشتوية

في موسم الرياح الموسمية الشتوية، ترتفع موجة ضبابية في لون الحنة إلى نحو ثلاثة آلاف متر وتتدحرج خارجة من منغوليا وتصيب العيون بالاحمرار في بكين – بالصين- ثم تعوق انتظام الملاحة فوق بحر يحمل اسما ذا دلالة الا وهو "البحر الاصفر".

إن الزوايا الحادة والرطبة لحبيبات الطبقة الرسوبية ترجح انها لم تأت مع هبوب الرياح من مكان بعيد بل سقطت ببساطة مع رذاذ الأمطار الخفيفة، ولئن صح ذلك، تكون صلتها باي عصر جليدي هو الأمر الوحيد المرجح، ويكون

كلاهما نتيجة لعبور النظام الشمسي بمنطقة عامرة على نحو خاص بالحطام الكوني في الفضاء.

ولسنا في حاجة الي البحث والاستقصاء والنظر فيما وراء كوكبنا الأرضي للتنقيب عن مصدر المواد العالقة في الهواء. فكل حقل يشقه المحراث، وكل واد رملي هو بمثابة موقع مجهز لاستقبال غزوات الرياح التي تحمل معها ثمانمائة مليون طناً من الغبار كل عام، وان كانت تفضل الاحتفاظ بنصيب خاص من طاقتها للمناطق التي تحف بالصحراء.

رياح الخماسين

في فصل الربيع شمالا، عندما تتحرك سلسلة من الضغوط الجوية المنخفضة ناحية الشرق على امتداد البحر المتوسط، يشعر أهل السواحل بلفح وحرارة الصحراء. فالهواء يتساقط من الداخل، يزداد سخونة كلما هبط، فيقصف السهول الجدباء القاحلة ويكاد يهوى نحوها في اتجاه عمودي، ناثرًا ملايين الأطنان من الغبار في الجو. وهذا ما يسمى

"سيروكو" في المغرب، "شيلي" في تونس، "جبلي " في ليبيا، اما في مصر فيطلق عليها "الخماسين" للاعتقاد الشائع أنها تستمر خمسين يوما، وتكون أشد الرياح سخونة وحملا للغبار في كل مكان، ولذلك تشبه "بالسَّموم" اي السامة.

رياح الخماسين في الاساطير

يروي هيرودوت - ابو التاريخ - ان ملك الفرس أرسل جيشا لمهاجمة أثيوبيا عام ٥٢٥ قبل الميلاد فدهمته عاصفة "السموم" عند احد الخلجان، ولم يعرف له اي اثر قط. وان دولة صغيرة ذات باس كانت تسمى "بسيللي" احتاجتها بشراسة تلك الرياح العاتية، فاعلن اهلها الحرب عليها، وخرج جيشها بكل تجهيزاته لقتالها، ولكن سرعان ما دفن في الرمال باكمله.

الملاحظ أن العواصف الرملية تقع على ثلاثة أشكال رئيسية، أشدها سوءا وخطرا تلك التي يطلق عليها اصطلاحا : "الحائط" أو الساتر وهي تنشأ من هواء ساكن على غير

العادة، حار وثقيل، ثم يغشى الأفق كتلة مصفرة، يكبر حجمها بالتدريج كلما اقتربت إلى ان تصبح ستارا معتما على ارتفاع ألفي متر، ثم فجأة تهب الرياح، وتندفع حبيبات الرمال تقطع السطح المكشوف من جلد الإنسان، وتقتحم العين والأنف والفم وتدفعه إلى الهرب بحثا عن مأوى.

وقد أصيب احد مهندسي المناجم المسنين بالهلع إلى درجة الجنون في عاصفة حائطية، وشعر ان الأرض تموج من تحته وكانه وسط بحر هائج، قال : لم نبصر شيئا ثابتا مستقرا، فكل ما حولنا كان يتحرك، والكثبان الرملية كانت تلتف وتطوى متدحرجة نحو الإمام، وكأنها أمواج المياه يدفعها الهواء وينفخ فيها. والرمال تتطاير بسرعة وعنف من سطح الهضبة وفي خلال لحظات معدودة تمتلئ بها الحفر والفجوات وبطن الوادي المنخفض، ثم تأتي موجة أخرى، وهكذا .. واستمر ذلك الحال بالتتابع، مما أعطى الإيحاء بأنه بحر يموج على مهل".

عواصف الهراسات السوداء

حدثت مشاهد مماثلة بسبب ما يطلق عليه "الهراسات السوداء" في غرب الولايات المتحدة، أو "معاقل الطوب" التي تهجم على الشاطئ الجنوبي الشرقي في استراليا، أو "الهبوب" في السودان . لكن اسوأ حالاتها المضجرة، تلك التي تعرف باسم "كارابوران" أو "الزعابيب السوداء" في صحراء جوبي . هي تظهر في البداية عند الافق في خط ازرق داكن، فإذا ا اقتربت فانها تدفع الأذرع إلى الإمام وتقوسها، وتغمر الدنيا بالبرد والظلام وهي تعوي وتزمجر وتقذف الرمال والحصباء. وتظل هكذا حتى ترحل فجأة مثلما اقبلت، مخلفة الصحراء وكأنها كنست بعناية، والعابرون الرحل في ذهول ووجوم، كأنهم في أعقاب مرض طويل.

عواصف العامود

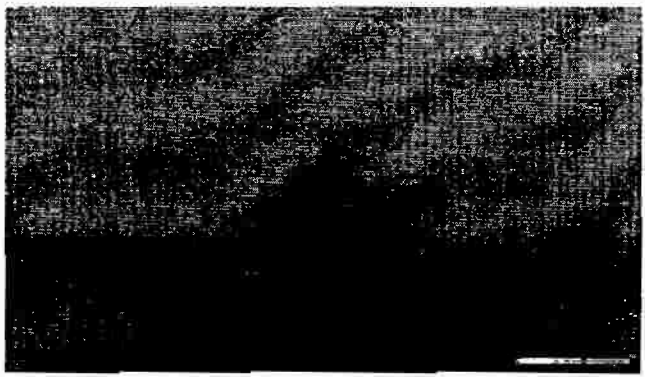
الشكل الثاني من أشكال العواصف الترابية يعرف باسم "العامود" على هيئة متماسكة تشبه دوامة التورنادو وتأتي

نتيجة تصادم تيارين متضادين من الهواء. وهذا أمر شائع في جميع المناطق الحارة ويبلغ الذروة عند الظهيرة. ثم تتحرك عادة في خطوط طولية ممتدة متمايلة في رشاقة كلما تقدمت. إنها عاصفة معقدة تتكون في الغالب من من تيار هوائي لولبي هابط داخل غلاف من دوامات الرياح.

تختلف أسماء عواصف العامود من بلد إلى اخرى فيسمونها في الهند "الشياطين الترابية" وفي فرنسا "الخرطوم الدوار" وفي كاليفورنيا "بريمة الرمال" وفي الصحراء الكبرى "الجن الراقص" وقد وصفها الرحالة السويسري "جون بيركهاردت" : "أعمدة هائلة من الرمال.. تتطاول منتصبة في تباطئ وكبرياء.. ولابد ان رؤوسها تناطح السحاب" ومعظم هذه العواصف قصير العمر ولكن يبدو ان هناك ما يؤكد الصيغة التقليدية القديمة، والتي تقرر بقاءها لمدة ساعة لكل ثلاثمائة متر في الارتفاع.

عواصف طبقة الغبار

الشكل الثالث والأخير من تلك العواصف يسمى "طبقة الغبار" وهي غير منتظمة الهيئة وتاتي جميعها في شكل سحب مغلفة بذرات الرمال الدقيقة التي تغطي كل شيء وتحجب كل شيء وعندها تبدو الطبيعة وكأنها تشتعل، اذ تغطي السماء بحجاب فسيح مصطبغ بلون النحاس الأحمر المصفر. ثم فجأة، تبدأ العاصفة، تدفع أمامها الضباب متزايد الكثافة. ثم تلفح مرة تلو الأخرى ويتسلل الغبار الدقيق إلى أضيق المنافذ والشقوق فيختلط بالطعام والشراب ويقتحم العين والأنف ويتسلل إلى حلقوم العابر المسكين.



هذه الطبقات الترابية تحدث دائما نتيجة ظروف طقسية واسعة المدى وطويلة العمر نسبيا. ففي إيران، هناك عاصفة تهب على الدوام من يونيو إلى سبتمبر ويطلقون عليها" رياح المائة والعشرين يوما" وصفها لورد كورزون بانها جافة ساخنة محملة بالغبار والملح وكأنها:"أكثر شيء في هذا الكون اثارة للمقت" وهي فوق ذلك تطوي رمال الصحراء كطي البساط فوق الأرض وقد تدفن الحقول والقرى بأكملها مثلما فعلت قديما في إخفاء معالم مدينتي "باميرا" العظيمة و"أور" في الحضارة الكلدانية.

الكثبان الرملية

عندما يتطاير الغبار والرمل لمسافات طويلة فان الحبيبات الخشنة غالبا ما تقفز قرب السطح، أو تتسلل زاحفة ثم تطفو متدحرجة وكأنها مياه متحركة. وتتوقف تلك الحبيبات التي لا يزيد قطرها عن ٠,٦ من المليمتر وتثبت في مكانها عندما تخمد الرياح أو تتحول إلى دوامة تلتف حول

شيء ما يعترض طريقها. عندئذ، تتراكم الحبيبات، حيث تصبح الرياح على هذا النحو كأنها حاجز مانع، فيتجمع المزيد والمزيد من الرمال، مكونة كثيب أو تل صغير. وهذا الكثيب لا يخلو من نفع . اذ يصبح مصدرا للإمداد بالرمال. ولذا يبدو اكثر انتشارا على امتداد شواطيء البحيرات والبحار، مع الرياح الساحلية وتتكون الكثبان أيضا، وبإعداد كبيرة، فوق أو قرب سهول الأنهار الفيضية، كمصدر إمداد بالغرين اللازم للارض. وتتزود الكثبان الرملية الصحراوية على الدوام بكميات كبيرة من جزيئات الكوارتز بفعل الرياح التي تلفح الحجر الرملي فتفتته.

والكثبان التقليدية على شكل هلال، تتجه قرونها أو أطرافها نحو مهبط الريح، ولها تجاويف منحدرة مقعرة. تسمى "بارشان" وهي من السمات المميزة للمناطق الصحراوية المحدودة الإمداد بالرمل والتي تهب عليها الرياح من اتجاه ما. فهي تتحرك ببطء في نفس الاتجاه عبر السطوح الجرداء عادة، أو المغطاة بالحصباء كبيرة الحجم التي لا تقدر الرياح على حملها. واكبر الكثبان الطبيعية من هذا النوع ترتفع إلى ثلاثين مترا وبطول ثلاثمائة مترا واحيانا ما تتداخل بعض

تلك الكثبان الرملية وتندمج معا لتصبح أضخم وأطول واقل تناسقا، مكونة ما يشبه "الإكليل" الذي تزين به المرأة شعرها.

وحيثما يتاح للرياح ان تعم وتسود دافعة معها مزيدا من الامداد بالرمال، وهو ما يفوق ما يحمله "أسطول من الجرارات" فانها تبني كثبانا عارضة على شكل أخاديد أو خطوط متموجة بزوايا قائمة مع الرياح .و لما كانت الرياح متغايرة، فان هذه الكثبان تمتد طوليا، موازية للاتجاه الغالب أو الرئيسي للرياح، وقد يمتد طولها إلى مائة كيلومتر في المناطق الصحراوية والكثبان الساحلية قد تأخذ نفس الشكل متقدمة بمحاذاة الساحل.

ويعتبر تكون الكثبان الرملية أو المرجانية الساحلية احد الوسائل الشائعة التي تحمي اليابسة بها نفسها من البحر. فوجود مناطق باكملها من اليابسة في مستوى منخفض مثل فلوريدا وشاطيء البلطيق وشواطئ على امتداد خليج غينيا وغرب مالاجاش (موزمبيق) دليل على القوة البناءة للرياح

السائدة. لكنها أحيانا تعمل ضد مصلحة الإنسان. الموانئ القديمة مثل "آكر" و"طروادة" و"الأوديشيا" غمرتها الأوحال، وتحركت نحو عمق اليابسة.

وأحيانا، بل غالبا ما تكون الرياح عونا للإنسانية، فوق ساحل نيوزيلاندا مثلا، ساعد إطلاق قطعان الأغنام للرعي فوق حشائش الكثبان، على تحرر الرمال، فحملتها الرياح إلى الداخل تغزو المناطق الزراعية، التي طالما كان أهلها يكافحون من اجل تثبيت الزراعة بها.

الرياح التجارية

تختلف المشكلة في المناطق الصحراوية الداخلية، فعلي سبيل المثال، تدفع الرياح التجارية الشمالية الشرقية كثبان الرمال في الصحراء الكبرى الأفريقية لتغمر شيئا فشيئا بحيرة تشاد وتجور على الأراضي الزراعية على هامش الساحل ويتولى إصلاح تلك الأراضي - كعادة تقليدية متوارثة - خبراء محليون يسمونهم "الريَّاحة" الذين يناضلون في معركة

خاسرة. إن الرمل، بتعبير عالم الأرصاد "سير نابير شو" : "هو نوع من الثلج لا يذوب مطلقا "وتكوينه" يمضي على الدوام بمعدل منتظم، وتزايده المتنامي فوق الأراضي الزراعية لا مرد له باي وسيلة طبيعية، قد يتحول الرمل إلى تربة زراعية بواسطة خليط من عناصر ومواد أخرى مناسبة، كما هو الحال في مصر، حيث يختلط ويمتزج على فترات منتظمة بطمي النيل. أما إذا زاد معدل الرمل عن المواد والعناصر الاخرى التي يضيفها الجهد البشري، فان تلف الأرض يستمر في التزايد والجور على الأنهار وغمرها بالرمال يصبح محتما لا محالة".

عندما يتغير المناخ، تصبح الكثبان الرملية بكل أنواعها "حقلا للحفريات والمتحجرات" حيث تغطيها مواد أخرى للتربة أو المزروعات النباتية، مما يتيح للجيولوجيين معرفة اشياء عن المناخ السابق القديم وذلك بدراسة أشكالها ومكوناتها.

التعرف على اتجاه الرياح

يمكن التعرف والكشف عن اتجاه الرياح بملاحظة ميل أو انحراف قاعدة الكثبان الرملية، مع بعض التحفظات الضرورية من حيث التأثير في شكل الكثبان وتكوينها، فقد تكون الرياح وحدها هي الأكثر تأثيرًا وفاعلية. فالاختلاف والتنوع المتضارب في الشكل والتكوين ينطوي على التغير في اتجاه الرياح وتلمح طبقات الحبيبات الرملية الخشنة إلى العواصف المتقطعة الهوجاء، ويشير وجود كثبان رملية متحركة إلى مناخ جاف وإلى فقدان الحياة النباتية. وتدل الكثبان الرملية غير المتناسقة وعلى شكل إكليل الشعر في العادة على بيئة أكثر جفاف إلى حد ما مع وجود بعض النباتات الخضرية وغالبا ما تؤمي إلى النتائج المترتبة على تراجع البيئة البشرية.

وبالرغم من ذلك، غالبا ما يتضح تفسخ وانحلال هندسة المناظر الطبيعية في المدن في تنقل الطبقة السطحية للارض وجزيئاتها أكثر مما يظهر في الاضافات الرملية.

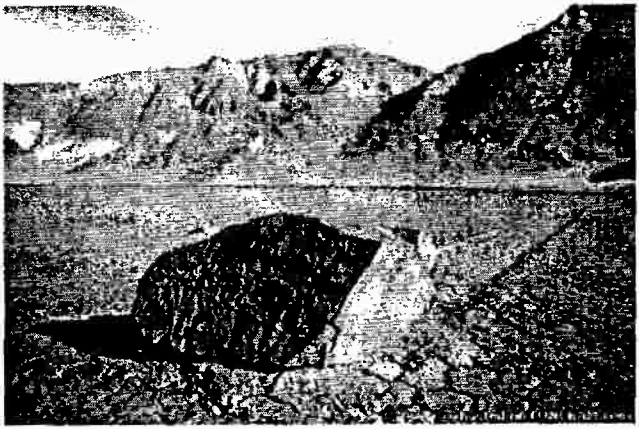
وتكون الرياح التي تعلق بها الرمال على درجة عالية من القدرة على الحك والكشط وتخشين (صنفرة) سطح الزجاج واتلاف أو إزالة دهان السيارات وقطع أعمدة البرق وتشكيل الصخور في تماثيل غريبة ملفتة للنظر ويؤدي الاختلاف في تكوين طبقات الرياح وما تحمله من عوالق إلى الاختلاف والتباين في الطقس والتلال والكثبان والمنحوتات الطبيعية الصخرية والدعائم القائمة والتحدبات التي تزين العديد من الصحارى. ويعتبر الرذاذ الطبيعي (المصاحب للرياح المطيرة) هو السبب الرئيسي في الاشكال المعمارية السامقة المدببة التي جعلت من مدن ولاية يوتاه الأمريكية مناطق مزدانة متألقة، حيث تكثر الصخور المنحوتة طبيعيا على شكل فطر عش الغراب منبثقة من أراضي " وادي الموت" المشهور وجعلت أيضا من واحة الخارجة المصرية موقعا فريدًا شهيرًا مزدانا بأشكال من الصخور كاملة الاستدارة في تكور دقيق وكأنها شجيرات نامية في حديقة جميلة متناسقة.

اشكال مختلفة للصخور بفعل الرياح

إن الكثير من تلك الاشكال "الفنية" يحمل توقيع الرياح ويعترف به كحقائق "رياحية" بمجرد النظر إلى الخطوط الغائرة والثنيات التي تظهر اتجاه السطوح الخشنة فيها . ففي اسيا الوسطى، تنتشر أشكال على حرف U بارزة يسمونها هناك "ياردانج" منحوتة في ارض التربة الصحراوية ذاتها وقد يبلغ عمقها ٦ امتار. وأحيانا ما تظهر كتل الفحم الحجري مشطوفة الحواف من إحدى جوانبها أو تبدو براقة لامعة متكورة على امتداد سهلين وفي هيئة هرمية وأحيانا قد تقاوم الأحجار التغيير في الشكل، بالتحرك والانتقال.

في قاع بحيرة "ريستيراك بلايا" الجافة في كاليفورنيا، مجموعة ضخمة من الصخور، تختلف شكلا ونوعا من البللور الصخري أو الكوارتز الشفاف إلى كتل الجلمود الصخرية المتكورة، تتحرك وتنتقل لمسافات طويلة في مختلف الاتجاهات منزلقة اكثر منها متدحرجة، مخلفة ورائها علامات

واضحة في الأرض. وقد وضعت ثلاثون من تلك الصخور تحت الملاحظة المستمرة مدة سبع سنوات بين عامي ١٩٦٨ - ١٩٧٤. وظهر ان ثماني وعشرين منها قد تحركت وانتقلت من مكانها. وكانت ابعد مسافة لها في مسيرتها ٢٦٢ مترا ثم ٢٠١ مترا في الانتقالة الواحدة خلال شهر مارس عام ١٩٦٩ لقطعة صخرية تزن ٢٥٠ جراما. انتقلت كتلة صخرية اخرى زنتها ٢٥ كيلوجراما مسافة ٢١٩ مترا. يبدو مسار بعض تلك التحركات شاذا غريبا إلا أن الاتجاه الثابت للتنقل كان ناحية الشمال الشرقي متوافقة مع اتجاه الرياح السائدة. ويظهر ان مزيجا من الرياح العالية وأمطار قليلة على السطح الصلصالي الناعم لقاع البحيرة العتيقة، مع السطوح السفلية الملساء للصخور ذاتها قد تضافر لتهيئة الظروف المؤاتية للهجرة المرحلية لتلك الصخور.



في مناطق أخرى، تكون حركة الصخور قاسية عنيفة لدرجة اختفاء مناظر طبيعية بأكملها.

فنصيب السهول العظمى بالولايات المتحدة من الأمطار ضئيل وكذلك البراري الخضراء نباتيا هزيلة متناثرة. فهي بمثابة مناطق هامشية للزراعة. ولكن في بواكير عام ١٩٣٠، عقد جماعة من المستوطنين العزم على تمهيد سطح الأرض واستخدموا معاولهم بحماس وإصرار. ولما كانت التربة هناك عارية من الحشائش التي تحميها عادة، فإنها لم تبد مقاومة في فترات الراحة من الزراعة وبعد مضي عامين أو ثلاثة من الجفاف، تفاقمت المشكلة. بين عامي ١٩٣٣ - ١٩٣٧ غامت سماء المنطقة بسحب ضخمة من التراب والطمي غمرت الجو. ووقف الاهالي على عتبات دورهم مذعورين مندهشين وهم يشاهدون مزارعهم بأكملها تذروها الرياح مخلفة ورائها معظم الاراضي في أوكلاهوما، كانساس ونبراسكا ترابية جرداء غائرة، بلغ عمق بعض تجاويفها ٥٠ مترا.

وتضرب الصحراء الليبية مثالاً آخر على "اعوار الرياح" عميقة التجاويف، إذا تبلغ أعماقها هنا نحو ٣٠٠ متر. وفي كلتا الحالتين، قذفت الرياح ملايين الأطنان من التراب في الهواء، فشتت الموجات القصيرة للضوء، وأضافت ألوانا غريبة إلى غروب الشمس لمسافة ألاف الكيلومترات حول تلك المناطق.

الرياح التجارية في بحر الظلمات

تهب على الصحراء الكبرى رياح تجارية تسمى "حرمتان"[1] محملة بالكثير من الغبار المائل إلى اللون الأحمر وترتفع إلى نحو ٥٠٠٠ متر، فتعوق حتى سير الملاحة في مناطق عديدة من سواحل أفريقيا . وعندئذ يجد ركاب السفن وسكان الشواطئ، مثلا أهالي الجزر الخضراء، أنفسهم محاطين بسديم رقيق من الضباب الترابي المعتم، وهو غبار ناعم

(١) رياح تجارية شمالية غربية، جافة مترية، تهب من الصحراء الكبرى، من ديسمبر الى فبراير فتغطي الساحل الافريقي الغربي . ويصل غبارها الى الاف الكيلومترات فوق المحيط الاطلنطي.

كالدقيق، يملأ العين، الرئة، مسام الجلد والأنف والحلق ويسد زناد البنادق ويتلف عمل الساعات وآلات التصوير ويلوث الماء والطعام وكل شيء فيجعل الحياة ثقيلة مضجرة، بل عذاب وشقاء . وربما كان هذا هو السبب في ان الملاحين القدماء أطلقوا على المحيط الأطلسي "بحر الظلمات" وربما كان أيضا الدافع الخفي وراء إطلاق تعبير "الظلام الذي بدا مخيما" حين نزل الطاعون قديما في مصر.

تنشأ العواصف الترابية القارية تحت وطأة الظروف الطبيعية أو الملائمة للطقس، عندما تتحرك منخفضات لجهات قطبية فوق حافة الصحراء الكبرى، وينجذب الهواء عاليا نحو منطقة الرياح العالية الارتفاع. بدراسة الغبار الذي جمع في بربادوس بالبحر الكاريبي وفلوريدا الامريكية، ظهر انه يرجع في الأصل إلى الصحراء الكبرى الأفريقية، إلا أن الكمية الاكبر من غبار تلك العواصف تسقط فوق أوروبا، إذا تهيأت الظروف لذلك.

الأمطار الدموية

في الصحراء الكبرى تحمل الرياح الضباب الأحمر في اتجاه المنطقة القطبية ثم تتساقط في مناطق بعيدة نحو الشمال مثل "كورنوول" و "ديفون" تنزل إمطار ممتزجة بالطين الأحمر، لدرجة ان البعض يحسبها أمطارا مختلطة بالدماء. وقد اخبرنا هوميروس، وفرجيل عن مثل تلك الامطار، وسجل "جريجوري" من مدينة "تور" انه في عام ٥٨٢ قبل الميلاد "سقط وابل من الأمطار الدامية افزع الباريسيين حتى انهم مزقوا ملابسهم" وفي عام ١٨٤٦، سد الطين كل البالوعات في البروفانس. وفي عام ١٨٥٩، غطيت مساحة تزيد على ثلاثين ألف كيلومتر مربعا من ارض ألمانيا بثلوج قرمزية ناصعة. وفي عام ١٩٠١، قدرت كميات الطين الأحمر الساقط على أوروبا بنحو مليوني طن في شهر ابريل. وفي العصر الحديث، سجلت تقارير الفيضانات المدمرة مثل ذلك، في سويسرا عام ١٩٣٦، وفي ٢٩ مارس ١٩٤٧ إبان "الانهيار الغزير" فوق لوكسمبروج.

إلا أن كميات الغبار الساقطة في مثل هذه الحالات- على ضخامتها- تبدو قليلة إذا قورنت بالكميات التي تقذفها بعنف : في الهواء، البراكين الثائرة والتي تتساقط ببطء مرتدة إلى الأرض.

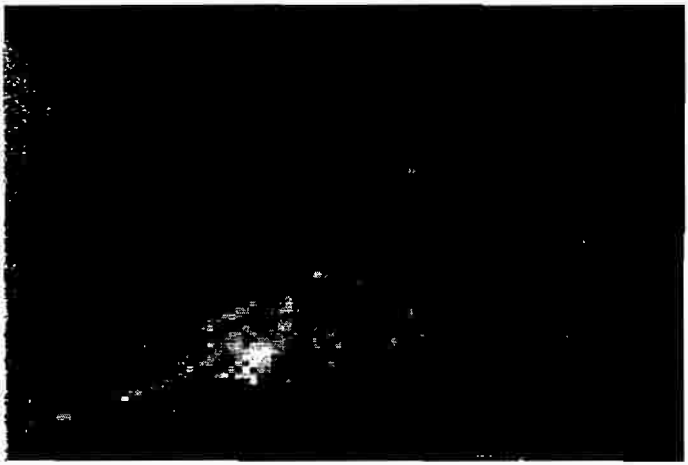
ثورة البراكين

يحتفظ البركان على الدوام بأفرانه المتقدة، على اعماق سحيقة تحت سطح الأرض، مولدا حرارة كافية مع الضغط الشديد لإذابة الصخور. وفي معظم الأحوال، يتم ذلك بالتعادل مع مقدار برودة سطح الأرض. ولكن، خلال خمسمائة مناسبة منفصلة تقريبا منذ بداية التاريخ المكتوب، تكونت قناة نافذة إلى سطح الأرض، يتسرب منها الغاز والحمم، وتندفع الصخور والمعادن الجوفية، وكذلك الغبار الذي ينطلق عاليا في الفضاء. هذا ما يحدث عادة مع اي بركان.

واشد الانفجارات البركانية، تلك التي تتجمع موادها الجوفية المندفعة عند السطح، فتسترد الحمم إلى الاعماق إلى ان يصبح الضغط شديدا مدمرا. وهذا ما يعرف بانفجارات بلينيان البركانية، نسبة إلى " بليني الأصغر" الذي وصف ثورة بركان فيزوف عام ٧٨ قبل الميلاد التي غطت مدينة نابولي كلها بطبقة حجبتها، وبلغ من كثافتها انها بدت وكانها "الليلة الأخيرة الخالدة من مشهد تاريخي جثم على صدر العالم" .

في ٢٧ أغسطس ١٨٨٣، تفجرت جزيرة صغيرة في مضيق "سوندا" بين جاوا وسومطرة، محدثة اعلي وأضخم صوت عرف من قبل على سطح الأرض. لقد سمع صوت الدوى الهائل على بعد أربعة آلاف وخمسمائة كيلومتر في جزيرة "روديجيز" وسجل البارومتر في لندن اثر الاهتزاز الناجم عن الانفجار العنيف وظل يسجل ويسجل على مدى تسعة أيام متصلة عقب ذلك بعد ان فرغت اصداء الأنفجار من

الطواف بالأرض سبع مرات. وارتفعت الأمواج نحو مائة متر ثم تناثرت في كل الاتجاهات واطبقت على الفنارات المضيئة وكأن في جوفها عيدان ثقاب. وجرفت معها نحو البحر ستة وثلاثين ألف شخص من فوق اليابسة ودفعت سفينة بحرية هولاندية لمسافة ثلاثة كيلومترات لتستقر فوق وادي سومطرة . وعلى الجانب الآخر، دفعت العديد من السفن على بعد ثمانية آلاف كيلومترا لكي تتفلت من مراسيها وتمضي بعيدا عن شواطيء جنوب أفريقيا.



كان هذا بركان "كراكاتوا" وكانت تلك أول مرة يثور فيها ويتفجر. بل ان هذا الانفجار أطلق عمودًا هائلاً من الدخان والغبار انطلق نحو سقف الغلاف الجوي وبلغ ارتفاعه أكثر من ٥٠ كيلومترًا.

ألوان السماء

أدت المواد البركانية الي تكوين طبقة كثيفة غطت سطح اليابسة وسطح البحر وفي نفس الوقت اظلمت السماء، حيث اختفى ضوء الشمس أو تحول إلى اللون الأزرق والأخضر.

ربما شاهدنا يوما الشمس الخضراء، لكن احدًا لم يشاهد من قبل السماء خضراء اللون مثلما كانت في ذلك اليوم. وقد شوهدت بها بقع متناثرة تميل إلى اللون الأخضر المشوب بالرمادي، ثم تغيرت إلى لون الدم الأحمر القاني أو إلى لون غبار الطوب الأحمر القاتم ثم تحولت في لحظة إلى لون النحاس غير المصقول أو إلى لون النحاس الاصفر اللامع.

بعد عشرة أيام من انفجار ذلك البركان، وعلى بعد عشرة الاف كيلومتر أو يزيد من موقعه، كتب احد رجال الدين في هاواي يقول ان السماء قبيل الظهر كانت بيضاء متوهجة بدلا من لونها الأزرق المعروف وحول هذه الهالة البيضاء اللامعة حلقات أو أطواق من اللون القرنفلي، الأحمر، البرتقالي الوردي والبني . ومن هنا سميت مجموعة هذه التأثيرات اللونية باسم "طوق الأسقف" وظلت تظهر بعد ذلك في العامين التاليين، بسبب نفس سحب الغبار الدقيق الذي جعل غروب الشمس حول الكرة الأرضية كلها لامعا براقا.

سجلت التقارير: "تحول لون الأفق الغربي لمنتصفه تقريبا إلى اللون الناري القرمزي ومع مرور الوقت، فقدت المناطق الشمالية والجنوبية من الأفق بهائها وتألقها وتقلصت ألوان الليل الرمادية بداية من الناحية الشمالية أولا، وبسرعة، اما من ناحية الشرق، فقد ظل اللون الرمادي كما هو عادة واعتم الجنوب، ثم ظهر توهج قادم من ناحية الغرب يشبه توهج حديد الصلب الأبيض الساخن ازداد احمرارا وهو يتصاعد نحو الذروة"

في الشتاء التالي، كان هذا الوهج براقا ناصعا لدرجة ان الاهالي في لندن وباريس – رغم البعد السحيق عن موقع انفجار البركان- كانوا يقرأون الصحف بالطرقات ليلا على ضوئه.

وفي منطقة الطقس، حيث الطبقة السفلي من الغلاف الجوي، تلاشى الغبار بكل إحجامه تدريجيًا خلال فترة تقترب من أسبوع، بينما ظلت العوالق في طبقة الاستراتوسفير لفترة زمنية أطول وأصبح من المتاح بعد انفجار بركان كراكاتوا تقدير ارتفاع تلك الطبقة العلوية من الغلاف الجوي "ستراتوسفير" وما تحجب وذلك بمراقبة تأثيرها على ضوء الشمس ونور القمر. في السنوات الأخيرة، بعد ثورة بركان "جونونج اجونج" في "بالي" عام ١٩٦٣، أظهرت عينات جمعتها طائرة للارتفاعات العالية، ان هناك منطقة تتميز بتركيز جزيئات الغبار، على ارتفاع بين عشرين وخمسة وعشرين كيلومترا من سطح الأرض وهي المنطقة التي تعرف الآن باسم : طبقة الهواء الشمسي.

بركان "جونونج اجونج" في "بالي"

تبقى الجزيئات بأحجامها المختلفة عالقة بطبقة "ستراتوسفير" لفترات زمنية متعددة. ولقد اظهرت الحسابات، ان حبيبات الغبار التي يبلغ قطرها ٠,٠٠٥ من الملليمتر تهبط إلى طبقة "التروبوسفير" – الطبقة السفلى من الغلاف الجوي – التي يتكون الطقس فيها وينشط – خلال عشرة اسابيع. بينما الحبيبات التي يبلغ قطرها ٠,٠٠١ من الملليمتر قد تبقى عالقة في طبقة "ستراتوسفير" لنحو عامين. الا ان هذه التقديرات تفترض معدلات ثابتة في هواء ثابت غير متحرك، فاذا وضعنا في الاعتبار حركة الهواء، في الطبقات العليا من الغلاف الجوي، فاننا لن نجد تفسيرا واضحا لعدم بقاء الجزيئات الصغرى من غبار انفجار بركان كراكاتوا الثائر في دورانها مع تحركات الهواء بالغلاف الجوي لمدة ١٠ سنوات أو حتى ٢٠ سنة.

إن التركيز الأول يظهر مباشرة فوق الانفجار البركاني، لكن هذا المخزون المكثف سرعان ما تبدده الرياح. ولقد

استغرق الغبار الصادر عن بركان كراكاتوا اسبوعين كاملين ليدور حول الأرض دورة من خط الاستواء، ثم بدأ حركة بطيئة متجها نحو القطبين. أما بركان باليناز - ١٩٦٣ - فقد ثار وبدأ دورة غباره واستغرقت أربعة أسابيع. وفي كلتا الحالتين، حمل التيار الاستوائي النفاث غبار الانفجار في اتجاه الغرب، وفي خلال أربعة شهور من بلوغ طبقة "ستراتوسفير" تكونت منه طبقة رقيقة من حجاب ساتر غطت منطقة الرياح باجمعها.

ليس من المستطاع دائما تتبع انتقال وتحول مسار الرمال في الطبقات العليا من الغلاف الجوي. لكن المخزون الطارئ من الغبار البركاني فوق سطح الأرض، والذي يتركز ويقوى فوق أغشية القطب الجليدية الفسيحة، يسجل دليلاً قويًا ومفاجئًا عن "البقايا" التي كانت عالقة بالرياح العليا إبان وقت الانفجار البركاني. وبتحليل هذا الغبار، يتضح ان البراكين التي توجد في نطاق المناطق المتوسطة والبعيدة عن خط الاستواء تنفث غطاء كثيفا قاتما، غالبا في الاتجاه الشرقي من

التيار الهوائي الغربي. وان تأثيرات السحب تعتبر محدودة في تلك المناطق وتبدو انها اقرب إلى القطب. بينما تنفث الإنفجارات البركانية القريبة من خط الاستواء حجبا على امتداد العالم ويستمر الغبار زمنا طويلا فوق القطبين.

رأي بنيامين فرانكلين في تاثير الحجب على الطقس

أول من انتبه في دهشة وإعجاب إلى تأثيرات تلك الحجب على طقسنا الأرضي هو مبتدع كلا من المسدس الضوئي والجمهورية الأمريكية، الرجل الذائع الصيت دائما : بنيامين فرانكلين، فقد كتب يقول : " طوال عدة شهور من عام ١٧٨٣، عندما كان لزاما ان تشتد تأثيرات أشعة الشمس التي ترفع حرارة الأرض في تلك المناطق الشمالية، كان هناك ضباب مستقر ومتواصل فوق أوروبا بأجمعها وفوق جزء كبير من شمال أمريكا" ثم سجل ملاحظته بان أشعة الشمس كانت " قد تراجعت باهتة وهي تمر عبر هذا الضباب، لدرجة انها حين جمعت في بؤرة عدسة للاشعال، استطاعت بالكاد ان

تضفي لونا بنيا على ورقة تحتها دون إشعالها" ثم انه ارجع هذا الضباب الجاف الى" كمية الدخان الكثيف واسع الانتشار، الذي ظل يطرد ويتزايد اثناء الصيف من بركان "هكلا" في جزيرة ايسلندا، ومن بركان اخر ثار في اعماق البحر قرب الجزيرة، وانتشرت تفجراته بسبب رياح متنوعة فوق الجزء الشمالي من العالم." ولما كان الصيف باردا، ان " سطح الأرض تجمد في وقت مبكر. ومن هنا، فان الثلوج الأولية بقيت على حالها فلم تذب. وربما لهذا السبب، كان صيف عام ١٧٨٣ - ١٧٨٤ أشد قسوة من اي صيف اخر منذ عدة أعوام" ثم اختتم كلامه قائلا. و"ربما كان من الجدير بالبحث حول حقيقة الطقس في فصول الشتاء القاسية التي سجلها التاريخ، انه يمكن تفسيرها بوجود حالات من الضباب المشابه، دامت طويلا، وانتشرت على نطاق واسع"

نفس هذا التفسير، انتهى إليه عالم الأرصاد الجوية القدير " هوبرت لامب"

إن أي غشاء من الغبار يعلق بالجو، يحجب الأرض عن الإشعاع الشمسي، ويؤثر على التوازن الحراري . بعد الثورة البركانية في بالينيز عام ١٩٦٣، ارتفعت درجة الحرارة الجوية فوق جزيرة الصعود "اسنشن" بمقدار ثلاث درجات مئوية عن اي معدل تم تسجيله من قبل. وعلى مدار العام التالي انخفض معدل درجات الحرارة السطحية في العالم كله تحت الغشاء الغباري بمقدار نصف درجة مئوية على غير المتوقع. وقد يكون هذا تقلبا بسيطا. ولكن تأثيراته فوق منطقة فسيحة قد تصبح جديرة بالاعتبار غير ان الفرق في معدل درجات الحرارة بين العصر الجليدي وبين المناطق الجليدية الراهنة لا يزيد عن ست درجات.

بتحليل نتائج النشاط البركاني منذ عام ١٥٠٠، ظهر حدوث تأثيرات مشابهة عقب الثورات البركانية التي ينتج عنها اندفاع عال ومكثف للغبار وبعد الانفجار الهائل لبركان "تامبورا" عام ١٨١٥، وهبط متوسط المعدل السنوي

للحرارة بنحو درجة واحدة مئوية. وفي العام التالي - ١٨١٦ - ذاع بين الناس في أوروبا ومعظم أمريكا الشمالية تعبير : "انه عام بدون صيف" أو هذا التعبير الساخر والأكثر دلالة على الصورة : "انه عام ألف وثمانمائة وتجمد حتى الموت" وفي ذلك العام، أمسكت الرياح المتجهة نحو الغرب عن الهبوب. وتسلل الهواء القطبي على غير العادة نحو الجنوب، مخلفا ورائه المجاعات ونقص مواد الطعام في ايرلندا وويلز.

حدثت تأثيرات مشابهة في إعقاب الثورات البركانية باليابان عام ١٦٩٣، عام ١٧٨٣، وعام ١٨١١ في جزر الازور، وفي عام ١٨٣١ في جزيرة جراهام، وفي عام ١٨٣٥ في نيكاراجوا وعام ١٨٧٥ في ايسلندا، وعام ١٨٨٨ في اليابان وعام ١٩٠٢ بالكاريبي. تضمنت أول تلك الثورات مجموعة من البراكين معا ولذلك انتشر وقتها حجاب كثيف من الغبار تبعه سبعة فصول صيفية متوالية باردة. وتراكمت الثلوج في المنطقة القطبية الشمالية واتسع مداها جنوبا على غير العادة

حتى أحاطت بجزيرة ايرلندا بأكملها. بينما اقفرت بعد خصب المناطق الريفية في اسكتلندا وكادت تخلو تماما من السكان.

وقد وضع العالم الكبير (لامب) دليلا حسابيا (فهرست) لحجاب أو غشاء الغبار الناجم عن السحاب البركاني متضمنا مقدار الكثافة، مدى الانتشار، الاستغراق الزمني. وجعل من بركان كراكاتوا أساسًا للقياس. واشتمل الدليل على الف بركان. باستخدام هذا الدليل القياسي، فان مجموعة الأنفجارات البركانية التي وقعت عام ١٨٣١ في منطقة البحر المتوسط والفلبين والاكوادور تحظى بتقدير ١٧٥٠ درجة وانفجارات كوزيجوينا (في نيكاراجوا) مع مجموعة البراكين التي ثارت في شيلي عام ١٨٣٥ تحصل معا على ٣٠٠٠ درجة بمقياس هذا الدليل. وانفجار تامبورا عام ١٨١٥ ينال بمفرده ٤٠٠٠ درجة . وفي العصر الحديث، ياتي انفجار بركان بلينيز عام ١٩٦٣ في قمة التقديرات المرتفعة المعاصرة وفقا لهذا القياس : ٨٠٠ . وقد يبدو هذا مثيرا

للدهشة اليوم، ليس فقط من حيث الكثافة الإعلامية التي تناولت انفجار سانت هيلين في واشنطن عام ١٩٨٠ ولكن بالمقارنة بثورة بركان ضئيل في المكسيك عام ١٩٨٢، والذي يعتبر اكثر البراكين المتفجرة تميزا في الآونة الأخيرة وأشدها إطلاقًا لسحب الغبار منذ بركان كراكاتوا.

في الرابع من ابريل عام ١٩٨٢، ثار بركان "إل- شيشون" وكان انفجاره محكما ضيقا عاليا. فاطلق في الجو ١٦ مليون طن من الحطام بارتفاع ٤٢ كيلومترا. وانتشرت على مقربة من قمر صناعي كان يحلق في موقعه بغرض مراقبة طبقة الأوزون وبخار الماء في الفضاء العلوي. واتفق ان كان هذا القمر الصناعي في مداره الذي اطل مباشرة على هذا البركان. فحظي "إل- شيشون" بأفضل مراقبة دقيقة على الإطلاق. انطلق الغبار وسحب البخار المائي في اتجاه الغرب نحو المحيط الهادي مع اندفاع التيار الاستوائي النفاث. بطبقته الأكثر كثافة على ارتفاع ٢٦ كيلومترا. وبعد مضي قرابة شهر على الأنفجار، لم تكن طبقة غشاء الغبار البركاني قد تحلقت

الكرة الأرضية فحسب، بل انتشرت أيضا على مدى ٣٠ درجة (عرضية) من جانبي خط الاستواء، بالإضافة إلى طبقة هامشية اقل كثافة من الهباء المنثور، بلغ مدى انتشارها مناطق القطبين.

وعندما اقبل صيف عام ١٩٨٢، كانت سحب "إل-شيشون" متهيئة لانتاج السخونة في الطبقة العليا من الغلاف الجوي (ستراتوسفير). واعاقت الحرارة الشمسذية المعتادة عن بلوغ سطح الأرض. وفشلت كل الرياح التجارية الجنوبية الشرقية التي تهب عادة لالاف الكيلومترات عبر المناطق الاستوائية من المحيط الهادي بين شهري مايو وسبتمبر- فشلت في تحركاتها، فرفعت من كثافة الضغط الجوي بشكل واضح فوق استراليا واندونيسيا، فعم الجفاف والقحط وانتشرت المجاعة وحرائق الأدغال.

وما ان حل عيد الميلاد حتى كان النينو -- اي الطفل- قد اقبل

النينو

النينو عبارة عن اندفاع كتلة ضخمة من المياه الساخنة، مرة كل عقد من السنين (١٠ سنوات) تقريبا. تتنامى وتعظم في شرق المحيط الهادي وهي تكتسح شاطيء امريكا الجنوبية وتجلب معها ارتفاعا في درجة الحرارة مع سقوط إمطار غزيرة. وتصد تيار "همبولت" البارد. ونتيجة لذلك يختفي سمك الأنشوجة (يشبه الرنجة) الصغير، وتتعرض طيور البحر للمجاعة ويصاب صيادو السمك باضرار جسيمة. في بواكير عام ١٩٨٣، سبب "الطفل" – النينو– اكبر دمار حدث في هذا القرن، مما تطلب إعلان حالة الطواريء وطلب النجدة في الاكوادور.

وفي ربيع عام ١٩٨٣، سبب الارتفاع غير المألوف في درجة حرارة مياه البحر شرق المحيط الهادي تأثيرا أدى إلى زيادة عمق منطقة ذات ضغط شبه منخفض على الدوام في خليج ألاسكا، وتساقطت الأمطار في كاليفورنيا. وفي

الأسبوع الأول من مارس، ضربت العواصف غير المألوفة بقسوة الشاطيء باجمعه واغرقها مد قياسي متلاحق.

ليس من العسير إيجاد ترابط بين الإنفجار البركاني وغشائه من الرياح المتولدة الترابية وبخار الحامض الكبريتي، وبين التغيرات الطقسية التي تتابعت والإمر الواضح، ان اللوم لا ينصب دائما على البراكين في حالات الطقس غير المالوفة أو العادية. لكن الملاحظة الجديرة بالاعتبار، ان الفترة بين عامي ١٤٣٠ - ١٨٥٠ التي كانت باردة لدرجة ان أطلق عليها "العصر الجليدي الوجيز" تتوافق مع موجة من النشاط البركاني، حيث وقعت عدة انفجارات بركانية تكررت على نحو غير مألوف في مناطق مختلفة.

ويبدو أن هناك إيقاعًا متواترًا للثورات البركانية يتوافق حدوثه في دورة كل ١٧٩-١٨٠ سنة من نشاط البقع الشمسية. ومن المحتمل ان كلا منها ينتج عن موجة عارمة من الضغوط أو الاجهادات تنطلق في نظامنا الشمسي بشكل

عام . وإذ ذاك، تكتسب "جايا" أو امنا الأرض رعشة لحظية مترنحة.

ربما بلغ عدد الثورات البركانية في ١٨٠ عاما الأخيرة وصحبتها أغشية ترابية وتجاوزت في الدليل القياسي درجة ١٠٠٠، اثنى عشر بركانا، وهذا يعني انها تفوق في العدد ما حدث في اية فترة زمنية مماثلة على مدى ١٠ آلاف سنة سابقة. كما يبدو – بالنظر إلى رصيد رماد " الحفريات- المتكررة من بقايا المليوني عاما الأخيرة – ان تلك الثورات أو الإنفجارات البركانية تتشابه مع ما كان سائدا في الفترة المدمرة من العصر الجليدي.

هناك عوامل أخرى في معادلة التوازن المناخي والتي يبدو انها تدفعنا نحو عصر أكثر حرارة وليس أكثر برودة بشكل عام. لكن هناك دائما تقلبات قصيرة المدى على امتداد الدورات الكبرى وربما كان من غير الحكمة الاستخفاف بالتنبيهات البركانية . كما انه ليس من الصواب بخس قيمة

الدور الحيوي الذي تلعبه الرياح الشاملة العارمة، ذاك الـذي يصـــــدر عن تنفس أمنا الأرض – جايـا- ويشـكل أقـدارنا ومصيرنا.

الخاتمة

هذا الموضوع شيق ومتشعب فيه الجديد دائمًا، والعلم هنا عملية مستمرة لا تنتهي ابدأ وليست هناك أي حقيقة نهائية . ونحن لم نبدأ حتى الآن في اكتشاف منشأ البشر. وما نحن إلا حفنة من مادة النجوم تتأمل في النجوم . ونتابع مراحل الرحلة الطويلة التي نشأ فيها الوعي في موقعنا نحن بني البشر. ونحن ندين ببقائنا واستمرارنا على هذا الكوكب لهذا الكون الرحب السحيق الذي انبثقنا منه.

المراجع

١ - المراجع العربية

- رؤية هابل

علم الفلك بالتلسكوب الفضائي هابل

تاليف كارولين كولنز بيترسون و جون.سي.براندت من جامعة كلورادو – ترجمة د. مصطفى لبراهيم فهمي- منشورات المجمع الثقافي بالامارات العربية المتحدة- ١٩٩٨.

- مولد الزمن

كيف قاس علماء الفلك عمر الكون

تأليف جون جريبن – ترجمة د. مصطفى ابراهيم فهمي الهيئة المصرية العامة للكتاب- ٢٠٠١

- تاريخ موجز للزمن

من الانفجار الكبير حتى الثقوب السوداء

تاليف ستين هوكنج – ترجمة. مصطفى ابراهيم فهمي الهيئة المصرية العامة للكتاب- ٢٠٠١

- **اطلالات على الزمن الاتي**

د. السيد نصر الدين السيد

الهيئة المصرية العامة للكتاب- ١٩٩٨

- **الحياة في الكون (كيف نشات و اين توجد؟)**

تأليف جوهان دروشنر – ترجمة د. عيسى على عيسى

الهيئة المصرية العامة للكتاب- ٢٠٠٠

- **الكون**

تأليف كارل ساجان – ترجمة : نافع ايوب لبّس

عالم المعرفة عدد رقم ١٧٨ .

- **البحث عن حياة على المريخ**

الصخرة المريخية و لغز الحياة

تأليف دونالد جولد سميث- ترجمة د. ايهاب عند الرحيم محمد

- **الفضاء عصرنا**

سعد شعبان

الهيئة المصرية العامة للكتاب- ٢٠٠٠

- **سكان الكواكب**

د. امام ابراهيم احمد

سلسلة العلم و الحياة العدد رقم ١٠١

- **رحلة في الكون و الحياة**

صيدلي / احمد محمد عوف

سلسلة العلم و الحياة العدد رقم ٧١.

- **حضارات أخرى في الكون**

جلال عبد الفتاح

سلسلة العلم و الحياة العدد رقم ٥٥

- **التلوث الهوائي و البيئة**

د. طلعت إبراهيم الأعوج

سلسلة العلم و الحياة الأعداد رقم ٣٧ ، ٣٨.

- **قصة الفلك و التنجيم**

د. محمد جمال الدين الفندي

سلسلة العلم و الحياة العدد رقم ١١ .

- من العطاء العلمي للإسلام

د. محمد جمال الدين الفندي

سلسلة العلم و الحياة العدد رقم ٤٤.

- الأعاصير ومواجهة الكوارث

د. على مهران هشام

مجلة العلم – العدد ٣٨٥- اكتوبر ٢٠٠٨.

- حرب الأعاصير

د. احمد محمد عوف

مجلة العلم – العدد ٣٤٢- مارس ٢٠٠٥.

٢- Foreign References

- Understanding Weather & Climate

Edward Auguado- James E. Burt

Pearson Education ٢٠٠٧.

- Wonders of the Air

Tamara Andrews

British Library ٢٠٠٤.

- **Heaven`s Breath**

A Natural History of the Wind

Lyall Watson

- **Geology Made Simple**

William Matthews

Heinemann – London

- **The Hunt for Life on Mars**

Donald Goldsmih

Penguin, USA, ١٩٩٧.

- **Cosmos, the Story of Cosmic Evolution, Science and Civilization,**

Carl Sagan ,

London , ١٩٩١.

- **The Intelligent Universe**

Fred Loyle – London.

رقم الإيداع
٢٠١٠/١٦٢٩