الفصل الثاني

تغير المناخ وأزمة المياه

«jala hahule srustinasa, jala bihune srustinasa»

هذه عبارة بلسان أوريا تعني:

إذا فاضت المياه عن الحاجة وكذا إذا أصبحت شحيحة للغاية فإن ذلك يخطو بنا نحو دمار الخليقة

في تشرين الأول/ أكتوبر من عام ١٩٩٩، تعرض الجزء الشرقي من ولاية أوريسا الواقعة شرقي الهند لإعصار مدمر كان إحدى الكوارث الإنسانية الأشد تدميرا إذ تسبب في تدمير ١,٨٣ مليون منزل و١,٨ مليون فدان من حقول الأرز باثنتي عشرة مقاطعة ساحلية، فضلا عن اقتلاع ٨٠٪ من أشجار جوز الهند وتدمير زراعات الموز والبابايا، كذلك، نفق أكثر من ثلاثمائة ألف رأس من الماشية وفقد أكثر من ١٥٠٠ شخص ممن كانوا يعملون بحرفة الصيد –إن رجلا أم امرأة – مصدر معيشتهم كلية وأضحت أكثر من ١٥٠٠٠ بركة ملوثة أو مالحة، وبينما لا يوجد تقدير رسمي لحجم الخسائر في الأرواح، قدر المراقبون غير الرسميين وموظفو المحليات أعداد الضحايا بما يقرب من عشرين ألفا.

في صيف عام ٢٠٠١ تعرضت ولاية أوريسا لواحدة من أسوأ موجات الجفاف على مر التاريخ، كما تعرضت خلال موسم هبوب الرياح الموسمية للفيضان الأسوأ من نوعه، وقد تضرر أكثر من سبعة ملايين فرد جراء ذلك الفيضان الذي خلف بدوره ٦٠٠٠٠ قرية في وضع بائس كما لقي اثنان وأربعون شخصا حتفهم وتم تدمير ٥٥٠٠٠ هكتار من المحاصيل القائمة. ومن جهة أخرى أدى هطول الأمطار الغزيرة على نهر ماهانادى إلي اندفاع المياه من سد هيراكود بمعدل ١٣ مليون متر مكعب من المياه فى الثانية.

وبما أن المياه هي الحياة إلا أن طغيانها أو ندرتها يشكلان خطرا يتهدد الحياة. وتعد قصص النبي نوح ونصوص فيشنويورانا حكايات أسطورية عن فيضانات طمست الحياة من على ظهر كوكبنا الأرضي، ورغم أن الفيضانات وموجات الجفاف كثيرا ما وقعت في الماضي إلا أن حدوثها تكرر وازدادت وتيرة حدتها في وقتنا

الحاضر. هذا، وترتبط تلك التغيرات المناخية العنيفة بتلوث الغلاف الجوى الناجم عن استخدام الوقود الحفري الإحفورى.

أزمة المياه انعكاس لأزمة المناخ

يتم تأثير أزمات المناخ على جميع أنماط الحياة من خلال المياه عن طريق الفيضانات والأعاصير وموجات الحرارة والجفاف. هذا، ومن الممكن احتواء غضبة المياه فقط إذا ما تم تحجيم ما يحويه الغلاف الجوى من غاز ثاني أكسيد الكربون ، ورغم أن إحباط الضغوط الدولية لتجنب كارثة مناخية له وجاهته الاقتصادية بالنظر إلي موقف شركات النفط إلا أنه ينذر بكارثة سياسية وإيكولوجية تطال الكثيرين من سكان الأرض. وفوق ذلك كله فإن المستتبعات السلبية لاقتصادات النفط مثل تلوث الغلاف الجوى وتغير المناخ ستعمل علي رسم مستقبل المياه ومن ثم مستقبل الحياة لجميع الكائنات.

ورغم أن عدم استقرار المناخ قد ولدته الثورة الصناعية عند انطلاق شرارتها، إلا أن وتيرته لم تتسارع إلا في الآونة الأخيرة، ففي عام ١٨٥٠ بلغت نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوى ٢٨٠ جزءا في المليون على وجه التقريب وبحلول منتصف تسعينيات القرن العشرين ارتفعت هذه النسبة لتصل إلي ٣٦٠ جزءا تقريبا. إن مظاهر عدم استقرار المناخ المتمثلة في مزيد من الفيضانات العارمة وموجات الحرارة والجفاف المتكررة وكذا الشتاءات الصقيعية ما هي إلا نتيجة تلوث الغلاف الجوى الذى ازدادت وطأته بفعل المناطق الأكثر ثراءً في العالم ومنذ عام ١٩٥٠، أسهمت إحدى عشرة دولة في انبعاث ٥٣٠,٣ بليون طن من غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي وقد بلغ نصيب الولايات المتحدة الأمريكية وحدها ١٨٦,١ مليار أما الاتحاد الأوروبي فقد أسهم بـ ١٢٧,٨ مليار تليه روسيا بـ ٦٨,٤ مليار فالصين بـ٥٧,٦ مليار وأوكرانيا بـ٢١,٧ مليار، والهند بـ ١٥,٥. مليارا وكندا بـ١٤,٩مليار فبولندا بـ١٤,٤ ملياراً فجنوب إفريقيا بـ ٨,٥ مليار فالمكسيك بـ ٧,٨ مليار ثم أستراليا بـ ٧,٦ مليار طن.

كلما ارتفعت نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، عملت جزيئاته على حبس المزيد من الحرارة وبذا ترتفع درجة الحرارة على مستوى كوكب الأرض. إن تأثير غاز ثاني أكسيد الكربون جنبا إلى جنب مع الغازات الدفيئة الأخرى كالميثان والنيتروجين لينذر بحدوث كوارث وخيمة العاقبة فعلى سبيل المثال، ارتفع تركيز غاز الميثان من ٠,٧ جزء في المليون منذ أربعة قرون إلى ١,٧ جزء بحلول عام ١٩٨٨. إذ يتصاعد حوالى ١٠٪ من العلف المقدم للحيوانات في المصانع التي يقوم نشاطها على الثروة الحيوانية إلي الغلاف الجوي في صورة غاز الميثان والمسبب للروائح الكريهة المنتشرة حول المزارع الصناعية.

وفي أيار / مايو من عام ١٩٨٨ عقد أول مؤتمر دولي عن غازات الدفيئات «الغلاف الجوى المتغير» بحضور خمسين دولة لبحث تأثير استخدام الوقود الصناعي على تغيرات الغلاف الجوى وقد دشن المؤتمر «اللجنة الدولية للتغيرات المناخية» والتى

تضم حاليا ٢٥٠٠ عالم. إن الاهتمام بالتغيرات المناخية أخذ في التنامى، ففي عام ١٩٩٢ تم عقد «قمة الأرض» بمدينة ريودى جانيرو حيث وافق ١٣٢ رئيس دولة على «الاتفاقية الإطارية بشأن تغير المناخ» بهدف الوصول لاتفاق تقرد جميع الدول ويُعني بكيفية التعاطي مع التهديدات المناخية المتنامية، وقد صدقت أكثر من ١٦٠ دولة على تلك الاتفاقية.

وقد حذرت اللجنة الدولية للتغيرات المناخية فى تقرير لها صدر في عام ١٩٩٤ من أن الانبعاثات الصادرة عن احتراق الفحم والنفط تعمل على احتباس المزيد من حرارة الشمس بما يفوق المستويات العادية، وقد حذر التقرير كذلك من أن العديد من التغيرات الخطيرة قد تم رصدها بما فى ذلك حدوث ارتفاع شديد في درجات الحرارة ببعض الأقاليم فضلا عن الحوادث والفيضانات وموجات الجفاف وما يعقبها من حرائق وتفش للأوبئة بما يضر الأنساق الإيكولوجية. وفي عام ١٩٩٧، تم إبرام «اتفاقية الأمم المتحدة بشأن تغير المناخ» في كيوتو باليابان لوضع أهداف وجداول زمنية من أجل الإقلال من انبعاثات غازات الدفيئات.

وقد تضافرت جهود أكثر من ١٠٠٠ عالم على امتداد عامين من أجل وضع تقرير «التغير المناخي ٢٠٠١»، وقد ذهبت اللجنة الدولية للتغيرات المناخية في الوقت الحاضر إلي أن درجة حرارة الأرض آخذة في الارتفاع وستظل ترتفع بنحو٥,٨ درجة مئوية مع نهاية القرن الحادي والعشرين أي بما يعادل ضعف ما تنبأ به التقرير الصادر في عام ١٩٩٥ وسيعمل مثل هذا الارتفاع في درجات الحرارة على إتلاف المحاصيل وندرة المياه وتفشي الأمراض وكذا حدوث الفيضانات والانهيارات الصخرية والأعاصير. وقد قدر المعهد العالمى لأراضى المشاع أن الخسائر الناتجة عن التغيرات المناخية يمكن أن تبلغ نحو٢٠٠ مليار دولار بحلول عام ٢٠٠٥ و٤٠٠ مليار بحلول عام ٢٠١٢. ويمكن أن تصل الخسائر في الممتلكات إلى ٢٠ تريليون دولار بحلول عام ٢٠٥٠ ولذا فإن شركات التأمين تنظر إلي التغيرات المناخية بعين الاعتبار وتأخذها مأخذ الجد.

إن معظم ضحايا الكوارث المناخية هم ممن لم يكن لهم إلا الدور الأصغر في إحداث عدم الاستقرار المناخي من أمثال المجتمعات الساحلية وساكني الجزر الصغيرة والمزارعين والمجتمعات الرعوية. قد انتظمت الدول المكوِّنة من جزر صغيرة والتى من الممكن أن يمحى وجودها تماما من خريطة العالم بفعل الأعاصير المدمرة والعواصف وارتفاع منسوب مياه البحر فى تحالف أطلق علية (تحالف دول الجزر الصغيرة) (AOSIS) بهدف المطالبة بتحجيم انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون من قبل الدول الصناعية. هذا وقد قام (أ. توبلوما نيرونى سلاد) سفير دولة ساموا بذكر جوهر التحالف وفحواه قائلا «إن أقوى الغرائز البشرية ليست الجشع بل هى حب البقاء ولن نسمح لأحد-أيا من كان- بأن يقايض على أوطاننا أو شعوبنا أو ثقافاتنا من أجل مكاسب اقتصادية قصيرة الأمد».

دعا تحالف دول الجزر الصغيرة دعا إلي تقليل نسبة انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بمقدار ٢٠٪ فى عام ٢٠٠٥ عن نظيرتها فى عام ١٩٩٠، كذلك، فإن عددا من الدول الصناعية دعت إلى تحجيم مماثل إذ دعت كل من ألمانيا وبريطانيا إلي تحجيم مستويات الانبعاث بمقدار ١٠٪ بحلول عام ٢٠٠٥ وآخر نسبته ١٥٪ بحلول عام ٢٠٢٠ بيد أن الاقتراح الأكثر تحديا هوما دعا إليه العلماء الهولنديون من تحجيم انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون بما تتراوح نسبته ما بين ٦٠٪ إلي ٧٠٪ من قبل الدول الصناعية بهدف دعم استقرار الغلاف الجوي.

وعلى الرغم من إقرار معظم دول العالم بحقيقة حدوث تغيرات مناخية وتعهدها بمحاربة ظاهرة الاحتباس الحراري إلا أن الولايات المتحدة الأمريكية تعد معارضا قويا لاتفاقية كيوتوالهادفة إلي تحجيم انبعاثات غازات الدفيئات. فعندما تولى جورج بوش الابن رئاسة الولايات المتحدة الأمريكية عام ٢٠٠١، جاء ضمن أولى قراراته، مقاطعة الاتفاقية ونقض التزام بلاده بتحجيم انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون من محطات توليد الطاقة. وفى عرضه لحجته، قال بوش «لقد تراخت معدلات نمو مسيرتنا الاقتصادية. كذلك فإن لدينا أزمة طاقة لذا فإن فكرة الحد من انبعاثات

غاز ثاني أكسيد الكربون لا تجدى فتيلا من وجهة النظر الاقتصادية». إن الولايات المتحدة الأمريكية والتى ينبعث منها وحدها نحو ٢٥٪ من إجمالي غازات الدفيئات على مستوى العالم بما يفوق أية دولة أخرى قد أعلنت رسميا أنها لن تقوم بتخفيض هذه النسبة. ومما يدعونا للتعجب أن الولايات المتحدة الأمريكية نفسها تقع تحت وطأة ظاهرة الاحتباس الحراري وتهديدها فمن الممكن أن يؤدى ارتفاع مستوى سطح البحر إلي طمس سواحلها الشرقية فضلا عن الولايات الواقعة على ساحل خليج المكسيك مثل ولاية فلوريدا وألاباما وميسيسيبي ولويزيانا وتكساس . وقد جاء ضمن تقديرات وكالة حماية البيئة أنه من المحتمل طمس ما يقرب من ١٧٪ إلي ٤٣٪ من المناطق الرطبة في أمريكا إذا ما ارتفع مستوى سطح البحر بمقدار قدمين بفعل ارتفاع درجات حرارة المحيطات وذوبان الأغطية الجلدية. وقد قدر إجمالي الخسائر الاقتصادية في أمريكا الشمالية جراء حوادث مرتبطة بالطقس بـ ٢٥٣ مليار دولار في الفترة ما بين عامي ١٩٨٥، ١٩٩٩. وقد بلغت القيمة المقدرة للخسائر التي تعرضت لها الممتلكات بالساحل الأمريكى عام ١٩٩٩ نحو ٣,١٥ تريليون دولار ويتهدد الغرب الأوسط بالولايات المتحدة الأمريكية شبح الجفاف.

إعصار أوريسا: كارثة من صنع الإنسان

اشتُق لفظ (cyclone) من اللفظ اليونانى (kukloma) والذى يعني التفاف الثعبان ذلك أن الإعصار يظهر في بعض أوجهه علي هيئة ريح دوامية عاتية بالغة العنف تتراوح سرعتها ما بين ٣٠٠ إلي ٥٠٠ كم فى اليوم علي امتداد سطح البحر. وعندما تقترب العاصفة من الساحل إذا بمستوى سطح البحر وقد ارتفع بصورة مفاجئة مغرقا المناطق المحيطة. ذلك الارتفاع المفاجئ في مستوى سطح البحر والمعروف بالمد البحرى قادر على تدمير منطقة بأسرها في دقائق معدودات حالما يضرب ضربته كما حدث في إعصار أوريسا.

لم يكن إعصار عام ١٩٩٩ مجرد كارثة طبيعية بل كان فى المقام الأول كارثة إيكولوجية من صنع الإنسان أسهم في حدوثها تأثير كل من التغيرات المناخية والمد

التصنيعى وكذا إزالة الغابات .هذا، وتخلق التغيرات المناخية تضاريات مناخية عنيفة فى الإقليم وتجدر الإشارة إلي أن متوسط سرعة الرياح في الأعاصير السابقة بلغت ٧٣كم/ساعة أما السرعة المسجلة لإعصار عام ١٩٩٩ فكانت ٢٦٠ كم/ساعة.

وقد عزت اللجنة الدولية للتغيرات المناخية سبب تلك التغيرات المناخية إلي الكميات المتزايدة من غازات الدفيئات الصناعية المنبعثة بفعل الأنشطة الصناعية والشركاتية. وتعمل هذه الغازات علي رفع درجة حرارة سطح البحر وزيادة كثافة الأمطار في المناطق المدارية ويمكن لمثل تلك التغيرات المناخية وما يستتبعها من ارتفاع في مستوى سطح البحر إحداث عواقب وخيمة تتعلق بنشاط الأعاصير. هذا، ويهدد الارتفاع في مستوى سطح البحر بغرق الأراضي المنخفضة وتدمير المستنقعات الساحلية والأراضي السبخة وتآكل الشواطئ فضلا عن إحداث فيضانات ساحلية وزيادة نسبة ملوحة المياه. ومن المتوقع أن يعمل ارتفاع مستوى سطح البحر على مستوى العالم خلال الأعوام المائة المقبلة على إحداث دمار مروع للأراضى المنخفضة الواقعة على امتداد خليج البنغال. فالمناطق التي كونتها رواسب أنهار الغانج والبراهما بوترا وميغنا هي الأكثر عرضة لخطر الإغراق. وكذلك فمن المتوقع ارتفاع وتيرة تكرار تلك الحوادث. ويعد بلوغ درجة حرارة سطح البحر ٢٦ – ٢٧ درجة مئوية شرطا ضروريا لتكون أعاصير المناطق المدارية. إن ظاهرة الاحتباس الحراري يتوقع لها أن ترفع درجة حرارة سطح البحر مما يؤدي إلى تكرار حدوث الأعاصير.

تدمير أشجار المانغروف:

تضم الأنساق الإيكولوجية في المناطق الساحلية كتلك التى في ولاية أوريسا أشجار المانغروف والتي تشترك مع الأحزمة الخضراء فى إبطاء سرعة الريح والفيضانات إذ تقوم أشجار المانغروف بامتصاص قوة موجات المد البحري لتحمى الأراضي الواقعة خلفها. كما تشكل الأشجار حاجزا لصد الريح. وقد أدى تدمير أشجار المانغروف الساحلية بولاية أوريسا إلي إضعاف قدرة الأنساق الإيكولوجية

الساحلية علي تخفيف حدة تلك الصدمات كما أدى إلى نشر الدمار في المنطقة بفعل الرياح والعواصف الإعصارية.

كذلك تعد أشجار المانغروف مفيدة فى معالجة تأثير النفايات السائلة حيث تمتص النباتات فوائض المغذيات مثل النترات والفوسفات، وبذا تحد من تلوث مياه الشواطئ. أما في المناطق التي تم فيها إزالة ذلك الطوق من الغابات الساحلية فقد وقعت بها مشكلات جسيمة تمثلت في التآكل والتغرين وأحيانا فقدان البشر لحياتهم وممتلكاتهم على نطاق واسع. وتتسم أشجار المانغروف بقدرتها على البقاء حية في المناطق الرطبة المالحة كونها تتمتع بصفات خاصة تتمثل في جذورها الهوائية والتي تعمل على تنقية الأملاح ،كذلك تقوم أوراقها باستخراج تلك الأملاح. وتعتمد المجتمعات المحلية علي النسق الإيكولوجى للمانغروف فى الحصول على الغذاء والدواء والحطب ومواد البناء. وتقوم غابات المانغروف بتوفير سبل معيشية مستقلة لملايين من قاطنى المناطق الساحلية الأصليين على امتداد العالم، محافظة بذلك على ثقافتهم وحضارتهم. ووفق ما أوردته إدارة المجتمعات المحلية والغابات بولاية أوريسا فإن أشجار المانغروف تمدنا بعشرة أنواع رئيسية من الأخشاب.

وتجدر الإشارة إلى أن تحرير التجارة يعد أحد أهم أسباب اختفاء أشجار المانغروف إذ أدت الضغوط التي مارستها التجارة الحرة والترويج للإنتاج بغرض التصدير إلى انتشار مزارع الجمبري على امتداد المناطق الساحلية. ويتبدى الاختفاء الملحوظ لأشجار المانغروف بفعل الزراعات المائية في أوضح صوره على امتداد الساحل الغربى الهندى، وفى مقاطعتي كاروار وجومتا بولاية كارناتاكا ومقاطعتي بالغار وشريفاردان بولاية ماهاراشترا ومقاطعة فالساد بولاية غوجارات. كذلك فإن غابات مانغروف ايسوكابالى التي كانت تغطي حوالي ٥٠٠ هكتار بولاية اندرابراديش قد انكمشت بصورة كبيرة. وبعد أن كانت غابات المانغروف تنتشر في ربوع الهند حلت محلها الآن الطرق السريعة وبرك المزارع المائية.

وجدير بالذكر أن غابات المانغروف تكون مرغوبة لتربية الجمبري وتوليده لتوفيرها

مكونات غذائية هامة. قد تم إقامة العديد من مزارع الجمبري بغابات المانغروف بولايتي أوريسا وغرب البنغال. ففي منطقة سونداربانس الواقعة على خليج البنغال تم إقامة برك لتربية الجمبري علي مساحة ٣٥٠٠٠ هكتار من الأراضي التي كانت فيما مضى موطنا لغابات المانغروف. وفي عام ١٩٩٥، رحبت الإدارة الحكومية بولاية أوريسا بمقترحات من أجل إنشاء مشروعات تهدف إلى إقامة مزارع مائية بها. وقد أدت تلك المبادرة إلي التوسع العشوائى للزراعات المائية على حساب الاستدامة الاجتماعية والإيكولوجية.

وقد أضعف انتشار الزراعات المائية في المناطق الساحلية قدرة النطاقات الساحلية علي تخفيف الصدمات إذ أضحت تلك المناطق عرضة لخطر الأعاصير والفيضانات وصنوف أخرى من الكوارث البيئية ففي عام ١٩٩١، حصد المد الموجي أرواح الآلاف في بنجلاديش بسبب برك تكاثر الجمبري. وقد شهد عام ١٩٦٠ مدا مماثلا لم ينتج عنه أدنى تدمير للقرى وذلك بفضل وجود أشجار المانغروف ودورها في حماية الأراضي وقتذاك. ويعتقد الخبراء أنه كان في الإمكان تلافي الخراب الذي خلفه إعصار أوريسا لو لم يتم إزالة أشجار المانغروف علي امتداد الساحل من أجل إكثار الجمبري: «إن سواحل أوريسا كانت فيما مضي عامرة بغابات المانغروف التي عمل وجودها على تبديد طاقة المد الموجى». وجدير بالذكر أن أشجار المانغروف تنتج موادا عضوية وبذا توفر المواد الغذائية للأنساق الإيكولوجية المجاورة، إن نهرية أو بحرية. وكذا فإن مستنقعات المانغروف تشكل دعائم سلسلة الغذاء في مياه البحار والمياه الساحلية، إذ يتيح ثراء المواد العضوية ازدهار العديد من الكائنات سواء في المياه المالحة أوالعذبة.

الفيضانات والأعاصير:

لم يكن إعصار أوريسا كارثة فريدة. فعلى امتداد الأعوام الخمسة الماضية فحسب، شهدنا مئات الكوارث المرتبطة بالتغيرات المناخية ففي عام ١٩٩٥، أودى أحد الفيضانات في بنجلاديش بحياة أكثر من سبعين شخصا محدثا أضرارا طالت ما

يقرب من عشرة ملايين آخرين. وفي العام نفسه تحولت جزيرة سانت توماس بالبحر الكاريبي إلي خرائب بفعل الأعاصير. كما شهدت كل من فرنسا وهولندا خلال العام ذاته فيضانات عارمة وهطولا للأمطار على نحوغير مسبوق.

وفي عام ١٩٩٦، أودى إعصار هو الأسوأ من نوعه بالقرن العشرين بحياة ألفين من سكان ولاية اندرابرادش الهندية. وفي العام نفسه، تسبب إعصار في أنغولا فى وفاة أكثر من ستمائة شخص. أما في كوريا الشمالية، فقد أدت الفيضانات إلي نقص في الغذاء طال حوالي خمسة ملايين شخص. وفي آذار/ مارس من ذلك العام، هبت عاصفة ثلجية عنيفة على المرتفعات الغربية بالصين وخلفت ستين ألفا على الأقل من الرعاة في هضبة التبت بمقاطعة تشنغهاى والتيبت يعانون وطأة المجاعات إذ أودت بحوالي٧٥٠٠٠ من رءوس الماشية مما أثر بشدة في الإمداد الغذائي، وقد توفي جراء ذلك حوالي ثمانية وأربعون من الرعاة. وقد بلغ معدل تساقط الثلوج أربعة أمثال المتوسط وانخفضت درجات الحرارة إلي ٤٩ درجة تحت الصفر وفي الشهر نفسه، عم الدمار عشرين حقلا للأرز بجمهورية لاوس بفعل الفيضانات وأضحى خطر المجاعات يتهدد نحو عشرة ملايين مواطن هناك. وفي شهر حزيران / يونيو من العام نفسه، توفى أكثر من ثلاثمائة وثلاثين شخصا باليمن جراء فيضانات هى الأسوأ خلال الأربعين عاما الماضية، والتي أدت إلى خسائر قدرت بنحو مليار دولار أمريكي كما أدت المياه الراكدة إلي تفشي وباء الملاريا الذى أدى إلى إصابة ١٦٨٠٠٠ شخص ووفاة ثلاثين.

وفي عام ١٩٩٧، لقي ما يزيد عن ثلاثين شخصا مصرعهم وشرد نحو١٢٠٠٠٠ في الفلبين جراء العواصف المصحوبة بالسيول. وفي العام نفسه، تسببت موجات من العواصف التي صاحبها هطول الأمطار وتساقط الجليد في الشمال الغربي للمحيط الهادي في خسائر قدرت بنحو ٢٥ مليون دولار أمريكي. وفي آذار/ مارس من العام نفسه تسببت الفيضانات في بوليفيا في اندثار مائة ألف مزرعة. وفي ذلك العام لقى سبعة وخمسون مصرعهم واضطر الآلاف في ولايات إنديانا وكنتاكي وأوهايو

وويست فرجينيا أن يهجروا منازلهم عندما ارتفع مستوى نهر أوهايو بمقدار اثني عشر قدما عن مستوى الفيضانات. هذا وقد تسببت فيضانات النهر الأحمر في مقاطعة مانيتوبا بكندا وولايتي داكوتا الشمالية والجنوبية وأجزاء من ولاية مينيسوتا بالولايات المتحدة الأمريكية في خسائر قدرت بنحو٢ مليار دولار أمريكي.

وفي كانون الثاني / يناير من عام ١٩٩٨، فاضت المياه في بيرو بمعدل ١٣ لتر/ م٢ خلال أربع عشرة ساعة ما أدى إلي انهيار ما يقرب من ستين جسرا وتدمير ٥٣٠ ميلا من الطرق السريعة في الأسابيع التالية. وفي شباط / فبراير من العام نفسه، أصيب ٣٠٨٤ شخص بالكوليرا في الإكوادور، كما لقى ١٠٨ آخرون حتفهم جراء الفيضانات والانهيارات الصخرية إضافة إلي فقدان ٢٨٠٠٠ شخص لمنازلهم. وفي العام نفسه، فاض نهرا جوبا وشبيلي بالقرن الإفريقي، مما أسفر عن مقتل ألفى شخص ونفوق الملايين من رءوس الماشية.

موجات الحرارة والجفاف وذوبان الأنهار الجليدية :

فيما تتسبب التغيرات المناخية في حدوث المزيد من الفيضانات والأعاصير، فإنها تزيد كذلك من حدة موجات الحرارة والجفاف. فزيادة المياه عن الحاجة وكذا ندرتها تشكلان تهديدا لبقاء الإنسان حيا. إن التأثير الأعظم لظاهرة الاحتباس الحرارى يتمثل في ذوبان الثلوج والأنهار الجليدية. ورغم أن التغيرات المناخية كانت وما تزال أمرا اعتياديا، إلا أن المجتمع العلمي ومعظم الحكومات تقر بأن الأزمة الحالية المتمثلة في ذوبان الأنهار والقمم الجليدية القطبية مرتبطة إيكولوجيا باقتصادات الوقود الإحفورى وتلوث الغلاف الجوي، فقد انكمش الغطاء الجليدي بنصف الكرة الشمالي بمقدار ١٠٪ على امتداد الثلاثة عقود الأخيرة.

هذا، وقد ارتفعت درجة حرارة سطح الأرض بمقدار يتراوح ما بين ٠,٤ و٠,٨ درجة مئوية على امتداد القرن الأخير وذلك بفعل التغيرات المناخية. وتعد الفترة التي بلغ فيها ارتفاع درجة الحرارة ذاك أقصى معدلاته على امتداد القرن الأخير

هي الاثنا عشر عاماً من بداية عام ١٩٨٣، وكانت الثلاثة أعوام الأكثر حرارة أثناء التسعينيات وارتفع المتوسط السنوى لدرجات الحرارة بمقدار أربع درجات مئوية في ألاسكا وسيبريا. وفي بعض المناطق بكندا أصبحت القمم الجليدية تتشكل في فترة أطول من المعتاد بمقدار أسبوعين، كذلك بدأ الانهيار في تلك القمم فى وقت مبكر عن نظيره فى الأعوام السابقة.

إن ارتفاع درجات الحرارة يؤدي كذلك إلي ذوبان الأغطية والأنهار الجليدية، وتبعا لما أورده جون مايكل والاس – أستاذ علوم الغلاف الجوي بجامعة واشنطن –فإن «ذوبان القارة القطبية الجنوبية بأكملها بفعل حرارة فصل الصيف أمر يمكن حدوثه في غضون بضعة عقود إذا ما استمر النهج المتبع خلال العشرين عاما الأخيرة».

خلال الأربعين عاما الأخيرة، قلت كثافة طبقة الجليد الدائمة بالبحر القطبي. وفيما بين عامي ١٩٥٠ و١٩٧٠ تضاءلت ارتفاعات الحدود الجليدية المحيطة بالبحر القطبي بمقدار ٢,٨ درجة . هذا، وقد ازدادت فترة موسم الذوبان السنوي بنحو ثلاثة أسابيع عن المعتاد، وذلك في العشرين عاما الماضية. وفي الفترة مابين عامي ١٩٦١ و١٩٩٧، انكمشت الأنهار الجليدية في الجبال بنحو٤٠٠ كيلو متر مكعب. حيث تُقدَّر الحرارة المتراكمة بفعل ظاهرة الاحتباس الحراري بنحو٨٠٠٠ جول[1] قياساً بذوبان الجليد في المنطقة القطبية الجنوبية وغرينلاد وتقدر بنحو١١٠٠ جول في علاقتها بإذابة الأنهار الجليدية في الجبال. هذا وتتوقع اللجنة الدولية للتغيرات المناخية ارتفاعا فى متوسط درجات حرارة سطح الأرض يتراوح ما بين ١,٥ إلي ٦ درجات مئوية بحلول عام ٢١٠٠.

وتجدر الإشارة إلى أن الأنهار الجليدية آخذة في الاختفاء من كل من جبال الألب وألاسكا وواشنطن فضلا عن أن جبل كلمانجارو والذي يعد أعلى جبل في إفريقيا قد فقد ٧٥٪ من قمته الجليدية منذ عام ١٩١٢ ومن الممكن أن يختفي كل الجليد الذي يغطيه في غضون الخمسة عشر عاما المقبلة . أما في فنزويلا فقد بقى اثنان فقط من

(١) الجول وحدة دولية لقياس الطاقة.

الأنهار الجليدية بها والتي كان يبلغ عددها فيما مضي ستة أنهار. ومن المتوقع أن تفقد ولاية مونتانا الأمريكية جميع الأنهار الجليدية بالحديقة الوطنية الجليدية بحلول العام ٢٠٧٠ إذا ما استمر الانحسار الجليدي وفق معدلاته الحالية. وطبقا لما أورده السكان المحليون بالهند، فإن نهر غانغوترى الجليدي والذي يعد المنبع الرئيسي الذي يرفد نهر الغانغ العظيم طوال العام آخذ في الانحسار بمعدل خمسة أمتار كل عام. ويسود الاعتقاد بأن انحسار جميع الأنهار الجليدية خارج نطاق المنطقة القطبية قد أسهم في ارتفاع منسوب البحر بمقدار يتراوح ما بين ٢ إلي ٥ سنتيمترات.

وقد شهد عام ١٩٩٥ مأسى عدة، فقد عانت مدينة قادس [كاديز] الواقعة جنوبي إسبانيا من الجفاف للعام الرابع على التوالي بعد أن كانت فيما مضي المنطقة الأغزر مطرا في إسبانيا بأسرها، فقد انخفض معدل هطول الأمطار بها من ٨٤ بوصة / عام إلي ٣٧ بوصة / عام. وفي شهر حزيران / يونيو من العام نفسه بلغت درجات الحرارة في روسيا ٩٣ درجة فهرنهايت، وقد أدى ذلك إلي انصهار أسفلت الطرق ومدارج المطارات. وكذا فقد شهدت منطقة شمالى الهند ارتفاعا هائلا في درجات الحرارة بلغ ١١٣ درجة فهرنهايت. وقد أودت موجة الحرارة تلك بحياة ٣٠٠ شخص. وفي الوقت نفسه تقريبا أودت موجة حرارة ضربت مدينة شيكاغو الأمريكية بحياة خمسمائة شخص كما شهدت بريطانيا الصيف الأكثر حرارة منذ عام ١٦٥٩ والموسم الأكثر جفافا منذ عام ١٧٢١. كما تعرضت منطقة شمال شرقى البرازيل لموجة جفاف هى الأسوأ من نوعها خلال القرن حيث انخفض معدل هطول الأمطار بنسبة ٦٠٪. وفي حزيران / يونيو من عام ١٩٩٥، اندلعت الحرائق في كندا ودمرت غابات على مساحة ٢٤٠٠٠٠ فدان خلال يوم واحد. كذلك، فقد دمرت حرائق الغابات الهائلة ٧٠٠٠٠٠ فدان من الغابات والمراعي في منغوليا.

ولم يقتصر حدوث الكوارث على عام ١٩٩٥ فحسب. ففي عام ١٩٩٦، شهدت الولايات المتحدة الأمريكية موجة جفاف هى الأسوأ من نوعها خلال القرن العشرين،

والتى اجتاحت ولايتى كنساس وأوكلاهوما ودمرت ملايين الأفدنة من القمح. وقد انخفض مخزون القمح الأمريكي لأدنى مستوياته منذ خمسين عاما. أما الهند،فقد أدت موجات الجفاف المتوالية التي تعرضت لها إلي أزمات مائية وغذائية في ولايات غوجارات وراجاستان وماديا براديش وأوريسا وتشانيسغار. وفي حملته لانتخابات الإعادة بولاية غوجارات التي ضربتها موجات الجفاف فى عام ١٩٩٩، تم استقبال المرشح إل ك . أدفانى وزير الشئون الداخلية بالهند من قبل الجموع التى رددت العبارة «pehle paani، phir aduan» والتى تعني (المياه تأتي أولا وبعد ذلك أدفاني). وفي عام ١٩٩٧، ارتفعت درجة الحرارة في ريوديجانيرو إلي ١٠٨ درجة فهرنهايت خلال فصل الشتاء. أما في عام ١٩٩٨. فقد شب أكثر من ١٣٠٠٠ حريق فى المكسيك الأمر الذى أودى بحياة العديد من الأشخاص. وتم إغلاق المطارات وكذا تم وضع مكسيكو سيتى تحت المراقبة البيئية. وعندما انتقلت سحابة الدخان إلي خليج المكسيك ، تم وضع ولاية تكساس تحت المراقبة الصحية .

وفي أيلول / سبتمبر من عام ١٩٩٧ أدى التلوث الناجم عن دخان الحرائق في إندونيسيا وماليزيا إلي إعلان حالة الطوارئ والاستنفار حيث أغلقت المدارس والمطارات كما راح تسعة وعشرون شخصا ضحية تصادم السفن في مضيق ملقة. وتسبب الضباب الناتج عن حرائق الغابات فى تحطم طائرة ركاب مما أودى بحياة ٢٣٤ شخص. كذلك، فقد أدت حوادث السير الناجمة عن انخفاض الرؤية إلى قتل مئات آخرين.

إن معظم من يطالهم تأثير التغيرات المناخية والجفاف وذوبان الأنهار الجليدية وارتفاع منسوب مياه البحر هم الأفراد الأشد فقرا في العالم الثالث. فالمزارعون والرعاة والمجتمعات الساحلية سيصبحون عما قريب لاجئين بيئيين حين تختفي الأمطار وتتلف المحاصيل وتجف الأنهار. هذا. ويعد خطر الفيضان علي المجتمعات الساحلية بفعل التغيرات المناخية خطرا عظيما. (ففي الظروف القاسية، من الممكن

أن يؤدى ارتفاع منسوب مياه البحر وما يصاحبه من تأثيرات- إلي دفع الكثيرين إلى النزوح والهجرة من الجزر التي يقطنونها بما لهذا من تكاليف اقتصادية واجتماعية طائلة). وعلى هذا، يعتمد اعتبار المياه مصدرا للخطر أو مصدرا للبقاء بدرجة كبيرة على قدرة الحركات الداعية لإحلال مناخ متوازن على إنهاء تلوث الغلاف الجوي وإجبار البلدان والمؤسسات والشركات الكبرى المارقة على الالتزام بمقتضيات المسئولية الإيكولوجية.