تلوث الهواء

﴿وجعلنا السماء سقفاً محفوظاً وهم عن آياتها معرضون﴾
(الأنبياء ـ الآية 32)

إن أغلى شيء بالنسبة للحياة هو أرخص شيء فيها، ألا وهو الهواء فهو مباح للجميع ولا مكان له ولا وطن، لذلك فالحفاظ عليه مسؤوليتنا جميعاً.

ويعتبر الهواء ملوثاً إذا حدث تغير كبير في تركيبه لسبب من الأسباب أو إذا اختلطت به بعض الشوائب أو الغازات الأخرى بقدر يضر بحياة الكائنات التي تستنشق هذا الهواء وتعيش عليه. والتلوث الكيماوي المتزايد للهواء المحيط بالأرض، يرتبط بشكل دقيق بتزايد تراكيز غازات ثاني أوكسيد الكربون CO_2 في الجو، وهذا بدوره يزيد من درجة حرارة سطح الأرض وهو مرتبط بتزايد حرق الوقود التقليدي، وإزالة الغابات من مناطق شاسعة عن سطح الأرض وغير ذلك. وبالرغم من أن هذه التغيرات في درجة الحرارة تبدو ضئيلة للوهلة الأولى،

فإنها تترافق مع تغير مستوى المياه في البحار، ومع مواضع الكتل الجليدية الهائلة الحجم، ومع زحف الصحراء الخطير على حساب الأراضي الخضراء الزراعية، مصدر الغذاء لملايين البشر.وهو أمر يعني الارتباط الشديد بين تلوث الهواء ومستقبل الإنسان على سطح الأرض.

«ووفقاً لمنظمة الصحة العالمية التي حددت نسبة تركيز الهواء المقبول صحياً، فإن الهواء غير صالح للتنفس في 11مدينة في العالم منها نيو يورك، هونغ كونغ، لندن، باريس، ريودي جانيرو، مدريد.. ويعاني 600 مليون من التلوث الهوائي يترافق بأعراض مثل: تهيج العيون، أمراض الأنف، الأذن والحنجرة، التعب الذهني، الصداع، الغثيان والتهاب المجاري التنفسية العليا والدنيا وجفاف الأغشية.. وجميع هذه الأعراض المرضية ترتبط بشكل مباشر بالتلوث الهوائي داخل المنازل الناتج عن الغبار ودخان السجائر بأنواعه». [22]

وقد اتسع انتشار هذه الأمراض مع توسع استخدام الفحم الحجري، ومع تزايد انتشار الضباب الدخاني SMOKE+FOG أو الضبخاني = SMOG بحثاً عن مصدر الحرارة الحرارية والميكانيكية ومن ثم الكهرباء اللازمة

للنشاط الصناعي المتزايد عاماً بعد عام والذي يسعى إلى الربح بغض النظر عن الوسيلة وعن المصائب والكوارث البشرية والبيئية، التي كانت نتيجة التسمم بدخان المصانع ومراكز توليد الطاقة، والصناعات الكيماوية المتعددة، ولا ننسى كارثة لندن الشهيرة عام 1952 حين حصلت حالة دوران هوائي في منطقة محددة وفي ظروف حرارية محددة أدى إلى تشكل انعكاس حراري، حصر جميع الغازات السامة فوق المدينة فتزايدت الأمراض وحالات الاختناق والمعاناة وموت آلاف البشر خلال زمن قصير، وعجزت جميع وسائل الإسعاف عن تقديم المساعدة واستمر الوضع حتى تغير الوضع المناخي في المنطقة فهبت رياح أدت إلى زوال الغمامة السوداء السامة من فوق المدينة، وزوال المحنة. وكانت النتيجة العامة تنبيه الرأي العام، وتشكل الاهتمامات الشعبية والحكومية في العالم الصناعي بموضوع تلوث الهواء الناتج عن النشاط الصناعي على وجه الخصوص. لكن الحادثة تكررت، بشكل أو بآخر، في العديد من الدول والمناطق في العالم، وبقي الصراع قائماً بين التجمعات الصناعية التي تبحث عن الربح بأية طريقة كانت، ومهما

كان الثمن، وبين الناس العاديين الذين يدفعون ثمن ذلك، وبسبب التلوث الهوائي الحاد، معاناة ومرضاً وبؤساً على مستوى واسع من الجماهير الشعبية. ولكن الجدير بالإشارة أن بعض الدول الصناعية قد تحولت تدريجياً استخدام الغاز الطبيعي ومشتقات النفط لخفض التلوث، وقد ساهمت محطات الطاقة العاملة على تدفق المياه من السدود والبحيرات (المحطات الكهرومائية) بتقديم 4% من الطاقة وهي طريقة مثالية خالية من التلوث البيئي تقريباً، ولكن توفرها محدود في مناطق وجود الأنهار والظروف الأخرى المناسبة.

الأمطار الحمضية:

صاحبت الأمطار الحمضية بداية الثورة الصناعية في منتصف التاسع عشر، فقد ذكرها أول مرة الكيميائي البريطاني Robert Angus Smith عام 1872 في تقرير 600 صفحة ربط فيه بين الدخان المنطلق من المصانع والحموضة في مياه أمطار مانشستر العالم السويدي Svant Odeu عالم تربة عام 1967 أطلق على هذه الأمطار اسم: (حرب الإنسان الكيميائية ضد الطبيعة ونبه إلى خطورتها وآثارها المدمرة في البيئة) وقد

تبين لاحقاً أن السبب الرئيسي في تكوين الأمطار الحمضية هو محطات القوى والمراكز الصناعية الضخمة التي تنتشر في كثير من الدول، والتي تحرق كميات ضخمة من الوقود وتدفع إلى الهواء يومياً بكميات هائلة من الغازات الحمضية مثل: ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النتروجين. [23]

ولا يقتصر تأثير هذه الغازات على المناطق التي خرجت منها، وذلك لأن الرياح تحمل هذه الغازات من مكان لآخر، وبذلك يمتد فعلها أحياناً إلى مسافات بعيدة كل البعد عن المصدر الذي خرجت منه لذلك تسمى الأمطار عابرة الحدود.

أضرار الأمطار الحمضية:

أ. **على الأراضي الجيرية:** تذيب عنصر الكالسيوم في ترتبها وتحمله معها إلى مياه الأنهار ـ تخر في التربة زيادة الكالسيوم في الأنهار + تتفاعل مع فلزات (الكالسيوم + البوتاسيوم + المغنيزيوم) فتبعدها عن جذور النباتات فتقل جودتها . إنتاجها.

على الأراضي الجرانيتية: تؤدي إلى رفع نسبة الحموضة في البحيرات فتقضي على كائناتها

(مثال فقدان نهر Tovdal = النرونج لسمك السلمون).

ب. **على المحاصيل الزراعية والغابات:** وتقدر خسارة ألمانيا سنوياً من هذه الظاهرة 800 مليون دولار من أشجار الغابات والأخشاب و600 مليون دولار تلف محاصيل زراعية.

ج. **على الطيور:** التي تتغذى على الحشرات التي تحتوي أجسامها نسبة عالية من الألمنيوم الذي جرفته مياه الأمطار الحمضية من سطح التربة إلى الماء.

د. **على مياه الشرب:** فتزيد حموضتها بشكل ملحوظ ونسبة الرصاص فيها، كما تتسبب في تآكل قنوات المياه وبعض المعدات اليومية المتصلة بالخزان. [24]

هـ. **وتمتد الآثار الضارة للأمطار الحمضية إلى المدن،** وقد بدأت بعض أحجار برج لندن وكنيسة وستمنستر بالتفتت، وقد بلغ عمق التآكل في كنيسة سانت بول التي شيدت عام 1765 نحو بوصة كاملة نتيجة التفاعل بين هذه الحجار وبين غاز ثاني أكسيد الكبريت المحمل بهما ضباب لندن الشهير بالإضافة إلى الأمطار الحمضية التي تسقط على المدينة من حين لآخر.

وحين فطن عدد لا بأس به من الدول إلى هذه المشكلة، اجتمعت 33 دولة في جنيف 1979 للبحث في هذه المشكلة والحد من كمية غاز ثاني أكسيد الكبريت باعتبار أحد مكونات هذه الأمطار وعام 1980 وقعت كندا وUSA وثيقة بهذا الشأن متعهدين بالبحث عن طرق جديدة وأساليب متقدمة للحد من كمية غاز ثاني أوكسيد الكبريت الذي يتصاعد يومياً في الجو نتيجة إحراق مختلف أنواع الوقود باعتبار أن هذا الغاز هو أحد المكونات الرئيسية للأمطار الحمضية في كل مكان.

التلوث الحراري:

يختلف مقدار الحرارة الذي يصل إلى بقعة معينة من سطح الكرة الأرضية، باختلاف الفصول وحالة الجو وما يحويه من بخار ماء وحركة الجو وطبوغرافية سطح تلك البقعة وما يجاورها وتركيب الأرض هناك، كما يختلف هذا المقدار من بقعة لأخرى بسبب شكل الأرض ودورانها حول نفسها وحول الشمس وزاوية سقوط أشعة الشمس الحرارية، واختلاف طبوغرافية البقاع المختلفة وحالة الجو وحركة الرياح. وتتعاقب على الأرض عصور تتغير فيها كميات الحرارة التي تصل إلى البقاع المختلفة فتسبب تغيرات واسعة في شكل الحياة فيها.

من هنا يتضح أن الحرارة من العوامل الأساسية التي

تتفاعل مع غيرها في بيئة ما لتعطيها ميزاتها الخاصة بها، وأن تغير هذا العامل يحدث تغيرات جذرية في بنية البيئة وصفاتها، أي يمكن أن يكون له تأثيرات مؤذية على الحياة نفسها. ومع اتساع المدن ودخول التكنولوجيا إليها، تزايدت حرارة الجو بما صار يشع من طاقة حرارية.

التلوث الحراري للمياه:

هو وجود فرق حراري في المياه بين عمق وآخر وتكمن أهمية تأثير هذا التلوث الحراري في أن رفع درجة حرارة الماء يعني إحداث تغيرات في الخواص الطبيعية والكيماوية للماء مثل قابلية ذوبان الغازات ومعدل استقرار الجسيمات ومقدار الترسب الطبقي ومعدلات التفاعلات الكيماوية.

وتؤدي التأثيرات البيولوجية للحرارة على الكائنات الحية البحرية الفردية إلى التأثير على جميع أشكال الحياة وعمليات التوالد والنمو والنشاط وبوجه عام فإن الإنزيمات لا تحتمل حدوث زيادة في درجات الحرارة بمقدار يزيد درجات قليلة عن حدها الأقصى. حيث يؤدي ذلك إلى موت ذلك الكائن الحي.

وتنتشر ظاهرة التلوث الحراري هذه، بصفة خاصة بجوار المحطات النووية المستخدمة في توليد الكهرباء نظراً لحاجة هذه المحطات إلى كميات كبيرة من الماء لتبريد مفاعلاتها،

ولهذا السبب تقاوم أغلب المحطات بجوار الأنهار أو البحار..

وبالتبادل الحراري بين المياه والأجزاء الساخنة في قلب المفاعل النووي تصبح درجة حرارة المياه أعلى من درجة حرارة بقية مياه المجرى. ومع وقت واستمرار هذه العملية تزداد حرارة المجرى المائي بأكمله (إذا كان بحيرة مقفلة) مما يؤدي إلى إخلال بالتوازن البيئي نتيجة عدم قدرة الأحياء المائية على التكيف مع هذه التغيرات الحرارية (التي تبلغ 50م مما يقلل الأوكسجين ويهاجر البعض الآخر، (وينطبق هذا 50 أيضاً على البحار المفتوحة) ومن الإجراءات الوقائية التي فرضت على هذه المحطات إنشاء أبراج تبرد لحرارة المياه (مياه الصرف) قبل إلقائها في المجاري المائية. أو تغريقها في أعماق البحار حيث الحرارة أقل منها على السطح وبذلك يقل الفرق بين درجتي حرارة العمق والسطح.

يفترض الجيولوجيون أن وجود جهاز ترموستات (أداة لضبط وتنظيم لحرارة) طبيعي شامل يضمن عدم تحول وانقلاب الغلاف الجوي إلى حالة الحر الشديد أو البرودة الشديدة وقد ساعد وجود هذا الجهاز على بقاء مناخ

الأرض مستقراً عبر دهور طويلة قبل أن تعبث به يد خليفة الله على الأرض، فصار لزاماً على الإنسان تبرد جو عمله وسكنه بالمكيفات التي صارت بدورها تنفث في الجو كمية من الحرارة.[25] وتزايد الأمر حتى بدأ يؤثر في البيئة ممن حيث الطقس ونمو النبات، وبدأت تظهر بوادر الإخلال بالبيئة وصل حد المشكلة، وذلك أنّ مثل هذا الاضطراب الحراري يشكل نواة جيدة للعواصف والزوابع وبدوره يؤثر في حياة النبات ونموه وأزهاره وأثماره إلى ما لا يحتمل الإهمال أو التجاهل ومن بوادر هذا الأذى أنه غالباً مما يؤدي إلى حدوث منعكس حراري يخيم فوق المدينة كخيمة كبيرة ويسبب قلة في حركة الهواء تحتها مع ارتفاع درجة الحرارة مما يزد تركيز المواد الملوثة في الجو بعد أن لم تجد مجالاً للتبعثر والانتشار، الأمر الذي يؤدي إلى عواقب وخيمة على الصحة العامة، (كما حدث في وادي الموز في بلجيكا عام 1930 وفي بنسلفانيا في الولايات المتحدة عام 1948 وفي لندن عام 1952 توفي على أثره 3500 شخص).