تلوث الهواء والمياه العذبة وأثرهما على البيئة *

د. حبّار أمال
كلية العلوم الإنسانية والعلوم الإسلامية
جامعة وهران 1 - أحمد بن بلة

مقدمة:

لقد أثارت ظاهرة التلوث اهتمام المنظمات الدولية على المستويين الدولي والإقليمي، وقد بلغ هذا الاهتمام ذروته بانعقاد مؤتمر دولي للبيئة الإنسانية في **استكهولم** في الفترة من 5- 16 من شهر يونيو 1972 ، والذي يعد بحَق حجر الأساس لدراسة ظاهرة التلوث ومعالجتها على المستوى الدولي.

ونظرا لتداخل حدود الدول وتعذر السيطرة الكاملة على البيئة عن طريق التشريعات الداخلية وحدها، فقد برزت فكرة التعاون بين الدول لوضع قواعد مشتركة للحد من أخطار التلوث على اختلاف صوره وأشكاله، وتحديد المسؤولية القانونية الناتجة عن عمليات التلوث.

فقد أبدت الأنظمة القانونية – في الآونة الأخيرة – اهتماما كبيرا بالبيئة التي يحيا فيها الإنسان، وقد تجلى ذلك بصفة خاصة في القواعد الخاصة بتنظيم المدن، وإقامة مناطق خضراء فيها، والمحافظة على الغابات، وتنقية الهواء من التلوث، والعمل على حفظ المياه.

وبما أن المشرع الجزائري لم يفرد البيئة بتعريف خاص، إلا أنه بالرجوع إلى القانون رقم: 03-10، المؤرخ في: 2003/07/19، المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة ، يمكن اعتبار البيئة ذلك المحيط الذي يعيش فيه الإنسان بما يشمله من ماء، وهواء، وتربة، وكائنات حية وغير حية، ومنشآت مختلفة. وبذلك فالبيئة تضم كلاّ من البيئة الطبيعية والاصطناعية.

وخلافا للتشريع الجزائري، نجد تشريعات بعض الدول قد خصت البيئة بتعريفات مضبوطة منها التشريع المصري الذي عرّفها بأنها المحيط الحيوي الذي يشمل الكائنات الحية وما تحتويه من مواد وما يحيط بها من هواء ، وماء ، وتربة، وما يقيمه الإنسان من منشآت.

أما التشريع الفرنسي فقد تبنى تعريف مصطلح البيئة لأول مرة في القانون الصادر بتاريخ: 1976/07/10 المتعلق بحماية الطبيعة، وجاء في المادة الأولى منه على أن البيئة هي مجموعة من العناصر، تتمثل في:الطبيعة، والفصائل الحيوانية والنباتية ، والهواء ، والأرض ، والثروة المنجمية، والمظاهر الطبيعية المختلفة.

* رمز المقال:10-16 / ح أ. و
تاريخ إيداع المقال لدى أمانة المجلة: 2016/03/10
تاريخ إيداع المقال للتحكيم:2016/03/16
تاريخ رد المقال من قبل التحكيم: 2016/05/31
تاريخ قبول المقال للنشر:2016/06/09

وللبيئة علاقة بالطبيعة، إذ تعتبر الطبيعة كل ما يحيط بالإنسان من موارد الحياة المختلفة، والفصائل الحيوانية و النباتية والموارد الطبيعية وما يترتب على استغلالها من آثار سلبية أو إيجابية.

وانطلاقا من التعريف الذي أعطي لمصطلح البيئة، وأمام صمت المشرع الجزائري عن وضع تعريف لقانون حماية البيئة، يمكننا تعريفه على أنه مجموعة القواعد التشريعية والتنظيمية المهتمة بتنظيم المحيط الذي يعيش فيه الكائن الحي بمختلف مشتملاته (الهواء ، الماء، الفضاء ،التربة)، وكذا المنشآت التي وضعها الإنسان سواء كانت مرافق صناعية أو اجتماعية أو اقتصادية.

وبذلك، فإن قواعد قانون حماية البيئة تهتم بحماية الطبيعة بكل ما تشمله من جهة، ومن جهة أخرى فهي قواعد تهتم بحماية البيئة الوضعية.

إن الاهتمام بإدارة المصادر الطبيعية هو العمود الفقري للتنمية المستدامة. وبالتالي، لتحقيق ذلك لابد من المعرفة العلمية لإدارة هذه المصادر للحصول على طريقة مثلى من أجل الحفاظ على نظام البيئة كمراعاة استهلاك مصادر المياه المختلفة عبر فترات زمنية محددة، والحفاظ على الغابات من قطع الأشجار لما لها من تأثير مهم في تلطيف الجو وتخفيف الآثار السلبية الناتجة من غاز أول أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكربون من حيث التلوث وارتفاع درجة الحرارة، وتدمير طبقة الأزون.

وتشمل البيئة الطبيعية جميع الكائنات الحية والعناصر غير الحية التي توجد على كوكب الأرض بشكل طبيعي، ويمكن تمييز البيئة الطبيعية من خلال احتوائها على العناصر الآتية:

وحدات بيئية كاملة تعمل كأنظمة طبيعية دون دخل بشري بما في ذلك جميع النباتات والحيوانات والكائنات الدقيقة، والتربة والصخور والغلاف الجوي والظواهر الطبيعية التي تتواجد ضمن حدود جغرافية واضحة. بالإضافة إلى موارد طبيعية عالمية وظواهر فيزيائية ليس للبشر دخل فيها مثلا **الهواء والماء** والمناخ والطاقة الإشعاعية والشحنة الكهربائية والمغناطيسية التي لا تتواجد ضمن حدود واضحة المعالم.

كما تختلف البيئة الطبيعية عن البيئة العمرانية التي صنعها البشر، إلا أنّ المناطق الجغرافية التي تضم تلك البيئات العمرانية تصنّف على أنها بيئة طبيعية.

وبالتالي، فإن للبيئة مفهوما قانونيا هام جدا من حيث ضرورة سلامة البيئة، وأيضا بالنسبة لحاجات التطبيق العلمي لقانون حماية البيئة.بالإضافة إلى أهمية أخرى تكمن في حماية عناصر الطبيعة بما فيها **الهواء والماء**.

وبناء على ما سبق، نتساءل عن أسباب تلوث الهواء والمياه العذبة، وأثر ذلك على صحة الإنسان ؟

المبحث الأول: تلوث الهواء

لقد بين الإسلام أحكام البيئة سلبا وإيجابا، وجوبا وحرمة، ندبا وكرها، تكليفا ووضعا، فمثلا في الجانب السلبي قال سبحانه وتعالى:" **ولا تفسدوا في الأرض بعد إصلاحها ذلكم خير لكم إن كنتم مؤمنين".**[1] وفي الجانب الإيجابي قال سبحانه وتعالى:**" قل سيروا في الأرض فانظروا كيف بدء الخلق".**[2]

يعتبر موضوع حماية البيئة والحفاظ عليها من أكثر التحديات والأمور التي تشغل الإنسان اليوم، فلم يعد مقبولًا أنه يجب على الإنسانية تعديل نمط حياتها لتواكب التكنولوجيا العصرية، بل أصبح من الضروري أن تُعدل التكنولوجيا لتتماشى وتحمي البيئة المحيطة بنا، وأصبحت البيئة والحفاظ عليها ضمن قيود وقوانين بيئية صارمة هي من الأولويات.

يعتبر الهواء من العناصر المكونة للبيئة، فلم يعرفه المشرع الجزائري وحسنا فعل، لأن الهواء بلا مكان ولو أنه موجود بكل مكان وهو غير قابل للتنوع إلى عام وخاص.

ويقصد بتلوث الهواء تَعَرُّض الغلاف الجوي لمواد كيماوية أو جسيمات مادية أو مركبات بيولوجية تسبب الضرر والأذى للإنسان والكائنات الحية الأخرى، أو تؤدي إلى الإضرار بالبيئة الطبيعية.

أما ملوث الهواء فيعرف بأنه أي مادة في الهواء يمكن أن تسبب الضرر للإنسان والبيئة، ومن الممكن أن تكون هذه الملوثات في شكل جزيئات صلبة أو قطرات سائلة أو غازات. هذا، بالإضافة إلى أنها قد تكون طبيعية أو ناتجة عن نشاط الإنسان بحيث تبلغ نسبته في الوطن العربي 40% .[3]

المطلب الأول : أسباب تلوث الهواء وأثره على تلوث المناخ

يستطيع الإنسان البقاء دون طعام لعدة أيام ولكنه لا يستطيع الاستغناء عن الهواء إلا لدقائق معدودة، فيجب أن يكون الهواء صالحاً للاستنشاق ولا يحتوي على ملوثات من شأنها أن تسبب ضرراً بالصحة العامة سواء على المدى القريب أو البعيد.

ويتكون الغلاف الجوي الخالي من الملوثات من 78 % نيتروجين، و21% أكسجين، وحوالي 0.9% غاز أرجون، والبقية عبارة عن كميات قليلة من ثاني أكسيد الكربون والنيون و الهليوم والهيدروجين بالإضافة إلى بخار الماء .كما يعتبر الهواء عنصرا من العناصر الموضوعية للبيئة، بالإضافة إلى كونه يُعدُ عنصرا متميز الخصائص عن بقية العناصر الموضوعية المكونة لها.

يستطيع الهواء أن يحتفظ بمكوناته في الظروف الطبيعية وحسب دورة الحياة في النظام البيئي، فالنبات مثلاً يأخذ ثاني أكسيد الكربون من الجو ويحتفظ بالكربون ويطلق الأوكسجين، وتتنفس الكائنات الحية

---

(1) سورة الأعراف، الآية 85.

(2) سورة العنكبوت، الآية 20.

(3) ملوثات الهواء / عن وكالة حماية البيئة الأمريكية.

الأوكسجين، وإذا زادت نسبة ثاني أكسيد الكربون في الجو فإن الفائض يذوب في البحار والمحيطات ويتفاعل مع أملاح الكالسيوم مكوناً كربونات الكالسيوم (الأحجار الجيرية) وبذلك تحفظ الطبيعة ذاتها.

الفرع الأول: أسباب تلوث الهواء

يعتبر تلوث الهواء من أقدم المشاكل البيئية التي عرفها الإنسان، والمصادر الطبيعية متعددة كالبراكين، فلم يحدث التلوث في الحقيقة نتيجة للتكنولوجيا الحديثة فقط بل إنه يرجع إلى الماضي، ويرجع البعض ومنهم الدكتور محمد علي علي فرج هذه المشكلة إلى ظهور الإنسان العاقل الذي اكتشف النار واستخدمها في حياته اليومية للطهي وللتدفئة وغيرها ، فظهر الدخان الذي يلوث الجو إلا أنه كان ضعيفا وبسيطا. وقد شهد عام 1300 صدور أول تشريع بيئي خاص بالهواء عندما أصدر الملك **إدوارد الأول** ملك إنجلترا مرسوما ملكيا يقضي بمنع حرق الفحم خلال فترة انعقاد المجلس. [4]

إن الإنسان في سعيه نحو التقدم والرقي وإن كان قد أصاب كثيرا من النجاح في ميادين مختلفة، فإنه قد أسهم بقصد وبدون قصد في الكثير من الأحيان إلى إلحاق أضرار بالبيئة التي يعيش فيها.

ويعد تلوث الهواء مشكلة كبرى حاليا، والكثير من الناس في مختلف أنحاء العالم يتنفسون الهواء الملوث، من دون حتى التفكير في الضرر الذي يسببه ذلك للرئتين ولكوكب الأرض بشكل عام.

ويعتبر التلوث أخطر المشاكل البيئية في مجتمعنا المعاصر وإن كان من الظواهر القديمة التي لازمت البيئة الطبيعية، إلا أن ارتفاع معدلاته حاليا بلغ حد الخطورة وأصبح يهدد الإنسان وبيئته على السواء.

لقد تطرق المشرع الجزائري للهواء في باب مقتضيات الحماية البيئية بالفقرة الثانية من المادة 39 من قانون حماية البيئة في إطار التنمية المستدامة[5] ، وحلله بمقتضى المادة 44 منه حينما تطرق للتلوث الجوي قائلا بأنه يحدث هذا الأخير بإدخال بصفة مباشرة أو غير مباشرة في الجو وفي الفضاءات المغلقة مواد من طبيعتها تشكيل خطر على الصحة البشرية، والتأثير على التغيرات المناخية أو إفقار طبقة الأوزون، أو الإضرار بالموارد البيولوجية والأنظمة البيئية وتهديد الأمن العمومي، وإزعاج السكان، وإفراز روائح كريهة شديدة، والإضرار بالإنتاج الزراعي والمنتجات الزراعية الغذائية، وتشويه البنايات والمساس بطابع المواقع، وإتلاف الممتلكات المادية.

---

[4] عن الاتحاد العربي للتنمية المستدامة والبيئة (AUSDE) 2015.

[5] القانون رقم:03-10، المؤرخ في:2003/07/19، يتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، منشور في الجريدة الرسمية بتاريخ: 2003/07/20، العدد 43.

إن الاستعمال الأولي والحيوي للهواء، أي استعماله وفقا لمعايير البيئة سواء كان هذا الاستعمال بواسطة الكائنات الحية أو بواسطة الكائنات غير الحية ليس فقط استعمال غير ضار بالهواء، وإنما أيضا هو استعماله بلا إفراط أو استعماله المتوازن.[6]

وقد أثبتت معظم الدراسات الحديثة التي أجريت في هذا الصدد أن ملوثات الهواء تؤدي إلى ارتفاع درجات الحرارة بسبب ظاهرة الاحتباس الحراري، مما يقود تبعا لذلك إلى تغير طويل الأجل في مناخ كوكب الأرض، الأمر الذي من شأنه في النهاية أن يضر بالحياة على سطح الكرة الأرضية. وقد قامت وكالة حماية البيئة الأمريكية (EPA) بتتبع ستة (6) عناصر أساسية ملوثة للهواء على كوكب الأرض، وهي أول أكسيد الكربون، والرصاص، وأكاسيد النيتروجين، والمركبات العضوية المتطايرة، وثاني أكسيد الكبريت، والمخلفات الصلبة.

ولكن ما هي أسوأ أسباب حديثة لتلوث الهواء وفقا لبيانات وكالة حماية البيئة ؟

هناك عشرة أسباب حديثة لتلوث الهواء وفقا لبيانات وكالات حماية البيئة ولكن نتعرض لبعضها، وهي كالآتي:

1) انبعاث السيارات:

إن انبعاث السيارات هو المصدر رقم واحد لأول أكسيد الكربون والرصاص وأكاسيد النيتروجين، والمركبات العضوية المتطايرة في الجو وفقا لوكالة حماية البيئة. فانبعاث السيارة الواحدة عادة ما يكون منخفضا، إلا أنه بالنظر إلى وجود ملايين السيارات في المناطق الحضرية بالمدن الكبرى كالولايات المتحدة الأمريكية مثلا يمكن أن يؤدي ذلك إلى خروج كمية هائلة جدا من الانبعاث الضار بكوكب الأرض.

ولهذا السبب، قررت وكالة حماية البيئة أن قيادة السيارات الخاصة هي بالفعل أهم أسباب تلوث الهواء الجوي في العالم حاليا.

ما الذي يمكن فعله لتجنب ذلك ؟

يمكن استخدام وسائل النقل العام كلما أمكن، والفحص الدوري للسيارة للحفاظ على مستوى الانبعاث الذي يخرج منها، وتجنب القيادة إذا لم يكن هناك حاجة إليها، والتفكير في استخدام السيارات الهيدروجينية أو الكهربائية في أقرب وقت ممكن، الأمر الذي يمكن أيضا أن يوفر الكثير من المال الذي يتم إنفاقه على البنزين، وكذلك على حماية البيئة.

---

[6] دراسة مقارنة لتشريعات البيئة والاتفاقيات الدولية والإقليمية الخاصة بها، مقال الإدارة القانونية في منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد العاشر، العدد الرابع ، سنة 1984، ص ص.39 – 93.

2) احتراق الوقود:

إن أكثر ملوثات الهواء شيوعا في العالم حاليا ترجع لاحتراق الوقود مثل الفحم والنفط الذي يطلق ملوثات عديدة في الغلاف الجوي، والتي بدورها تتسبب في ظاهرة الضباب الدخاني والأمطار الحمضية، وانبعاث غازات الاحتباس الحراري وغيرها من المشاكل.

واحتراق الوقود هو المصدر الأول للتلوث بعنصر ثاني أكسيد الكبريت، وأيضا يأتي في المراتب العالية جدا بالنسبة لأسباب تلوث الهواء في العالم حاليا.

3) ملوثات تتعلق بالاستغلال الخاطئ للنظام الكوني، التي يعمل الإنسان من خلالها على الاستغناء عن الأشجار التي تعمل على إنتاج الأكسجين ، وإتلافها من أجل الحصول على أراضي غير زراعية للعمل على بناء البيوت والمصانع وغيرها.

4) الملوثات الصناعية الناتجة عن التكنولوجيا الحديثة المختلفة ، ومن أهمها إنتاج المصانع والملوثات الناجمة عنها، و منها المخلفات العضوية والروائح والغازات المنبعثة.

5) الإشعاعات الكونية الناتجة عن البراكين وغيرها، وهذه ملوثات طبيعية لا يد للإنسان بها، ولكن يمكن الحد منها من خلال تخفيف التلوث الناجم عنها.

6) الحروب وما يترتب عنها من استخدام للأسلحة الفتاكة التي تعصف بالإنسان وبالكون بصفة عامة، وتعمل على موت الكائنات الحية، والمزروعات التي تنتج الأكسجين، بالإضافة إلى التسرب الذي يؤثر في صحة الإنسان بشكل كبير، وقد يؤدي للوفاة من وقت لآخر .

وإذن، فإن التلوث كل يوم في ازدياد ، ويجب أن يكون هناك توعية نابعة عن الإنسان نفسه تهدف إلى التخلص من هذه الملوثات، والعمل بشكل أساسي على إحياء بعض المشاريع كمشاريع التشجير التي تساعد في التخفيف من حدة التلوث، والتي تعمل على صحة البيئة بشكل عام، وللإنسان على وجه الخصوص. [7]

الفرع الثاني: أثر تلوث الهواء على المناخ وكيفية الحد منه

أصبح هذا الموضوع من أكثر الموضوعات أهمية في عصرنا الحالي. وبالتالي، فقد حظي باهتمام عالمي واسع النطاق مما أدى إلى تصاعد التلوث الناشئ عن أعمال الإنسان إلى عنان السماء، فأصاب بعض طبقات الغلاف الجوي للأرض رغم أهميتها بالنسبة لحياته. إن طبقة الأوزون – وهي طبقة غازية من طبقات الغلاف الجوي تعلو الطبقة المتاخية لكوكب الأرض – تقوم بدور أساسي في امتصاص الأشعة فوق البنفسجية التي تضر بالحياة على الأرض.

حيث يؤكد الكثير من العلماء المختصين إلى أن إتلاف طبقة الأوزون أو إحداث ثغرات بها يؤدي إلى آثار ضارة على الصحة البشرية وعلى مختلف الكائنات الحية بل وعلى البيئة المادية أيضاً. وقد ثبت لهؤلاء العلماء أن بعض العمليات الفيزيائية أو الكيميائية التي تقع في كثير من البلاد تؤدي إلى نقص تركيز الأوزون في طبقات

[7] بواسطة - Waleed Ostaz :آخر تحديث 2015/05/03.

الجو العليا مما يؤدي إلى أضرار كثيرة، نتيجة نفاذ كمية كبيرة من الأشعة فوق البنفسجية إلى سطح الأرض حيث تؤدي إلى إلحاق أضرار تؤثر على كل من:

أولا: الإنسان عن طريق زيادة معدل الإصابة بسرطان الجلد والحروق الشمسية واختلال نظام المناعة، وإصابة عدسة العين بالماء الأبيض.

ثانيا: النبات، إذ تتأثر المحاصيل الزراعية والغابات وتتلف أو تقلل من إنتاجها، وتضطرب عملية التمثيل الضوئي.

ثالثا:الكائنات البحرية، فقد تصاب الأسماك والحيوانات البحرية بالأذى ويقل إنتاج الأوكسجين من النباتات البحرية المغمورة.

رابعا: تغييرات كبيرة في مناخ الأرض وزيادة درجة الحرارة، مع زيادة حدوث الأمطار الحمضية والضباب الحمضي. وتشير أصابع الاتهام في حدوث ثقب الأوزون إلى عدد كبير من الملوثات التي أدت إلى هذه المشكلة، ومن هذه الملوثات:

1) عادم الطائرات التي تطير بسرعة أكبر من الصوت، وذلك لاحتوائه على غازات أكاسيد النتروجين، وكذلك التفجيرات النووية التي تحتوي على هذه الغازات.

2) تبيَن أن هذه الأكاسيد النتروجينية تتصاعد في الهواء من سطح الأرض بنسبة كبيرة جداً عند إحراق الوقود في المصانع ومحطات توليد الطاقة، وكذلك عند حرق الوقود الصلب المستخدم في إطلاق مركبات الفضاء، لأنها ذات تأثير مدمر على طبقة الأوزون.

3) تحتوي غازات الفريون المستخدمة في دوائر التبريد بالثلاجات وأجهزة التكييف، على مركبات الكلور فلوركربون، فتشترك مع أكاسيد النتروجين في تدمير طبقة الأوزون. وهذه المركبات على قدر كبير من الثبات، ولذلك فهي تبقى في الهواء لمدة طويلة، وتنحل بعض جزئياتها في طبقات الجو العليا بتأثير الأشعة فوق البنفسجية مخلفة بعض ذرات الكلور النشيطة التي تتفاعل بعد ذلك مع الأوزون.[8]

ولسلامة الهواء من التلوث الجوي بذل مجهود كبير للحد من خطر التلوث عن طريق تجنيد العديد من التقنيات الحديثة التي تستخدم للتحكم في تلوث الهواء، بالإضافة إلى الاستراتيجيات المتاحة لتخطيط استخدام الأراضي من أجل خفض نسبة تلوث الهواء.

يتضمن تخطيط استخدام الأراضي في مستواه الأساسي تقسيم المناطق وتخطيط نقل البنية التحتية، ويعد في معظم الدول المتقدمة أحد الأجزاء المهمة في السياسة الاجتماعية، الأمر الذي يؤكد على أن الأراضي يتم استخدامها بشكل فعال من أجل تحقيق المنفعة لاقتصاد الدولة ومصلحة الأشخاص، بالإضافة إلى حماية البيئة.

فالجهد المبذول للحد من التلوث الناتج من المصادر المتحركة يتضمن وضع القوانين الأساسية وتوسيع نطاقها لتشمل المصادر الجديدة للتلوث، مثل السفن السياحية وسفن النقل ومعدات الزراعة، والمعدات الصغيرة التي

[8] سعد شعبان/ تلوث البيئة وثقب الأوزون، الهيئة المصرية العامة للكتاب، سلسلة العمل والحياة 2000، ص47 وما بعدها.

تعمل بالوقود مثل آلة تهذيب الحدائق والمنشار التسلسلي ومزلجات الجليد، بالإضافة إلى زيادة كفاءة الوقود وذلك بالتحول إلى استخدام الوقود الأكثر نظافة واستخدام السيارات الكهربائية.[9]

لذلك، فالمبدأ هو ضرورة سلامة الهواء من أجل أن يظل صالحا لأداء وظيفته الأصلية، أي دوره الأولي والحيوي الذي كان يؤديه قبل أن توجد الصناعة الحديثة، خاصة أن التقدم الصناعي لا يتطلب بالضرورة إتباع الأساليب الأكثر تلويثا للهواء بل العكس هو الصحيح وإلا فهو ليس تقدما بالمعنى الفني، أي ليس ارتقاءً حضاريا بالمعنى الموضوعي، إنما هو مجرد ارتقاء حضاري بالمعنى الشكلي.

ومؤدى ذلك، أن مبدأ ضرورة سلامة الهواء وإن كان لا يتعارض مع مبدأ الصناعة لكنه يتعارض مع المبادئ التقليدية لأساليب الصناعة الحديثة التي تؤدي إلى التلوث الجوي.

غير أن ما اجتمعت عليه الدول في مؤتمر " البيئة والتنمية " الذي اشتهر بمؤتمر "قمة الأرض"، وعُقد في شهر جوان 1992 في مدينة ريودي جانيروا بالبرازيل، وضم 178 دولة، وفي نطاق اتفاقية مناخ الأرض هو مبدأ ضرورة سلامة الهواء من زيادة ثاني أكسيد الكربون وأكاسيد الأزوت والكبريت عن نسبها التي كانت عليها في سنة 1990، ولو أن هذا الحل كما يؤكده العلماء غير كاف لحماية مناخ الأرض، ولكنه يعتبر الحل الوسط بعد رفض الولايات المتحدة الأمريكية على توقيع المعاهدة، وهي المسؤولة بمفردها عن 35 بالمائة من انبعاث الغازات المذكورة في الجو.[10]

المطلب الثاني : الأضرار الناجمة عن تلوث الهواء ومبدأ عدم جواز فساد الهواء

سوف أحلل هذا الموضوع من خلال فرعين، أتناول في الفرع الأول مسألة الأضرار الناجمة عن تلوث الهواء. أما في الفرع الثاني فسوف أتعرض لمبدأ عدم جواز فساد الهواء.

الفرع الأول: الأضرار الناجمة عن تلوث الهواء

ينعكس تلوث الهواء سلبا على طبقة الأوزون Ozone ، فهو عبارة عن غاز سام وشفاف يميل إلى الزرقة ويتكون الجزء منه من ثلاث ذرات أوكسجين، ويتواجد في طبقتي الجو السفلى التربوسفير وطبقة الجو العليا الأستراتوسفير.

تعمل طبقة الأوزون على حماية الأرض من إشعاعات الشمس الضارة مثل الأشعة فوق البنفسجية، فحينما يقل تركيز غاز الأوزون في هذه الطبقة تقل قدرته على امتصاص هذه الأشعة مما يسمح بمرورها إلى الأرض وهو ما يعرف بثقوب الأوزون.

يتشكل الأوزون في طبقات الجو السفلى من الملوثات المنبعثة من وسائل النقل أو بعض المركبات التي تحتوي على الهيدروكربونات والفريون الذي يدخل في صناعة الثلاجات وأجهزة التكيف وصناعات أخرى مثل

---

[9] كمال عبد العزيز / البيئة والصحة..ص20 وما بعدها.

[10] د.جابر إبراهيم الراوي/ الأساس القانوني للمسؤولية الدولية عن الأضرار الناتجة عن تلوث البيئة،مجلة القانون المقارن،العدد الحادي عشر، السنة الثامنة، 1980، ص.22.

البخاخات المعطرة والمزيلة لرائحة العرق، وفي الصناعات الإلكترونية من الحاسبات والتلفزة وأجهزة الاستقبال والإرسال. وفي هذه الحالة يعتبر الأوزون من الملوثات الخطيرة على صحة الإنسان لأن تنفس قدر ضئيل منه يحدث تهيج في الجهاز التنفسي وقد يحدث الوفاة.

أما بالنسبة للأوزون الموجود في طبقات الجو العليا فيتكون من تفاعل جزيئات الأوكسجين O2 مع الأكسجين الحر الذي ينتج منها انقسام هذه الجزيئات بفعل الأشعة فوق البنفسجية.

وفي بداية السبعينيات بدأ الاهتمام بالملوثات الصادرة من نشاط الإنسان على طبقة الأوزون، فقد وجد أن أكاسيد النيتروجين تعمل على تفكيك جزيئات الأوزون . وكذلك وجد أن مركبات الكلورالفلور الكربون تقوم بتفتيت جزء الأوزون، ويتمثل خطر هذه المادة في انبعاثها في الهواء وصعودها لطبقات الجو العليا وتحرر الكلور بفعل الأشعة فوق البنفسجية من مركبات الكلورالفلورالكربون، وهذا الكلور هو الذي يعمل على تدمير الأوزون وهو أحد أسباب ثقوب الأوزون وتقليل نسبة في الغلاف الجوي.

كما تجدر الإشارة إلى أن غاز الكلورالفلورالكربون له عمر طويل قد يمتد قرناً أو يزيد عن ذلك.كما أن هناك غازات أخرى غير الكلور لها تأثير مدمر على الأوزون مثل الهيدروجين والنتروجين .

هناك أيضا عوادم الطائرات النفاثة والطائرات الأسرع من الصوت بما تلفظه من نتروجين من العادم الذي يدفعها للأمام ويؤدي إلى التلوث من جهة أخرى.

كما أن إطلاق الصواريخ للفضاء تحرق كمية كبيرة من الوقود السائل أو الصلب وبذلك تخلف أطناناً من الغازات الضارة بطبقة الأوزون. فقد ورد في إحصائية روسية أن كل عملية إطلاق صاروخ تدمر مليون طن من غاز الأوزون. كما ثبت أن الدقيقتين الأولى من إطلاق الصاروخ والتي تمثل المرحلة الأولى في الصواريخ الحاملة للمكوك ينتج عنها 187 طناً من غاز الكلور ومركباته 17 طناً من أكسيد الألمنيوم .

أما بالنسبة لمادة الرادون فهي تنتج عن التحلل الطبيعي للمواد المشعة مثل اليورانيوم والراديوم الموجودة في التربة. وتختلف كمية الرادون في التربة حسب التركيب الكيميائي لها، وينتقل من التربة إلى الهواء مع ذرات الغبار. وتعتمد سرعة وكمية دخوله إلى الهواء على حالة الطقس والتربة وعلى درجة رطوبة التربة، ويصعب تمييز وجوده في الهواء لأنه لا يُرى وليست له رائحة أو طعم. ويعتبر الرادون الموجود في الهواء سبب رئيسي لسرطان الرئة ويتسبب سنويا بموت آلاف الأشخاص. يتواجد الرادون في كل مكان تقريبا في الهواء الخارجي والمنزلي ويشتد تركيزه كلما اقتربنا من سطح الأرض، فمثلا يكون تركيزه في الطبقات السفلى من البناية أكبر منه في الطبقات العليا، ويمكن التخفيف من تركيزه داخل المنزل عن طريق التهوية الجيدة.

وبخصوص الأسبستوس فهو عبارة عن مجموعة من المعادن الطبيعية لها القدرة على مقاومة الحرارة والتحلل الكيميائي، وتختلف عن باقي المعادن من خلال تركيبها البلوري الذي يكون على شكل ألياف رفيعة وطويلة، ويستخدم بكثرة في أعمال البناء كعازل ضد الحرارة بسبب مقدرته على تحمل الحرارة الشديدة.

لقد أظهرت الأبحاث العلمية والطبية التي أجريت على العمال أن الكثير من حالات السرطان والمشاكل التنفسية الأخرى مرتبطة بشكل كبير باستنشاق ألياف الأسبستوس أثناء العمل. وبسبب المخاوف من أي تأثير محتمل قد ينتج عن الأسبستوس المستخدم كعازل في بناء المدارس والجامعات باشرت العديد من الدول بعملية إزالته من أبنيتها الرسمية. لكن عملية إزالته مكلفة جدا، بالإضافة إلى أن هذه العملية قد تزيد من احتمال تعرض الناس له[11].

كما تترتب أيضا آثار سلبية تؤثر على صحة الأطفال في العديد من المدن الموجودة في مختلف أنحاء العالم والتي ترتفع فيها نسبة التعرض لملوثات الهواء من الممكن أن يصاب الأطفال الذين يعيشون فيها ببعض الأمراض مثل الربو والالتهاب الرئوي وبعض أمراض الجهاز التنفسي الأخرى، هذا بالإضافة إلى انخفاض معدل المواليد. ولقد تم أخذ بعض التدابير الوقائية للحفاظ على صحة الشباب في بعض المدن مثل نيودلهي بالهند، حيث أصبحت السيارات تستخدم الغاز الطبيعي المضغوط الذي يساعد في التخلص من الضباب الدخاني الكثيف. كما أوضحت أبحاث منظمة الصحة العالمية أن أكبر نسب التلوث بالجسيمات المادية تكون في الدول التي تعاني من تدهور الاقتصاد وارتفاع معدل الفقر والكثافة السكانية. ومن أمثلة هذه الدول مصر والسودان ومنغوليا وإندونيسيا.

تضم هذه المواد الملوثة مايلي: الأوزون والجسيمات المادية وثاني أكسيد الكبريت وثاني أكسيد النيتروجين وأول أكسيد الكربون والرصاص. وعادة ما يكون الأطفال أكثر عرضة لمخاطر تلوث الهواء ، لأنهم دائمًا يكونون خارج المنزل، بالإضافة إلى أن منافذ التهوية بالنسبة لهم تكون أصغر حجمًا.

الفرع الثاني: مبدأ عدم جواز فساد الهواء

إن فكرة عدم جواز فساد الهواء باعتبارها مبدأ قانونيا عاما هي مبدأ حديث نسبيا، فلم يستقر في القانون المعاصر إلا في النصف الثاني من القرن العشرين على أساس أن الهواء يُعد عنصرا موضوعيا في البيئة، فمثلا أصدرت الولايات المتحدة الأمريكية قانون تلوث الهواء في:1955/07/14، وقامت بتعديله في سنة 1959 ثم مرة أخرى في سنة 1962، ثم أصدرت بتاريخ:1963/12/17 قانون الهواء النظيف الذي تم تعديله عدة مرات آخرها في سنة 1973.

لقد نص المشرع الجزائري في المادة 45 من القانون رقم:03-10 على أنه **" تخضع عمليات بناء واستغلال واستعمال البنايات والمؤسسات الصناعية والتجارية والحرفية والزراعية وكذلك المركبات والمنقولات الأخرى إلى مقتضيات حماية البيئة وتفادي إحداث التلوث الجوي والحد منه ".**

وبالتالي، فقد أكد المشرع الجزائري على ضرورة حماية الهواء من التلوث الجوي والحد منه لأنه يترتب عن استعمال البنايات والمركبات وغيرها، ويؤدي إلى التأثير على صحة الإنسان وأيضا على صحة وسلامة البيئة.

[11] سعد شعبان/ تلوث البيئة وثقب الأوزون.المرجع السابق، ص49 و ما بعدها.

ويقصد بتلوث الهواء، كل تغير في خصائص ومواصفات الهواء الطبيعي يترتب عليه خطر على صحة الإنسان والبيئة، سواء كان هذا التلوث ناتجا عن عوامل طبيعية أو نشاط إنساني بما في ذلك الضوضاء.

لكن الضوضاء وإن كانت تفسد الهواء لما تؤدي إليه من إفساد الهدوء، وتوظيف الهواء في غير وظيفته الأولية والحيوية، ولكنها ليست تغييرا في خصائص ومواصفات الهواء الطبيعي. وبالتالي، هي ليست من التلوث وإنما نوعا قائما بذاته.

ويضيف المشرع الجزائري في المادة 46 من القانون رقم:03-10 ما يلي: "**عندما تكون الانبعاثات الملوثة للجو تشكل تهديدا للأشخاص والبيئة أو الأملاك، يتعين على المتسببين فيها اتخاذ التدابير الضرورية لإزالتها أو تقليصها.**

يجب على الوحدات الصناعية اتخاذ كل التدابير اللازمة للتقليص أو الكف عن استعمال المواد المتسببة في إفقار طبقة الأوزون ".

يريد المشرع الجزائري من خلال هذه المادة إظهار النتائج المترتبة عن التلوث الجوي وأثرها على إفساد الأرض وبالتالي إفساد البيئة، وضرورة اتخاذ كل التدابير اللازمة للحفاظ على طبقة الأوزون.

وبالاطلاع على المادتين 46 و47 بفقراتها الأربع يتضح أن المشرع الجزائري اعتبر مبدأ عدم جواز فساد الهواء ليس مبدأ مطلقا وإنما هو مجرد مبدأ نسبي. على اعتبار أنه سمح بالتلوث الجوي في حدود معينة، أو في الحدود المصرح بها قانونا باعتبارها الحدود الدنيا إذا اتخذت التدابير والاحتياطات، وروعيت الشروط والضوابط والضمانات المستمدة من مبادئ الأنشطة المختلفة التي تفسد الهواء، سواء ما تعلق منها بالموقع الذي يقام عليه المشروع، أو بالمكان الذي يخصص لإلقاء وحرق المخلفات الصلبة، أو ما ينتج من ضرر بسبب استخدام آلات ومحركات أو مركبات، أو استخدام الوقود والمحروقات، بالرغم من أن مبدأ عدم جواز فساد الهواء لا يحتمل أن يكون مبدأ نسبيا، لأن الهواء أكثر عناصر البيئة وفي نفس الوقت يعتبر ضرورة ملزمة في العصر الحاضر، ويعتبر فساده إفسادا للبيئة. لذلك يعتبر من أهم مشاكل تلوث البيئة الإنسانية بوجه عام.[12]

المبحث الثاني: تلوث المياه العذبة

تلوث المياه هو أي تغير فيزيائي أو كيميائي في نوعية المياه بطريق مباشر أو غير مباشر، يؤثر سلباً على الكائنات الحية أو يجعل المياه غير صالحة للاستخدامات المطلوبة، كما يؤثر تأثيراً كبيراً في حياة الفرد والأسرة والمجتمع، فالمياه مطلب حيوي للإنسان وسائر الكائنات الحية، باعتبارها سبباً رئيسياً في إنهاء الحياة على الأرض إذا كانت ملوثة.

---

[12] نور الدين هنداوي/ السياسة التشريعية والإدارة التنفيذية لحماية البيئة، بحث مقدم على مؤتمر الحماية القانونية للبيئة في مصر- فبراير- 1992، الجمعية المصرية للاقتصاد، ص- ص.15- 17.

يأخذ التلوث المائي أشكالاً مختلفة ويحدث أضرارا كثيرة. وبالتالي، تتعدد مفاهيمه فيمكن تعريفه بأنه إحداث تلف أو فساد لنوعية المياه مما يؤدي إلى حدوث خلل في نظامها البيئي مما يقلل من قدرتها على أداء دورها الطبيعي ويجعلها مؤذية عند استعمالها أو يفقدها الكثير من قيمتها الاقتصادية.

كذلك يُعرف التلوث المائي بأنه تدنيس لمجاري الأنهار والمحيطات والبحيرات، بالإضافة إلى مياه الأمطار والآبار والمياه الجوفية، مما يجعل مياهها غير معالجة وغير قابلة للاستخدام، سواء للإنسان أو الحيوان أو النبات وسائر الكائنات المائية.

المطلب الأول: مفهومها ومحتواها

يعتبر المجرى المائي ملوثاً عندما يتغير تركيب أو حالة مياهه بشكل مباشر أو غير مباشر نتيجة عمل الإنسان. وبالتالي، تصبح مياهه أقل صلاحية للاستعمالات في وضع حالتها الطبيعية.

وتحتوي مياه الشرب على محتوى معدني وغير معدني وفي حالة زيادة نسبتها تؤدي إلى إلحاق أمراض كثيرة لمن يستعملها.

الفرع الأول: مفهوم تلوث المياه العذبة

يقصد بالتلوث المائي كل تغيير في الصفات الطبيعية للماء من خلال إضافة مواد غريبة تسبب تعكيره أو تكسبه رائحة أو لوناً أو طعماً، وقد تكون الميكروبات مصدراً للتلوث مما يجعله مصدراً للمضايقة أو للإضرار بالاستعمالات المشروعة للحياة.

وتحتوي المياه الملوثة على مواد غريبة عن مكونها الطبيعي، فقد تكون صلبة ذائبة أو عالقة، أو مواد عضوية أو غير عضوية ذائبة، أو مواد دقيقية مثل البكتيريا أو الطحالب أو الطفيليات، مما يؤدي إلى تغيير خواصه الطبيعية أو الكيميائية مما يجعل الماء غير مناسب للشرب أو الاستهلاك المنزلي، كذلك لا يصلح استخدامه في الزراعة أو الصناعة.

فالماء هو قوام الحياة وأهم مكون من مكوناتها، تصديقا لقوله عز وجل في كتابه العزيز **" وجعلنا من الماء كل شيء حي أفلا يؤمنون ".**[13] ويوجد الماء فى الخلية الحية بنسبة تتراوح بين 50-60 % من وزن الخلية، كما يوجد بنسبة 70 % من الوزن الكلي للخضروات، وتزيد النسبة إلى أكثر من % 90 من وزن الفاكهة، باعتباره العنصر الأساسي لاستقرار الإنسان وازدهار حضارته وأينما وجد الماء وجدت مظاهر الحياة. والمياه العذبة هي المياه التي يتعامل معها الإنسان بشكل مباشر لأنه يشربها ويستخدمها في طعامه الذي يتناوله. وقد شهدت مصادر المياه العذبة تدهوراً كبيراً في الآونة الأخيرة لعدم الاهتمام بها. وبعبارة أخرى، هي المياه التي تتميز بضآلة كمية الأملاح بها أو حتى انعدامها في بعض الأحيان، وتعتبر الأنهار والجداول والجليد القطبي والأمطار المصدر الرئيسي للمياه العذبة.

---

[13] سورة الأنبياء، الآية 30.

لقد عالج المشرع الجزائري موضوع حماية المياه العذبة في المواد من 48 إلى غاية 51 من قانون حماية البيئة في إطار التنمية المستدامة محاولا ذكر الطرق الضرورية لحمايتها والشروط لأجل الحفاظ عليها.

فقد ورد مثلا بالمادة 4/49 ما يلي: **" يحدد التنظيم المواصفات التقنية والمعايير الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية والجرثومية، التي يجب أن تستوفيها مجاري المياه، وأجزاء مجاري المياه، والبحيرات والبرك والمياه الساحلية والمياه الجوفية ".**

وبالرغم من أهمية الماء للحياة سواء للشرب أو للري أو توليد الطاقة واستخدامه فى الصناعة..الخ. إلا أن الإنسان يقوم بتلويثه وجعله غير صالح للاستخدام وذلك بإلقاء النفايات والملوثات إلى مصادره رغم أن القرآن الكريم حذرنا من ذلك استنادا إلى قوله تعالى: **" ظهر الفساد في البر والبحر بما كسبت أيدي الناس ليذيقهم بعض الذي عملوا لعلّهم يرجعون ".**[14]

المقصود بتلوث الماء هو إفساد نوعية مياه الأنهار ومياه المصارف الزراعية والبحار والمحيطات بالإضافة إلى مياه الأمطار والآبار الجوفية مما يجعل هذه المياه غير صالحة للاستعمال.

ويتلوث الماء عن طريق المخلفات الإنسانية والنباتية أو الحيوانية أو المعدنية أو الصناعية أو الزراعية أو الكيميائية التي تصب في مصادر المياه (المسطحات المائية من بحار ومحيطات وأنهار ومصارف زراعية) ، كما تتلوث المياه الجوفية نتيجة لتسرب المواد الكيميائية ومياه الصرف الصحي إليها بما فيها من بكتيريا وأحياء دقيقة.

ولقد عرّفت هيئة الصحة العالمية (WHO) تلوث المياه بأنه " **تغيير يطرأ على العناصر الداخلة في تركيبه بطريقة مباشرة أو غير مباشرة بسبب نشاط الإنسان** " ، الأمر الذي يجعل هذه المياه أقل صلاحية للاستعمالات الطبيعية المخصصة لها أو بعضها، أو بعبارة أخرى عبارة عن **" التغيرات التي تحدث في خصائص الماء الطبيعية والبيولوجية والكيمائية له مما يجعله غير صالح للشرب أو الاستعمالات المنزلية والصناعية والزراعية".**

الفرع الثاني: المحتوى المعدني وغير المعدني لمياه الشرب

تحتوي مياه الشرب على عدة معادن وهي كالآتي:

الزئبق :إذا زاد تركيزه بمياه الشرب عن 2 ملم/لتر يطلق على الماء أنه ملوثاً بالزئبق، ويحدث التسمم للإنسان من مادة الزئبق إذا زادت تركيزاته بالجسم عن (80) ملغ . ومن أعراض التسمم بالزئبق أنه يؤدي إلى تخيل في الأطراف والشفاه واللسان مع ضعف التحكم في الحركة بالإضافة إلى الإصابة بالعمى وتأثر الجهاز العصبي، وتغير في الجينات وولادة أطفال مصابين بالشلل.

الفلور: عبارة عن مادة مستخدمة في تنقية مياه الشرب، والمعدلات المسموح بها هي 1 ملغ/لتر .

تتميز هذه المادة بأنها مفيدة لأسنان الإنسان حيث تمنع تسوسها ولكنه في حالة ما إذا زادت عن الكم المسموح به كأن تكون بتركيز 1.5 ملغ/لتر ،فإن ذلك يؤدى إلى ظهور البقع البنية أو تفتت الأسنان.

(14) سورة الروم، الآية 41.

الكلور: هو مادة كيميائية تستخدم في تطهير مياه الشرب ، وزيادة نسبته فيها يؤدى إلى تفاعل المركبات العضوية في الماء مكونة مركبات أخرى تزيد معها احتمالات الإصابة بأمراض السرطان.
الرصاص: فالنسبة المسموح بها منه في مياه الشرب هي 0.1 ملغ/لتر، وإذا زادت هذه النسبة يحدث التسمم بالرصاص.

ويأتي تلوث مياه الشرب بالرصاص من أنابيب التوصيل المنزلية. ومن أعراض التسمم بالرصاص ، حدوث آلام في الجهاز الهضمي مصاحباً بقيء ، وتشنجات في الجهاز العصبي قد يؤدى إلى حدوث شلل بالأطراف ، والصرع ، والغيبوبة ، وتأثر اللثة بظهور خط أزرق مائلاً للسواد .

الزرنيخ ، يصل إلى مياه الشرب من المبيدات الحشرية أو من فضلات المصانع ، ويؤدى إلى إصابة الإنسان بسرطان الكبد أو بسرطان الرئة والموت السريع.

الكادميوم: إن النسبة المسموح بها في الماء هي1-10 ملغ/لتر، ويتسرب إلى مياه الشرب من المواسير المصنعة من البلاستك، وزيادته عن الحد المسموح به تؤثر على كمية الكالسيوم وإصابة الإنسان بلين العظام.
الحديد: يختلط بمياه الشرب من المواسير المعدنية، تؤدي زيادته إلى عسر الهضم عند الإنسان.

المطلب الثاني: أسباب تلوث المياه العذبة وأثرها على صحة الإنسان

أصبح تلوث المياه العذبة من أخطر مصادر تهديد صحة الإنسان على مستوى العالم، ولاسيما مع ارتفاع نسبة الملوثات الموجودة في البيئة سنة بعد سنة.

الفرع الأول: أسباب تلوث المياه العذبة

إن الأسباب التي تؤدي إلى تلوث المياه العذبة كثيرة ومتعددة تجعلها غير صالحة للاستعمال، وتتمثل في النفايات الصناعية التي تنتج أساسا من الكبريت الذي هو عبارة عن مادة غير معدنية ضارة للحياة البحرية بالإضافة إلى التلوث الصناعي الأسبستوس الذي يسبب السرطان عند استنشاقه.

بالإضافة إلى الفوسفات الذي تم العثور عليه في الأسمدة، وغالبا ما يتم غسلها من التربة في المسطحات المائية القريبة.

وهناك عوامل أخرى يمكن حصرها فيما يلي:

1) استخدام خزانات المياه في حالة عدم وصول المياه للأدوار العليا والتي لا يتم تنظفيها بصفة دورية، الأمر الذي يعتبر خطيرا جدا.

2) قصور خدمات الصرف الصحي والتخلص من مخلفاته، إذ لا تعالج في بعض البلدان بطريقة متحضرة باعتبار مياهها هي مياه المجاري، وهى مياه تحتوى على أنواع من الجراثيم والبكتيريا الضارة نتيجة للمخلفات التي تُلقى فيها ولا تُحلل بيولوجياً مما يؤدى إلى انتقالها إلى مياه الأنهار والبحيرات، وهذا أمر خطير جدا، لأنها تلوث البيئة والمسطحات المائية وتجلب العديد من الأمراض القاتلة بالنسبة للإنسان.

ومن أكثر المصادر التي تتسبب في تلويث مياه المجارى المائية هي مخلفات المصانع السائلة الناتجة من الصناعات التحويلية،كتوليد الكهرباء، والمهات الكهربائية وغير الكهربائية، الحديد والصلب، والمنتجات الأسمنتية، والزجاج، ومنتجات البلاستيك، والمنتجات الكيميائية، والصابون والمنظفات، والدهانات، وورق الكرتون، والجلود والصباغة، والغزل والنسيج، والمواد الغذائية، وتكرير البترول.

كما يؤدي تخلص المصانع من مخلفاتها السائلة بدون معالجة في مياه المصارف الزراعية إلى أضرار خطيرة، ومنها فقدان المياه لحيويتها بدرجة تصل إلى انعدام الأكسجين الذائب بها، الأمر الذي يؤدي إلى تدهور بيئة تكاثر الأحياء الدقيقة التي تقوم بعمليات التمثيل للمواد العضوية الخارجية مع المخلفات الصناعية.

حيث أن انعدام الأكسجين الحيوي يؤدي إلى تدهورالمياه ودرجة تلوثها العضوي من كمية الأكسجين الحيوي أثناء عملية أكسدة المواد العضوية بالمياه، ومن ثَّم تنشط البكتيريا اللاهوائية في ظل انعدام الأكسجين الحيوي فتتعفن المياه.

تكتسب المياه مقومات البيئة الخصبة لتكاثر الأحياء الميكروبية، التي قد تؤدى إلى نقل الميكروبات المعوية المعدية في حالة وصولها إلى طعام الإنسان سواء بطريق مباشر أو بطريق غير مباشر.

تتكون أيضا طبقة كثيفة من الشحوم فوق مياه المصارف مما يحجب رؤية جريان المياه. بالإضافة إلى تسرب المواد الملوثة والمعادن الثقيلة إلى المياه الجوفية، التي تعتبر مصدراً هاماً من مصادر مياه الشرب للكثير.

كما أن المخلفات السائلة تتحرك داخل مسام التربة وخاصة في حالة الأصباغ الخاصة بعمليات الغزل والنسيج.

كما أن ماء المطر ينزل من السماء خالياً من الشوائب، وفي رحلته للوصول إلى سطح الأرض تعلق به الملوثات الموجودة في الهواء والتي منها، أكاسيد النيتروجين وأكاسيد الكبريت وذرات التراب. وهذا بالطبع ناتج من الملوثات الصلبة والغازية التي تنتج من المصانع ومحركات الآلات والسيارات. كل هذه الملوثات مجتمعة مع بعضها تذوب في مياه الأمطار لتشكل عنصراً آخراً ليس فقط لتلوث المياه وإنما لتلوث التربة،كما تتعرض مياه الأمطار الملوثة الكائنات البحرية إلى التلوث لسقوط الأمطار فوق اليابس وفوق المسطحات المائية، ودورة جديدة من تناول الإنسان للسموم عن طريق الأسماك الملوثة، أي أنها حلقة مفرغة لا يمكن أن نجد لها بداية أو نهاية.

وبالتالي، يتلوث الماء بكل ما يفسد خواصه أو يغير من طبيعته، بمعنى تدنيس مجاري الماء والآبار والأنهار والبحار والأمطار والمياه الجوفية بشكل يجعل ماءها غير صالح للإنسان والحيوان والنبات والكائنات التي تعيش في الوسط المائي على حد سواء. ومصادر هذا التلوث هي مخلفات الإنسان والنبات والحيوان الصناعية، والزراعية، والصرف الصحي التي تُلقى في الماء أو تصب في أحد فروعه، كما تتلوث المياه الجوفية نتيجة لتسرب مياه المجاري أو مياه الصرف الصحي إليها وبما تحتوي عليه من صبغات كيميائية ملوثة وبكتيريا.

لقد أعلنت وزارة الصحة في البيرو حالة الطوارئ في خمس مناطق بعد الحادث الذي وقع بتاريخ : 23 /2016/02أدى إلى تسرب حوالي ثلاثة آلاف برميل من النفط الخام من أنبوب رئيسي بنهري "شيرياكو" و"مورونا " بمنطقة الأمازون مما تسبب فى تلوث المياه بشكل خطير.

وقالت وكالة مراقبة البيئة- حسبما نقلت هيئة الإذاعة البريطانية (بى بى سى) الثلاثاء، أن شركة النفط الحكومية "بترو بيرو " التي تسببت في التسرب قد تواجه غرامات بمبلغ 17 مليون دولار أمريكي إذا ثبت تأثر الصحة العامة بسبب التسرب، مضيفة أنها أمرت الشركة بإجراء الصيانة اللازمة.

لقد تعهدت الشركة بإجراء تنظيف شامل لآثار التلوث بالإضافة لتوفير الماء والغذاء اللازمين للمجتمعات التي تأثرت بتلوث المياه.

كما أعلنت الشركة أن سبب التسرب الأول هو انهيار صخري فيما لم يتبين حتى الآن سبب التسرب الثاني.

الفرع الثاني: أثر تلوث المياه العذبة على صحة الإنسان

تنتج بعض الأمراض عن تلوث المياه مما يؤثر سلبا على صحة الإنسان، وهي كالآتي:

أولا: مرض الكوليرا:

إن سبب مرض الكوليرا جرثومة تعيش في الجهاز الهضمي، وللتأكد من إصابة الشخص بهذا المرض ستكون الأعراض كالتالي (الشعور بآلام في الظهر والأطراف مصحوبة بتقيؤ مع الإسهال)،وتحصل العدوى عن طريق تناول أطعمة ملوثة بهذه الجرثومة وشرب مياه ملوثة بفضلات حيوانية وبشرية ، وسبل الوقاية هي النظافة، وحفظ الأغذية، والامتناع عن شرب الماء الملوث.

ثانيا: الحمى التيفية:

يصاب الإنسان بالحمى التيفية عند شربه ماء الوادي أو البئر المتواجدين قرب المراحيض ومصبات الفضلات، أو عند أكله خضروات تم سقيها بمياه ملوثة ،كما يساعد الذباب على نقل جرثومة هذا المرض من المريض إلى طعام الشخص السليم. ومن أعراض هذا المرض الحمى والصداع وآلام في الأمعاء، ونتقي مرض الحمى التيفية بشرب الماء الخالي من الشوائب والجراثيم، وغسل الخضروات والفواكه الطازجة قبل أكلها ، وبتغلية الحليب وبمقاومة الذباب.

ثالثا: مرض البوصفير:

سببه فيروس يؤدي إلى التهاب الكبد، ومن أعراض هذا المرض اصفرار البشرة والعينين وفقدان شهية الأكل والرغبة في التقيؤ، بالإضافة إلى فشل عضلي مصحوب بارتعاش وصداع وحمى.

تتم العدوى عن طريق مياه الشرب الملوثة والفضلات الحيوانية والبشرية. ونتقي هذا المرض بواسطة التلقيح وبمراقبة الأغذية وبالنظافة.

كما لا يقتصر ضرره على الإنسان وما يسببه من أمراض ، وإنما يمتد ليشمل الحياة في مياه الأنهار والبحيرات، حيث أن الأسمدة ومخلفات الزراعة في مياه الصرف تساعد على نمو الطحالب والنباتات المختلفة مما

يضر بالثروة السمكية،لأن هذه النباتات تحجب ضوء الشمس والأكسجين للوصول إليها، كما أنها تساعد على تكاثر الحشرات مثل البعوض والقواقع التي تسبب مرض البلهارسيا على سبيل المثال.

الخاتمة:

مما سبق، يتضح بأنه لسلامة البيئة لابد من اتخاذ عدة إجراءات ضرورية لمعالجة التلوث الذي يلحق الهواء أو المياه العذبة وذلك كالآتي:

تم استخدام تقنيات حديثة للتحكم في تلوث الهواء بالإضافة إلى الاستراتيجيات المتاحة لتخطيط استخدام الأراضي من أجل خفض نسبته. وتخطيط استخدام الأراضي في مستواه الأساسي يتضمن تقسيم المناطق وتخطيط نقل البنية التحتية. وفي معظم الدول المتقدمة، يعد تخطيط استخدام الأراضي أحد الأجزاء المهمة للغاية في السياسة الاجتماعية، الأمر الذي يؤكد على أن الأراضي يتم استخدامها بشكل فعال للغاية من أجل تحقيق المنفعة للاقتصاد الكلي ومصلحة الأشخاص، بالإضافة إلى حماية البيئة.

وللسيطرة على تلوث الهواء الناتج عن الصناعة ووسائل النقل لابد من إتباع ما يلي:

السيطرة على الجسيمات المادية:

- المجمعات الميكانيكية مثل الفرازات المخروطية لتنقية الهواء من الغبار.

- منقي الهواء الكهروستاتيكي، وهو عبارة عن وسيلة لجمع الجسيمات ، حيث تقوم بإزالة أي جسيمات توجد في أي نوع من أنواع الغازات المنطلقة (مثل الهواء) وذلك باستخدام قوة الشحنات الكهربائية.

وتعد المرسبات الكهروستاتيكية من أكثر وسائل التنقية فاعلية، حيث تقوم على الأقل بإعاقة مجموعة الغازات المنطلقة، كما أنها تستطيع بسهولة إزالة الجسيمات المادية الناعمة مثل ذرات الغبار والدخان من تيار الهواء.

- أكياس مرشحات مصممة للتعامل مع الأتربة الثقيلة، وهي عبارة عن مجمع غبار يتكون من مروحة وفلتر خاص بتنقية الهواء من الغبار ونظام تنظيف وتنقية، ووعاء لجمع الغبار أو نظام لإزالة الغبار.

- تعد أجهزة غسيل الغاز لتنقيته من الجسيمات المادية إحدى أنواع التكنولوجيا المستخدمة في السيطرة على تلوث الهواء. حيث تتعامل هذه الأجهزة مع الملوثات المنبعثة مع الغاز المنطلق من مداخن الأفران أو أي غازات أخرى. فإن تيار الغاز الملوث يختلط بسائل غسيل الغاز، وذلك إما عن طريق رش الغاز بالسائل أو عن طريق ضغط الغاز داخل وعاء به كمية من السائل أو من خلال أية طريقة أخرى للخلط بين الاثنين، وذلك لكي يتم التخلص من الملوثات.

- عند حقن المواد الماصة في غاز المداخن المختلط بالزئبق، فإن تلك المواد تختلط بالغاز وتهبط لأسفل، ومن ثم يتم التخلص من الزئبق للسيطرة على تلوث الهواء.

- الحد من تلوث الهواء الذي يساهم في تلوث مياه الأمطار، وتحولها إلى ماء حمضي يثير الكثير من المشاكل المتداخلة.

أما بالنسبة لمعالجة تلوث المياه العذبة فلابد القيام بما يلي:

- سرعة معالجة مياه الصرف الصحي قبل وصولها للتربة أو للمسطحات المائية الأخرى، والتي يمكن إعادة استخدامها مرة أخرى في ري الأراضي الزراعية لكن بدون تلوث للتربة والنباتات التي يأكلها الإنسان والحيوان مع التأكد من عدم اختلاطها بمياه الشرب.

- محاولة دفن النفايات المشعة في بعض الصحارى المحددة، لأنها تتسرب وتهدد سلامة المياه الجوفية.

- فرض احتياطات واسعة النطاق من أجل المحافظة على سلامة المياه الجوفية كمصدر آمن من مصادر مياه الشرب، وذلك بمنع الزراعة أو البناء أو قيام أي نشاط صناعي قد يضر بسلامة المياه. بالإضافة إلى حفر آبار مياه عميقة بعيدة عن الملوثات، والكشف الدوري على صلاحية هذه الآبار ونسب الأملاح الذائبة فيها ، ومطابقتها للمواصفات القياسية لمياه الشرب.

- محاولة إعادة تدوير بعض نفايات المصانع بدلاً من إلقائها في المصارف ووصولها إلى المياه الجوفية مثلا طالما لا يوجد ضرر من إعادة استخدامها مرة أخرى.

- التحليل الدوري الكيميائي والحيوي للماء بواسطة مختبرات متخصصة لضمان المعايير التي تتحقق بها جودة المياه وعدم تلوثها.

- الاهتمام بتطوير محطات معالجة المياه بحيث تقوم بمعالجة أكثر فعالية ، وتجديد شبكات نقل المياه ، واستخدام وسائل مركزية أو منزلية لتنقية المياه، والحرص على الغسيل الدائم والتطهير الدوري لخزانات المياه على أسطح المنازل.

- والخطوة الجادة الحقيقية هي توافر الوعي البشري الذي يؤمن بضرورة محافظته على المياه من التلوث التي هي أساس الحياة، وأيضا توعية سكان المناطق الفقيرة بالعادات الصحية مثل غسل الأيدي بالماء النظيف والصابون، وغلي المياه قبل شربها، وكذلك فإنه يمكن قتل البكتيريا المسببة للعديد من الأمراض بإضافة الكلور إلى المياه وتعريض المياه المعبأة في زجاجات من البلاستيك الشفاف لأشعة الشمس وغيرها من الحلول الأخرى الفعالة.