من ٣٨٠٠ مادة كيميائية سامة اشهرها اول اوكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين
والامونيا وسيانيد الهيدروجين وغيرها ، والكثير من هذه الذرات تحوي مواد سرطانية
اضافة الى اضرار اخرى على صحة الانسان .

٩- النفايات الصلبة : وهي منزلية وصناعية وبالذات من صناعة الالمنيوم وطلاء
المعادن ومصانع النسيج ومخلفات الاطارات ومخلفات المستشفيات والمختبرات العلمية
وغيرها مما تسبب تهديدا كبيرا للبيئة والصحة . وترتفع في معظم الدول النامية جبال
النفاية والمخلفات الصلبة التي تترك عرضة للهواء واشعة الشمس والرطوبة وتصبح
بيئة لتكاثر الحشرات . اما ان تم حرقها كاسلوب للتخلص منها فان ماينبعث منها من
غازات تسبب المزيد من الاضرار للهواء .

١٠- اعمال البناء والانشاءات : يتصاعد الى الهواء الاف الاطنان من الغبار والاتربة
والرمال من المحاجر والمقالع وعمليات الحفر والهدم او شق الطرق او نقل المواد من
مكان لاخر .

١١- البراكين : تنفث البراكين غازات كثيرة وبكميات ضخمة في الهواء محدثة تغييرا
لمكوناته . ومن اشهر الامثلة على ذلك ثورة بركان جبل كاتماي في الاسكا عام ١٩٠٠
والذي اطلق كميات هائلة من الغبار والرماد والغازات التي ظلت تدور حول العالم لمدة
عامين ، وثورة بركان سانت هيلانه شمال غرب الولايات المتحدة عام ١٩٨١ والذي
نتج عنه سحابة ضخمة اثرت على ست ولايات امريكية ، وثورة بركان تشيكسونال في
المكسيك عام ١٩٨٢ الذي ادى الى تكوين سحابة ضخمة قدر طولها بحوالي ١٥٠٠ كم
وبسمك حوالي ٣ كم .

١٢- المناخ وتقلبات الطقس : لاتساعد قلة الامطار على تنظيف الهواء وعندما يكون
الهواء ملوثا بثاني اوكسيد الكربون فان مياه الامطار الكافية تؤدي الى اذابته . وفي
احوال الطقس الرطبة يتعلق في الهواء بعض المواد الصلبة والسائلة الخفيفة التي تشكل
الهباء المحمل بالجراثيم التي تسبب الامراض المختلفة . اما عند اشتداد الرياح فيمتلئ
الجو بالغبار ، اما اذا اختلط الضباب بالدخان فيكون الضباب الدخاني (الضبخان)
فيؤدي الى كوارث بيئية . كما تؤدي بعض مظاهر الطقس الى احداث اضرار صحية
بالانسان كما في حالة الانقلاب او الانعكاس الحراري .

.....

اما اكثر الملوثات الهوائية خطورة على الانسان وباقي مكونات البيئة فهي اكاسيد الكبريت منها ثاني اوكسيد الكبريت (المسبب لظاهرة الامطار الحامضية) وثالث اوكسيد الكبريت الذي يمكن ان يذوب في بخار الماء معطيا حامضا يعرف باسم حامض الكبريتيك . وكذلك اكاسيد الكربون ومنها ثاني اوكسيد الكربون واول اوكسيد الكربون ، اضافة الى اكاسيد النتروجين ومنها ثاني اوكسيد النتروجين واول اوكسيد النتروجين واوكسيد النتروز ، وكذلك من ملوثات الهواء مركبات الكلوروفلوركربون ، وكذلك غاز كبريتيد الهيدروجين ، ثم الرصاص والذي يعد من اخطر ملوثات الهواء ايضا وهو موجود في مركب رابع اثيل الرصاص الذي يضاف الى البنزين لتحسين مواصفاته ورفع نسبة الاوكتان فيه .

ثانيا : تلوث الماء Water Pollution

الماء هو سر الحياة الثاني بعد اوكسجين الهواء ، وان نسبة الماء العذب الصالح للشرب والاستعمالات الانسانية المختلفة قليلة جدا كما ذكرنا سابقا . ولم تقتصر قلة الماء على ندرته بل عمد الانسان الى تلويث هذا الماء القليل . وان الانسان وليس غيره هو المسؤول الاوحد عن مشكلة الماء بوجهيها الندرة والتلوث . وهناك جملة اسباب اوجدت نقصا في كمية الماء الصالح للاستعمال او مشكلة ندرة الماء اهمها :

١-زيادة عدد السكان ، اذ ان هناك تسارع في نمو السكان لم يقابله البحث بنفس السرعة عن مصادر جديدة للمياه .

٢- زيادة احتياجات الانسان للماء ، اذ ان مايزيد عن ٦٠% من سكان العالم يعيشون في المدن مما يعني زيادة استهلاك الماء بنسب اكبر منها للقاطنين في الريف .

٣- سوء استخدام الماء وعدم الاقتصاد في استعماله .

٤- ارتفاع اعداد المشروعات الصناعية التي تحتاج للماء لاسباب كثيرة .

٥- ارتفاع المشروعات الزراعية المروية وخاصة الشجرية منها .

وقد اشار تقرير صادر عن جامعة جون هوبكنز الامريكية الى ان حوالي ٢.٨ مليار شخص في العالم سيعانون من ندرة المياه بحلول عام ٢٠٢٥ م ، وان ٣١ بلدا تواجه نفسه خلال الربع الاول من القرن الحالي .

ن قدرة المياه رغم خطورتها تبقى اقل خطرا من حيث الحجم من مشكلة تلوث
المياه حيث تتغير مكوناته الطبيعية وتحتل مواصفاته الاساسية التي تتمثل في عدم وجود
ون او طعم او رائحة . وعليه فان التلوث المائي هو " اي تغيير يطرا على العناصر
الداخلة في تركيبه بطريقة مباشرة او غير مباشرة نتيجة نشاط الانسان الامر الذي يجعل
هذه المياه اقل صلاحية للاستعمالات الطبيعية او للاستهلاك المنزلي والصناعة
والزراعة " .

مصادر تلوث المياه

ن اهم مصادر تلوث المياه (عذبة ومالحة) تشمل ماياتي :

١-مصادر منزلية

٢-مصادر بشرية وحيوانية ،عوامل تلويث الانسان للمياه كالاستحمام في الانهار او
البحيرات ، والقاء الفضلات فيها ، واستخدامها للغسيل ورمي جثث الحيوانات النافقة او
ية فضلات اخرى .

٣- مصادر الصرف الصحي ، مياه فضلات المنازل والمياه المستخدمة في غسل الطرق
والساحات والسيارات والورش وبعض المصانع الصغيرة اضافة الى مياه الامطار ،
وتزداد هذه المشكلة مع اتساع المدينة وتعدد ضواحيها واتصالها بها .

٤- مصادر صناعية ، ملوثات وفضلات المصانع المختلفة " فضلات صناعية " وتتميز
باحتوائها على مواد سامة ومركبات كيمياوية يصعب التخلص منها . ويشير بعض
الباحثين ان مياه المصانع وفضلاتها تشكل ٦٠% من ملوثات البحار والبحيرات
والانهار ، اذ ان اعدادا ضخمة من المصانع تقام على نهر او بحيرة او قريبا منها ، لذا
تتعرض الى التلوث باستمرار ، اضافة الى التلوث الحراري الذي يقصد به ارتفاع درجة
حرارة المياه مما يؤدي الى التاثير على التوازن البيئي لذلك المسطح والاحياء التي
تعيش فيه ، كما ان الكثير من محطات توليد الطاقة تعمل بمولدات حرارية او نووية
وبحاجة الى كميات ضخمة من المياه تستخدم في التبريد وتضخ فيما بعد الى الانهار او
البحار ،فتعمل على رفع حرارة الماء ، وقد لوحظ ان المياه الملوثة حراريا لاتعيش فيها
الاسماك او اللافقاريات عند وصول حرارتها الى ٥٠ م فتقل نسبة الاوكسجين المذاب
فيها وبذا تقل الاحياء . غير ان محطات توليد الطاقة ليست الوحيدة للتلوث الحراري بل

هناك مصدر اخر وهو محطات تحلية مياه البحر التى تنتشر في بعض الدول التي تعاني من عجز مائي عذب كدول الخليج العربي وغيرها .

٥- مصادر بترولية ، وهو مايصل الى المياه وخاصة البحار والمحيطات من بترول ومخلفات البترول . وقد تنتج مخلفات البترول من حوادث ناقلات البترول العملاقة او اثناء عمليات الحفر في الابار البحرية ، او تلف بعض خطوط الانابيب التي تنقل النفط الى شواطئ البحار لتحميله في الناقلات ، وقد ينتج التلوث من ناقلات البترول اثناء سيرها في البحر لانها تحتاج ان تملا بعض مستودعاتها بالماء للحفاظ على توازنها اثناء رحلتها وتعرف " بمياه الاتزان " ونظرا لان الناقلة لاتستطيع ان تفرغ كل محتوياتها من الزيت بنسبة ١٠٠% في ميناء التفريغ فانه يتبقى دائما بمستودعاتها قدر صغير من زيت البترول الخام يتراوح بين ٥- ٢% من حمولتها الاصلية وعند ملئ الناقلة بماء التوازن يختلط به هذا الزيت المتبقي ويخرج مع الماء عند افراغ ماء التوازن ليمتزج بماء البحر قرب ميناء التحميل للبترول . واحيانا يمتد التلوث من بقعة الزيت ليشمل قاع البحر وتبقى منه اجزاء ثقيلة غير قابلة للتطاير او الذوبان وتبقى هذه الاجزاء الثقيلة طافية فوق سطح الماء وتتحول تدريجيا الى كتل صغيرة سوداء تعرف باسم " كرات القار " وهي تنتج من اكسدة البقايا الزيتية الثقيلة باوكسجين الهواء بواسطة بعض العوامل الميكروبيولوجية الاخرى .

٦- مصادر زراعية ، وتشمل انواع المخصبات والمبيدات التي تستخدم للتربة وتصل بعد ذلك الى مصادر المياه ومنها مركبات النيترات والنيتريت والكبريت والامونيوم واملاح الفسفور ، ومن المبيدات الشائعة مركبات الكلور العضوية الثابتة والتي يتطلب تفكيكها سنوات عديدة ، ونتيجة للاستخدام المفرط لهذه المركبات فانه تبقى في التربة مسببة مشكلة بيئية . ومع هطول الامطار او الري تتسرب المركبات هذه الى طبقات الارض فتتلوث المياه السطحية والجوفية .

٧- مصادر اشعاعية ، وتنتج عن مياه تبريد المحطات النووية ، وعندما تصل هذه الملوثات الاشعاعية الى المياه فانها تلوثها ويذوب بعض هذه الملوثات في الماء وتصبح في صورة معادن ثقيلة كالرصاص والنيكل والكادميوم والزرنيخ والزئبق والالمنيوم والكربون والكوبالت ، وتسبب هذه المعادن امراضا خطيرة للانسان فمثلا يؤثر الكربون على القلب والرئتين ، ويؤثر الزئبق والكادميوم على الكلى ..الخ

...ستمرار تلوث ناتجة عن خزانات مياه الشرب والانابيب التي تنقلها ، حيث تتعرض ...انات مياه الشرب فوق اسطح المنازل الى عوارض كثيرة توثر عليها كالصدا ...واح او سقوط طيور او قوارض او حشرات فيها (في حالة عدم اغلاقها باحكام) ...دان الخزانات بيئة نشيطة لتوالد الفطريات التي تسبب الامراض الطفيلية ، لذا ...ن نفقد الخزانات وتنظيفها وتعقيمها باستمرار بمحلول الكلور المحفف لمنع تكاثر ...تيريا وتكاثرها على جدرانها وقيعانها . وكذا شبكة انابيب مياه الشرب العامة ، ...مواسير التي تنقل المياه الى داخل المنزل قد تتعرض للتلف والصدا والتاكل مما يؤدي ...ى تلوث المياه فلابد من مراقبتها واستخدام المرشحات للتخلص من الملوثات المعلقة ...المياه .

...ن للماء الملوث اضرارا بالغة تصيب الانسان وباقي مكونات البيئة بصورة مباشرة او ...غير مباشرة ومن اهمها :

١. استعمال الماء الملوث يسبب كثير من الامراض على راسها الكوليرا والبلهارزيا والاستاريا والتيفونيد وتليف الكبد والفشل الكلوي .....الخ ، فقد حدث ان انتشر وباء الكوليرا بين سكان مدينة لندن بين ١٨٤٩-١٨٥٣ مما نتج عنه وفاة مايزيد على ٢٠٠٠٠ من سكان المدينة وضواحيها بفعل تلوث مياه نهر التايمز .

٢. الاضرار او القضاء على الكائنات الحية البحرية نباتية ام حيوانية ، واختفاء انواع عديدة من الاسماك لعدم قدرتها على العيش في وسط عالي من التلوث .

٣. بعض الاسماك تكون غير صالحة للاستهلاك البشري بسبب وصول بعض المركبات الكيمياوية الى خياشيمها واجسامها .

٤. انخفاض هائل في انتاجية الانهار والبحيرات من الاسماك .وضعف اجهزة المناعة في الحيوانات البحرية .

٥. انعدام صفاء وزرقة مياه الانهار والبحيرات وتلويث شواطئها وافساد صلاحيتها سياحة .

ثا : تلوث التربة Soil Pollution

...ية هي احد موارد البيئة المتجددة ، وكما هي الحال مع الهواء والماء ، لم تسلم هي ...رى من سوء استخدام الانسان لها وبالتالي تلويثها . والتربة يمكنها ان تعيل