تقسيم الملوثات البيئية.

تقسيم الملوثات البيئية هناك الكثير جدا من الملوثات البيئية ولكل منها منشأ أو مصدر مختلف وصفات وخصائص مختلفة، ومع ذلك يمكن اعتماد بعض الخصائص والصفات المشتركة فيما بين الملوثات بحيث يمكن تقسيمها ضمن مجاميع لتسهيل دراستها والتعرف على خصائصها وسلوكها في البيئة وصولا للتعرف على أضرارها البيئية أو أخطارها الصحية، ويقصد بالأضرار البيئية هي التغير في نوعية وصفات البيئة وما ينجم عنها من تأثيرات على الحيوانات والنباتات أو الأحياء المجهرية وقد تدخل في هذا المجال التأثيرات الضارة المتسببة عن وجود الملوثات على المكونات المادية الحية في البيئة اما الأضرار الصحية فيقصد بها التأثيرات الضارة ا أو لسامة أو الخطرة على صحة الإنسان وصحة أجياله القادمة . يعرف عن الملوثات أنها اما إن تكون مواد كيمياوية كالأملاح والمواد النفطية والمبيدات إن أو تكون ظواهر فيزياوية لا مادية كالحرارة والإشعاع الذري والضوضاء وغيرها أو أنها قد تكون أحياء مجهرية كالبكتريا والفيروسات والفطريات وبالتالي فهي ذات خصائص بيولوجية حية ومن جانب آخر فأن بعض الملوثات تنتج عن ممارسة الإنسان للنشاط الصناعي بينما تنتج مجاميع أخرى من الملوثات من الأنشطة الزراعية وهناك اطر عامة تستخدم لتقسيم الملوثات وقد يشترك ملوث ما بأكثر من مجموعة بطبيعة الحال وهذه الأطر العامة هي1 - :

1- تقسيم الملوثات حسب خصائصها

- الملوثات ذات الطبيعة الفيزياوية: وهي ظواهر فيزياوية مادية مثل بعض الجسيمات الإشعاعية أو لا مادية كالأمواج الكهرومغناطيسية وهذه الملوثات تتداخل مع الخصائص الفيزياوية لعناصر البيئة أو المادة الحية ومن أكثر الملوثات الفيزيائية شيوعا في البيئة هو الإشعاع (وهو أشدها خطرا على البيئة والأحياء) والحرارة، والضوضاء والاهتزازات والضوء والأمواج الكهرومغناطيسية بمختلف أطوالها الموجية.
- الملوثات ذات الطبيعة الكيمياوية: وهي مجموعة واسعة من الملوثات والأكثر انتشارا في البيئة وتشمل قائمة كبيرة من المواد طبيعية المنشأ كا(لنفط ومشتقاته والزيوت المعدنية وأملاح المعادن والسموم الطبيعية ومنها السموم الفطرية والزيوت والشحوم وغيرها) وقائمة اكبر وأكثر تعقيدا من المواد المصنعة (كالمبيدات والكيمياويات الزراعية والفضلات الصناعية من الأحماض والأملاح والقواعد .الخ وفي الحقيقة هفأن من المتعذر حصر هذه المجموعة من الملوثات بقائمة أو حتى بعدة قوائم بسبب كثرتها من جهة وتزايد أعداده.

من جهة ثانية كما تتباين تأثيراتها بدرجة كبيرة أيضا ولبعضها تأثيرات آنية على الإنسان بينما لبعضها الآخر تأثيرات بعيدة المدى ومن المهم الإشارة في هذا المجال الى أن هذه الملوثات قد تظهر في البيئة بتراكيز عالية نسبيا فتعمل على تغيير الخصائص الكيمياوية أو الفيزيائية للوسط الذي تظهر فيه كما هو الحال عند ظهور الأملاح في المياه أو أنها لا تظهر إلا بتراكيز متناهية في الصغر كبقايا المبيدات أو المعادن الثقيلة لكن تلك التراكيز تكون كافية لأحداث اثر بيولوجي في الأحياء التي تتعرض .

- الملوثات الإحيائية : وهي كائنات حية مجهرية في الغالب وتعمل على تغيير بعض الصفات أو الخصائص البيئية عند وجودها فيها أو ذات أضرار بصحة الإنسان أو الأحياء الأخرى وهي وفق الأسس العلمية لعلم البيئة فأنها تعتبر من المكونات الإحيائية الطبيعية ومنها ما هو طفيلي يعيش في أمعاء الإنسان وأ الحيوانات وقد يسبب حالة مرضية كما هو الحال بالنسبة للطفيليات المعوية أو .ليس له تأثير صحي ضار كما في حالة العديد من البكتريا المعوية وقد أدت ممارسات الإنسان الخاطئة اتجاه البيئة (مثل طرح الفضلات البشرية في الأنهار أو رمي الحيو انات النافقة في المصادر المائية) الى خلق مشاكل بيئية وصحية عديدة وبالتالي تحول هذه الأحياء الى ملوثات بيئية ولذلك فأن تعبير الملوثات الإحيائية يقتصر على المسببات المرضية فقط كالبكتريا والطفيليات والفطريات والفيروسات وغيرها.

لتغيرات التي تطرأ على الملوثات البيئية:

تتغير الملوثات بعد انطلاقها الى البيئة الى العوامل البيئية الطبيعية الفيزيائية أو الكيمياوية أو الإحيائية فتعمل على تغير تركيبها الكيمياوي أو شكلها الفيزيائي أو قد تقاوم هذا التحلل أو التحول وبالمقابل هنالك العديد من الحالات التي لا تتغير فيها الملوثات بأكثر من تغيرها من مكان لأخر أو ذوبانها مع ماء المطر وهكذا ، ويمكن تلخيص التغيرات التي تطرأ على الملوثات بعد انطلاقها الى البيئة بما يلي :

العمليات اللاحيوية وهي العمليات والتحولات التي تطرأ على الملوثات تحت تأثير العوامل المناخية والبيئية الأخرى ما عدا الحيوية منها وتشمل .

1 . التغيرات الناتجة عن تأثير العوامل الفيزيائية كالتبخر أو الترسيب الجاف حيث يعمل التبخر على تطاير الملوثات (كالمبيدات والمشتقات النفطية وغيرها من المواد لقابلة للتبخر أو التطاير) وتتأثر العملية بدرجة حرارة الوسط بدرجة كبيرة وكذلك بالعديد من العوامل الأخرى كالرياح والضغط البخاري والمواد الأخرى المساعدة على التبخر. اما الترسيب الجاف فهو وصول بعض الملوثات الى سطح التربة أو المياه سواء كان ذلك بالتثاقل كما تصل قطرات المبيدات الملتصقة على الدقائق الغبارية فتترسب إن أو يكون بتفاعل الملوثات ومنها الغازية مثل غاز ثنائي أوكسيد الكبريت مع ملوثات غازية أخرى كغاز الامونيا مثلا مكونا كبريتات الامونيوم لتي تترسب على شكل دقائق متناهية في الصغر. ويضاف الى هذه التغيرات التكسر الحراري لبعض الملوثات ذات القابلية على ذلك والاهتزاز على سطح دقائق التربة والمواد الأخرى وهذه الخاصية معروفة بكثرة عن العديد من الملوثات العضوية ومنها المبيدات .

ولعل أكثر الملوثات تأثرا بالعوامل الفيزيائية هي الملوثات النفطية لا سيما عند انطلاقها الى البيئة البحرية إذ تحتل مساحات شاسعة من سطح البحر طافية فوق الماء ومعرضة الى العوامل المناخية وحيث إن من مكوناتها الأساسية هي بعض المشتقات النفطية الخفيفة لذلك فأنها سرعان ما تتبخر وشينا فشى ا ئ ليتبقى غير المشتقات النفطية الأثقل والتي تترسب فيما بعد الى القعر بعد تثاقلها بسبب ما يتساقط ويلصق بها من الدقائق الغبارية. ومن المهم

الإشارة في هذا المجال الى إن التبخر لا يعتبر طريقة تتخلص منها البيئة من الملوثات القابلة على ذلك بل هو مجرد انتقال للملوث من وسط بيني لوسط آخر فقط.

- .التغيرات الناتجة عن التفاعلات الكيمياوية البينية :و تشمل جميع التبدلات والتغيرات التي تطرأ على التركيب الكيمياوي للملوثات بعد انطلاقها الى البيئة ومن أهم هذه التغيرات :

1- الأكسدة : ويقصد بها تفاعل الملوث مع الأوكسجين الجوي في حالة قابليته على ذلك وقد يتم بوجود ضوء الشمس فيعرف آنذاك بالأكسدة الكيمياوية الضوئية أو بدون دخول ضوء الشمس طرفا في انجاز التفاعل وهي النوع المألوف من التفاعلات

2- التحلل الماني : وفيها تفقد جزيئة المركب خواصها الأصلية من خلال تفاعلها مع جزيئة الماء متحولة الى المركب ابسط واقل سمية في الغالب ويعرف عن بعض الملوثات ميلها الشديد مانيا ومنها المبيدات الفسفورية العضوية.

3- الانحلال : وهو قابلية بعض الملوثات العضوية اللاقطبية أي غير الذائبة في الماء عادة على الامتزاج مع الماء أو التعلق على شكل قطرات به فتفقد بذلك أهميتها كملوث بيئي سام وتندرج في هذا الجانب أيضا قابلية الاستحلاب إذ يتكون محلولا غرويا متجانسا من الملوث والماء معا في حالة الظروف الملائمة لذلك في البيئة.

- **تلوث الهواء بالعناصر المعدنية**

أ- الرصاص Lead

تعتبر جسيمات الرصاص أحد ملوثات الهواء التي تنبعث من مصادر متعددة يستخدم فيها الرصاص ومركباته كمواد خام كما هو الحال في صناعة مبيدات الحشرات المختلفة والدهانات وصناعة البطاريات . كما تستخدم مركبات الرصاص المختلفة مثل كبريتيد الرصاص وكرومات الرصاص في الطلاء وفي صناعات مختلفة مثل صناعة صفائح المنازل والقصدير وحروف الطباعة . ويعتبر استخدام الرصاص مع وقود السيارات على هيئة مركبات هالوجينية مثل رابع إيثيل الرصاص أحد المسببات الرئيسية لتلوث الهواء بجسميات الرصاص . حيث تتحول إلى مركبات غير عضوية تنبعث من عوادم السيارات إلى الهواء .

2- الزئبق Mercury

ويعتبر الزئبق من الملوثات التي حظيت باهتمام كبير ولاسيما بعد معرفة أن الزئبق العضوي يتحول إلى صورة عصوية سامة هي ميثيل الزئبق Methyl Mercury عن طريق بعض الكائنات الدقيقة ويتركز في العظام . ويعتبر الزئبق ملوثا جويا خطرا ذلك لأنه يوجد في صورة بخار زئبق . ويسبب بخار الزئبق آثاراً تدميرية للجهاز العصبي المركزي . وأهم مصادر الزئبق الجوي هي الأصباغ ومصانع محطات الطاقة التي تعمل بالفحم ومحطات تصنيع الزئبق .

3- الكادميوم Cadmium

يوجد الكادميوم في الطبيعة بتراكيز منخفضة في الماء والتربة . كما تنطلق جسيمات الكادميوم إلى الهواء بسبب استخدامه في صناعات متعددة . فمركبات الكادميوم تستخدم كعوامل مضادة للاحتكاك ويستخدم في ا لصناعات الكهربائية وفي المفاعلات النووية . وتكمن خطورة التلوث بجسيمات الكادميوم في خاصية التراكم الحيوي لهذا العنصر . حيث تتساقط جسيمات الكادميوم وتغسل من الهواء مع الأمطار ثم تتركز في أنسجة النباتات لتنقل بعد ذلك إلى الحيوانات ثم إلى جسم الإنسان بعد أن يزداد تركيزها في كل مرحلة من المراحل المتعاقبة . ويتراكم الكادميوم في الأعضاء التناسلية والكلية والكبد ليسبب تسممات عديدة قد تسبب تشوهات جنينية وبعض أنواع السرطان . ووفقاً لذلك فإن الحد المسموح به مثلاً في الولايات المتحدة الأمريكية لتلوث الهواء بالكادميوم هو 0.1 مليجرام/م^3 على هيئة أبخرة أو 0.2 ميكروجرام/م^3 على هيئة جسيمات حاملة للكادميوم .

4- الزرنيخ Arsenic

يعتبر الزرنيخ من العناصر واسعة الانتشار في الطبيعة ويستخدم في صناعة مبيدات الآفات الحشرية وفي تحضير بعض المواد الطبية . كما يستخدم الزرنيخ كمادة حافظة للخشب . ويتلوث الهواء ببخار وجسيمات مركبات الزرنيخ . حيث تقوم بعض أنواع من الفطريات بتحويل الزرنيخ إلى بخار الزرنيخ السام . وللزرنيخ خاصية التراكم الحيوي . حيث أنه يتراكم على طول السلسلة الغذائية ليصل ويتراكم بعد ذلك في أنسجة جسم الإنسان . ويعتقد أن سبب سمية بخار الزرنيخ ومركبات الزرنيخ هو أنه يعمل على إحباط تفاعلات الأكسدة الفسفورية في الجسم بسبب تنافس الزرنيخ مع الفسفور في التفاعلات الحيوية .