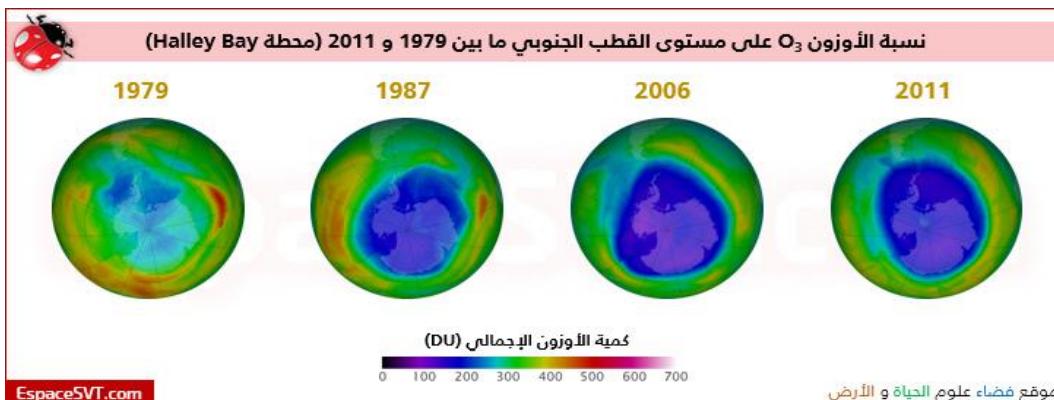


حصيلة النشاط 1: تلوث الهواء

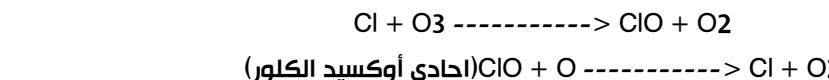
يعتبر الهواء من أهم الأوساط البيئية المعرضة للتلوث، حيث أن مختلف الغازات والمواد السامة الناتجة عن الاحتراف وعن أنشطة المصانع والمعامل تتراص على مستوى الغلاف الجوي مسببة عدّة ظواهر خطيرة، مثل الاحتباس الحراري وتدمير طبقة الأوزون والأمطار الحمضية.

- ظاهرة الاحتباس الحراري: ظاهرة طبيعية تتجلى في احتباس كمية من الحرارة في الغلاف الجوي (مما يعطي للكرة الأرضية حرارتها المميزة 15°C +)، وفي غياب هذه الظاهرة تقارب درجة الحرارة -18°C).

يحدث الاحتباس الحراري نتيجة قدرة مجموعة من الغازات (الغازات الدفيئة) على الاحتفاظ بالإشعاعات تحت الحمراء ويعتبر غاز ثنائي أكسيد الكربون من أبرز الغازات الدفيئة ونجد كذلك بخار الماء (H_2O) والميثان (CH_4) وأكسيد النيتروجين (N_2O) والأوزون(O_3) ، وقد ازدادت نسبتها بشكل كبير خلال السنوات الماضية بفضل التطور الحضاري الكبير الذي حققه البشرية منذ الثورة الصناعية نتيجة استعمال المحروقات كالبنزين والفحم أو الحرائق. هناك غازات أخرى ناتجة عن أنشطة فلاجية وصناعية تفاصم أيضاً من هذه الظاهرة منها: أكسيد الأزوت، كلوروفلوروکربون CFC، الميثان، أكسيد الكبريت وهكذا تحول الاحتباس الحراري من ظاهرة طبيعية إلى ظاهرة غير طبيعية وخطيرة.



ينت دراسات على أن انخفاض سمك طبقة الأوزون راجع لتفكيك جزيئه الأوزون O_3 المكونة لها بسبب تفاعله مع عنصر الكلور Cl حسب التفاعل التالي :

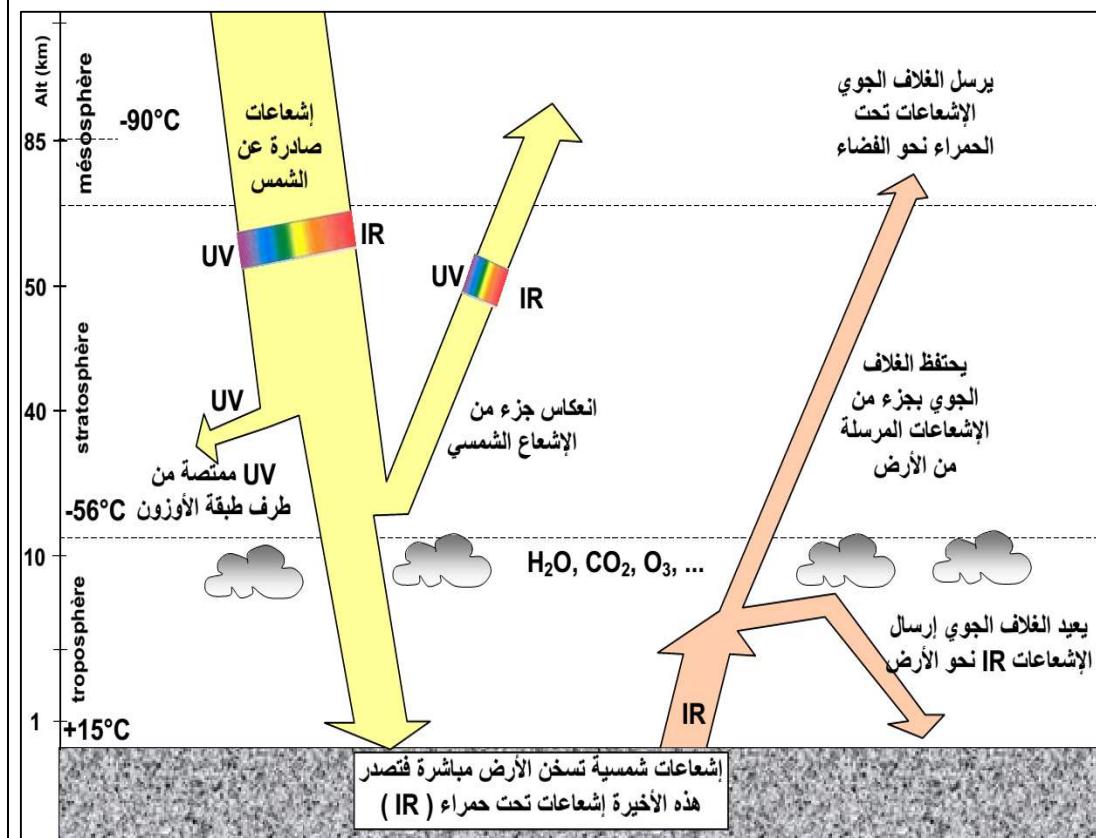


من مصادر الكلور:

- مصدر طبيعي: الطحالب البحرية

- مصدر ناتج عن أنشطة الإنسان هو غاز CFC(Chlorofluorocarbons) المستعمل في عدة أنشطة منها التبريد ومكيفات الهواء وبخاخات العطور ومبيدات الحشرات، ويؤدي تدمير CFC بواسطة الأشعة فوق البنفسجية إلى تحرير الكلور

- **الأمطار الحمضية:** هي أمطار ناتجة عن تفاعل مياه الغلاف الجوي مع حمض النيتريك HNO_3 وحمض الكبريتิก H_2SO_4 مما يؤدي إلى تكون أمطار حمضية تتسبب في انخفاض pH التربة الذي قد تصل قيمته إلى 4. تحرر هذه الغازات طبيعياً بفعل النشاط البركاني ونشاط بعض بكتيريا التربة، إلا أن الاستعمال المكثف للمحروقات من طرف الإنسان رفع بشكل كبير من نسبة هذه الغازات في الهواء



يتسبب تلوث الهواء بعده مخاطر تصيب الصحة، البيئة والاقتصاد نلخصها فيما يلي:

✓ تأثيره على الصحة

- تؤثر الغازات اوكسيدات الكبريت اوكسيدات الازوت أحدى أكسيد الكربون بشكل أساسي على الجهاز التنفسي والقلبي.

- الديوكسين تؤثر على الجهاز المناعي، العصبي والهرموني، تسبب السرطان
- انخفاض سمك طبقة الأوزون مما يؤدي إلى ظهور سرطانات جلدية.

✓ تأثيره على البيئة:

- الانحباس الحراري: ارتفاع درجة حرارة الأرض مما يؤدي إلى ذوبان الجليد وارتفاع مستوى البحر والمحيطات وأيضاً اختلالات مناخية مهمة من أعاصير وفيضانات وجفاف، اضطراب التيارات البحرية.

- الأمطار حمضية: توقيف ظاهرة التركيب الضوئي وامتصاص بعض الأملام المعدنية. موت الأشجار والنباتات الأخرى. ارتفاع حموضية التربة وموت متعضياتها المجهريّة. ارتفاع حموضة المجاري المائية.

- ثقب الأوزون: ارتفاع نسبة الأشعة فوق البنفسجية القاتلة للكائنات الحية.

✓ تأثيره على الاقتصاد

- ارتفاع تكاليف علاج الأمراض، ضياع أيام العمل

- فقدان الثروة الحيوانية والنباتية

- تكاليف مواجهة الجفاف والكوارث الناتجة عن التغيرات المناخية

حصيلة النشاط 2: تلوث الماء

• تلوث المياه العذبة

- من أكثر المصادر التي تتسبب في تلوث الموارد المائية العذبة السطحية والجوفية نجد:
- ✓ المياه الصناعية المستعملة: والتي تصنف محتوياتها إلى مواد عضوية ومعdenية (بوتاسي، فوسفات...)
- ✓ ومعدن ثقيلة سامة (الرصاص، الزئبق...) ومياه ساخنة (نتيجة تبريد المحركات الصناعية)
- ✓ النفايات الصلبة التي تلوث المياه السطحية مباشرة أو المياه الجوفية عن ترشيح الليكسيفيا.
- ✓ الأنشطة الفلاحية: استعمال المبيدات الكيماوية والأسمدة (النترات والفوسفات) التي قد تصل إلى المياه الجوفية عن طريق الترشيح أو المياه السطحية عن طريق السيلان.

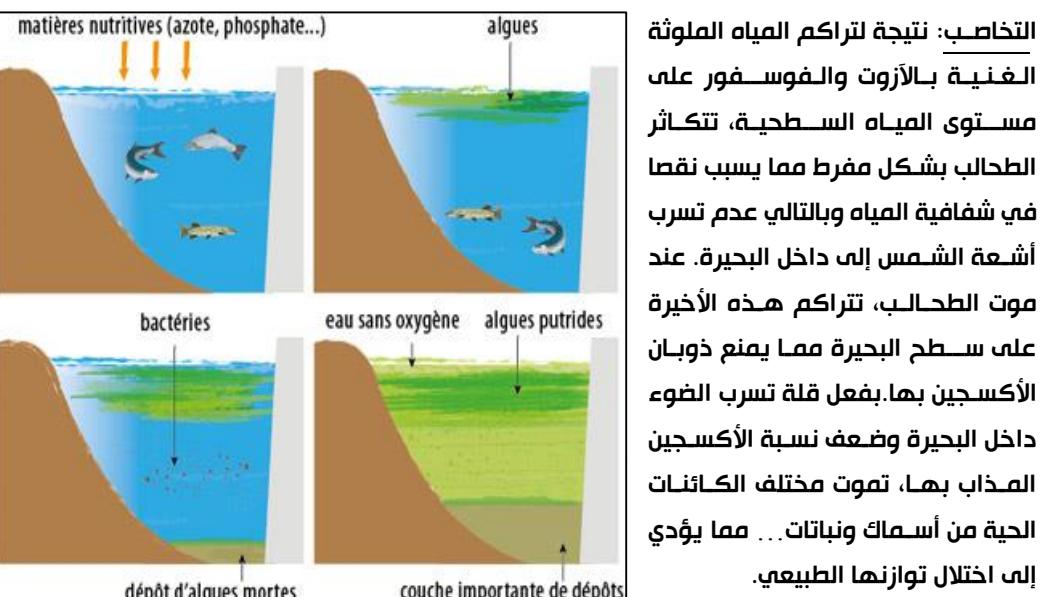
• تلوث المياه العالحة

تلوث البحار والمحيطات أساساً عن طريق:

- ✓ النفط ومشتقاته: يرتبط هذا النوع من التلوث بنشاط النقل البحري سواء من خلال حوادث ناقلات البترول وتحطمها أو من خلال محاولات التنقيب والكشف عن البترول، أو لقاء بعض الناقلات العارة البعض بالمخلفات والنفايات البترولية. و يتميز بالانتشار السريع الذي يصل لمسافة تبعد 700 km عن منطقة تسربه.
 - ✓ المياه العادمة الصناعية إضافة إلى المنزليّة: التي تصب مباشرة في الشواطئ أو تصل عبر الأنهر.
 - ✓ استعمال المبيدات الكيماوية والأسمدة التي تنقلها الأنهر إلى البحار والمحيطات.
- يتسبب تلوث الماء بعدة مخاطر تصيب الصحة، البيئة والاقتصاد نلخصها فيما يلي:

✓ تأثيره على البيئة:

- تدهور الحميات البيئية المائية وموت الكائنات الحية الملوثة.



- **التلوك:** نتيجة لتراتكيم المياه الملوثة الغنية بالآرومات والفوسفور على مستوى المياه السطحية، تتكاثر الطحالب بشكل مفرط مما يسبب نقصاً في شفافية المياه وبالتالي عدم تسرب أشعة الشمس إلى داخل البحيرة. عند موت الطحالب، تتراتكم هذه الأخيرة على سطح البحيرة مما يمنع ذوبان الأكسجين بها. بفعل قلة تسرب الضوء داخل البحيرة وضعف نسبة الأكسجين المذاب بها، تموت مختلف الكائنات الحية من أسماك ونباتات... مما يؤدي إلى اختلال توازنها الطبيعي.

✓ تأثيره على الصحة

- تسممات غذائية وأوبئة عند استهلاك مياه شرب ملوثة بواسطة الجراثيم المعرضة للمعادن الثقيلة والمواد الكيميائية.
- أمراض جلدية نتيجة الاستخدام في مياه ملوثة.

✓ تأثيره على الاقتصاد

- ارتفاع تكاليف معالجة المياه. فقدان الثروة الحيوانية المائية.
- ارتفاع تكاليف علاج الأمراض، ضياع أيام العمل، التأثير على النشاط السياسي الشاطئي...

حصيلة النشاط 3: تلوث التربة

تلوث التربة يعني دخول مواد غريبة في التربة أو زيادة في تركيز إحدى مكوناتها الطبيعية، الأمر الذي يؤدي إلى تغير في التركيب الكيميائي والفيزيائي للتربة.

من أهم مصادر تلوث التربة:

- الاستخدام المفرط للمبيدات والأسمدة الكيماوية في الميدان الفلاحي حيث تلوث الكميات غير المعتادة التربة.
- التلوث بواسطة المياه العادمة الصناعية التي (متعضيات مجهرية، معدن ثقيلة...)
- التلوث بواسطة الأمطار الحمضية.
- التلوث بواسطة النفايات الصلبة الصناعية (البلاستيك والمعادن والمواد مشعة....)

يتسبب تلوث التربة بعدة مخاطر تصيب الصحة، البيئة والاقتصاد نلخصها فيما يلي:

✓ تأثيره على الصحة

- ظهور أمراض نتيجة ملامسة التربة الملوثة للجلد أو ابتلاع التربة الملوثة أو استنشاق الغازات السامة والغبار الذي يحتوي على مواد ضارة أو تناول المنتجات الزراعية من المناطق الملوثة.

✓ تأثيره على البيئة:

- عندما تتلوث التربة تصبح غير صالحة لعيش الكائنات الحية ونمو النباتات وهذا يؤدي لتدهور الأوساط الطبيعية.

✓ تأثيره على الاقتصاد

- فقدان القيمة الإنتاجية للأراضي الزراعية
- ارتفاع تكاليف علاج الأمراض، ضياع أيام العمل

تجاوز الآثار السلبية لمصادر الطاقة الأحفورية (النفط والغاز الطبيعي والفحم الحجري)، عمل الإنسان قبل عشرات السنوات على إيجاد مصادر أخرى للطاقة، تكون متعددة و غير ملوثة. كما قام كذلك بعقد مؤتمرات و ابرام اتفاقيات تهدف إلى التقليص من انبعاثات الدول من الغازات الدفيئة (اتفاقية Kyoto سنة 1997)، كما أن تبني طاقات بديلة و متعددة تعوض مصادر الطاقة الأحفورية الملوثة، يمكن أن يقلل من نسب التلوث على الأرض.

الطاقة البديلة تسمى كذلك الطاقات المتجددة هي طاقات تعتبر غير منتهية و يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي و دوري، كما أنها تميز بكونها لا تسبب التلوث. من بين الطاقات البديلة نجد:

1. الوقود البيولوجي biocarburant

بدل الوقوف الأحفوري يمكن استعمال أنواع غير ملوثة من الوقود وهي نوعان أساسيان:

- الإيثanol: يمكن الحصول على الأثانول الحيوي عن طريق التخمر أو الحلامة الأنزيمية باستعمال السكريات النباتية (السكروز أو النشا) المتواجدة ببعض النباتات مثل قصب السكر أو الحبوب لكن سلبيه هذا الوقود أن استخراجه يتطلب نشاط صناعي ونقل يطرح كثير من الملوثات

الزيوت النباتية: تستعمل كوقود بيولوجي مثل زيوت دوار الشمس، الذرة أو الصويا ... وهي تملك من الخصائص ما يجعلها أقل خطورة على البيئة (أقل طرحا لغازات المسبيبة للإحتباس الحراري: ينتج عن تعويض 1 طن من البنزين بطن من الكحول الإيتيلي انخفاض طرح 75٪ من الغازات المسبيبة للإحتباس الحراري).

2. الطاقة الريحية Energie éolienne

تعتبر المراوح من التقنيات القديمة التي استعملت في الطواحن ثم بعد ذلك في فح المياه، أما الآن فقد تطورت هذه التكنولوجيا وأصبحت تستعمل في إنتاج الطاقة الكهربائية.

عندما تهب الرياح على المراوح الهوائية يتم تحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية بفضل مولدات عملاقة، وهي المصدر الأسرع نمواً لتوليد الكهرباء في العالم حيث تتجاوز الطاقة الشمسية وطاقة المد والجزر. وتحتل أمريكا مردا مركز الصدارة عالمياً في هذا المجال متقدمة بالصين ثم البرازيل (2004) والمغرب هو الآخر بدأ يعتمد على هذه الطاقة ولو بشكل جد محدود.

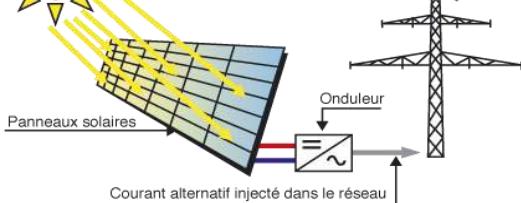
الطاقة الريحية طاقة متجددة ونظيفة لا ينتج عنها أي تلوث للبيئة، لكن من بين سلبياتها أنها رهينة الظروف المناخية للمنطقة. ويمكن أن تسبب في قتل الطيور المهاجرة كما ينتج عنها التلوث السمعي (الضجيج) وال بصري (المناظر الطبيعية).

3. الطاقة الشمسية Energie solaire

يتم استعمال هذه الطاقة بطريقتين:

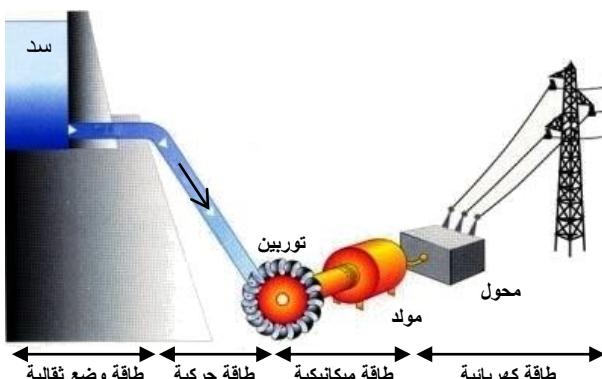
- مباشرة: تحويل الإشعاع الشمسي مباشرة إلى طاقة كهربائية بوساطة الخلايا الشمسية.

غير مباشرة: بواسطة المجمعات الشمسية (مرايا إهليجية)، يتم تركيز أشعة الشمس على مجع. يتكون المجمع عادة من عدد من الأنابيب بها ماء أو هواء. تسخن حرارة الشمس الماء أو تحول الماء إلى بخار الذي بدوره يشغل محول لتوليد الطاقة الكهربائية.



تحتل ألمانيا مركز الصدارة عالمياً في هذا المجال متقدمة من بعيد بإسبانيا ثم اليابان (2010) لكن البرنامج الضخم الذي تم تدشينه في ورزارات (نور) سيجعل المغرب في صدارة الدول التي تعتمد الطاقة الشمسية مستقبلا.

الطاقة الشمسية طاقة متجددة ونظيفة لا ينتج عنها أي تلوث للبيئة، لكن من بين سلبياتها أنها رهينة الظروف المناخية للمنطقة، وأنها مكلفة بالمقارنة مع الطاقات الأخرى.



4. الطاقة المائية Energie hydraulique تحتوي المياه المتدفق على مخزون ضخم من الطاقة الطبيعية، حيث يمكن استعمال الطاقة المستخلصة من حركة الأمواج، المد والجزر، التيارات البحرية، اندفاع المياه في السدود أو العجاري المائية أو الشلالات في إنتاج كميات كبيرة من الكهرباء دون الإضرار بالبيئة وخلافاً للطاقة الشمسية أو طاقة الرياح، يمكن للمياه أن تولد الطاقة بشكل مستمر ومتواصل، بمعدل 24 ساعة في اليوم.

وتحتل كندا مركز الصدارة عالمياً في هذا المجال متقدمة بالصين ثم البرازيل (2004).

5. الطاقة الجيوجرارية Energie géothermique

تحتوي الأرض على حرارة طبيعية مخزونة يمكن استغلالها. وقد أنشئت محطات للطاقة الجيوجرارية ت Nx الماء الساخن إلى السطح وتحوله إلى حرارة وكهرباء. وفي حالات أخرى، يتم استخراج الحرارة من جوف الأرض بفتح الماء البارد في العمق نحو الطبقات الصخرية الحارة، فيتحول إلى ماء شديد الحرارة يصعد نحو السطح عبر أنابيب مولدا حرارة وكهرباء.

تعتبر الطاقة الجيوجرارية من أكثر المصادر إنتاجية للطاقة المتجددة.

