استعمال المواد العضوية و غير العضوية

I ـ النفايات المنزلية الناتجة عن استعمال المواد العضوية.

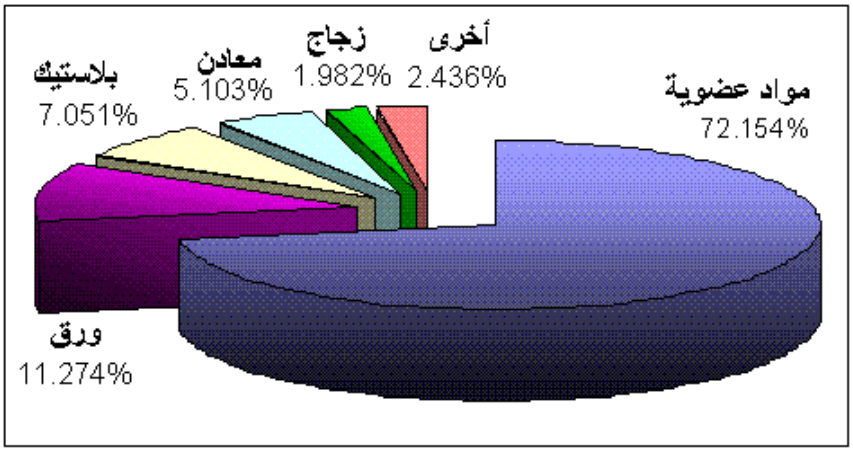
تشكل النفايات المنزلية مجموع النفايات الناتجة عن الأنشطة المنزلية(أيضا المطاعم و الفنادق و المحلات التجارية) و قد عرفت كميتها ارتفاعا هائلا، و يرجع ذلك إلى ثلاثة عوامل:

نمو عدد السكان
تطور المستوى المعيشي
التطور الاقتصادي

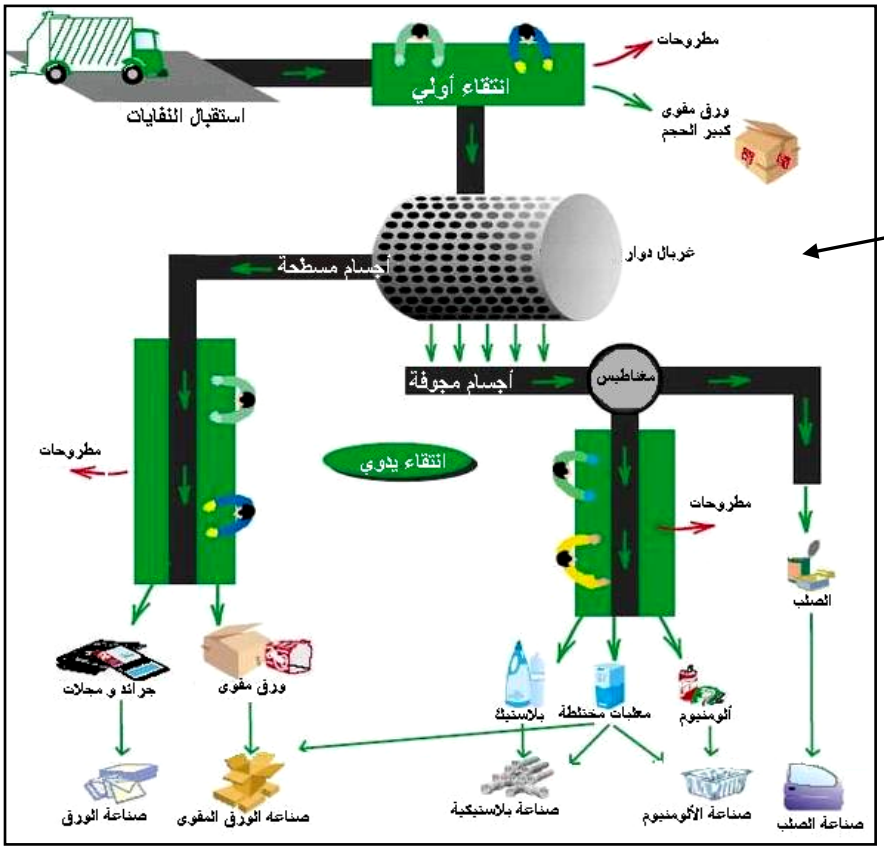
A ـ التخلص من النفايات المنزلية الصلبة :

1 ـ الانتقاء:Tri

تمثل الوثيقتين التاليتين مقارنة لمكونات النفايات الصلبة بالنسبة لوسط حضري(المبيان) و بين مجموعة من الدول(الجدول):



نوع النفايات	الاردن	دول اسيا	بريطانيا	امريكا
مواد عضوية	53%	75%	30.6%	20%
ورق	17%	2%	31.2%	43%
معدن	8%	0.1%	5.3%	7%
زجاج	10%	0.2%	3.8%	9%
بلاستيك	12%	0.1%	5.2%	5%

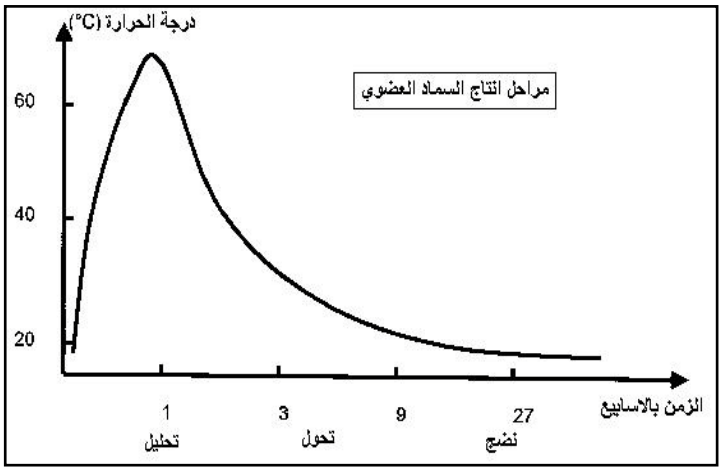


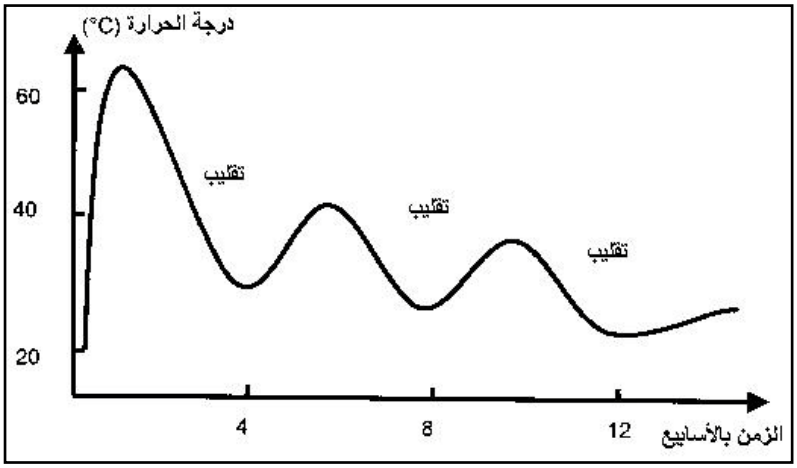
س1 ـ حلل معطيات الوثيقتين.
س2 ـ حدد المواد الممكن إعادة استعمالها.
تمثل الوثيقة التالية مراحل عملية انتقاء النفايات الصلبة:
س3 - حدد أهم مراحل انتقاء النفايات الصلبة.
س3 ـ بين كيفية انجاز عملية الانتقاء.
س4 ـ حدد الأهمية الاقتصادية لعملية الانتقاء.

2 ـ تقنية إعادة الاستعمـــال و التصنيع:

أ ـ إنتاج السماد العضوي:compostage

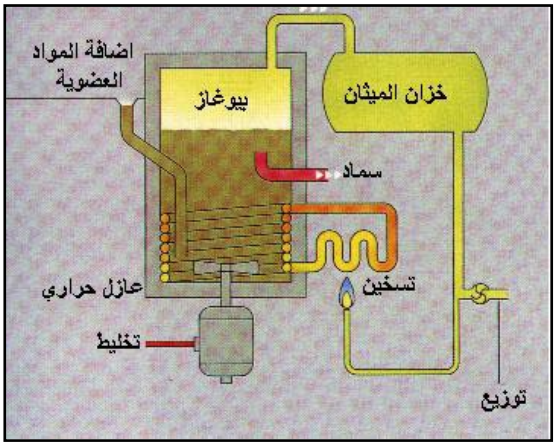
تتوفر النفايات المنزلية بالمغرب على نسبة كبيرة من المواد العضوية القابلة للتخمر أكثر من 76 في المائة، مما يسهل عملية معالجتها بيولوجيا باستعمال متعضيات مجهرية (بكتيريات، فطريات) و حيوانات دقيقة (ديدان الأرض، بعض الحشرات...) حيث تخضع لتفسخ هوائي الذي يمكن من تحليل البروتينات و السيليلوز و المواد العضوية الأخرى و تحويلها إلى سماد عضوي.

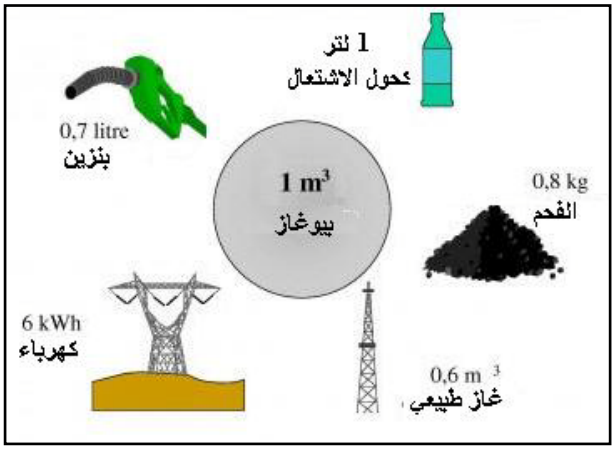




ب ـ إنتاج البيوغاز:

يتم معالجة المواد العضوية بيولوجيا في وسط لا هوائي بواسطة بكتيريـــات لا هوائية تسمى methanobacterium فينتج عن ذلك تكون غاز الميثان يمكن استعماله كمصدر للطاقة في الإنارة التسـخين و الطهي ...
أثناء هذه المعالجة تبقى حثالة عضوية يمكن استعمالها كسماد عضوي.

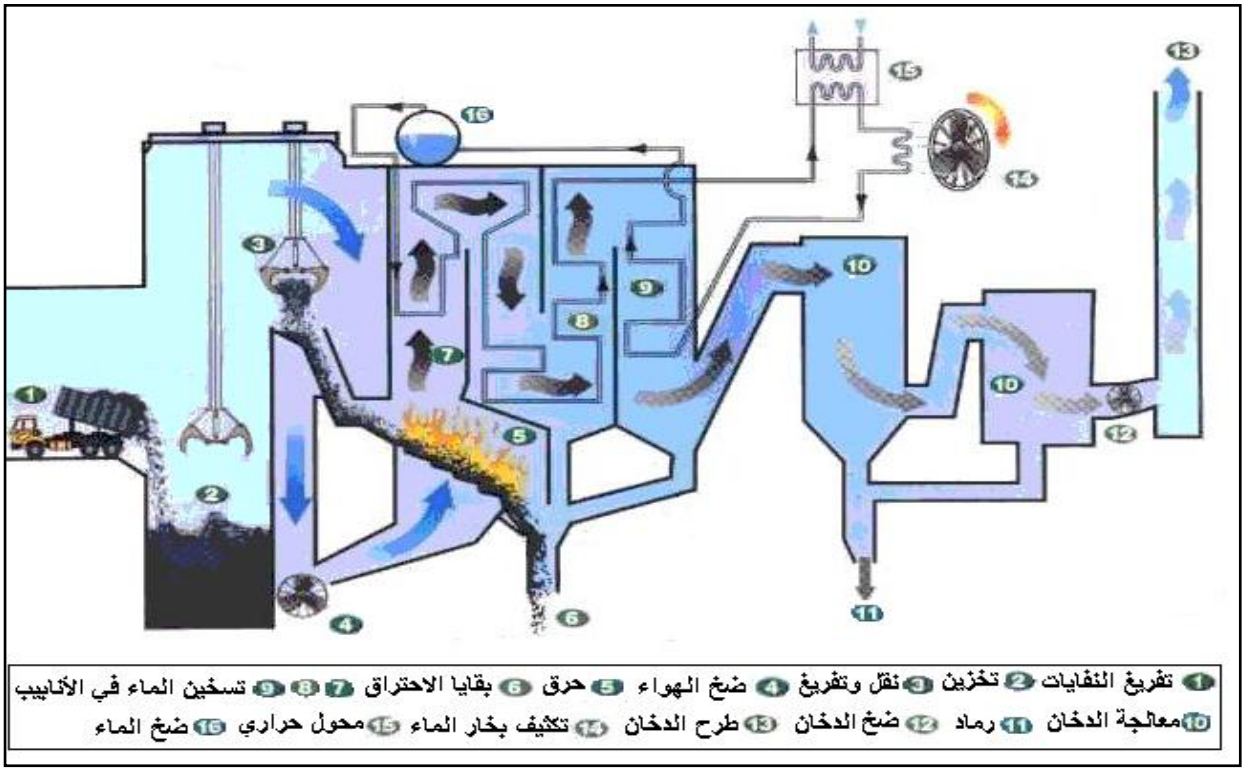




ت ـ الترميد Incineration

يتم حرق النفايات داخل أفران تحت درجة حرارة تقارب $1000°C$ ، لتسخين الماء داخل أنابيب خاصة فينتج عنه بخار ماء يشغل محول لتوليد طاقة كهربائية تقدر بـ 258 KW لكل طن من المحروقات.

خلال هذه العملية تتم معالجة الأدخنة قبل طرحها في الهواء و ذلك عن طريق ترشيحها من الغبار و المعادن الثقيلة،التي ترسل إلى محطات خاصة للطمر تحترم شروط السلامة البيئية.



3 ـ تقنية الطمر:

يعد الطمر إحدى الطرق الحديثة لمعالجة النفايات المنزلية الصلبة، حيث تحفر في الأرض حفرة يعتمد عمقها وسعتها على طبيعة وكمية النفايات المتوقعة، وفي بعض الأحيان تستعمل مقالع الحجر المهجورة لطمر النفايات إذا توافرت فيها الشروط الصحية والبيئة المطلوبة، بحيث توفر تلك المقالع تكاليف عمليات الحفر، وبعد تجهيز الحفرة يتم عزلها عن المياه الجوفية بطبقة عازلة من الاسمنت أو معادن الطين أو بنوع خاص من البلاستيك لحماية المياه الجوفية من التلوث ، كما تجهز القاعدة بشبكة صرف للمياه الناتجة عن مياه الإمطار وعمليات تحلل المواد العضوية الموجودة في النفايات ويوضع فوقها طبقة صلبة من الحصي والرمال لتسهيل عملية دخول المياه إلى شبكة الصرف، و توزع النفايات على قاعدة الحفرة.

أهم الشروط التي يجب توافرها عند اختيار موقع طمر النفايات ما يلي :

- أن تكون بعيدة عن المصادر المائية الجوفية والسطحية لضمان عدم تسرب الملوثة إلى المصادر المائية.
- أن تكون بعيدة عن التجمعات السكانية الحالية والمخطط لها في المستقبل، هذا وقد أوصت منظمة الصحة العالمية سنة 1971م بأن لا يقل بعد موقع طمر النفايات الصلبة عن 200m عن أقرب تجمع سكني .
- أن تكون كمية التساقط (أمطار، ثلوج) قليلة في المنطقة.
- الأخذ بعين الاعتبار اتجاه الريح السائدة في المنطقة.

ويجب القيام بعملية ضغط النفايات بكفاءة عالية جدا وذلك:

- لاستيعاب أكبر كمية ممكنة من النفايات الصلبة.
- لمنع تواجد فجوات يمكن أن تعيش وتتكاثر بها الحشرات والقوارض.
- لمنع أو الحد من عملية الاشتعال الذاتي.

بعد الانتهاء من عملية ضغط النفايات وعندما يصبح الارتفاع بعد عملية الضغط من 30-70cm يوضع فوقها طبقة من نفايات الإنشاءات أو أتربة ويتم دكها على طبقة النفايات المضغوطة، وعلى هذه الطبقة توضع طبقة ثانية من النفايات بنفس الطريقة وهكذا حتى يصل ارتفاع الموقع 30-50m ويتقلص ارتفاع الموقع خلال 20 سنة إلى حوالي 30% من الارتفاع الأصلي ومن أهم المزايا الايجابية لهذه الطريقة ما يلي:

- قلة التكلفة الاقتصادية.
- إمكانية استيعاب كميات هائلة من النفايات الصلبة.
- سهولة تطبيق هذه الطريقة نظرا لأنها لا تحتاج إلى تقنية عالية.
- تعد هذه الطريقة مكملة للطرائق الحديثة الأخرى (الترميد، التحلل البيولوجي) والتي ينتج عنها مواد غير قابلة للمعالجة والتي لا بد من التخلص منها.

- إعادة زراعة المنطقة بالأشجار .
- إمكانية الاستفادة من غاز الميثان في موقع الطمر .
- تعد طريقة مناسبة جدا لدول تمتاز بمناخ شبه صحراوي حيث ترامي الأراضي الشبه صحراوية غير الصالحة للزراعة

وفي المقابل توجد بعض السلبيات لهذه الطريقة والتي يمكن تجنبها أو تقليلها إلى الحد الأدنى عند تطبيق طريقة الطمر حسب المواصفات العلمية واختيار الموقع المناسب بعد دراسة الآثار البيئية المحتملة، ومن أبرز تلك السلبيات ما يلي:

- تسرب الغازات الملوثة للهواء وإمكانية حدوث فجوات في مواضع الطمر ومن أهم الملوثات الهوائية الناتجة عن أماكن طمر النفايات الصلبة هي الغازات مثل غاز الميثان (CH_4)، وغاز ثاني أكسيد الكربون، والغبار الذي يمكن أن يحمل المواد الكيماوية السامة خصوصا عند هبوب الرياح القوية إلى مسافات بعيدة، وكنتيجة لعمليات ضغط النفايات الصلبة تصبح هذه المواقع فقيرة بالأكسجين، لذا تقوم الكائنات الحية الدقيقة الهوائية أولا باستهلاك الأكسجين الموجود في مكان الطمر خلال الأسبوع الأول تقريبا ثم تتحول عمليات التحلل الهوائية إلى عمليات تحلل لا هوائية ينتج عنها غاز الميثان وغيرها من الغازات .

وتختلف كمية الغازات الناتجة حسب نوعية وكمية النفايات الصلبة وعموما ينتج الطن الواحد من النفايات الصلبة المنزلية ما يعادل $130m^3$ من الغازات.

- احتمالية تلوث المياه الجوفية و السطحية بالمياه العادمة الناتجة عن أماكن طمر النفايات ، وهي عبارة عن مياه عادمة ذات تركيزات عالية من الملوثات العضوية وغير العضوية الناتجة عن تحلل المواد العضوية الموجودة في النفايات و ترشيحها عبر مياه الأمطار .

B ـ تأثيرات الرفايات المنزلية:

1 ـ التأثير على البيئة:

ـ ينتج عن احتراق النفايات المنزلية في المطارح غير المراقبة غازات سامة نتيجة احتواءها على عدة عناصر كيميائية :

العناصر الكيميائية	الغازات الناتجة عن الاحتراق	عواقبـــــــــــــــــها
الكربون	أكسيد الكربون	احتباس حراري
الازوت	اوكسيد الازوت	احتباس حراري ـ أمطار حمضية ـ أوزون الغلاف الجوي المنخفض
الكبريت	ثنائي اوكسيد الكبريت	احتباس حراري
الكلور	حمض الكلوريدريك	احتباس حراري
	الديوكسين	تراكم في السلاسل الغذائية
الفلور	حمض الفليوريدريك	احتباس حراري

ـ تشكل الليكسيفيا عصير النفايات الصلبة نتيجة الرطوبة أو ترشيح مياه الأمطار و يكون غنيا بعدة مواد ملوثة كالجراثيم الممرضـــة و المعادن الثقيلة و المواد الكيميائية ... مما يؤثر سلبا على متعضيات التربة(فونة و فلورة) و يمكن وصولها إلى الفرشاة المائية لتلوث المياه الجوفية.

2 ـ التأثير على الصحة:

ـ تسبب الغازات السامة الناتجة عن احتراق النفايات المنزلية خطرا على صحة الإنسان لأنها تتسبب في عدة أمراض:

الغازات الناتجة عن الاحتراق		عواقبـــــــــــــــــها
أحادي أكسيد الكربون		بكمية كبيرة:سام بالنسبة للجهاز القلبي و التنفسي و أحيانا مميت. بكمية ضعيفة:يعرقل نقل الأكسجين إلى الدماغ و القلب و العضلات..
اوكسيدات الازوت		تسبب اضطرابات في الجهاز التنفسي و أزمات الربو
اوكسيدات الكبريت		اضطرابات في الجهاز التنفسي و القلبي و أزمات الربو
الديوكسين		تؤثر على الجهاز المناعي و العصبي و الهرموني، تسبب السرطان
مواد عضوية طيارة	الألدهيد	اضطرابات تنفسية
	البنزن	تسبب السرطان

ـ تسبب الليكسيفيا تلوث المياه الجوفية بواسطة الجراثيم الممرضة و المعادن الثقيلة و المواد الكيميائية ، تنتج عنها تسمـــــات غذائية و أوبئة عند استهلاك هذه المياه للشرب أو أغذية مسقية بالمياه الملوثة.

3 ـ التأثير على الاقتصاد:

يكلف تدبير النفايات المنزلية ،اعتمادات مالية مهمة بالمقابل تحتوي هذه النفايات على عدة مواد يمكن إعادة استعمالها كمواد أولية في عدة صناعات (البلاستيكية ، المعدنية ، الورقية) أو لإنتاج أسمدة عضوية بدل استعمال الأسمدة الكيماوية أو لإنتاج الطاقة الكهربائية عن طريق الترميد.

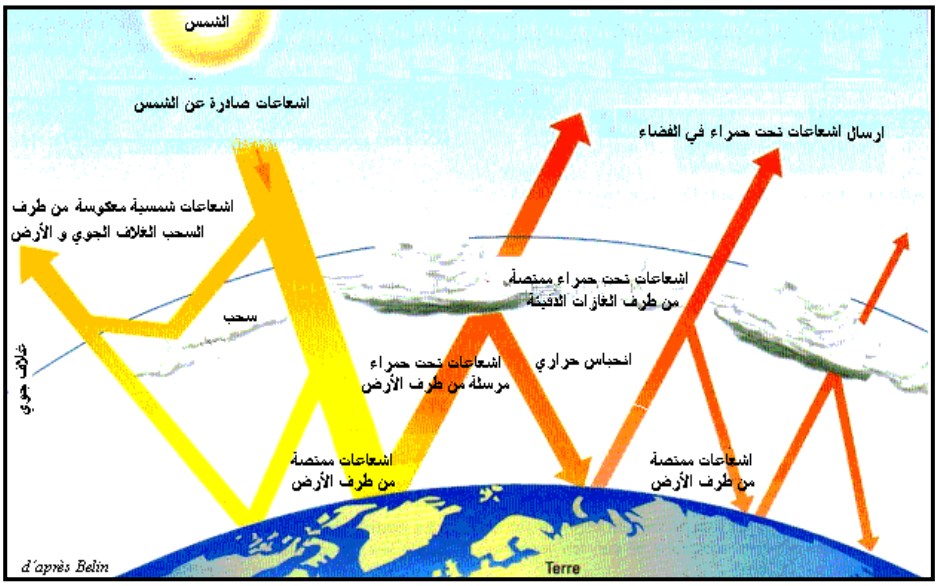
II ـ التلوثات الناتجة عن استعمال المواد الطاقية و استعمال المواد العضوية و المواد غير العضوية في الصناعات الكيماوية و الغذائية و المعدنية:

أدى ارتفاع أنشطة الإنسان الصناعية و الفلاحية إلى حدوث تلوثات همت كل الأوساط البيئية ،فما هي أنواع التلوثات ؟ و هي تأثيراتها على البيئة و الصحة و الاقتصاد؟

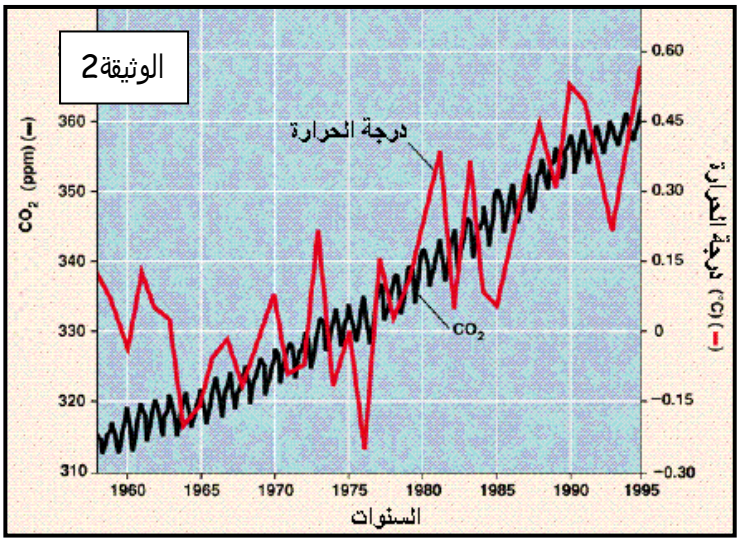
A ـ تلوث الهواء:

1 ـ الاحتباس الحراري:

وهي ظاهرة طبيعية تتجلى في احتباس كمية من الحرارة في الغلاف الجوي (مما يعطي للكرة الأرضية حرارتها المميزة و في غياب هذه الظاهرة تقارب درجة الحرارة (-18°C) نتيجة قدرة مجموعة من الغازات على الاحتفاظ بالإشعاعات تحت الحمراء نذكر منها بخار الماء،ثنائي أكسيد الكربون...



الوثيقة1



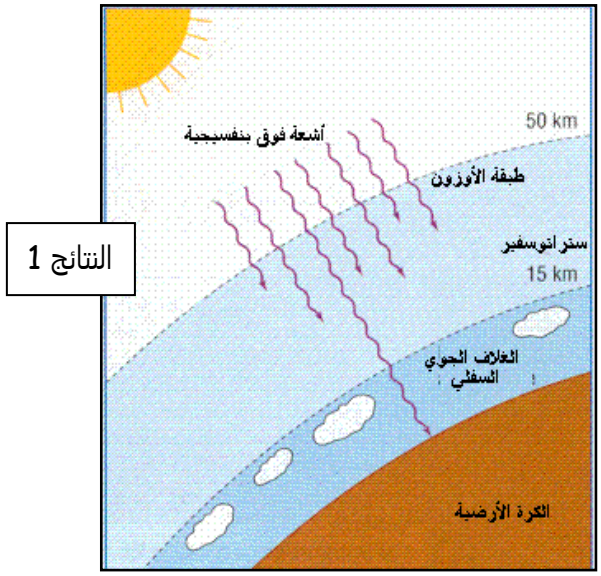
و من بين أهم الغازات التي تفاقم ظاهرة الاحتباس الحراري ،ارتفاع طرح غاز CO_2 الناتج عن استعمال المحروقات كالبترول و الفحم أو الحرائق...

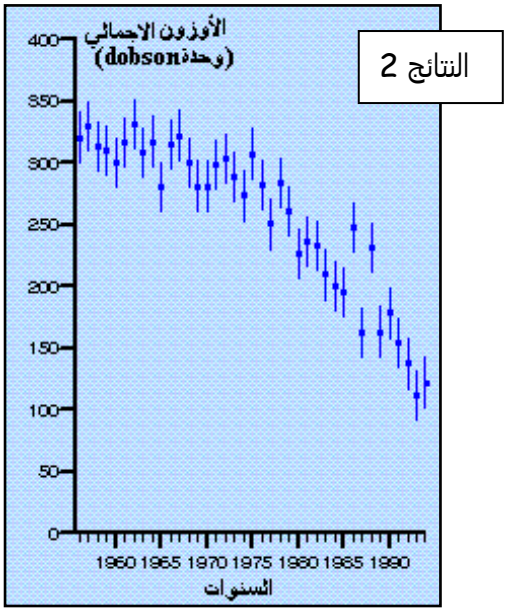
و يتبين من خلال الوثيقة التالية أن ارتفاع نسبة CO_2 في الهواء مع مرور السنين أدى إلى ارتفاع معدلات درجة الحرارة الكرة الأرضية.

هناك غازات أخرى ناتجة عن أنشطة فلاحيـــــة و صناعية تفاقم أيضا من هذه الظاهرة منها : أكسيد الازوت، CFC ، الميثان، أكسيد الكبريت ...

2 ـ انخفاض سمك طبقة الأوزون:

الأوزون O_3 هو طبقة غازية تحجز كمية كبيرة من الأشعة فوق البنفسجية الشمسية الخطيرة على الكائنات الحية ، و لها دور أيضا في الحفاظ على درجة حرارة الأرض.



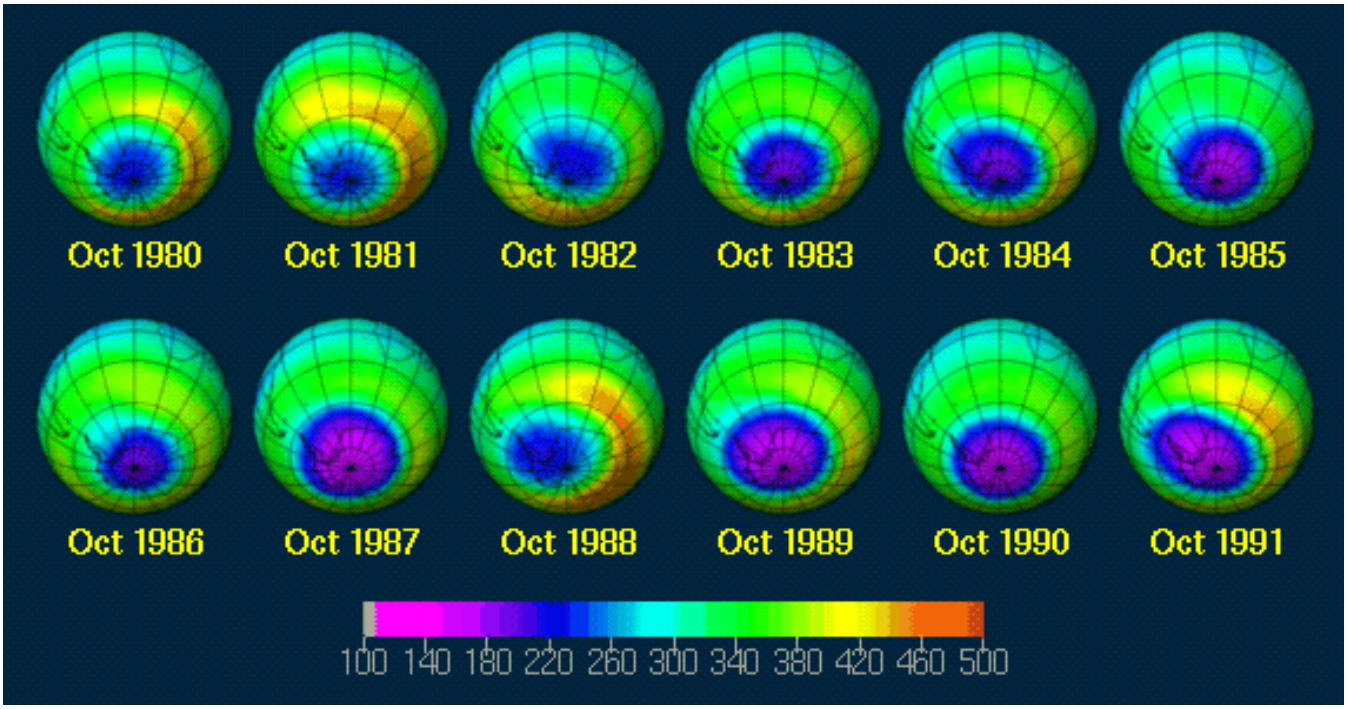


أدى قياس كمية الأوزون الإجمالي(معدل شهر أكتوبر) على مستوى محطة Halley Bay بالقطب الجنوبي إلى النتائج 1

و نلاحظ أن هذه الكمية انخفضت بشكل ملحوظ من سنة 1956 إلى سنة 1994 . و هذا الانخفاض راجع إلى التدمير المتزايد لطبقة الأوزون، و يعتبر الكلور من بين أهم المواد القادرة على تدمير الأوزون حسب التفاعل في النتيجة 2:

$$CL + O_3 \text{ ----------> } CLO + O_2$$

و يعتبر مركب C.F.C المصدر الصناعي الرئيسي للكلور ، و يصدر عن صناعات التبريد و التكييف و المبيدات الحشرية ...
و تبرز الوثيقة التالية صور تركيبية لقياسات سمك طبقة الأوزون بالأقمار الاصطناعية (شهر أكتوبر من 1980 إلى 1991) على مستوى القطب الجنوبي.و يلاحظ جليا انخفاض سمك هذه الطبقة على مستوى القطب الجنوبي.



3 ـ الأمطار الحمضية:

تبين الصورة التالية مظهر غابة تعرضت لأمطار حمضية في دولة التشيك

و يعتبر حمض النيتريك HNO_3 و حمض الكبريتيك H_2SO_4 المسببان الرئيسيان للأمطار الحمضية :

ـ ينتج حمض النيتريك عن تحول أكسيدات الازوت المطروحة من طرف محركات العربات و بعض المحركات الصناعية.

ـ ينتج حمض الكبريتيك عن تحول ثنائي أكسيد الكبريت الناتج عن استعمال محروقات صناعية تحتوي على الكبريت.

و تتسبب الأمطار الحمضية في عدة مشاكل بيئية:

ـ توقيف ظاهرة التركيب الضوئي و امتصاص بعض الأملاح المعدنية الضرورية للنباتات.

ـ موت الأشجار و النباتات الأخرى

ـ ارتفاع حمضية التربة و موت متعضياتها المجهرية.

ـ ارتفاع حمضية المجاري المائية.

B ـ تلوث الماء:

1 ـ تلوث المياه العذبة:

من أكثر المصادر التي تتسبب في تلويث الموارد المائية العذبة السطحية و الجوفية نجد:

ـ المياه العادمة المنزلية : و التي تحتوي على مواد عضوية و معدنيـة و مواد منظفـة و متعضيات مجهرية

ـ المياه الصناعية المستعملة: و التي تصنف محتوياتها إلى مواد عضوية و معدنية (بوتاس، فوسفاط...) و معادن ثقيلة سامة(الرصاص، الزئبق...) و مياه ساخنة(نتيجة تبريد المحركات الصناعية)

ـ الأنشطة الفلاحية: استعمال المبيدات الكيماوية و الأسمدة(النترات و الفوسفاط) التي قد تصل إلى المياه الجوفية عن طريق الترشيح أو المياه السطحية عن طريق السيلان.

ـ النفايات الصلبة التي تلوث المياه السطحية مباشرة أو المياه الجوفية عن ترشيح الليكسيفيا.

2 ـ تلوث المياه المالحة:

تتلوث البحار و المحيطات أساسا عن طريق:

ـ النفط ومشتقاته: و يرتبط هذا النوع من التلوث بنشاط النقل البحري سواء من خلال حوادث ناقلات البترول وتحطمها أو من خلال محاولات التنقيب والكشف عن البترول، أو لإلقاء بعض الناقلات المارة لبعض المخلفات والنفايات البترولية.و يتميز بالانتشار السريع الذي يصل لمسافة تبعد 700Km عن منطقة تسربه.

ولا تتلوث مياه البحار و المحيطات من قبل ناقلات البترول فقط وإنما هناك مصادر أخرى لهذا التلوث:
ـ المياه العادمة المنزلية و الصناعية:التي تصب مباشرة على الشواطئ أو تصل عبر الأنهار.
ـ استعمال المبيدات الكيماوية و الأسمدة التي تصبها الأنهار في البحار و المحيطات.

C ـ تلوث التربة:

من أهم مصادر تلوث التربة نـذكـر :
- استخدام مفرط للمبيدات و الأسمدة الكيماوية في الميدان الفلاحي.
- التلوث بواسطة النفايات الصلبة المنزلية و الصناعية.
- التلوث بواسطة المياه العادمة.
- التلوث بواسطة المواد المترسبة من الهواء في المناطق الصناعية.
- التلوث بالمعادن الثقيلة.
ـ التلوث بواسطة الأمطار الحمضية.
- التلوث بواسطة المواد المشعة.
- التلوث بواسطة المتعضيات المجهرية. - التلوث بواسطة الري بمياه رديئة.

D ـ تأثيرات التلوث:

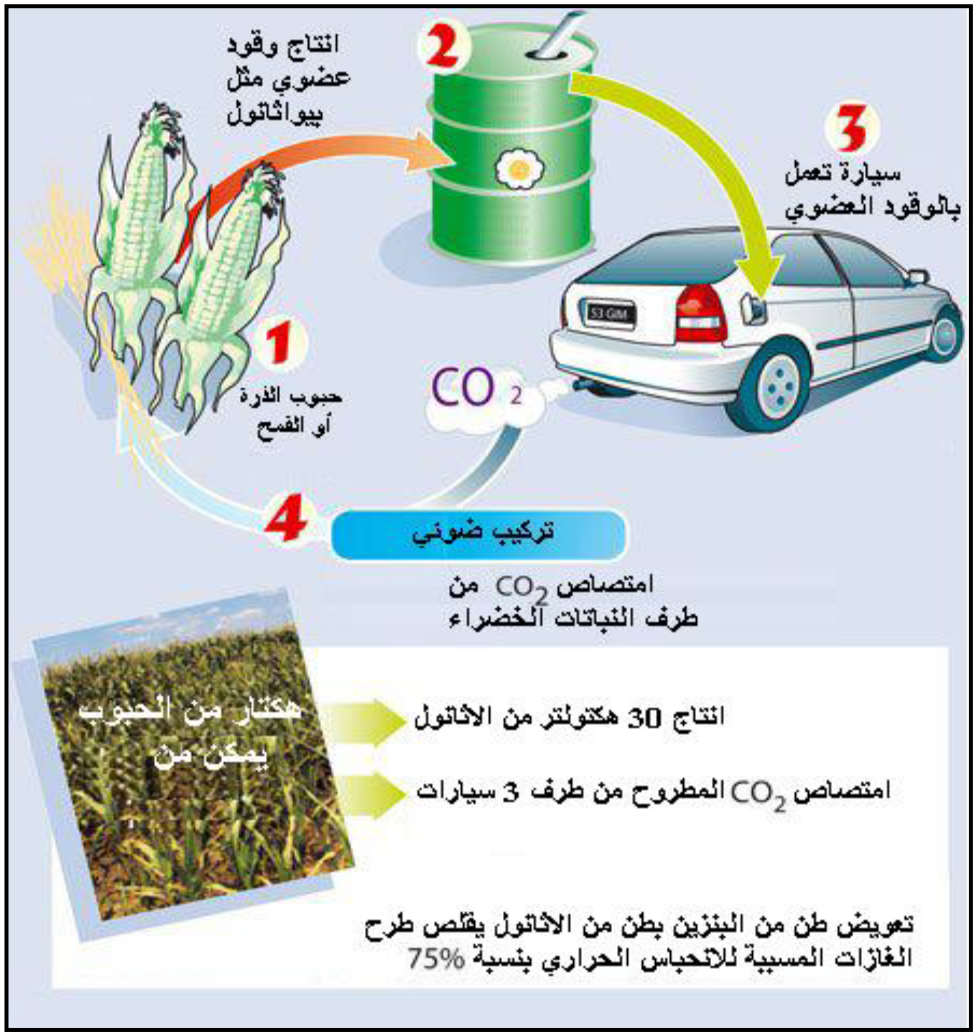
نوع التلوث	تأثيره على الصحة	تأثيره على البيئة	تأثيره على الاقتصاد
تلوث الهواء	تؤثر الغازات اوكسيدات الكبريت اوكسيدات الازوت أحادي أكسيد الكربون الأوزون المنخفض بشكل أساسي على الجهاز التنفسي و القلبي. الديوكسين تؤثر على الجهاز المناعي و العصبي و الهرموني، تسبب السرطان انخفاض سمك طبقة الأوزون بنسبة 1% يؤدي إلى ظهور 7000 سرطان جلدي سنويا في العالم.	ـ انحباس حراري: ارتفاع درجة حرارة الأرض مما يؤدي إلى ذوبان الجليد و ارتفاع مستوى البحـــــــار و المحيطات، و أيضا اختلالات مناخية مهمة من أعاصير و فيضانات و جفاف، اضطراب التيارات البحرية. ـ أمطار حمضية: ـ توقيف ظاهرة التركيب الضوئي و امتصاص بعض الأملاح المعدنية الضرورية للنباتات. ـ موت الأشجار و النباتات الأخرى ـ ارتفاع حمضيـــــة التربة و موت متعضياتها المجهرية. ـ ارتفاع حمضية المجاري المائية ـ ثقب الأوزون:ارتفاع نسبة الأشعة فوق البنفسجية القاتلة للكائنات الحية.	ارتفاع تكاليف علاج الأمراض، ضياع أيام العمل...
تلوث الماء	تسممات غذائية و أوبئة عند استهلاك مياه شرب ملوثة بواسطة الجراثيم الممرضة و المعادن الثقيلة و المواد الكيميائية. أمراض جلدية نتيجة الاستحمام في مياه ملوثة.	ـ تدهور الحميلات البيئية المائية و موت الكائنات الحية المائية. ـ التخاصب الذي يؤدي إلى موت الأوساط المائية	ارتفاع تكاليف معالجة المياه فقدان الثروة الحيوانية المائية ارتفاع تكاليف علاج الأمراض، ضياع أيام العمل ، التأثير على النشاط السياحي الشاطئي...
تلوث التربة	ظهور أمراض نتيجة ملامسة التربة الملوثة للجلد أو ابتلاع التربة الملوثـــــة أو شرب المياه التي قد يكون تسربت إليها الملوثات من التربة أو استنشاق الغازات السامة والغبار الذي يحتوي على مواد ضارة أو تناول المنتجات الزراعية من المناطق الملوثة	تسمم النباتات والحيوانات والحميلة البيئية ككل.	فقدان القيمة الإنتاجية للأراضي الزراعية ارتفاع تكاليف علاج الأمراض، ضياع أيام العمل ...

E ـ مصادر الطاقة البديلة:

يكمن حل مشكلة التلوث البيئي المرتبط باستعمال الطاقة الملوثة،في البحث عن مصادر أخرى بديلة للطاقة اقل تلويثا للبيئة.

1 ـ الوقود البيولوجي:

تعتبر الطاقة بشكلها السائل سهلة النقل و التخزين،مما يجعل الوقود الأخضر مصدرا واعدا لإنتاج الطاقة البديلة.



يمكن الحصول على الاثانول الحيوي عن طريق التخمر أو الحلمأة الأنزيمية باستعمال السكريات النباتية (السكروز أو النشا) المتواجدة ببعض النباتات مثل قصب السكر أو الحبوب.

من جهة أخرى يمكن استعمال الزيوت النباتية كوقود بيولوجي مثل زيوت دوار الشمس أو الذرة أو الصوجا ... و هي تملك من الخصائص ما يجعلها أقل خطورة على البيئة(اقل تلويثا،مؤشر التبخر شبه منعدم...)

2 ـ الطاقة الريحية:

عندما تهب الرياح على المراوح الهوائية تنتج هذه الأخيرة الطاقة الكهربائية، تعتبر المراوح من التقنيات القديمة التي استعملت في الطواحن ثم بعد ذلك في ضخ المياه، أما الآن فقد تطورت هذه التكنولوجيا وأصبحت تستعمل في إنتاج الطاقة الكهربائية.

يتم تحويل طاقة الريح إلى كهرباء بواسطة مولدات عملاقة. وهي المصدر الأسرع نمواً لتوليد الكهرباء في العالم. فقد قفزت الطاقة الإنتاجية بنسبة 26 في المائة عام 2003, متجاوزة الطاقة الشمسية وطاقة المد والجزر. و تحتل ألمانيا مركز الصدارة عالمياً في هذا المجال بحوالي 16 ألف مروحة هوائية, متقدمة على اسبانيا والولايات المتحدة.

3 ـ الطاقة الشمسية:

يتم استعمال لوحات شمسية ذات مستقبلات تلتقط الأشعة الشمسية لتحولها بطريقتين:

ـ تحويل الإشعاع الشمسي مباشرة إلى طاقة كهربائية بوساطة الخلايا الشمسية.

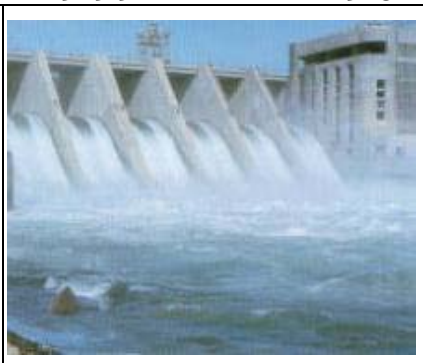
ـ تحويل الإشعاع الشمسي إلى طاقة حرارية عن طريق المجمعات (الأطباق) الشمسية: يتم ترئيز أشعة الشمس على مجمع بواسطة مرايا (اهليجية الشكل) . ويتكون المجمع عادة من عدد من الأنابيب بها ماء أو هواء. تسخن حرارة الشمس الهواء أو تحول المـــــاء إلى بخار و يمكن استخدام البخار لتشغيل مولد يساعد على توليد كهرباء.

تمكن الطاقة الشمسية من توفير 2700 ميغاواط من الكهرباء كل سنة خلال ساعات الذروة, وتجنب انبعاث 50 مليون طن من CO_2, علماً أن كل ميغاواط يؤمن الحاجة الطاقية لنحو 1000 منزل.

4 ـ الطاقة المائية:

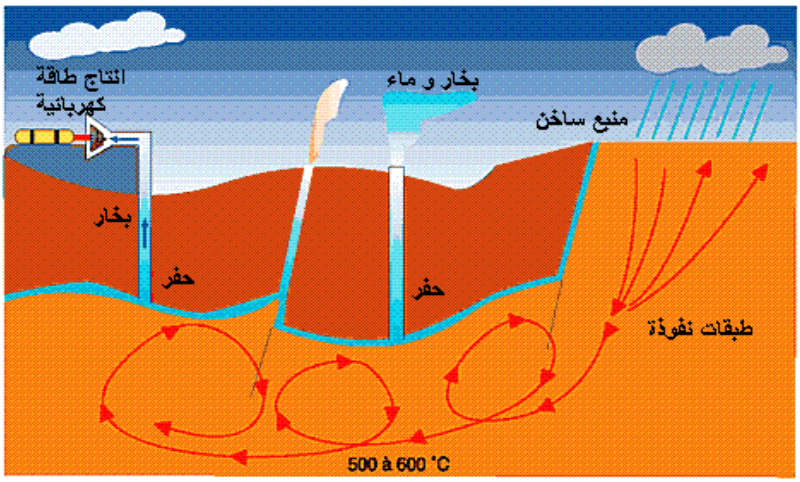
تحتوي المياه المتحرّكة على مخزون ضخم من الطاقة الطبيعيّة،حيث يمكن المد والجزر أو اندفاع المياه في السدود أو المجاري المائية...،من إنتاج كميات كبيرة من الكهرباء دون الإضرار بالبيئة.

وخلافاً للطاقة الشمسيّة أو طاقة الرياح، يمكن للمياه أن تولّد الطاقة بشكل مستمر ومتواصل، بمعدّل 24 ساعة في اليوم.



5 ـ الطاقة الجيوحرارية:

تحتوي الأرض على حرارة طبيعية مخزونة يمكن استغلالها. وقد أنشئت محطات للطاقة الجيوحرارية تضخ الماء الساخن إلى السطح وتحوله إلى حرارة وكهرباء. وفي حالات أخرى, يتم استخراج الحرارة من جوف الأرض بضخ الماء العادي نزولاً من خلال ثقب إلى الطبقات الصخرية الحارة, ومنها صعوداً كتيار بالغ السخونة. وتعتبر الطاقة الجيوحرارية من أكثر المصادر إنتاجية للطاقة المتجددة.



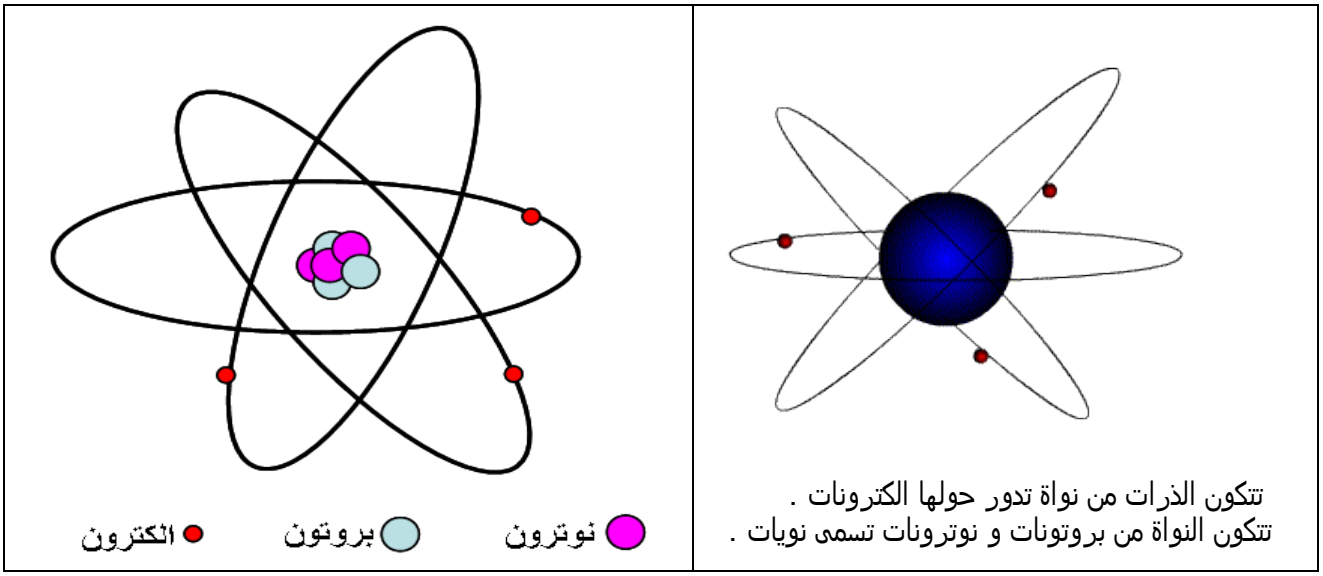
6 ـ الطاقة النووية:

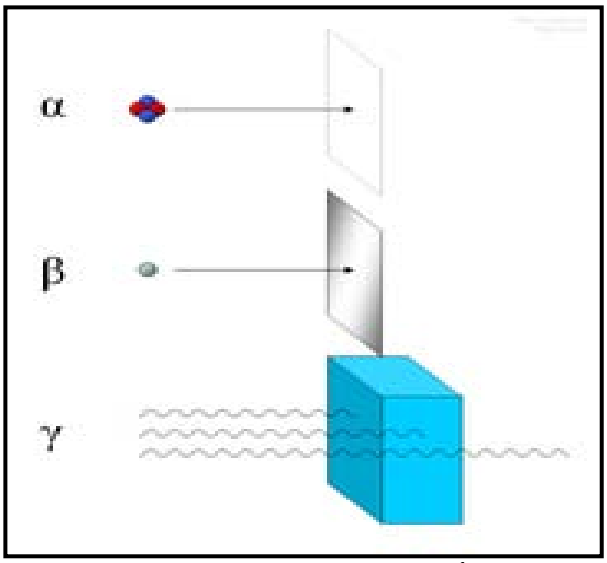
تعمل هذه المحطات على الانشطار النووي، حيث تنشأ عن هذه العملية تفاعل متسلسل لا ينتهي إلا بتحويل المادة القابلة للانشطار إلى مواد جديدة وإطلاق كمية كبيرة من الطاقة.رغم أن هذه التقنية لا تساهم مباشرة في تلويث الجو إلا أنها تعاني من مشكل البقايا المشعة التي تشكل خطرا على الإنسان.ويمثل استهلاك الطاقة النووية 6 في المائة من مجموع استهلاك العالمي.

III ـ المواد المشعة و الطاقة النووية:

A ـ مفهوم المادة الإشعاعية النشاط:

تجربة becquerel





عندما تكون النواة غير مستقرة تتفتت إلى نواة أكثر استقرارا مع انبعاث دقائق تكون إشعاعات ، و تنقسم الإشعاعات إلى 3 أنواع:

انظر الرابط

ـ الإشعاعات α : و هي نويدات الهيليوم He و يمكن توقيفها بواسطة ورقة عادية.

ـ الإشعاعات β: إما الكترونات أو بوزيترونات و هي أكثر طاقـــة و تحتاج ورقة من الألومنيوم أو الزجاج لتوقيفها.

ـ الإشعاعات gamma : و هي فوتونات عالية الطاقة لها سرعة الضوء و تتطلب حائطا من الاسمنت أو الرصاص لتوقيفها.

B ـ خصائص النظائر إشعاعية النشاط:

تتفتت تدريجيا النويدات الإشعاعية النشاط (الأم) لتعطي نويدات جديدة (بنت) و يتناقص عدد النويدات مع مرور الزمن و تستمر عملية التفتت حتى الحصول على نويدة مستقرة و غير مشعة و نسمي مجموع النويدات الناتجة عن النويدة الأصلية فصيلة مشعة. مثال الفصيلة المشعة للأورانيوم .

يسمى عمر النصف لنويدة مشعة المدة الزمنية T اللازمة لتفتت نصف نويدات العينة.

(ex. potassium 40: 1300 millions d'années, carbone 14 = 5 730 ans).

من بين 325 نوع من الذرات هناك 274 ذرة مستقرة و 51 ذرة غير مستقرة أي إشعاعية النشاط.

أمثلة :

^{40}K ، ^{235}U ، ^{14}C، ^{238}U، ^{232}Th

و كل النظائر التي تملك عدد ذري محصور بين 84 و 117 إشعاعية النشاط.

C ـ خصائص الانشطار النووي:

على مستوى المفاعلات النووية يتم فدف نويدات الأورانيوم بنوترونات حرارية فتنشطر محررة طاقة على شكل حرارة يمكن الاستفادة منها في إنتاج الطاقة الكهربائية.

D ـ أنواع النشاط الإشعاعي:

ـ النشاط الإشعاعي الطبيعي:
ـ الإشعاع الكوني (9%)
ـ الإشعاع الأرضي (11%)
ـ الإشعاع الباطني (10%)
ـ الرادون (40%)
ـ النشاط الإشعاعي الاصطناعي:
ـ التطبيقات الطبية ، الصناعة ، البحث العلمي (25%)
ـ التجارب النووية ، المفاعلات النووية ، القنابل النووية (5%)

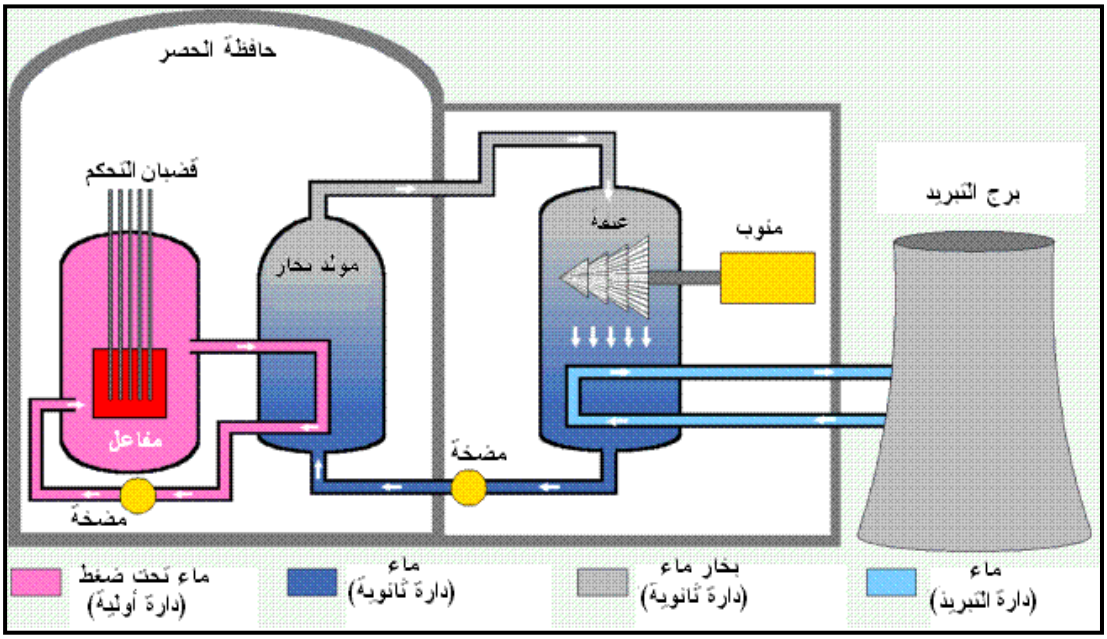
E ـ وحدات القياس:

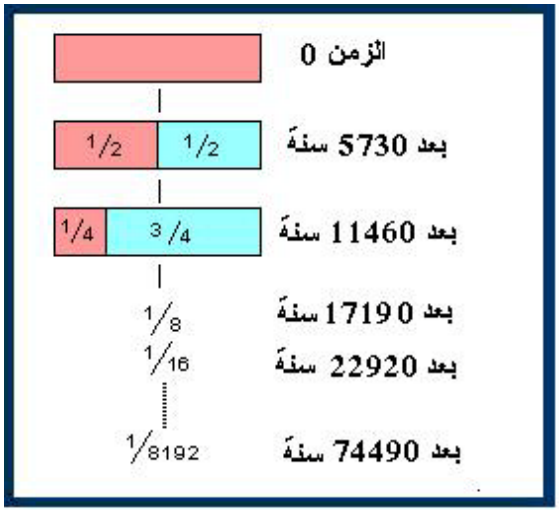
الوحدات المستعملة	تعريفها	مقارنة للتوضيح
Le Becquerel (Bq)	عدد التفتتات في الثانية	عدد الضربات التي يتلقاها الملاكم
Le Gray (Gy)	كمية الطاقة المستقبلة بالنسبة لوحدة الكتلة المشعة	الطاقة المنتقلة عبر هذه الضربات
Le Sievert (SV)	تأثير الإشعاع	تأثير الضربات على الملاكم

F ـ مزايا المواد المشعة:

1 ـ إنتاج الطاقة:

تعتمد المحطات النووية على الانشطار النووي ، حيث تنشأ عن هذه العملية تفاعل متسلسل لا ينتهي إلا بتحويل المادة القابلة للانشطار إلى مواد جديدة وإطلاق كمية كبيرة من الطاقة على شكل حرارية تمكن من توليد بخار انطلاقا من ماء الدارة الثانوية ،
و يمكن البخار من دوران عنفة منوب لتوليد الطاقة الكهربائية.





2 ـ التأريخ المطلق:

بالاعتماد على مفهوم عمر النصف و الذي يشير إلى المدة الزمنية اللازمة لتفتت نصف العينة الإشعاعية، يمكن تأريخ الحفريات و المستحـــاثات و البنيات الجيولوجية...
مثال التأريخ بواسطة الكربون 14
يتم التأريخ أيضا بواسطة عناصر أخري مثل:
^{40}K و Rb/Sr و U/Pb

3 ـ معالجة الأغذية:

معالجة الأغذية بواسطة الإشعاع gamma أو أشعة X مع احترام الشروط التي تجعل الأغذية غير سامة بالنسبة للمستهلك، و تمكن هذه التقنية من القضاء على الجراثيم و منع تكاثر الحشرات و قتلها و منع إنبات البذور.
للئن هناك دراسة علمية أجريت من طرف علماء ألمان و فرنسيون
(Delincée, H. and Pool-Zobel, B. « Genotoxic properties of 2-dodecyclobutanone, a compound formed on irradiation of food containing fat » Radiation Physics and Chemistry, 52:39-42, 1998)
بينت أن تشعيع الأغذية ينتج مادة مسرطنة تسمى alkylcyclobutanone .

4 ـ الاستعمال الطبي:

أ ـ الفحص الطبي:

ـ الفحص بأشعة X .
ـ حقن مريض بكميات ضئيلة من مادة إشعاعية النشاط لتثبت على العضو المستهدف و بواسطة كاميرا خاصة يمكن استقبال الإشعاعات التي يرسلها العضو بشدة تختلف حسب شدة التثبيت التي تتغير حسب طبيعة و وظيفة الخلايا.
مثال: يستعمل اليود 131 المشع لفحص الغدة الدرقية.

ب ـ العلاج بالأشعة:

تستعمل إشعاعات مؤينة عالية الطاقة لتدمير الخلايا السرطانية.

5 ـ البحث العلمي:

يستعمل الايسام بواسطة مواد إشعاعية النشاط لتتبع بعض الجزيئات داخل الخلايا أو الكائن الحي.

G ـ أخطار التلوث النووي:

1 ـ على الصحة:

ـ يؤثر الإشعاع على الأنسجة الحية بشكل كبير خصوصا على جزيئة ADN التي تتلف نتيجة تعرضها لكمية كبيرة من الإشعاع حيث يصعب على الخلية إصلاحها ، و قد تحدث طفرات.
ـ التأثير على الجنين عند تعرض المرأة الحامل للإشعاع تنتج عنه تشوهات خلقية.
ـ التأثير على الخلايا الجنسية ينتج عنه العقم.
ـ ارتفاع نسبة الإصابة بالسرطان كما حدث بعد حادثة مفاعل تشرنوبيل سنة 1986 حيث ارتفعت نسبة سرطان الغدة الدرقية نتيجة احتواء العناصر الإشعاعية المتسربة على اليود المشع و الذي يتراكم بالغدة الدرقية.

2 ـ على البيئة:

تلوث المواد المشعة جميع الأوساط البيئية من تربة و ماء ،فتنتقل إلى الكائنات الحية و تتراكم عبر حلقات السلاسل الغذائية.

Différents types de colis de déchets

H ـ الحماية من الإشعاع:

ـ الابتعاد عن مصادر الإشعاع.
ـ البقاء اقل وقت ممكن قرب مصادر الإشعاع.
ـ عدم إجراء أكثر من 5 فحوصات بالأشعة في السنة

I ـ إشكالية النفايات النووية:

1 ـ تصنيف النفايات النووية:

تشكل النفايات النووية كل مادة إشعاعية النشاط أصبحت غير قابلة لإعادة الاستعمال و يجب التخلص منها، و تصنف حسب مدة و مستوى نشاطها الإشعاعي إلى :

ـ الصنف (TFA(Tres Faiblement Actif : نفايات ذات نشاط ضعيف جدا ناتجة عن تفكيك المفاعلات النووية.
ـ الصنف A : نفايات ذات نشاط ضعيف و متوسط و عمر قصير مصدرها معدات المختبرات و المستشفيات و الصناعات.
ـ الصنف B : نفايات ذات نشاط ضعيف و عمر طويل مصدرها معدات معالجة الأورانيوم في المحطات النووية.
ـ الصنف C : نفايات ذات نشاط مرتفع و عمر طويل يدوم آلاف أو ملايين السنين مصدرها قلب المفاعل النووي.

2 ـ التخلص من النفايات النووية:

تكمن خطورة النفايات النووية في استمرار نشاطها الإشعاعي لمدة طويلة و عدم ضمان مقاومة أماكن التخزين طيلة هذه المدة.
توضع النفايات في حاويات غير قابلة للتأكسد مثل الاسمنت أو الصلب

و تخزن تحت الأرض في مواقع مستقرة جيولوجيا و هيدرولوجيا بمواصفات تحد من تسرب الإشعاعات.