تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

الفصل الثاني:

التلوثات الناتجة عن استهلاك المواد الطاقية واستعمال المواد العضوية وغير العضوية

تمهيد:

أدى التقدم الصناعي والضغط الديموغرافي والتوسع العمراني إلى الاستغلال المفرط للموارد الطبيعية وإلى طرح المزيد من المواد الملوثة للأوساط الطبيعية الثلاثة (الهواء، الماء والتربة)، وهو ما ينعكس سلبا على هذه الأوساط البيئية ويضر بالكائنات الحية ويؤثر على الاقتصاد.

- فما هي هذه الملوثات، وما مصادرها؟
- ما هي آثار تلوث الأوساط الطبيعية على البيئة والصحة والاقتصاد؟
- ما هي الحلول والبدائل للتخفيف من آثار هذه الملوثات أو الحد منها؟

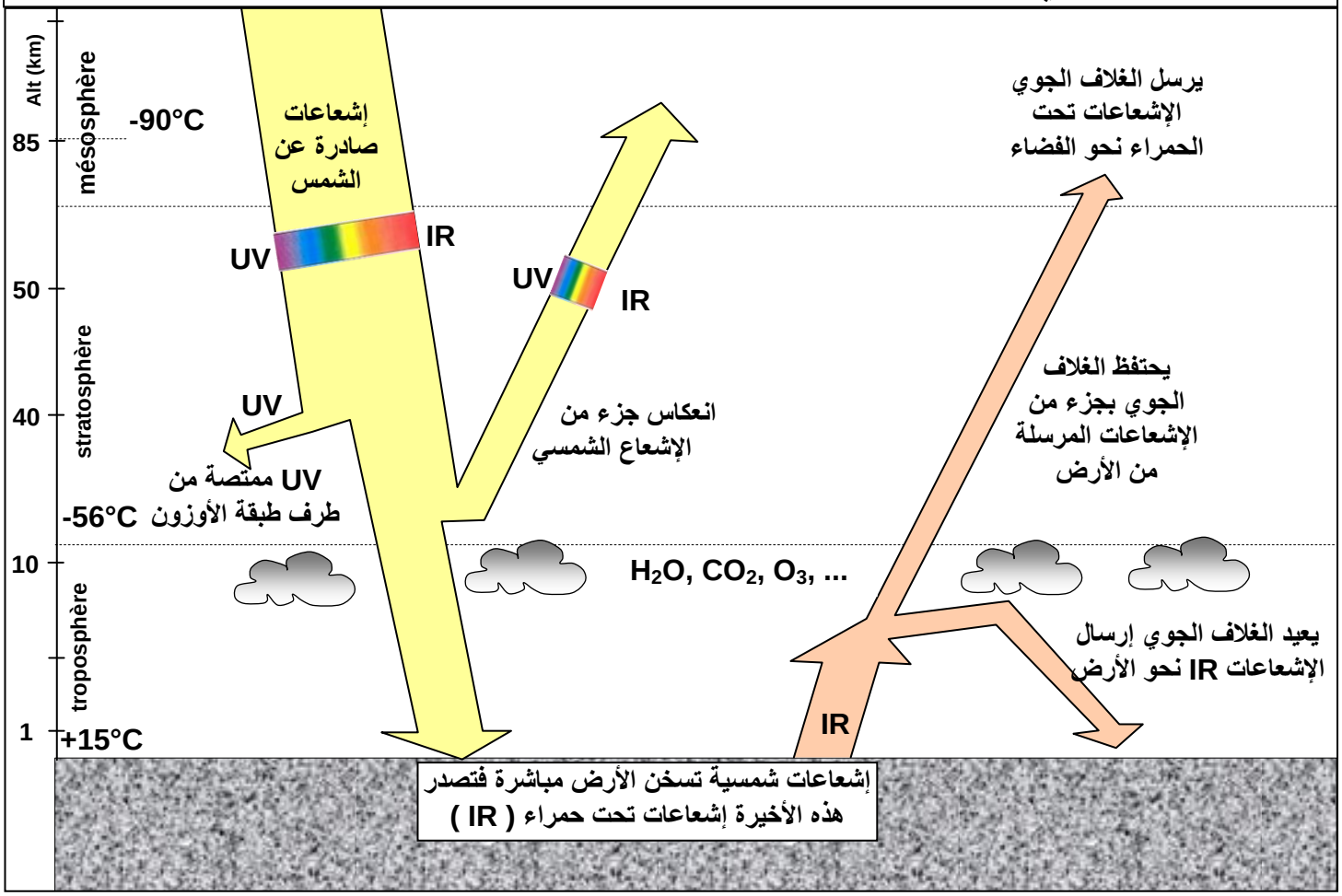
I – الملوثات والأوساط الملوثة.

① تلوث الهواء:

أ- الاحتباس الحراري Effet de serre

a – آلية تكون الاحتباس الحراري: أنظر الوثيقة 1

الوثيقة 1: خطاطة تبين الآلية المؤدية إلى الاحتباس الحراري على سطح الأرض.
حول هذه الخطاطة إلى نص يبين آلية حدوث الاحتباس الحراري على سطح الأرض، موضحا العلاقة بين الغلاف الجوي ودرجة حرارة الأرض.



تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

★ يمتص سطح الأرض كمية من الإشعاعات التي تصدرها الشمس، بينما تعكس السحب جزء من هذه الإشعاعات في اتجاه الفضاء أو يمتصه الغلاف الجوي.

★ عند ارتفاع حرارة الأرض، ترسل جزءا من هذه الطاقة على شكل إشعاعات تحت حمراء (IR).

★ يعيد الغلاف الجوي (غازات، بخار الماء) جزءا من الإشعاعات الحمراء إلى الأرض من جديد، وهو ما يرفع من حرارتها: تسمى هذه الظاهرة بالاحتباس الحراري.

★ كلما كانت طبقة الغازات المشكلة للغلاف الجوي سميكة كلما كان الاحتباس الحراري قويا.

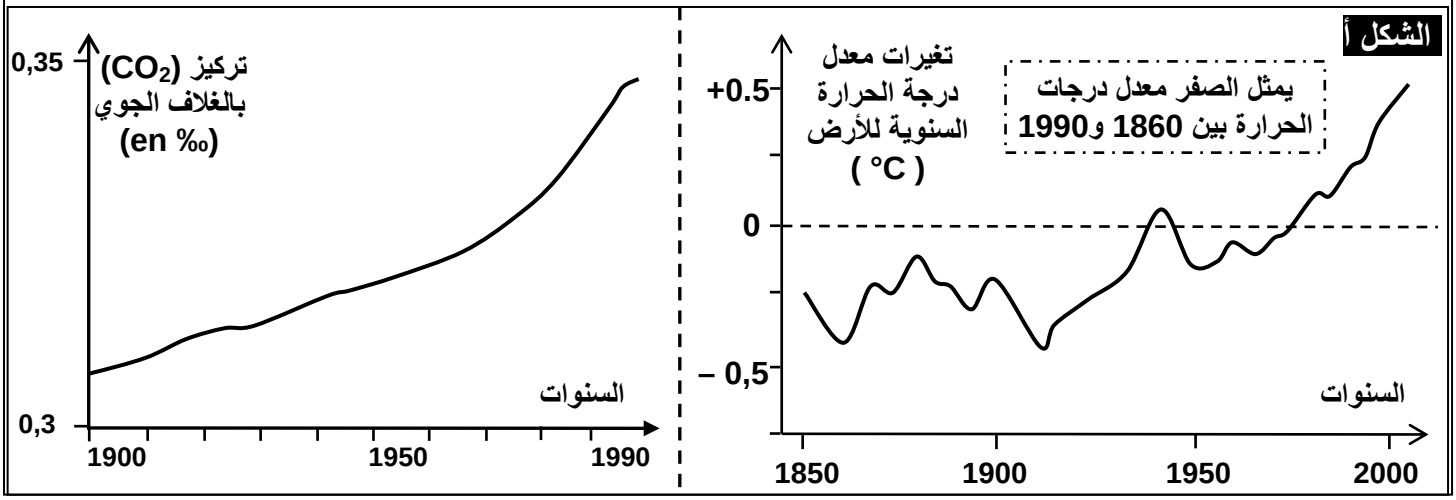
★ الاحتباس الحراري ظاهرة طبيعية تتجلى في احتباس كمية من الحرارة في الغلاف الجوي، نتيجة قدرة مجموعة من الغازات على الاحتفاظ بالإشعاعات تحت الحمراء (بخار الماء،ثنائي أكسيد الكربون...).

b – دور الأنشطة البشرية في الاحتباس الحراري: (أنظر الوثيقة 2)

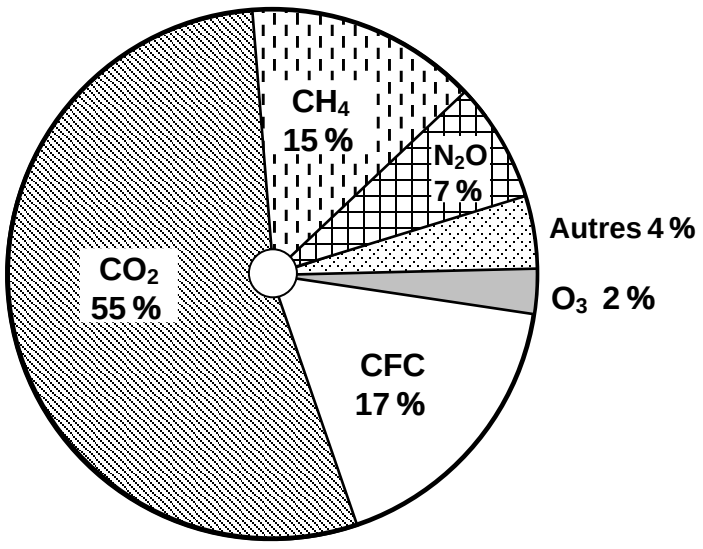
الوثيقة 2: يعطي الشكل أ من الوثيقة نسبة تطور CO_2 بالغلاف الجوي. وتغيرات معدل درجة الحرارة عبر السنين.
أما الشكل ب من الوثيقة فانه يمثل نسبة مساهمة بعض الغازات في ظاهرة الاحتباس الحراري.

1) حلل منحنيي الوثيقة واربط علاقة بينهما وبين الثورة الصناعية واستنتج أسباب التغيرات المسجلة في حرارة الأرض.
2) أبرز من خلال الشكل ب من الوثيقة مختلف الغازات المساهمة في ظاهرة الاحتباس الحراري ومصادرها.
3) ما هي عواقب ظاهرة الاحتباس الحراري على البيئة؟

الشكل أ



الشكل ب: أهم الغازات المساهمة في ظاهرة الاحتباس الحراري



مصادر بعض الغازات المسببة للاحتباس الحراري:

الغازات	مصادرها
CO2	- استعمال المحروقات (البترول والفحم ...) - إحراق الغابات.
غاز الميثان	التخمر في مزارع الأرز ومطارح النفايات وفي الأنبوب الهضمي للحيوانات المجترة.
غاز CFC Chlorofluorocarbone	جزيئات تستعمل في البخاخات وفي آلات التبريد.
أوكسيد الكربون	- التخمر الجرثومي في التربة والمياه. - الاحتراقات (السيارات والمعامل).

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

1) قبل الحقب الصناعي كانت نسبة CO2 في الغلاف الجوي ضعيفة ومستقرة لا تتعدى 0,28 في الألف كما أن درجة الحرارة كانت أقل من المعدلات المسجلة بين سنتي 1860 و 1990.
مع بداية الحقب الصناعي، نسجل ارتفاعا تدريجيا لنسبة CO2 في الغلاف الجوي، حيث بلغت 0,34 في الألف سنة 2000، وموازاة مع ذلك زادت درجة حرارة الأرض بما يقارب 1°C.
نستنتج من هذه المعطيات أن النشاط الصناعي المكثف الذي بدأ مع الثورة الصناعية أدى إلى ارتفاع نسبة CO_2 في الغلاف الجوي، وهذا الارتفاع سبب زيادة في درجة حرارة الأرض. بذلك يصنف CO2 من الغازات الدفيئة.

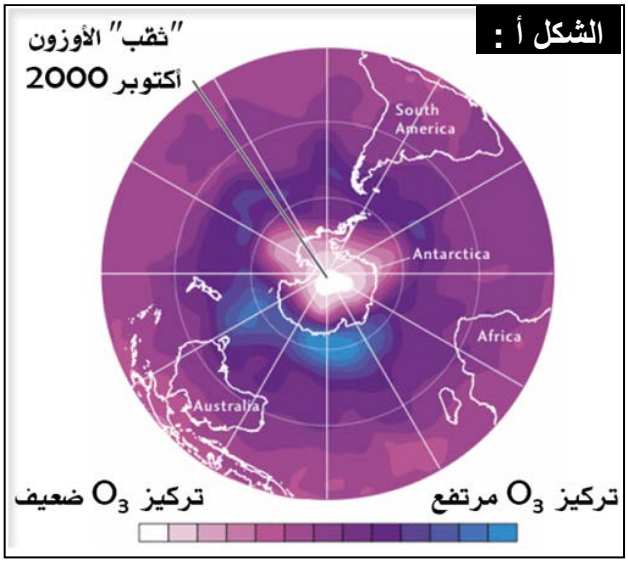
2) للغازات المسببة للاحتباس الحراري مصدرين :
★ مصادر طبيعية: الانفجارات البركانية، الحرائق، الكائنات الحية، لكن نسبتها تبقى قليلة.
★ من خلال الأنشطة البشرية: النشاط الصناعي (التبريد، المصانع، استعمال المحروقات كالبترول والفحم أو الحرائق...) النشاط الفلاحي (تربية الحيوانات...) النشاط المنزلي (طرح النفايات المنزلية....).

3) العواقب المتوقعة لظاهرة الانحباس الحراري :
★ ارتفاع درجة حرارة الأرض.
★ ذوبان الثلوج وجليد القطبين.
★ ارتفاع مستوى البحر، مما يهدد المناطق المنخفضة من الكرة الأرضية بالانغمار بالماء.
★ نقص الماء في بعض المناطق وتصحرها.
★ تغير التنبت.

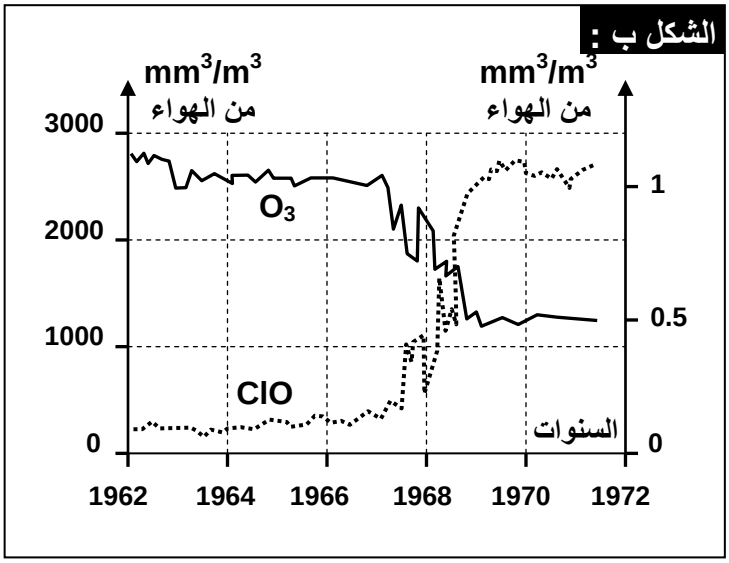
ب- ثقب الأوزون وعلاقته بتلوث الهواء: أنظر الوثيقة 3

الوثيقة 3: يعطي الشكل أ من الوثيقة نتائج قياس تركيز غاز الأوزون O_3، في الستراتوسفير (المنطقة المتوسطة من الغلاف الجوي) فوق القطب الجنوبي، باستعمال الأقمار الاصطناعية. والشكل ب تغير تركيز غاز الأوزون وأحادي أوكسيد الكلور فوق القطب الجنوبي.
1) أعط تعريفا لطبقة الأوزون، وحدد أهمية تواجد هذه الطبقة في الغلاف الجوي للأرض.
2) حلل معطيات الشكلين أ وب.
3) استنتج سبب التغير الملاحظ في سمك طبقة الأوزون فوق القطب الجنوبي.
4) حدد عواقب التغير في سمك طبقة الأوزون على صحة الإنسان.

الشكل أ :



الشكل ب :



تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

1) تعريف طبقة الأوزون وأهميتها:

الأوزون هو غاز O_3، الذي يشكل طبقة حول الأرض على علو ما بين 15 و 50Km، تمتص كمية كبيرة من الأشعة فوق البنفسجية الشمسية (UV) الخطيرة على الكائنات الحية ، و لها دور أيضا في الحفاظ على درجة حرارة الأرض.

2) تحليل الوثائق وتفسير سبب حدوث ثقب الأوزون:

★ الشكل أ: تبرز الصورة الملتقطة بالأقمار الاصطناعية أن منطقة شاسعة فوق القطب الجنوبي، يقل فيها تركيز الأوزون عن باقي المناطق. نتحدث بذلك عن ثقب الأوزون.

★ الشكل ب: قبل سنة 1968، كان تركيز كل من الأوزون وأحادي أوكسيد الكلور شبه مستقرين، وبعد هذه السنة، نسجل انخفاضا سريعا لتركيز الأوزون وموازاة مع ذلك يرتفع تركيز أحادي أوكسيد الكلور.

3) إن انخفاض سمك طبقة الأوزون هو ناتج عن تدمير غاز الأوزون نتيجة تفاعله مع بعض الغازات

★ المترتبة عن الأنشطة المرتبطة باستعمال المركب الكيميائي CFC كلوروفليوروكربون (التبريد، مكيفات الهواء، بخاخات العطور والمبيدات ...) الذي يطرح في الهواء فيزيد من تركيز الكلور.

★ يتلف الكلور طبقة الأوزون حسب التفاعل التالي : $Cl + O_3 \text{ ----------> } ClO + O_2$

ما يفسر انخفاض نسبة الأوزون موازاة مع زيادة أحادي أوكسيد الكلور.

★ يعاد تكون الكلور حسب التفاعل التالي: $ClO + O \text{ ----------> } Cl + O_2$

4) عواقب انخفاض سمك طبقة الأوزون على صحة الإنسان:

إن انخفاض سمك طبقة الأوزون سيساهم في ارتفاع نسبة الأشعة فوق البنفسجية التي تصل إلى الأرض، الشيء الذي سيؤثر بشكل مباشر على الإنسان وعلى حرارة الكرة الأرضية.

★ ظهور سرطان الجلد، وشيخوخة مبكرة للجلد.

★ ضعف الجهاز المناعي.

★ التهاب قرنية العين.

ج- الأمطار الحمضية وعلاقتها بتلوث الهواء: أنظر الوثيقة 4

الوثيقة 4: الأمطار الحمضية.

لوحظ في بعض الدول كالسويد والنرويج وألمانيا وبلونيا، موت الأشجار بملايين الهكتارات من الغابات، وارتفاع حمضية العديد من البحيرات والتربة: تعود هذه الآثار السلبية إلى تساقط أمطار حمضية (قد تصل قيمة pH فيها إلى قيمة 4) تحتوي على حمض الكبريتيك وحمض النتريك.

تتكون هذه الأحماض من خلال تفاعل كيميائي بين ماء الغلاف الجوي وأوكسيدات الكبريت (SO2) أو أ,كسيدات الأزوت (NO2). تحرر هذه الغازات طبيعيا بفعل النشاط البركاني ونشاط بعض بكتيريات التربة. إلا أن الاستعمال المكثف للمحروقات من طرف الإنسان رفع بشكل كبير من نسبة هذه الغازات في الهواء.

انطلاقا من هذه المعطيات بين أصل الأمطار الحمضية وآثارها في البيئة.

تصبح الأمطار حمضية نتيجة تفاعل مياه الغلاف الجوي مع حمض النيتريك HNO3 و حمض الكبريتيك H2SO4 مما يؤدي إلى انخفاض pH التربة (قد يصل pH إلى 4).

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

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

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

★ تتسبب الأمطار الحمضية في عدة مشاكل بيئية:
- توقيف ظاهرة التركيب الضوئي وكبح امتصاص بعض الأملاح المعدنية الضرورية للنباتات.
- ارتفاع حمضية التربة وحمضية المجاري المائية، مما يؤثر سلبا على المتعضيات التي تعيش فيها.

② تلوث الماء:

أ- تلوث المياه العذبة: أنظر الوثيقة 5

الوثيقة 5: تلوث المياه العذبة:
عرف المياه الملوثة، ثم تعرف مختلف مصادر تلوث المياه العذبة.

التلوث الناتج عن الاستعمالات المنزلية (المياه العادمة)
- ✓ مواد غير عضوية
- ✓ مواد عضوية قابلة للتحلل بفعل المتعضيات المجهرية.
- ✓ مواد فوسفاطية، مواد آزوتية كالحمض البولي والبروتينات.
- ✓ مواد منظفة
- ✓ متعضيات مجهرية بعضها ممرض كجرثومة الكوليرا والتفويد.

التلوث الناتج عن النشاط الفلاحي
- ✓ الأسمدة: أملاح معدنية: النيترات، الفوسفاط...
- ✓ المبيدات.
- ✓ مواد عضوية: صناعة المواد الغذائية والدباغة والنسيج.
- ✓ مواد سامة كالزئبق، الرصاص، الكادميوم والهيدروكاربونات: الصناعة البترولية
- ✓ تصريف مياه ساخنة: صناعة المواد الغذائية، المحطات الحرارية والمحطات النووية.

التلوث الناتج عن النشاط الصناعي
- ✓ مواد صلبة عالقة.
- ✓ أملاح معدنية ناتجة عن صناعة الأسمدة.
- ✓ مواد عضوية: صناعة المواد الغذائية والدباغة والنسيج.
- ✓ معادن ثقيلة سامة كالزئبق، الرصاص، الكادميوم.
- ✓ الهيدروكاربونات: الصناعة البترولية.
- ✓ مياه حمضية أو قاعدية.
- ✓ تصريف مياه ساخنة: صناعة المواد الغذائية، المحطات الحرارية والمحطات النووية.

تطور حجم مياه الصرف الصحي حسب السنوات وتوقع سنة 2020

السنة	حجم مياه الصرف الصحي ب مليون m^3
1960	48
1970	129
1980	270
1990	370
2000	495
2010	666
2020	954

★ تعريف تلوث الماء:

حسب المنظمة العالمية للصحة OMS، يعتبر تلوث الأوساط المائية: كل تغير للخاصيات الفيزيائية أو الكيميائية أو البيولوجية، أو كل إلقاء لمواد سائلة أو غازية أو صلبة في الماء، من شأنه أن يلحق ضررا أو يجعل هذا الماء خطرا أو ضارا بالصحة العمومية وأمن الأفراد وراحتهم.

★ مصادر تلوث المياه العذبة:

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

- ✓ المياه العادمة (مياه الصرف الصحي):
تتميز هذه المياه العادمة بتزايد حجمها، وبكونها غنية بالمواد العضوية والمعدنية ومواد التنظيف.
كما تكون غنية بالمعادن الثقيلة والجراثيم.

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

- ✓ الليكسيفيا: الذي يترشح من النفايات المنزلية الصلبة، فيلوث المياه العذبة السطحية والجوفية.
- ✓ الأنشطة الفلاحية: بفعل استعمال المبيدات والأسمدة في الحقول والمزارع، تتسم هذه المواد بذوبانية كبيرة، وتنقل بسهولة عبر مياه السيلان إلى المجاري السطحية القريبة. للإشارة تتسرب أيضا هذه المواد إلى المياه الجوفية فتقلل من جودتها.
- ✓ المياه الصناعية المستعملة.

ب- تلوث المياه المالحة: أنظر الوثيقة 6

الوثيقة 6: تلوث المياه المالحة:

تستقبل البحار والمحيطات، بالإضافة لما تجلبه الأنهار عوادم المدن والوحدات الصناعية المتموضعة على الساحل، أو زيوت المحركات التي تلقيها السفن وناقلات النفط. يؤثر هذا التلوث في جودة المياه مما يؤدي غلى نقص> كبير في النشاط الإحيائي للماء، ويسبب هذا تكاثر الجراثيم الضارة التي تعيش في بيئة لاهوائية.

وتعد حوادث ناقلات النفط من أخطر مصادر تلوث مياه البحار والمحيطات، إذ يتدفق النفط مشكلا بقعة سوداء تزيد مساحة انتشارها بتوالي الأيام. تعتبر هذه الحوادث كوارث بيئية حقيقية إذ تقضي على أعداد هائلة من الأسماك والطيور والمحار والطحالب البحرية.

استخرج من خلال هذا النص مصادر تلوث المياه المالحة.

تتلوث البحار و المحيطات أساسا عن طريق:

★ النفط ومشتقاته: ويرتبط هذا النوع من التلوث بنشاط النقل البحري سواء من خلال حوادث ناقلات البترول وتحطمها، أو عند تنظيف خزانات الناقلات المارة من المخلفات والنفايات البترولية. أو خلال التنقيب عن النفط في أعالي البحار.

★ المياه العادمة المنزلية والصناعية: التي تصب مباشرة على الشواطئ أو تصل عبر الأنهار.

★ استعمال المبيدات الكيماوية والأسمدة التي تصبها الأنهار في البحار والمحيطات.

ج- تلوث التربة:

★ تأثير النشاط الفلاحي والصناعي على التربة. (أنظر الوثيقة 7)

الوثيقة 7: تأثير النشاط الفلاحي والصناعي على التربة.

تستعمل الأسمدة في الميدان الفلاحي للرفع من الإنتاج الزراعي، والمبيدات للقضاء على المتعضيات الضارة. إلا أن الكميات غير المستعملة من طرف النبات تمكث في التربة وتضير مصدر تلوث، إذ تحتوي على معادن ثقيلة كالزرنيخ والكاديوم والكروم والكوبالت والنحاس والرصاص والزئبق والموليبدان والنيكل والسلينيوم والزنك (أنظر الجدول)، وهي مواد ضرورية بالنسبة للنباتات والحيوانات بكميات قليلة، لكنها تصبح سامة إذا كانت بكميات كبيرة.

من خلال معطيات هذه الوثيقة، بين أين تتجلى خطورة استعمال الأسمدة والمبيدات، واقترح تدبيرا للتقليص من حجم هذا المشكل.

السماد	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
الفوسفات الثلاثي	9	5	92	3	36	3	108
البولة	<0.1	<1	<3	<0.4	<1	<3	< 1
كلورور البوتاسيوم	<0.1	<2	<3	<0.6	<4	<3	< 1
الجير الفلاحي	<0.1	<1	<3	<0.2	<5	<3	< 2
روث البهائم	1	6	56	62	29	16	71

تتمثل خطورة الأسمدة في استعمالها بإفراط في المجال الفلاحي، حيث تتضمن الأسمدة، بالإضافة إلى الأملاح المعدنية كميات من المعادن الثقيلة، يستعمل بعضها من طرف الزراعات، لكن الكميات غير

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

الممتصة تمكث في التربة فتلوثها، كما يمكن أن تنقل بمياه السيلان أو مياه الترشيح إلى المياه الجوفية والمياه السطحية فتسبب تلوثها.

للتخفيف من مشكل تلوث التربة والمياه بالمبيدات والأسمدة، يلزم استعمالها بمقادير مضبوطة، ولن يتأتى ذلك إلا بتحسيس وتوعية الفلاحين المستعملين لهذه المواد بخطورتها وكيفية استعمالها.

★ تأثير التلوث الصناعي على التربة. (أنظر الوثيقة 8)

الوثيقة 8: تأثير التلوث الصناعي على التربة:

تتلقى التربة ملايين الأطنان من أوكسيدات الكبريت والازوت عن طريق الأمطار الحمضية التي تكون سببا في ارتفاع حمضية التربة.

ويعتبر pH التربة عاملا محددا لنمو العديد من النباتات، إذ أن ارتفاع حمضية التربة ينقص من قدرة النباتات على امتصاص الماء والأملاح المعدنية الضرورية لحياة ونمو النباتات.

يعطي الجدول أمامه حدود تحمل بعض النباتات لتغير pH.

قارن بين حدود تحمل مختلف النباتات لحمضية التربة، واستنتج تأثير الأمطار الحمضية على التربة ومتعضياتها.

المزروعات	حدود تحمل قيمة pH
القمح	$6 \leq pH \leq 7$
الفصة	$6.4 \leq pH \leq 7$
الخرطال	$5.8 \leq pH \leq 7$
الذرة	$6 \leq pH \leq 7$
بطاطس	$5.2 \leq pH \leq 6.2$

تختلف قدرة تحمل المزروعات للحمضية، لكن على العموم، تلزم النباتات pH محايد إلى حمضية خفيفة.

تؤدي الأمطار الحمضية إلى ارتفاع حمضية التربة، وهو ما يؤثر سلبا على النباتات، إذ يتوقف امتصاصها للأملاح المعدنية والماء مما يؤدي إلى موتها.

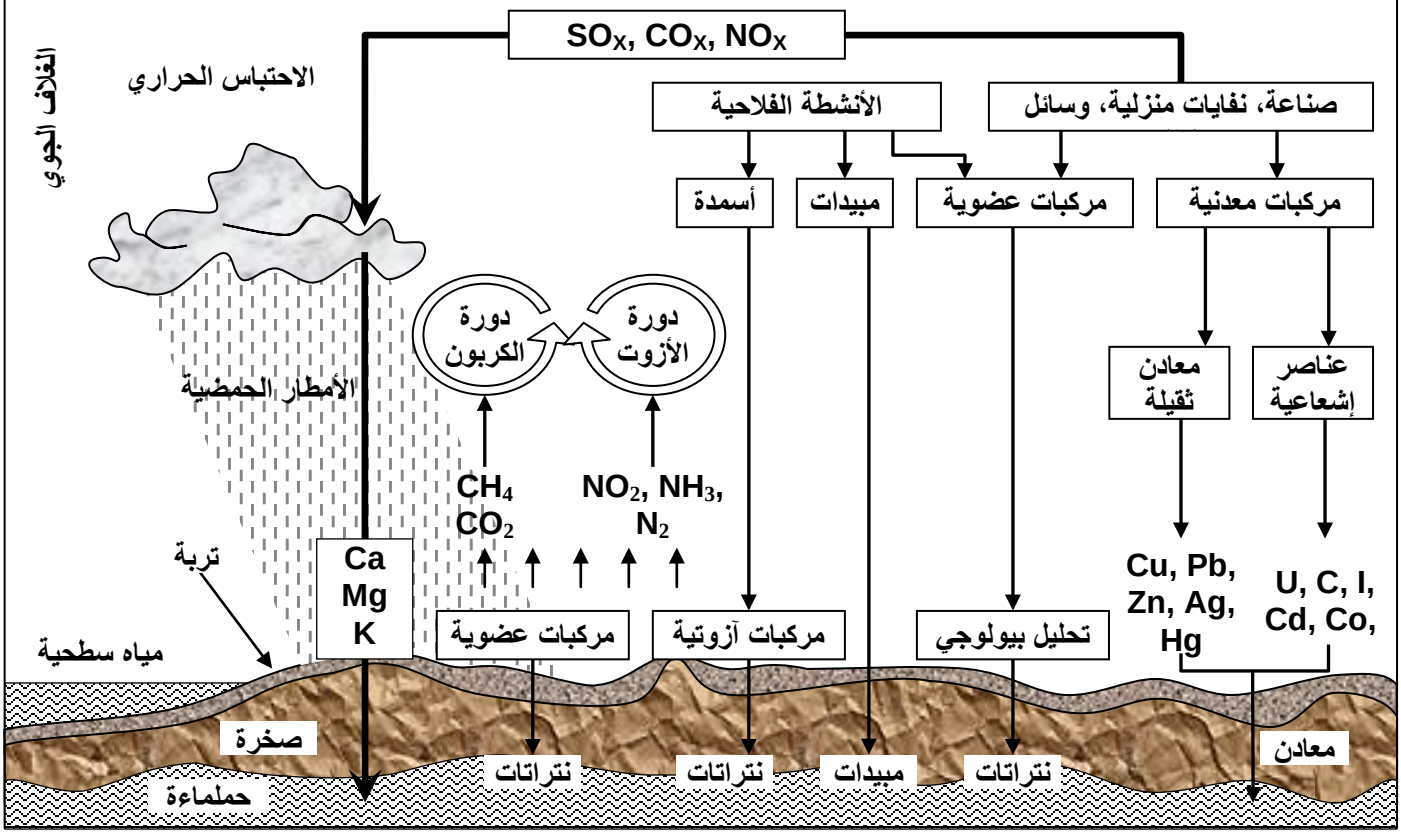
★ مصادر أخرى تتسبب في تلوث التربة:

مياه الصرف الصحي وطرح النفايات بشكل عشوائي والصادران عن الاستعمالات المنزلية والصناعية.

العناصر الإشعاعية النشاط الصادرة عن النشاط الصناعي.

★ دور التربة كوسيط لنقل الملوثات بين مختلف الأوساط. (أنظر الوثيقة 9)

الوثيقة 9: دور التربة كوسيط لنقل الملوثات بين مختلف الأوساط.



تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

تتموضع التربة بين الغلاف الجوي والمياه السطحية والمياه الجوفية، وتشكل الدعامة المباشرة للحميلات البيئية الطبيعية وأنشطة الإنسان. يترتب عن ذلك أنها تستقبل كل الملوثات الطبيعية أو الناجمة عن أنشطة الإنسان. فتعمل على نقلها إلى المياه السطحية عن (طريق الجريان) والمياه الجوفية (بواسطة الغسل) أو تراكمها. تهدم التربة بعض العناصر الضارة وتحولها إلى مواد غير سامة للكائنات الحية وغير ملوثة للمياه الجوفية، إلا أن هذه الأدوار جد محدودة بالنسبة للتلوث المرتبط بأنشطة الإنسان.

II – آثار التلوث على الصحة والبيئة والاقتصاد.

① آثار التلوث على الصحة. (أنظر الوثيقة 10)

الوثيقة 10: آثار التلوث على الصحة.

حلل معطيات الوثيقة مبينا تأثير مختلف الملوثات في صحة الإنسان.

نوع الملوث	آثاره على صحة الإنسان
ثنائي أوكسيد الكبريت SO_2	غاز مهيج يتسبب في أزمات تنفسية عند الأشخاص المصابين بالربو، وفي عسر تنفسي عند الأطفال.
أحادي أوكسيد الكربون CO	يرتبط بجزيئات الخضاب الدموي مما يؤدي إلى نقص في إيصال الأوكسجين إلى الجهاز العصبي. ويعتبر غازا ساما ومميتا في حالة التعرض لجرعات كبيرة منه.
الديوكسين	تؤثر على الجهاز المناعي والعصبي والهرموني، تسبب السرطان.
الجزيئات العالقة	تتسرب الجزيئات الدقيقة داخل المسالك التنفسية (القصبات والأسناخ). ويمكنها أن تحمل مواد سامة أو مسببة للسرطان.
المعادن الثقيلة	- الرصاص يعرقل تكون الخضاب الدموي ويؤثر في الجهاز العصبي. - الكادميوم يسبب اضطرابات هضمية ودموية وكلوية وقد يؤدي إلى الموت أحيانا. - النيكل يسبب التهابات المسالك التنفسية. - الزرنيخ يعتبر سما بالنسبة للخلايا، ويصيب أعضاء الجهاز الهضمي خاصة الكبد.

★ تؤثر الغازات اوكسيدات الكبريت اوكسيدات الأزوت أحادي أكسيد الكربون الأوزون المنخفض بشكل أساسي على الجهاز التنفسي والقلبي. كما أن بعض المواد كالديوكسين تؤثر على الجهاز المناعي والعصبي والهرموني، وتسبب السرطان.

★ انخفاض سمك طبقة الأوزون بنسبة 1% يؤدي إلى ظهور 7000 سرطان جلدي سنويا في العالم.

تنتقل المعادن الثقيلة من التربة أو من الماء إلى النباتات، ثم تنتقل عبر حلقات السلاسل الغذائية، حيث يزيد تركيز هذه المواد وتتراكم عبر حلقات السلاسل الغذائية.

② آثار التلوث على البيئة. (أنظر الوثيقة 11)

الوثيقة 11: آثار التلوث على البيئة.

من خلال معطيات الوثيقة فسر كيفية حدوث ظاهرة التخاصب مبرزا تأثيرها في الحميلة البيئية.

تتلقى بعض البحيرات كمية كبيرة من الأسمدة الفلاحية والمواد العضوية للمياه العادمة. توفر هذه المواد تغذية مفرطة للطحالب التي تتكاثر بسرعة كبيرة على سطح الماء (التخاصب). فينجم عن ذلك حجب ضوء الشمس، وبالتالي توقف التركيب الضوئي في العمق، مما يؤدي إلى انخفاض نسبة الأوكسجين. تترسب المادة النباتية المنتجة في القعر ويؤدي تحللها الهوائي بفعل المتعضيات المجهرية إلى نفاذ الأوكسجين في العمق وظهور التخمر اللاهوائي المصاحب بتحرير مواد سامة (H_2S , NH_4) تساهم في موت الحيوانات.

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

التخاصب: ظاهرة ناتجة عن تلوث الماء بالفوسفاط ونترات، حيث يغتني تغتني المياه بمواد اقتياتية (آزوت، فوسفور) تستهلكها بعض النباتات المائية لتتكاثر على السطح، مسببة حجب الضوء عن العمق وبالتالي نقصا في كمية الأوكسجين، وموت العديد من الحيوانات.
وهكذا فالتلوث يؤدي إلى تدهور الأوساط المائية، وتسمم النباتات والحيوانات وبالتالي تدهور الحميلات البيئية .

③ آثار التلوث على الاقتصاد.

يكلف التلوث اقتصاد الدول خسائر مادية كبيرة وذلك باعتبار:

★ مصاريف علاج مرضى التلوث، وضياع أيام العمل.
★ ارتفاع تكاليف معالجة المياه، وفقدان الثروة الحيوانية المائية.
★ فقدان القيمة الإنتاجية للأراضي الزراعية.
★ التأثير على النشاط السياحي الشاطئي...

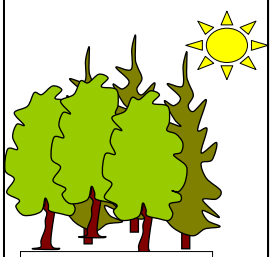
III – مصادر الطاقة البديلة.

① بدائل استهلاك المواد الطاقية ذات أصل بيوكيميائي. (أنظر الوثيقة 12 - ❶)

الوثيقة 12: بدائل استهلاك المواد الطاقية واستعمال المواد العضوية وغير العضوية.

تعطي هذه الوثيقة أهم بدائل استعمال المواد العضوية وغير العضوية ، قارن مختلف مصادر الطاقة وعلاقتها بالتلوث البيئي.

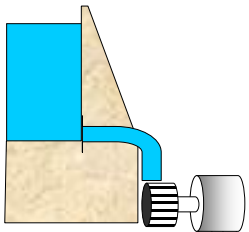
❶



الوقود البيولوجي

يمكن اندفاع المياه في السدود أو المجاري المائية أو المياه المتحركة خلال المد والجزر، من إنتاج كميات كبيرة من الكهرباء دون الإضرار بالبيئة. وتولد هذه الطاقة بشكل مستمر ومتواصل بمعدل 24 ساعة في اليوم.

❷



الطاقة المائية

يؤمن هكتار من الحبوب إنتاج 30hl من الكحول الايتيلي وامتصاص ثنائي أوكسيد الكربون المطروح من ثلاث سيارات. ينتج عن تعويض طن من البنزين بطن من الكحول الايتيلي انخفاض طرح 75 % من الغازات المسببة للاحتباس الحراري.

★ الايثانول C_2H_5OH (الكحول الايثيلي) Bioéthanol، يتم الحصول عليه من خلال تخمر السكريات النباتية المتواجدة في بعض النباتات كالحبوب (قمح، ذرة، أرز ...)، قصب السكر، نوار الشمس، ...
مزايا الوقود البيولوجي : نسبة النفايات والتلوث بصفة عامة ضعيفة جدا.

★ الزيوت النباتية : يتم الحصول عليها من خلال استخلاص مباشر من النباتات الزيتية، مثل زيوت الذرة أو الصوجا أو نوار الشمس. فتستعمل ك تستعمل كوقود بيولوجي.

★ غاز الميتان : تخمرات المادة العضوية المتواجدة ب النفايات المنزلية، بواسطة بكتيريات حي لاهوائية.

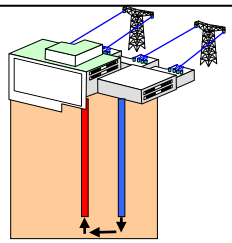
② بدائل استهلاك المواد الطاقية ذات أصل فيزيائي.

أ- الطاقة المائية: Energie Hydraulique (أنظر الوثيقة 12 - ❷)

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

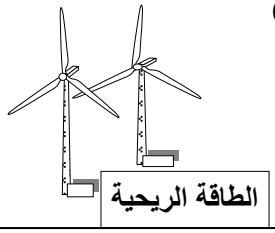
تحتوي المياه المتحرّكة على مخزون ضخم من الطاقة الطبيعيّة، تمكن من إنتاج كميات كبيرة من الكهرباء دون الإضرار بالبيئة. وخلافاً للطاقة الشمسيّة أو طاقة الرياح، يمكن للمياه أن تولّد الطاقة بشكل مستمر ومتواصل، بمعدّل 24 ساعة في اليوم.

ب- الطاقة الجيوحرارية: Energie Géothermique (أنظر الوثيقة 12 - ❸)

❸  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.

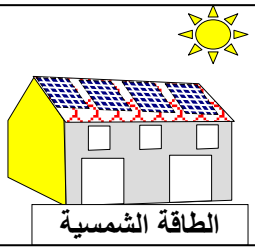
تحتوي الأرض على حرارة طبيعية مخزونة يمكن استغلالها وتحويلها إلى حرارة وكهرباء. وتعتبر من أكثر المصادر إنتاجية للطاقة المتجددة.

ج- الطاقة الريحية: Energie Eolienne (أنظر الوثيقة 12 - ❹)

❹  الطاقة الريحية	عندما تهب الرياح على المراوح الهوائية تنتج هذه الأخيرة الطاقة الكهربائية، إذ 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.

تعتمد على استعمال نظام من المراوح الهوائية تحول طاقة الريح إلى كهرباء. واستعمال هذه التقنية هي في تزايد حيث تعتبر مصدرا للطاقة النظيفة.

د- الطاقة الشمسية: Energie Solaire (أنظر الوثيقة 12 - ❺)

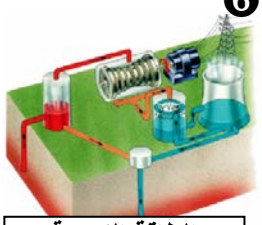
❺  الطاقة الشمسية	تصدر الطاقة الشمسية تفاعلات الانصهار النووي الحراري في الشمس، وتنتشر في الفضاء على شكل كمات تسمى الفوتونات. يمكن استغلال هذه الطاقة باعتماد لاقطات شمسية تلتقط حرارة الأشعة تحت الحمراء لإنتاج طاقة كهربائية.

يتم استعمال لوحات شمسية ذات مستقبلات تلتقط الأشعة الشمسية لتحولها بطريقتين:
- تحويل الإشعاع الشمسي مباشرة إلى طاقة كهربائية بوساطة الخلايا الشمسية.
- تحويل الإشعاع الشمسي إلى طاقة حرارية عن طريق المجمعات (الأطباق) الشمسية.

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.

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

ه- الطاقة النووية: Energie nucléaire (أنظر الوثيقة 12 - ❻)

❻  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.

تعمل المحطات النووية على الانشطار النووي، الذي يصدر كمية كبيرة من الطاقة. رغم أن هذه التقنية لا تلوث الجو مباشرة، إلا أنها تطرح مشكل البقايا المشعة والتسربات الناتجة عن حوادث المحطات النووية.