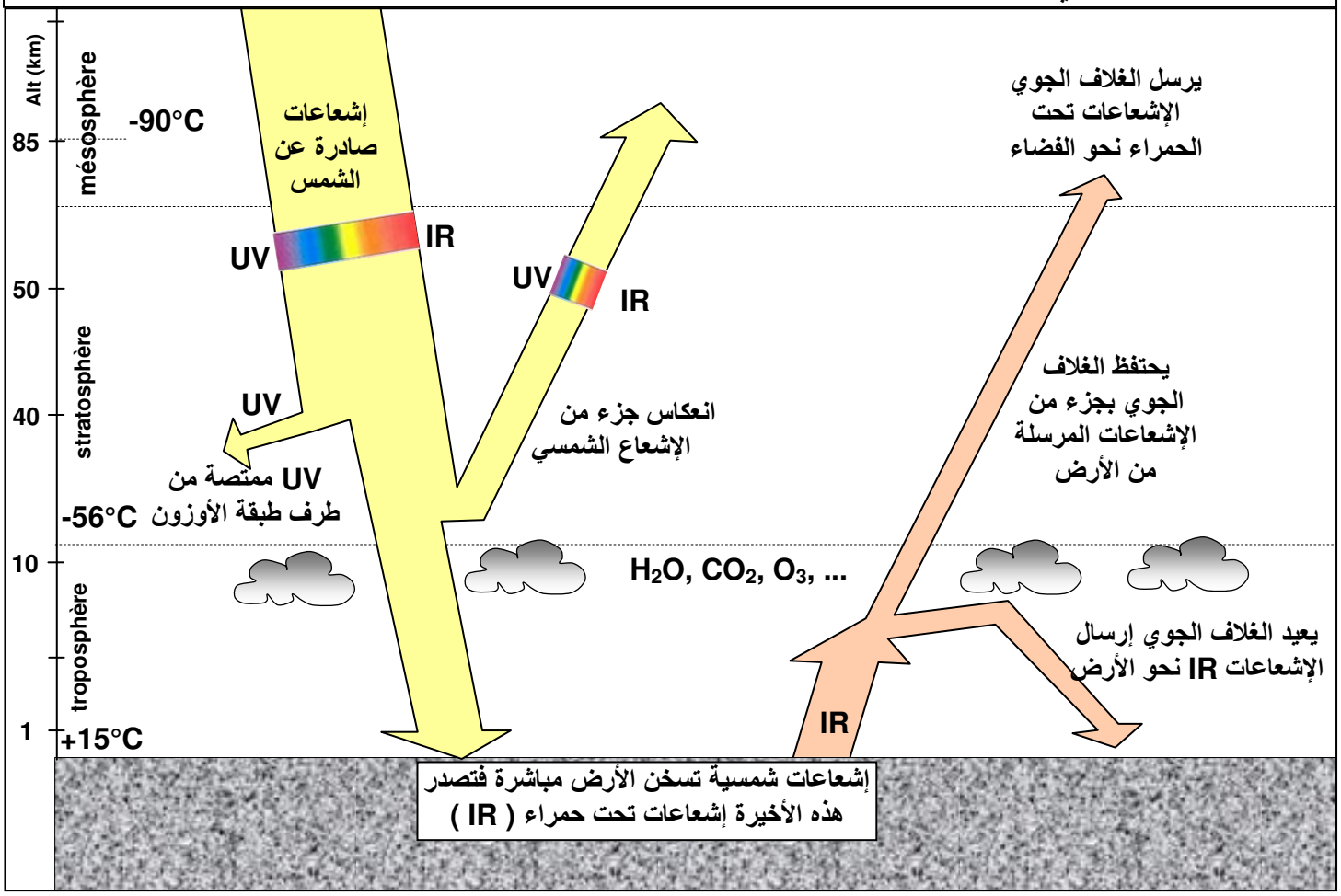
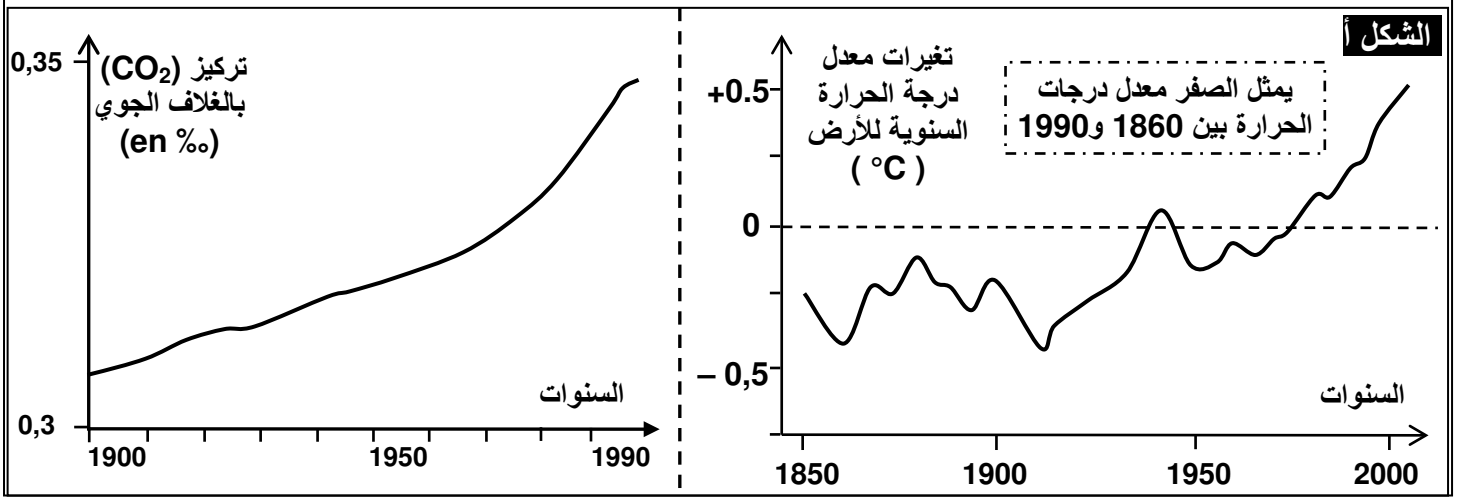
الفصل الثاني: التلوثات الناتجة عن استهلاك المواد الطاقية واستعمال المواد العضوية وغير العضوية

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.

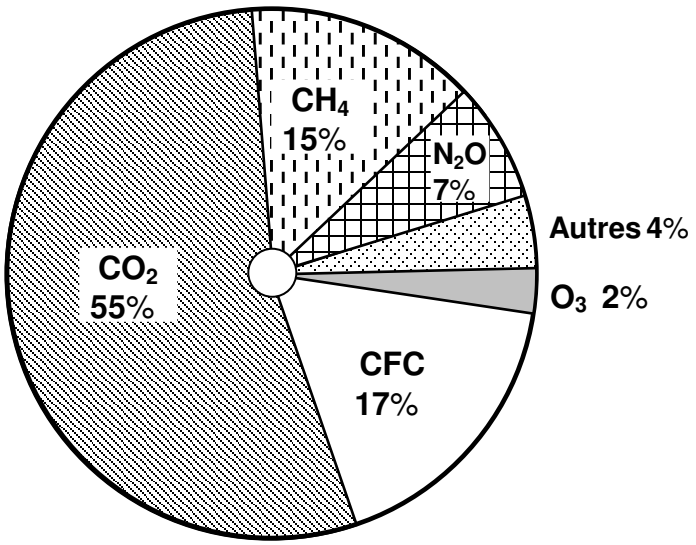


الوثيقة 2: يعطي الشكل أ من الوثيقة نسبة تطور CO_2 بالغلاف الجوي. وتغيرات معدل درجة الحرارة عبر السنين.
أما الشكل ب من الوثيقة فانه يمثل نسبة مساهمة بعض الغازات في ظاهرة الاحتباس الحراري.

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 ب: أهم الغازات المساهمة في ظاهرة الاحتباس الحراري



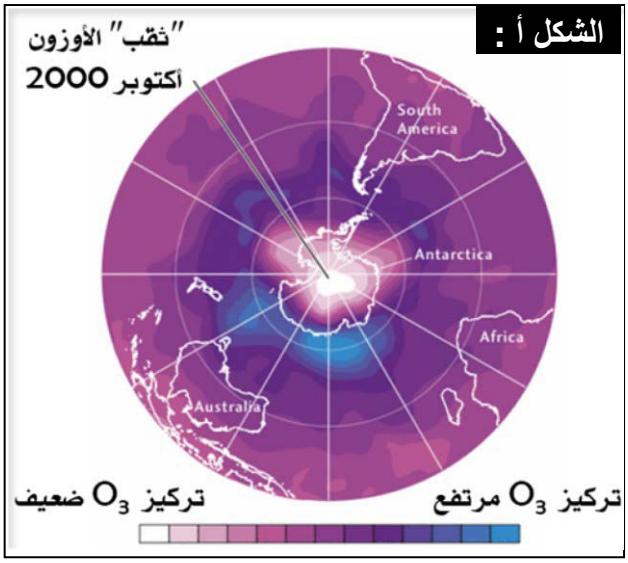
مصادر بعض الغازات المسببة للاحتباس الحراري:

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).

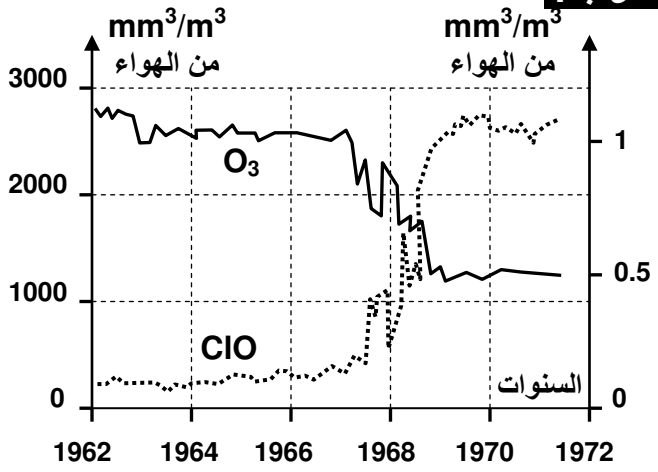
الوثيقة 3: يعطي الشكل أ من الوثيقة نتائج قياس تركيز غاز الأوزون O_3، في الستراتوسفير (المنطقة المتوسطة من الغلاف الجوي) فوق القطب الجنوبي، باستعمال الأقمار الاصطناعية. والشكل ب تغير تركيز غاز الأوزون وأحادي أوكسيد الكلور فوق القطب الجنوبي.

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 :



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 أكسيدات 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.

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

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.

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 والكادميوم 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.

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

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

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.

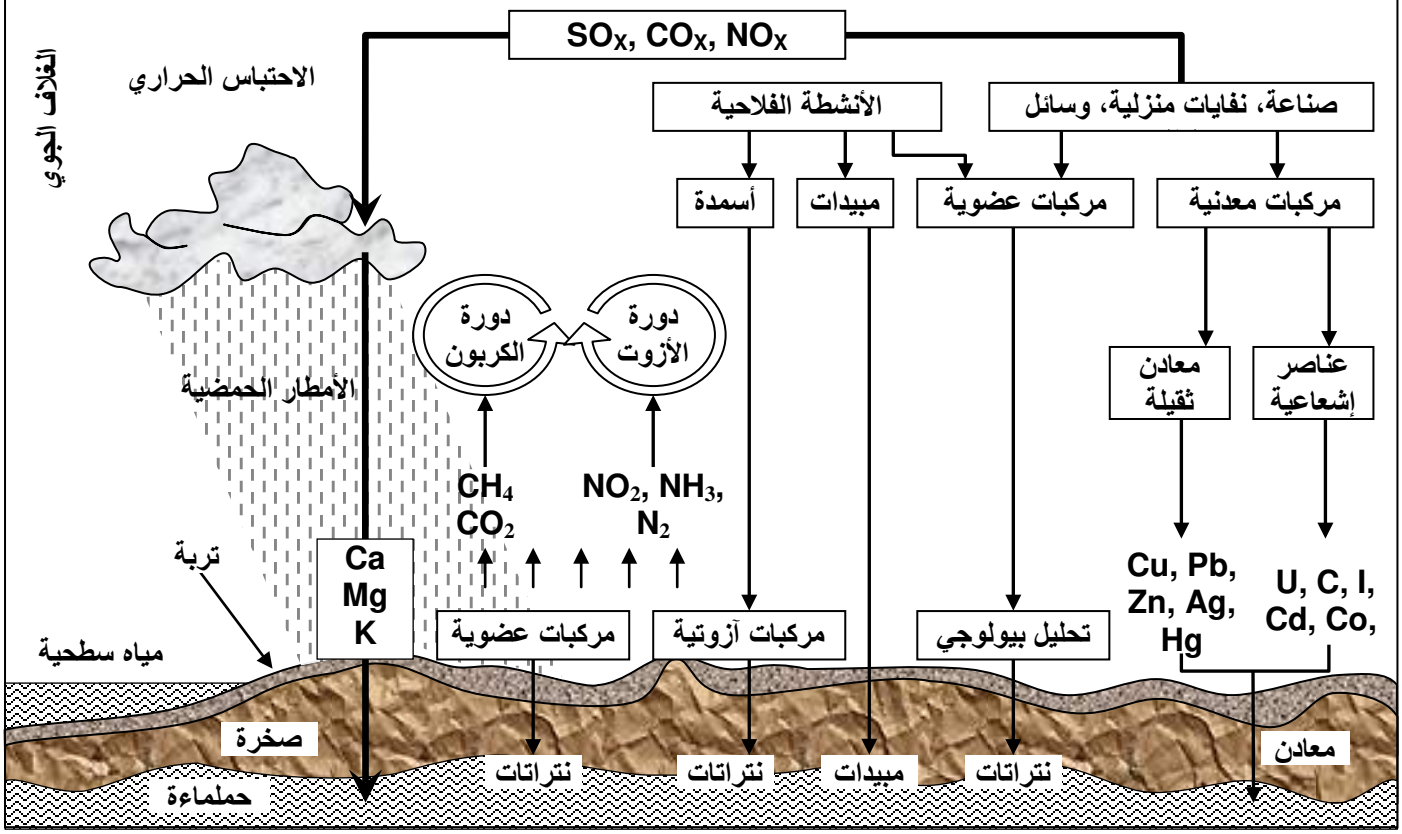
ويعتبر pH التربة عاملا محددا لنمو العديد من النباتات، إذ أن ارتفاع حمضية التربة ينقص من قدرة النباتات على امتصاص الماء والأملاح المعدنية الضرورية لحياة ونمو النباتات.

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	$5.2 \leq pH \leq 6.2$

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



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.

الوثيقة 11: آثار التلوث على البيئة.

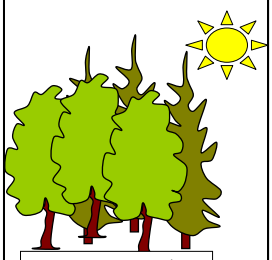
من خلال معطيات الوثيقة فسر كيفية حدوث ظاهرة التخاصب مبرزا تأثيرها في الحميلة البيئية.

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 (NH_4 , H_2S) تساهم في موت الحيوانات.

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.

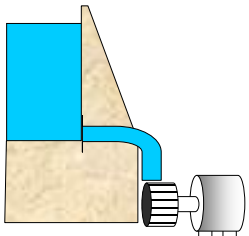
❶



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.

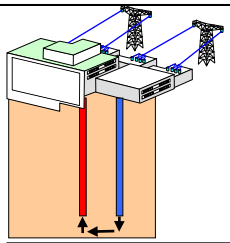
❷



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.

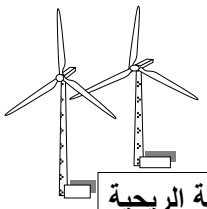
❸



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.

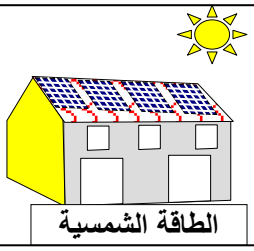
❹



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.

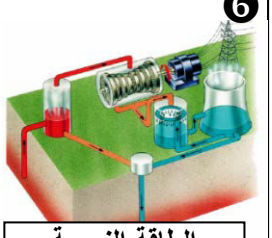
❺



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.

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.