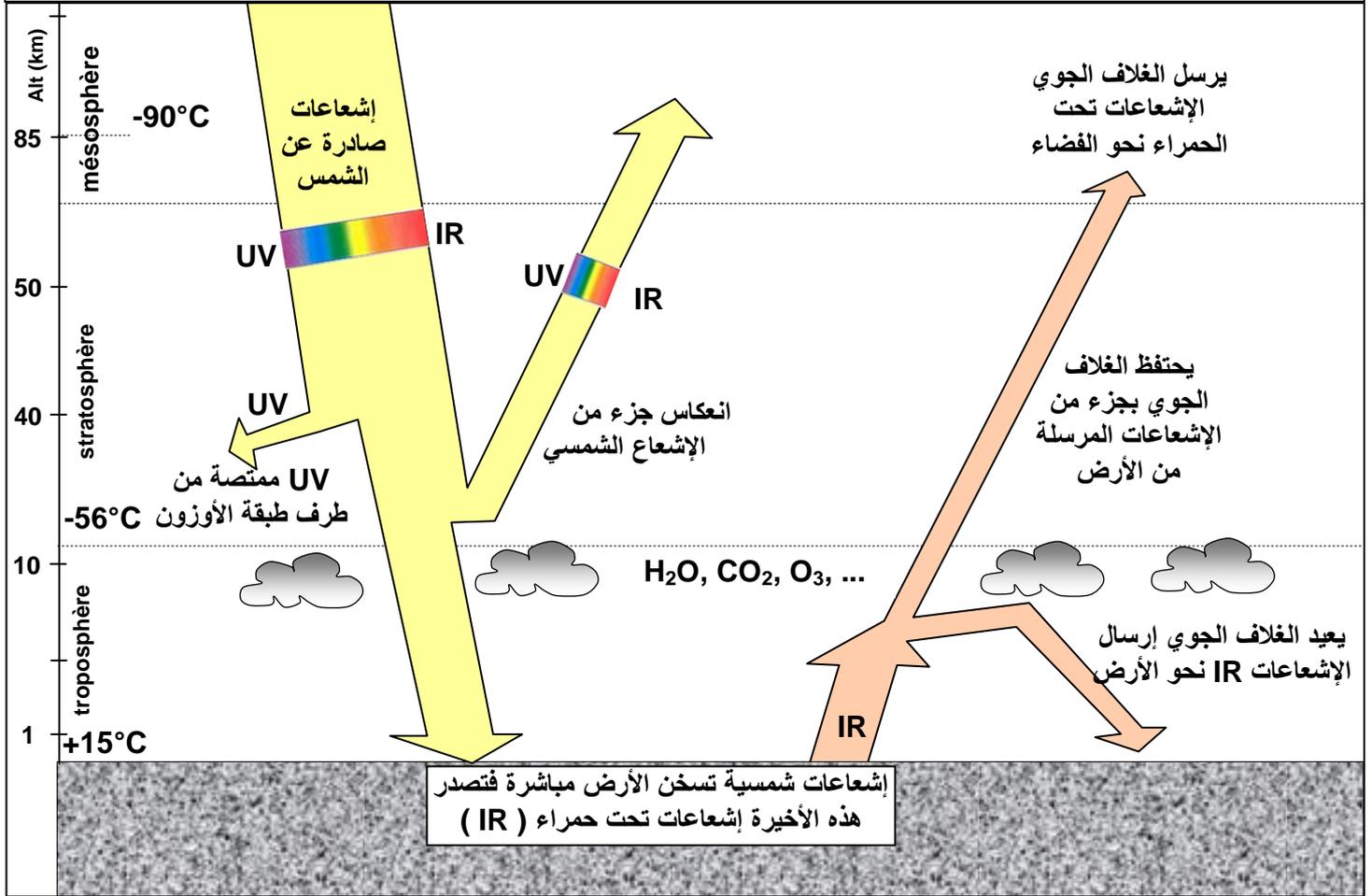


## الفصل الثاني: التلوثات الناتجة عن استهلاك المواد الطاقية واستعمال المواد العضوية وغير العضوية

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.

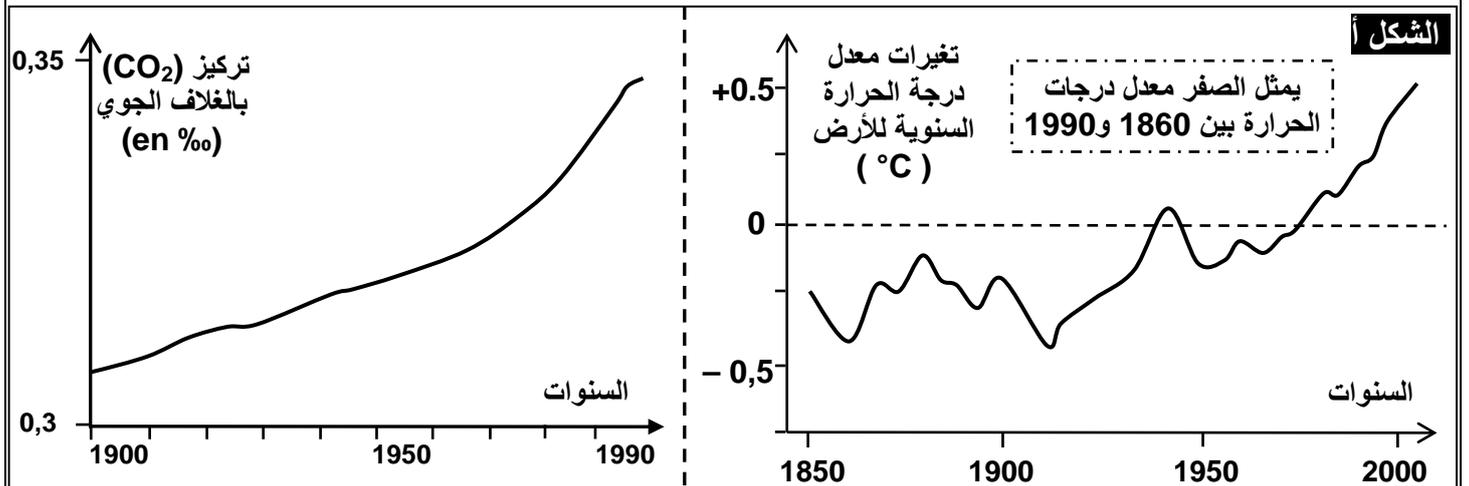


الوثيقة 2: يعطي الشكل أ من الوثيقة نسبة تطور  $\text{CO}_2$  بالغلاف الجوي. وتغيرات معدل درجة الحرارة عبر السنين. أما الشكل ب من الوثيقة فانه يمثل نسبة مساهمة بعض الغازات في ظاهرة الاحتباس الحراري.

(1) حلل منحني 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.

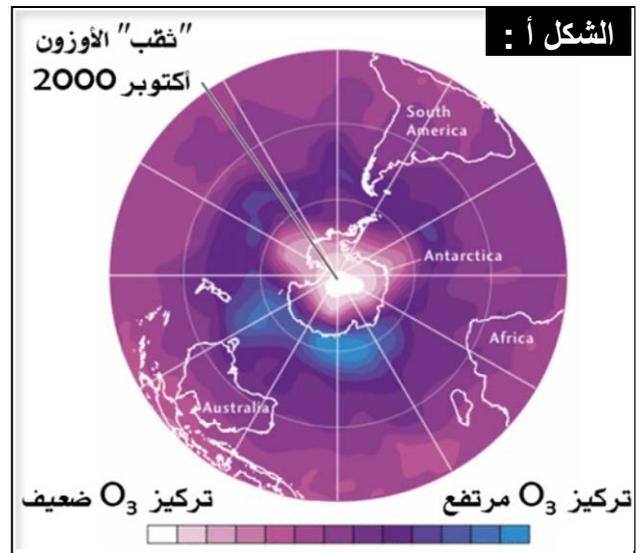
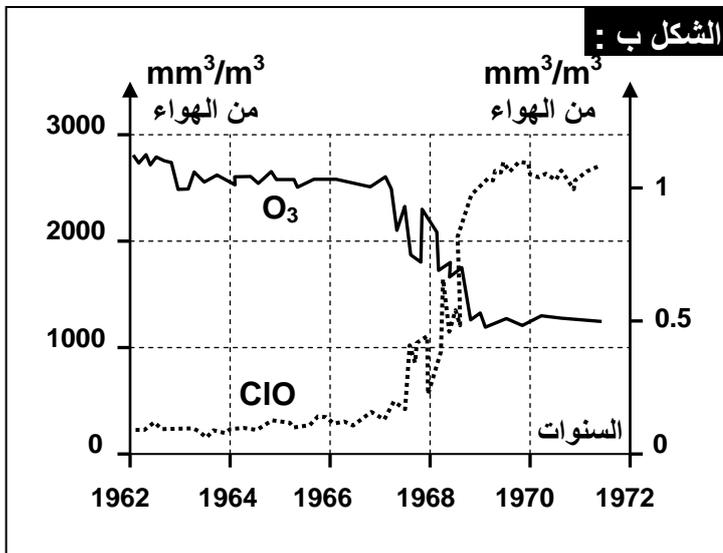
(3) ما هي عواقب ظاهرة الاحتباس الحراري على البيئة؟



مصادر بعض الغازات المسببة للاحتباس الحراري:		الشكل ب: أهم الغازات المساهمة في ظاهرة الاحتباس الحراري
الغازات	مصادرها	
CO2	- استعمال المحروقات (البتترول والفحم...) - إحراق الغابات.	
غاز الميثان	التخمير في مزارع الأرز ومطابخ النفايات وفي الأنبوب الهضمي للحيوانات المجترة.	
غاز CFC Chlorofluorocarbone	جزيئات تستعمل في البخاخات وفي آلات التبريد.	
أكسيد الكربون	- التخمير الجرثومي في التربة والمياه. - الاحتراقات (السيارات والمعامل).	

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

- أعط تعريفا لطبقة الأوزون، وحدد أهمية تواجد هذه الطبقة في الغلاف الجوي للأرض.
- حلل معطيات الشكلين أ وب.
- استنتج سبب التغير الملاحظ في سمك طبقة الأوزون فوق القطب الجنوبي.
- حدد عواقب التغير في سمك طبقة الأوزون على صحة الإنسان.



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 وأكسيدات الكبريت (SO<sub>2</sub>) أو أكسيدات الأزوت (NO<sub>2</sub>). تحرر هذه الغازات طبيعيا بفعل النشاط البركاني ونشاط بعض بكتيريا 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 وأثارها في البيئة.

<p><b>التلوث الناتج عن النشاط الفلاحي</b></p> <p>✓ الأسمدة: أملاح معدنية: النيترات، الفوسفات... ✓ المبيدات. ✓ مواد عضوية: صناعة المواد الغذائية والدباغة والنسيج. ✓ مواد سامة كالزئبق، الرصاص، الكاديوم والهيدروكربونات: الصناعة البترولية ✓ تصريف مياه ساخنة: صناعة المواد الغذائية، المحطات الحرارية والمحطات النووية.</p>		<p>الوثيقة 5: تلوث المياه العذبة: عرف المياه الملوثة، ثم تعرف مختلف مصادر تلوث المياه العذبة.</p>																
<p><b>التلوث الناتج عن الاستعمالات المنزلية (المياه العادمة)</b></p> <p>✓ مواد غير عضوية ✓ مواد عضوية قابلة للتحلل بفعل المتعضيات المجهرية. ✓ مواد فوسفاتية، مواد آزوتية كالحمض البولي والبروتينات. ✓ مواد منظفة ✓ متعضيات مجهرية بعضها ممرض كجراثومة الكوليرا والتفويد.</p>		<p><b>التلوث الناتج عن النشاط الصناعي</b></p> <p>✓ مواد صلبة عالقة. ✓ أملاح معدنية ناتجة عن صناعة الأسمدة. ✓ مواد عضوية: صناعة المواد الغذائية والدباغة والنسيج. ✓ معادن ثقيلة سامة كالزئبق، الرصاص، الكاديوم. ✓ الهيدروكربونات: الصناعة البترولية. ✓ مياه حمضية أو قاعدية. ✓ تصريف مياه ساخنة: صناعة المواد الغذائية، المحطات الحرارية والمحطات النووية.</p>																
<p><b>تطور حجم مياه الصرف الصحي حسب السنوات وتوقع سنة 2020</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>السنة</th> <th>حجم مياه الصرف الصحي ب مليون m<sup>3</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1960</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>1970</td> <td>129</td> </tr> <tr> <td>1980</td> <td>270</td> </tr> <tr> <td>1990</td> <td>370</td> </tr> <tr> <td>2000</td> <td>495</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>666</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>954</td> </tr> </tbody> </table>		السنة	حجم مياه الصرف الصحي ب مليون m <sup>3</sup>	1960	48	1970	129	1980	270	1990	370	2000	495	2010	666	2020	954	
السنة	حجم مياه الصرف الصحي ب مليون m <sup>3</sup>																	
1960	48																	
1970	129																	
1980	270																	
1990	370																	
2000	495																	
2010	666																	
2020	954																	

<p>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 على 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 النص مصادر تلوث المياه المالحة.</p>
---

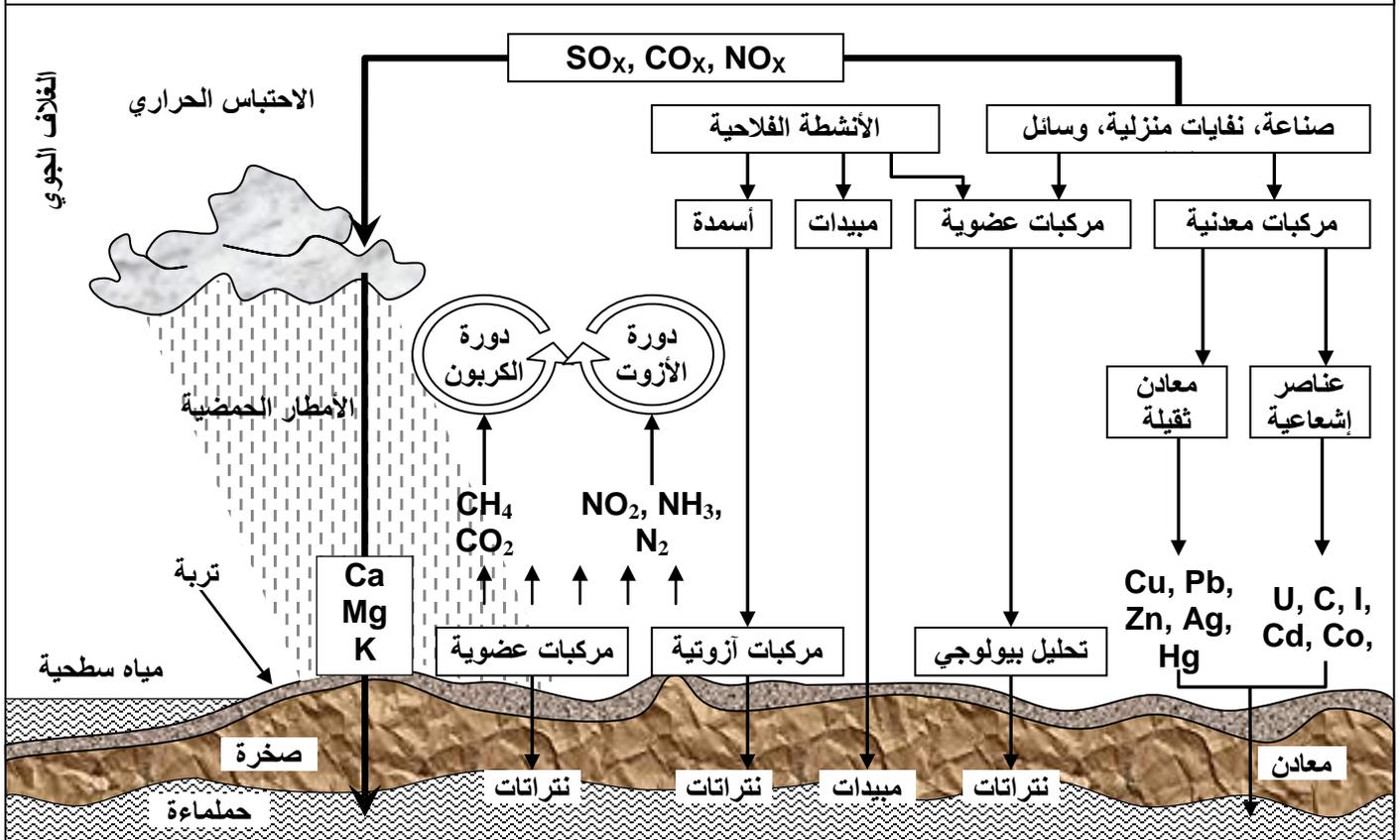
<p>الوثيقة 7: تأثير النشاط الفلاحي والصناعي على التربة. تستعمل الأسمدة في الميدان الفلاحي للرفع من الإنتاج الزراعي، والمبيدات للقضاء على المتعضيات الضارة. إلا أن الكميات غير المستعملة من طرف النبات تمكث في التربة وتضير مصدر تلوث، إذ تحتوي على معادن ثقيلة كالزرنخ والكاديوم والكروم والكوبالت والنحاس والرصاص والزئبق والموليبدان والنيكل والسلينيوم والزنك (أنظر الجدول)، وهي مواد ضرورية بالنسبة للنباتات والحيوانات بكميات قليلة، لكنها تصبح سامة إذا كانت بكميات كبيرة.</p>							
السماذ	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 تدبيراً للتقليل من حجم هذا المشكل.

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

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

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.

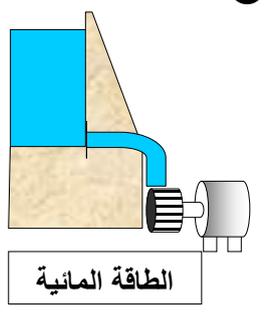
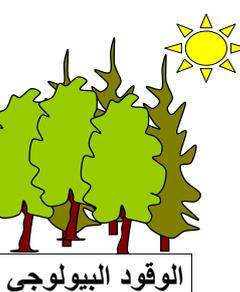
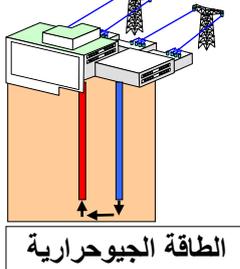
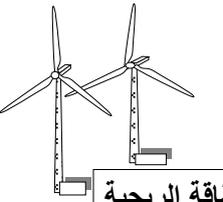
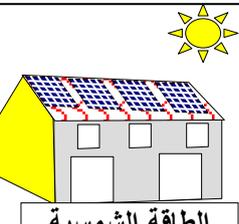
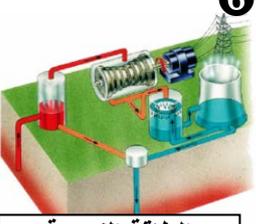
نوع الملوث	آثاره على صحة الإنسان
ثنائي أوكسيد الكبريت SO <sub>2</sub>	غاز مهيج يتسبب في أزمات تنفسية عند الأشخاص المصابين بالربو، وفي عسر تنفسي عند الأطفال.
أحادي أوكسيد الكربون CO	يرتبط بجزيئات الخضاب الدموي مما يؤدي إلى نقص في إيصال الأوكسجين إلى الجهاز العصبي. ويعتبر غازا ساما ومميتا في حالة التعرض 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. - الكاديوم 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.

<p>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 من الغازات المسببة للاحتباس الحراري. % 75 من الغازات المسببة للاحتباس الحراري.</p>	<p>2</p>  <p>الطاقة المائية</p>	<p>1</p> <p>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.</p>	<p>1</p>  <p>الوقود البيولوجي</p>
<p>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.</p>	<p>3</p>  <p>الطاقة الجيوحرارية</p>		
<p>عندما تهب الرياح على المراوح الهوائية تنتج هذه الأخيرة الطاقة الكهربائية، إذ يتم تحويل طاقة الرياح 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.</p>	<p>4</p>  <p>الطاقة الريحية</p>		
<p>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.</p>	<p>5</p>  <p>الطاقة الشمسية</p>		
<p>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 خطراً على الإنسان. ويمثل استهلاك الطاقة النووية 6 في المائة من مجموع استهلاك العالمي.</p>	<p>6</p>  <p>الطاقة النووية</p>		