الوحدة الثانية: الإنسان والبيئة

الفصل الأول: بعض مظاهر اختلال التوازنات الطبيعية

المحور الأول: تلوث الهواء وإتلاف طبقة الأوزون والانحباس الحراري

مقدمة: إن النمو الديموغرافي السريع والتطور الاقتصادي، يواكبهما ارتفاع في حاجيات الإنسان لاستغلال وسطه الطبيعي والإسراف في التأثير سلبا على جودة هذا الوسط. ويمثل التلوث أهم مظاهر الاختلال بالتوازن البيئي، كما يعتبر الهواء من المجالات المعرضة للتلوث باستمرار.

- ما مصادر الملوثات؟
- ماذا يقصد بالغازات المسببة للانحباس الحراري؟
 - كيف تؤثر ملوثات الهواء على طبقة الأوزون؟

I- تلوث الهواء:

① معطيات للاستثمار: أنظر الوثيقة 1

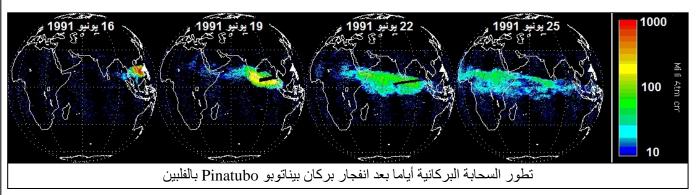
الوثيقة 1: التلوث الناتج عن انفجار البراكين

★ جاء في أحد المواقع الالكترونية المهتمة بالبيئة بتصرف:

"....قبل نحو 200 سنة كانت كل المواد الملوثة للهواء التي تطرح في الحميلات البيئية عبارة عن مواد سامة طبيعية، وكانت هذه المواد تضم الغبار والدخان المتطاير خلال حرائق الغابات، غازات البراكين، جراثيم عالقة في الهواء، حبوب اللقاح والابواغ التي تنتجها بعض النباتات والتي تسبب أمراض الحساسية لدى بعض الفئات، بعض المواد السامة المتطايرة من بعض النباتات (essences volatiles)...

بعد 1850 تغير الوضع بفعل ثورة الطب اُلتي ضاعفت عدد سكان الأرض عدة مرات والثورة الصناعية التي نمت من الاستهلاك البشري بشكل مهول، فأنتجت مصادر عديدة لتلويث الهواء خصوصا منها المواد المستعملة لتوليد الطاقة كالفحم الحجري والمغاز الطبيعي والنفط... وقد أصبح خطر هذا النوع الأخير يهدد مستقبل الإنسان على الأرض بفعل عواقب الانحباس الحراري وثقب الأوزون و..."

 \star انفجر يوم 12 يونيو 1991، بركان بيناتوبو بالفلبين، وأخرج سحابة من الرماد والغبار والغازات على علو تجاوز 20km. ونتج عن ذلك طرح 20 مليون طن من غاز ثنائي أكسيد الكبريت SO_2 . وقد تم تتبع تركيز الغلاف الجوي من هذا الغاز، بواسطة الأقمار الاصطناعية خلال الأيام الموالية للانفجار. وتبين الصور أسفله نتائج قياس هذا التركيز:



انطلاقا من المعطيات أعلاه:

- عرف تلوث الهواء.
- 2) ما هي أنواع تلوث الهواء حسب المصدر؟
- 3) أتمم الجدول أسفله وذلك بتحديد أهم المواد التي تسبب تلوث الهواء حاليا مع تحديد مصدر هذه المواد؟
 - 4) ما تأثير تراكم المواد الكيميائية في الهواء على الطبيعة والإنسان؟

Pb	CL	CFC	O ₃	NO ₂ NO ₃	SO ₂	CH ₄	CO ₂	СО	المواد
الرصاص	الكلور	الكلورو فليورو كربون	الأوزون	أكسيد الازوت	ثنائي أكسيد الكبريت	الميثان	ثنائي أكسيد الكربون	أحاد <i>ي</i> أكسيد الكربون	الاسم
4	4	4	4 -1	-3-2-1 6-5	-3-2-1 6-5	-3-2-1 7-6-5	-3-2-1 6-5	5	المصدر

1= وسائل النقل، 2= وسائل إنتاج الطاقة، 3= التدفئة، 4= الصناعة، 5= الاحتراق، 6= البراكين، 7= الفلاحة

② استثمار المعطيات:

- 1) يعتبر الهواء ملوثا عندما تتسرب إليه مكونات طبيعية أو اصطناعية سامة بالنسبة للوسط أو الكائنات الحية التي تعيش به.
 - 2) انطلاقا من النص وحسب المصدر يمكن التمييز بين نوعين من تلوث الهواء:
- a) تلوث طبيعي: لا دخل للإنسان فيه مصدره الطبيعة، كحالة التلوث الناتج عن انفجار البراكين، مثل بركان بيناتوبو بالفلبين.
 - b) تلوث ناتج عن الأنشطة البشرية وهو حاليا اخطر أنواع التلوث، وينتج هذا التلوث عن:
 - ✓ التلوث الصناعى: تخلف الأنشطة الصناعية غازات سامة مختلفة.
 - \sim محطات استخراج النفط: تحرر المحروقات الحفرية 20 مليار طن من غاز \sim .
- ردر (CO, النقل: تحرّر غازات ملوثة مثل أوكسيدات الأزوت (NO, NO_2) وأكسيدات الكربون (CO, VO_2).
- √ تلوث نووي: كحالة محطة تشرنوبيل النووية التي انفجرت يوم 26 أكتوبر 1986 بأوكرانيا، فأدت الى تسرب غبار وغازات مشعة الى الهواء، فساهمت الرياح في نشر هذه المواد الملوثة على مساحات شاسعة، تضررت منها عدة دول.
 - 3) أتمام وذلك بتحديد أهم المواد التي تسبب تلوث الهواء حاليا مع تحديد مصدر ها: أنظر الجدول على الوثيقة 1
 - 4) يؤدي تراكم المواد الكيميائية (خصوصا الصادرة عن وسائل النقل والمصانع) في الهواء، إلى عدة مضاعفات صحية وبيئية:
 - ★ فالنسبة للمضاعفات الصحية لتلوث الهواء نذكر:
 - ✓ انسداد الشعب الهوائية وباقي المسالك التنفسيق.
 - ✓ أمراض الحساسية كالربو.
 - ✓ ارتفاع نسب الاختناقات.
 - √ ارتفاع نسبة الإصابة بسرطان الرئة و الحلق.
 - ✓ ارتفاع نسبة الالتهابات البصرية.
 - ✓ ارتفاع نسبة أمراض الشرايين والقلب والفبحات الصدرية.
 - ✓ سهولة التعرض للأمراض الجرثومية بفعل إضعاف الجهاز المناعي.
 - ★ أما بالنسبة للمضاعفات البيئية فتلوث الهواء مسؤول عن:
 - √ الأمطار الحمضية.
 - ٧ ارتفاع حموضة التربة.
 - ٧ الانحباس الحراري.
 - √ ارتفاع درجة حرارة الأرض.
 - √ تخريب طبقة الأوزون.
 - ✓ انقراض بعض الكائنات التي لا تتحمل هواء ملوثا (الاشنات مثلا...)
 - ✓ ظاهرة SMOG: في المناطق الصناعية وداخل المدن، حيث كثافة وسائل النقل بؤدي الى تراكم المواد الكيميائية في الهواء و امتزاجها ببخار الماء، الشيء الذي يؤدي إلى تكون ضباب اسود كثيف خانق،

مسؤول عن جل المضاعفات الصحية الناتجة عن تلوث الهواء وهو مسؤول أيضا عن حجب الرؤية جزئيا في المدن الملوثة، ومسؤول عن اتساخ واجهات المباني وملابس الغسيل المنشورة في الهواء. ولعل أشهر المدن التي تعاني من هذه الظاهرة هي مكسيكو وأثينا، أما في المغرب فهذه الظاهرة توجد جزئيا فقط في بعض أحياء البيضاء، والسبب فيها حركة السير النشيطة والصناعة النفطية بالمحمدية المجاورة.

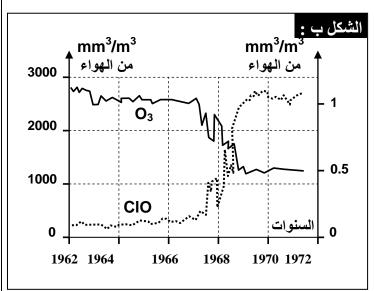
II - إتلاف طبقة الأوزون:

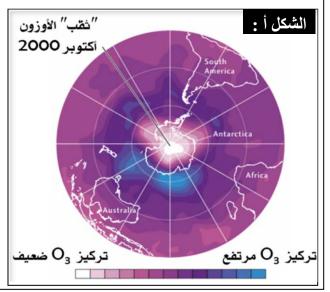
① معطيات للاستثمار: أنظر الوثيقة 2

الوثيقة 2: ثقب الأوزون وعلاقته بتلوث الهواء.

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 وأحادى 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.





② استثمار المعطيات:

1) تعريف طبقة الأوزون وأهميتها:

الأوزون هو غاز O_3 ، الذي يشكل طبقة حول الأرض على علو ما بين 15 و 50 متص كمية كبيرة من الأشعة فوق البنفسجية الشمسية (UV) الخطيرة على الكائنات الحية، ولها 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 أكسيد الكلور شبه مستقرين، وبعد هذه السنة، نسجل انخفاضا سريعا لتركيز الأوزون وموازاة مع ذلك يرتفع تركيز أحادي أكسيد 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.

- - ✓ يعاد تكون الكلور حسب التفاعل التالى: CIO + O -----> CI + O₂
 - 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:

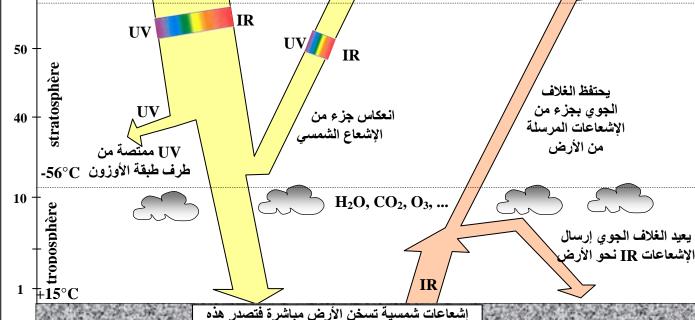
- ✓ يؤدي التعرض للإشعاعات فوق البنفسجية لمدة متوسطة، الى حروق سطحية والتهاب قرنية العين.
- ✓ يسبب التعرض للإشعاعات فوق البنفسجية لمدة طويلة، الى شيخوخة متقدمة للجلد، وضعف الجهاز المناعي، وسرطان الجلد.
- ✓ تؤثر الأشعة الشمسية على الملوثات الغازية التي تملأ الغلاف الجوي على ارتفاع منخفض (تحت 15Km)،
 فينتج بالتالي أوزون الارتفاع المنخفض، الذي يصيب الأغشية المخاطية للمسالك التنفسية الدقيقة، فيسبب التهابات وسعالا مزمنا.

III - الانحباس الحرارى:

① آلية تكون الانحباس الحراري:

أ- معطيات للاستثمار: أنظر الوثيقة 3

الوثيقة 3: خطاطة تبين الآلية المؤدية إلى الاحتباس الحراري على سطح الأرض، موضحا العلاقة بين الغلاف حول هذه الخطاطة إلى نص يبين آلية حدوث الاحتباس الحراري على سطح الأرض، موضحا العلاقة بين الغلاف الجوي ودرجة حرارة الأرض. يرسل الغلاف الجوي بيرسل الغلاف الجوي الإشعاعات تحت الحمراء بحو الفضاء بحو الفضاء الشمس الفلاف الحوي الشمس الفلاف الحوي الشمس الفلاف الحوي الفضاء المسلم الغلاف الحوي الفضاء المسلم الغلاف الحوي المسلم الغلاف الحوي الفضاء المسلم الغلاف الحوي الفضاء المسلم الغلاف الحوي المسلم العلاقة المؤلفة المسلم الغلاف الحوي المسلم العلاقة المسلم العلاقة المسلم العلاقة المسلم العلاقة المسلم الغلاف الحوي المسلم العلاقة المسلم العلاقة المسلم العلاقة المسلم الغلاف المسلم العلاقة الع



ب- استثمار المعطيات:

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

الأخيرة إشعاعات تحت حمراء (IR)

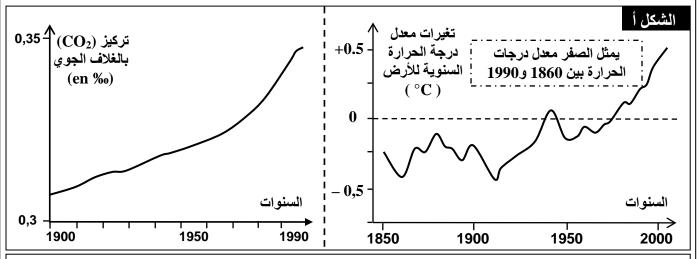


- * عند ارتفاع حرارة الأرض، ترسل جزءا من هذه الطاقة على شكل إشعاعات تحت حمراء (IR).
- ★ يعيد الغلاف الجوي (غازات، بخار الماء) جزءا من الإشعاعات الحمراء إلى الأرض من جديد، وهو ما يرفع من حرارتها: تسمى هذه الظاهرة بالاحتباس الحراري.
 - ★ كلما كانت طبقة الغازات المشكلة للغلاف الجوى سميكة كلما كان الانحباس الحراري قويا.
- ★ الانجباس الحراري ظاهرة طبيعية تتجلى في انجباس كمية من الحرارة في الغلاف الجوي، نتيجة قدرة مجموعة من الغازات على الاحتفاظ بالإشعاعات تحت الحمراء (بخار الماء، ثنائي أكسيد الكربون...).
 - ② تأثير أنشطة الإنسان في ظاهرة الانحباس الحراري: أ- معطيات للاستثمار: أنظر الوثيقة 4

الوثيقة 4: تأثير أنشطة الإنسان في ظاهرة الانحباس الحراري

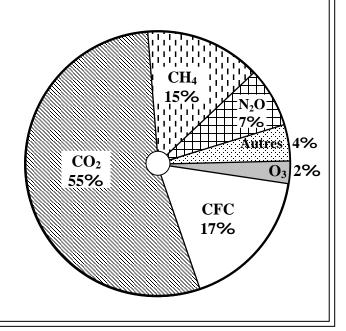
يعطي الشكل أ من الوثيقة نسبة تطور CO_2 بالغلاف الجوي. وتغيرات معدل درجة الحرارة عبر السنين. أما الشكل ب من الوثيقة فانه يمثل نسبة مساهمة بعض الغازات في ظاهرة الانحباس الحراري.

- 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 الانجباس الحراري ومصادرها.
 - 3) ما هي عواقب ظاهرة الانجباس الحراري على البيئة؟



الشكل ب: أهم الغازات المساهمة في ظاهرة الاحتباس الحراري

مصادر بعض الغازات المسببة للاحتباس الحراري:							
مصادر ها	الغازات						
- استعمال المحروقات (البترول							
والفحم)	CO2						
- إحراق الغابات.							
التخمر في مزارع الأرز ومطارح							
النفايات وفي الأنبوب الهضمي	غاز الميثان						
للحيوانات المجترة.							
جزيئات تستعمل في البخاخات	غاز CFC						
وفي آلات التبريد.	Chlorofluorocarbone						
- التخمر الجرثومي في التربة							
والمياه.	أ كسيد الأكبيب						
- الاحتراقات (السيارات	أوكسيد الكربون						
والمعامل).							



ب- استثمار المعطيات:

1) قبل الحقب الصناعي كانت نسبة CO_2 في الغلاف الجوي ضعيفة ومستقرة لا تتعدى 0,28 في الألف كما أن درجة الحرارة كانت أقل من المعدلات المسجلة بين سنتى 1860 و 1990.

مع بداية الحقب الصناعي، نسجل ارتفاعا تدريجيا لنسبة CO_2 في الغلاف الجوي، حيث بلغت 0,34 في الألف سنة 2000، وموازاة مع ذلك زادت درجة حرارة الأرض بما يقارب 0° 1.

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 CO_2 من الغازات الدفيئة.

- 2) للغازات المسببة للانجباس 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 ألفلاحي (تربية الحيوانات...) النشاط المنزلي (طرح النفايات المنزلية....).
 - 3) العواقب المتوقعة لظاهرة الانحباس الحرارى:
 - ★ 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.
 - ★ تغبر التنبت

الوحدة الثانية: الإنسان والبيئة

الفصل الأول: بعض مظاهر اختلال التوازنات الطبيعية

المحور الثاني: عواقب استعمال المواد الكيميائية المفرط وإتلاف الغابات

مقدمة: أصبح استعمال المواد الكيميائية، في الصناعة والفلاحة والمنزل أمرا ضروريا، ولا يمكن التراجع عنه، مما يؤدي الى عواقب وخيمة في الغالب، كالاختلال بالتوازنات الطبيعية وإتلاف المجال الغابوي

- ما هي المواد الكيميائية المستعملة بإفراط، وما مجالات استعمالها؟
- كيف يؤثر الإفراط في استعمال هذه المواد على المساحات الغابوية؟

I- عواقب استعمال المواد الكيميائية المفرط:

① عواقب على التربة:

أ- معطيات للاستثمار: أنظر الوثيقة 1

الوثيقة 1: 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 أسفله)، وهي مواد ضرورية بالنسبة للنباتات والحيوانات بكميات قليلة، لكنها تصبح سامة إذا كانت بكميات كبيرة.

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

1) من خلال معطيات هذه الوثيقة، بين أين تتجلى خطورة استعمال الأسمدة والمبيدات.

★ بسبب التلوث الصناعي، 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.
 - اقترح تدبيرا للتقليص من مشكل تلوث التربة.

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

ب- استثمار المعطيات:

1) تتمثل خطورة الأسمدة ومبيدات الحشرات والأعشاب الطفيلية، في استعمالها بإفراط في المجال ألفلاحي، حيث تتضمن هذه المواد، بالإضافة إلى الأملاح المعدنية معادن ثقيلة جد متنوعة وغير قابلة للتحلل، حيث أن الكميات غير الممتصة من هذه المواد، تمكث في التربة فتلوثها، مما يؤثر على متعصيات التربة، وتوازنها، كما يمكن أن تنقل بمياه السيلان أو مياه الترشيح إلى المياه السطحية والمياه الجوفية، فتتسبب في تلويثها.

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

② عواقب على الماء:

أ- معطيات للاستثمار: أنظر الوثيقة 2

الوثيقة 2: عواقب استعمال المواد الكيميائية المفرط على الماء.

التلوث الناتج عن النشاط الفلاحي والصناعي

- ✓ صناعة واستعمال الأسمدة (النيترات، الفوسفاط)
 - ✓ صناعة واستعمال المبيدات.
 - ✓ مواد عضویة (الدباغة والنسیج).
 - ✓ الهيدروكاربونات (الصناعة البترولية)
 - ٧ صناعة المواد الغذائية...

No. - 11 **1 2 ****

التلوث الناتج عن الاستعمالات المنزلية

- ✓ مواد فوسفاطية، مواد آزوتية كالحمض البولي والبروتينات.
 - ✓ مواد منظفة، مبيدات، ...

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.

من خلال معطيات هذه الوثيقة، حدد بعض عواقب الاستعمال المفرط للمواد الكيميائية على الماء.

ب- استثمار المعطيات:

إن الاستعمال المفرط لبعض المواد الكيميائية يؤدي الى تلويث المياه:

على مستوى الاستعمال المنزلي، تتميز المياه العادمة بكونها غنية بالمواد العضوية والمعدنية ومواد التنظيف. كما تكون غنية بالمعادن الثقيلة. تصب هذه المياه إما مباشرة في البحار، أو تصل عبر الأنهار.

على مستوى الأنشطة الصناعية والفلاحية، فبفعل صناعة واستعمال مواد تتميز بذوبانية كبيرة، كالمبيدات والأسمدة، تنقل هذه المواد بسهولة عبر مياه السيلان إلى المجاري المائية السطحية، ومنها الى المياه الجوفية فتقلل من جودتها. كما أن هذه المواد تصب في الأنهار ومنها الى البحار والمحيطات.

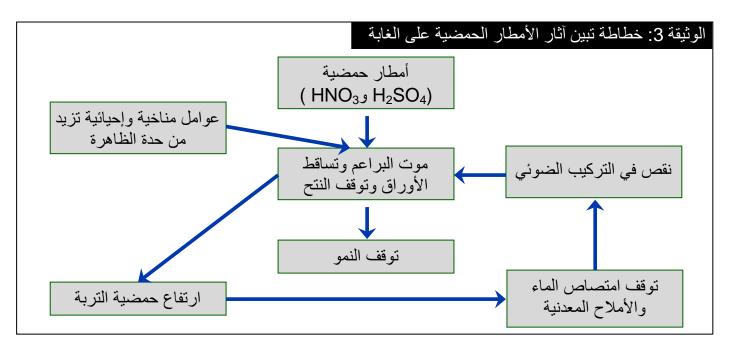
كل هذه التلوثات تؤدي الى موت العديد من الحيوانات المائية (أسماك، قشريات، ...)، والنباتات المائية كالطحالب، وتؤدي الى ظهور أمراض وأوبئة عديدة، كما تؤدي الى ظاهرة التخاصب وما يصاحبها من مشاكل بيئية.

3 عواقب على الهواء:

تؤدي الملوثات الغبارية والغازية، المحررة في الهواء، الى تشكل طبقة معتمة فوق المدن العملاقة، توصف بـSMOG (smoke (fumée) et fog (brouillard) والى تراكم غازات سامة مثل (يأتي المصطلح من الكلمات الانجليزية NO_2 و NO_2 تتحول الى أمطار حمضية بعد تفاعلها مع التساقطات. كما تتسبب بعض الغازات في ظاهرة الانحباس الحراري، وأخرى في تدهور طبقة الأوزون.

② عواقب على الوسط الغابوي:





II - إتلاف الغابات وعواقبه:

① أسباب وعواقب إتلاف الغابات:

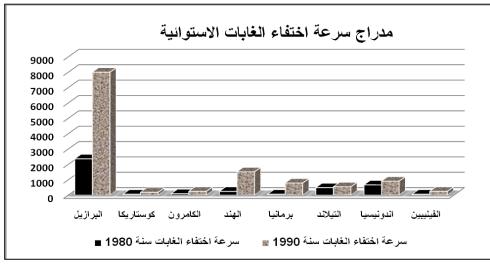
أ- معطيات للاستثمار: أنظر الوثيقة 4

الوثيقة 4: عواقب استعمال المواد الكيميائية المفرط على الماء.

في المغرب كل سنة يفقد حوالي 31000 هكتار من المجال الغابوي، مما أدى إلى ضياع 22 مليون هكتار من الأراضي الصالحة للزراعة منذ بداية تدهور الغابات بفعل انجراف التربة. كما يسجل ضياع ألاف الأشجار سنويا وضياع مخزون مائي سنوي يقدر ب50 مليون متر مكعب بفعل عدم احتفاظ التربة بالماء لغياب الغطاء النباتي. يبين الجدول التالي بعض المعطيات المتعلقة باختفاء الغابات الاستوائية فقط في أنحاء مختلفة من العالم في سنتي 1980 و1990. علما بأن السرعة محسوبة بآلاف الهكتارات في السنة.

البرازيل	كوستاريكا	الكامرون	الهند	برمانيا	التيلاند	اندونيسيا	الفيليبين	الدول
2364	61	91	242	61	485	667	61	سرعة اختفاء الغابات سنة 1980
8001	182	242	1515	788	545	909	242	سرعة اختفاء الغابات سنة 1990

1) على نفس المعلم أنجز المدراجين المقابلين للجدول. (أتمم المدراج أسفله)



- 2) ماذا تلاحظ؟
- 3) أِذكر بعض الأسباب الَّتِي تؤدي إلى إتلاف الغابات.
- 4) أذكر بعض العواقب التي تنتج عن إتلاف الغابات.



ب- استثمار المعطيات:

- 1) مدراج سرعة اختفاء الغابات الاستوائية: أنظر الوثيقة 4.
- 2) نلاحظ أنه بعد مرور عقد من الزمن استفحلت ظاهرة تدمير الغابات الاستوائية بدل أن تتراجع.
 - الأسباب التي تؤدي الى إتلاف الغابات:

تتضافر عوامل طبيعية وأخرى مرتبطة بالنشاط البشري في استفحال ظاهرة إتلاف الغابات ولعل من أهم العوامل المساهمة في هذه الظاهرة:

- √ الرعى الجائر.
- ✓ الحرائق الطبيعية والمتعمدة التي تصيب الغابات سنويا.
- ✓ زحف الرمال على أطراف الغابات خصوصا في إفريقيا.
- ✓ انجراف تربة الغابات بفعل عوامل التعرية كالرياح وخصوصا المياه.
 - ✓ الجفاف خصوصا عندما تطول فترته.
- ✓ استعمال الأخشاب كوقود للطبخ والتدفئة أو لصناعة الورق وبعض الحرف كالنجارة.
 - ✓ طغيان الأنشطة السياحية في بعض الغابات.
 - ✓ استغلال الغابات في الزراعة.
 - ✓ نمو المدن على حساب الغابات وشق الطرق داخلها.
 - ✓ الناؤث وخصوصا ظاهرة الأمطار الحمضية.
- ✓ الاستغلال الاقتصادي الغير المعقلن للغابات خصوصا عندما يتم قطع الأشجار بشكل كثيف وعشوائي دون تعويضها بأخرى.
 - 4) العواقب التي تنتج عن إتلاف الغابات:
 - ✓ ارتفاع نسبة ثنائي أكسيد الكربون في الهواء.
 - ✓ انخفاض نسبة الأكسيجين في الهواء.
 - ✓ تفاقم ظاهرة الانحباس الحراري.
 - ٧ حث التربة وانجرافها
 - ✓ ارتفاع احتمال حدوث الفیضانات.
 - √ تراجع التنوع البيولوجي.
 - ✓ يتأثر المناخ إذا كان الجزء المدمر كبيرا كما هو الحال في غابات أمريكا الوسطى.

① ديناميكية وسط غابوى:

بعد إتلاف الغابة، قد تتطور السلسلة النباتية والتربة، متى توفرت الظروف المناسبة. وعادة ما يتطلب هذا التطور الطبيعي أكثر من 100 سنة.

يعطى الجدول التالى مراحل تطور وسط غابوي بعد حريق حسب الزمن وحسب نوعية التربة.

الطور النهائي	الطور الشجري	الطور الجنيني	الطور العشبي	الطور الأولي	مراحل تطور الوسط
غابة البلوط النيري	غابة الزان (البلوط مثلا)	نبات حرجي	أعشاب واستيطان النجيليات Gramineae	عشب محب للكلس	تربة كلسية
غابة البلوط المحب للوسط الحمضي	غابة البتولة (كاسيات البذور)	تربة بها وزال (نبات عشبي)	أعشاب واستيطان النجيليات	عشب محب السيليس	تربة سيليسية

الهدف من هذه التغيرات هو نشوء وسط طبيعي جديد متوازن. حيث تظهر أنواع جديدة من الكائنات الحية، تتفاعل فيما بينها ومع محيطها. حيث يتحقق توازن طبيعي بين هذه الكائنات والتربة، والمناخ.



انقراض الحيوانات أسبابه وعواقبه

انقراض الحيوانات

الانقراض هو عدم بقاء نوع من أنواع الحيوانات على قيد الحياة واختفاؤه، ويكون الانقراض بوفاة آخر حيوان قادر على التكاثر من هذه الفصيلة، ويعد انقراض الحيوانات من الكوارث الطبيعية المنتشرة في هذا العالم، وتعود مشكلةانقراض الحيوانات إلى مجموعة من الأسباب.

أسباب انقراض الحيوانات

- تدمير مواطن هذه الحيوانات، ويعد هذا السبب من أهم الأسباب في انقراض الحيوانات، وهذا السبب ناتج عن الأعمال البشرية الجائرة في الأرض، فلكل حيوان بيئته الخاصة التي تكيف معها، والتي لا يستطيع العيش بعيداً عنها، حيث إن هذه البيئة توفر لهذا جميع مقومات حياته من مأكل ومشرب، وعند تدمير الإنسان لهذه البيئة، يفقد هذا الحيوان قدرته على العيش، ومن الأسباب التي تؤدي إلى تدمير بيئة الحيوانات تجفيف الأراضي الرطبة، تدمير الحواجز المرجانية، وتحويل هذه البيئات لمناطق سكنية ومدن، بناء السدود والطرق.
 - تجرئة البيئات الذي ينتج عنها تكسير لروابط التواصل والاتصال ما بين الحيوانات والأنواع النباتية، وهذه التجرئة تؤثر على قدرة الحيوانات في التنوع الوراثي، كما يحد من قدرتها على تقبل التغيرات المناخية.
- إدخال أنواع جديدة من الحيوانات إلى أنظمة بيئية جديدة، وهذه الحيوانات يتم إنتاجها من خلال الهندسة الجينية، و كما أن هذا الإدخال يكون من باب الصدفة أو من باب العمد أي بفعل الإنسان، وهذه الحيونات من الممكن أن تقترس الحيوانات القديمة، وتكون الحيوانات غير قادرة على مواجهتها، وبالتالي تعمل على أنقاص عدد الحيوانات بشكل كبير، كما أنها قد تحد من تكاثرها، ومن الممكن أن تتكيف هذه الحيوانات مع الحيوانات الموجودة أصلاً.
 - انتشار نوع من الأمراض وكذلك الأوبئة يؤدي إلى قتل الحيوانات وخاصة الضعيفة، وهذه الأوبئة ناتجة عن التغيرات البيئة مثل الاحتباس الحراري أو ناتجة عن تدخلات الإنسان في الأنظمة البيئة.
 - التاوث يعد من أهم مهددات استمرار حياة أحد أنواع الحيوانات، فالتلوث يعمل على إضعاف البيئات الموجودة فيها الحيوانات، وتجدر الإشارة إلى أنّ التلوث قد طال مختلف البيئات بكميات كبيرة، وخاصة مع تطور الصناعة، وبالتالي فإن انقراض الكائنات الحية يزداد سنة بعد سنة، وخاصة في فصيلة الحشرات.
 - ارتفاع درجة حرارة الكرة الأرضية، وهذا الارتفاع ناتج عن التغير المناخي الذي تشهده الكرة الأرضية، وهذا التغير يؤدي إلى العديد من التأثيرات السلبية على الحيوانات.
- استغلال الحيوانات بشكل كبير لتحقيق الأرباح المادية دون الاكتراث بالأخطار التي تلحق بالحيوانات، مثل الصيد غير الشرعي للحيوانات البرية والبحرية، أو الصيد الجائر.

أثر الانقراض على التوازن البيئي

لكل كائن حي دور يقوم به في نقل الطاقة في مسار السلسلة الغذائية. عند غياب أحد الكائنات يتوقف الدور الذي كان يقوم به، مما يؤثر على باقي أفراد السلسلة الغذائية. عند انقراض نوع أو عدة أنواع من نظام بيئي متزن، تحدث فجوات في مسار الطاقة داخل النظام البيئي تؤدي إلى الإخلال بالتوازن البيئي وتدميره.

تُقسم النظم البيئية من حيث درجة تأثير الانقراض عليها إلى:

نظام بيئي بسيط (قليل الأنواع)

يتأثر بشدة عند غياب نوع من أنواع الكائنات الحية الموجودة فيه، لعدم وجود البديل الذي يعوّض غيابه.



مثال: النظام البيئي الصحراوي.

نظام بيئي مركب (كثير الأنواع)

لا يتأثر كثيراً عند غياب نوع من أنواع الكائنات الحية الموجودة فيه، لتعدد البدائل.

• مثال: نظام الغابة الاستوائية.