٢- اتساع ثقب الأوزون

تعريف الأوزون :

هو غاز سام يتكون من ثلاث ذرات من الاوكسجين ونسبته في الغلاف الجوي ضئيلة قد لا تتجاوز ١ ppm ويوجد طبيعيا بطبقة الستراتوسفير.

يمثل استنزاف طبقة الأوزون في الجزء العلوي من الغلاف الجوي واحدا من أبرز التغير العالمي ، فقد بدأت سماكة طبقة الأوزون الذي يتشكل بفعل تأثير أشعة الشمس في جزيئات الأوكسجين ، تقل بسبب تعرضها للمواد الكيميائية المصنعة و أن العالم يفقد ٤ بالمائة من الأوزون بالعقد ، الامر الذي أعتبر في غاية الخطورة ، حيث أن طبقة الأوزون تحمي الأرض من الأشعة فوق البنفسجية التي تنطلق من الشمس مسببة سرطان الجلد

الطيف الشمسي :

الطيف الشمسي هو مجموع الأشعة الشمسية ذات الأطوال والألوان المختلفة والتي تستقبلها الأرض .

أ- الأشعة غير المرئية

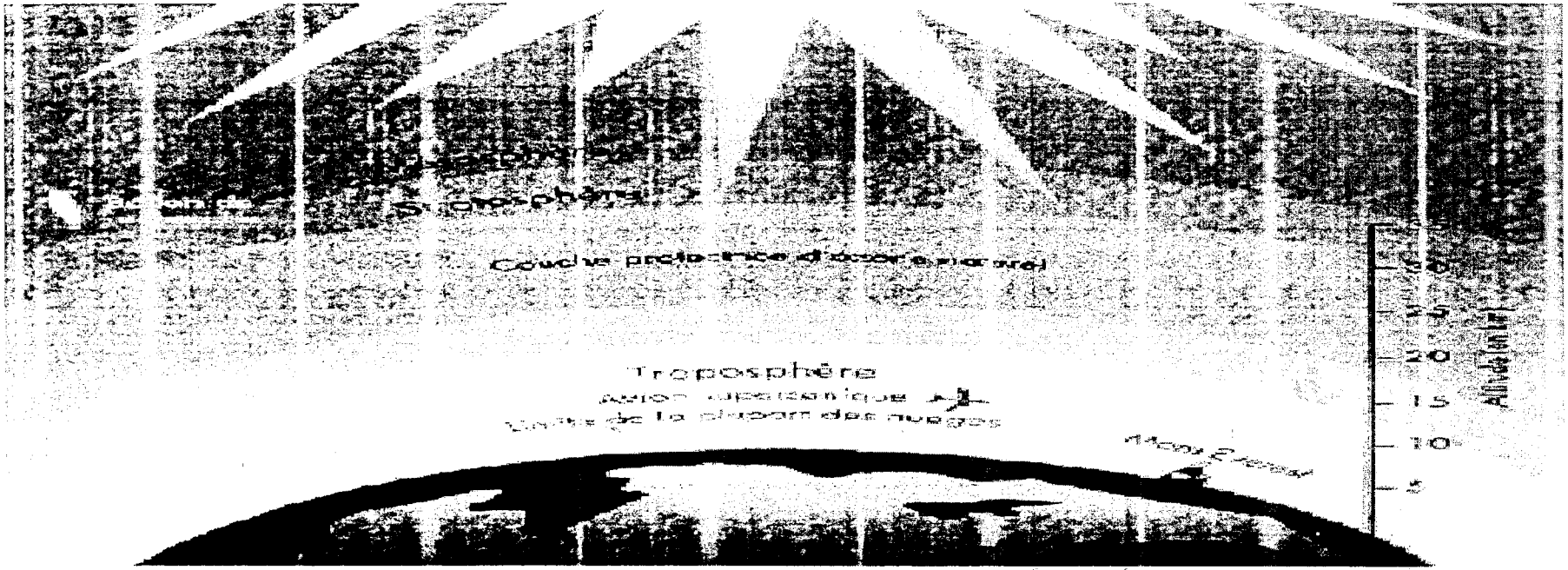
* الأشعة فوق البنفسجية : طول موجتها اقصى من ٣٩٠ مليميكرون

* الأشعة تحت الحمراء : طول موجتها أكثر من ٧٦٠ مليميكرون .

أ- الأشعة المرئية (الضوء المرئي) : وهي التي ترافقها ظاهرة الضوء ويتراوح طول موجتها بين ٣٩٠ و ٧٦٠ مليميكرون .

ثقب الأوزون هو الغطاء الواقي من الأشعة فوق البنفسجية والأضرار التي لحقة به:

- تعمل طبقة الأوزون بترشيح الأ شعة فوق البنفسجية الخطرة الآتية من الشمس، وهي بذلك تحمي الحياة على كوكب الأر ض (وتكون على بعد ١٠ إلى ١٦ كيلومتر تقريباً فوق سطح كوكب الأرض) . و يعتقد العلماء أن طبقة الأوزون تكونت قبل ٤٠٠ مليون سنة، وظلت هكذا دون أن تتعرض لأي تدخل لفترة طويلة. و لقد أكتشف العلماء سنة ١٩٧٤ أن انبعاثات مادة الكلوروفلوروكربون من صنع الإنسان، وهي مجموعة من المواد الكيمائية الصناعية واسعة الاستخدام، قد تهدد طبقة الأوزون.
- وأنه عند و صول مواد الكلوروفلوركربون إلى طبقة الستراتوسفير وبسبب الأشعة فوق البنفسجية التي تشعها الشمس في تحلل هذه المواد الكيمائية المستقرة ما يؤدي إلى إطلاق ذرات الكلور. وبمجرد تحررها من رابطتها الكيمائية تبدأ ذرات الكلور في إطلاق تفاعل تسلسلي يدمر كميات كبيرة من الأوزون الموجود في طبقة الجو العليا الستراتوسفير(الأوزون).
- يقاس تركيز الأوزون في الجو بوحدة جزء في المليون ويقدر هذا التركيز بجهاز يسمى دوبسون للتحليل الضوئي و هو جهاز يحلل طيف ضوء الشمش وقت ظهور خطوط الطيف التي يشكلها غاز الأوزون .



طبقة الأوزون O3 - والعلاقة بين الاحتباس الحراري و ثقب الأوزون

◄ ما هو ثقب الأوزون؟

إن طبقة الأوزون تحمي الأرض من دخول الأشعة فوق البنفسجية و إن وجود الأشعة فوق البنفسجية داخل الغلاف الجوي يحدث ضرراً بالغاً في كل أشكال الحياة حتى على الإنسان (تسبب تهيج وحساسية الأغشية المخاطية للعيون و الجهاز التنفسي و تسبب السعال وقد تحدث تورمات خبيثة في أنسجة الرئتين أو خلل في المورثات الجينية مؤدية لسرطان الجلد ...)عند محاولة دخول الأشعة فوق البنفسجية، تمتص جزيئات الأوزون تلك الأشعة، ويتم ذلك الامتصاص عبر انقسام تلك الجزيئات. بعد الامتصاص مباشرةً، تنقسم جزئية الأوزون إلى جزئين، بعد ذلك تعود الجزيئات التي انقسمت لتتّحد من جديد، فتعود إلى وظيفتها من جديد (أي تعود لتمتص الأشعة الفوق بنفسجة التي تحاول الدخول للغلاف باستمرار، ثم تنقسم... وهكذا دواليك...) .

إلا أن انبعاث بعض الغازات داخل الغلاف الجوي مثل (الكلور المنبعث من مستحضرات التجميل والتنظيف والتعقيم وهي بخاخات أو الايوسولات وحتى المبيدات الزراعية أو ثاني أكسيد الأزوت المنبعث من مداخن المصانع الكبرى أو ثاني أكسيد الكبريت المنبعث بكثرة من احتراق نفايات النفط ومن أفرن صهر المعادن الصلبة و الطيران النفاث و إطلاق الصواريخ إلى الفضاء و التفجيرات النووية أو غيرها...) هي من أسباب ثقب الأوزون حيث تؤثر أغلب المواد أنفة الذكر في آلية اتحاد تركيبة جزيئات الأوزون بعد انقسامها ويمنع إعادة توليد أو توحد جزيئات الأوزون وشيئاً فشيئاً تفشل الكثير من ذرات الأوزون بالعودة إلى وظيفتها (أي حماية الغلاف من الأشعة فوق البنفسجية) فيحدث هناك نقص في كمية الأوزون O_3، يتراكم هذا النقص ويزيد مع كثرة وازدياد انبعاث الغازات الضارة بطبقة الأوزون .

ومع الوقت ينحصر هذا النقص في أكثر مكان تصعد إليه تلك الغازات الضارة بطبقة الأوزون فيحدث ترقق في طبقة الأوزون، وشيئاً فشيئاً تبدأ بالتلاشى ويحدث الثقب في طبقة الأوزون، وبالتالي تبدأ الأشعة فوق البنفسجية بالتسرب إلى جو الأرض محدثة أضراراً هائلة بالحياة على كوكب الأرض . هناك بعض الغازات الغير سامة والتي تضر بطبقة الأوزون. تعد ظاهرة حرق الإطارات المطاطية (المنتشرة في بلداننا العربية) من أخطر العوامل التي تسبب أضراراً في طبقة الأوزون.

آثار استنفاذ طبقة الأوزون :

- الأصابة بالأمراض المعدية - إحداث خلل في جهاز المناعة – الإصابة بسرطانات الجلد – تقليل من القدرة الإنتاجية لأنواع من النباتات
- – له آثار على الحيوانات المائية –تدمير الكائنات الحية المفيدة – الإصابات العينية وبخاصة زيادة المياه البيضاء.

يوجد علاقة وطيدة وتسمى بالعلاقة الدائرية، أي أن الاحتباس الحراري يساهم في وجود ثقوب لطبقة الأوزون، وبالعكس، عند وجود ثقب ما بطبقة الأوزون يحدث تسرب للأشعة فوق البنفسجية إلى داخل الأرض، ما يؤدي إلى احتقان أكبر واحتباس للحرارة، وهي باختصار كالتالي :

- تنبعث الغازات الدفيئة داخل الجو
- تستمر بالصعود حتى تبلغ طبقة الأوزون
- عند اصطدامها بالأوزون، تؤثر سلباً في آلية وعمل جزيئات الأوزون
- يسبب هذا التأثير السلبي مع الوقت خلل في أداء غاز الأوزون
- بمرحلة معينة (يصبح هناك ثقب في طبقة الأوزون) فيحدث تسرب للأشعة فوق البنفسجية
- يساهم دخول الأشعة فوق البنفسجية إلى جونا بزيادة الحرارة داخل غلاف الكرة الأرضية
- تزيد من حرارة اليابسة
- يساعد ارتفاع حرارة اليابسة بارتفاع الغازات الدفئية أكثر، فتصل إلى مدى أعلى وأعمق داخل طبقة الأوزون
- تزيد من نسبة ذوبان القطبين

وُإذاً فالعلاقة وطيدة، كما هناك تفاصيل أكثر لم نأتي على ذكرها، وهناك البعض الآخر الذي لم يتم اكتشافه حتى الآن وتبقى تفاصيل كثيرة للحياة على ظهر هذا الكوكب غامضة ومحيرة!

علاقة نقص الغابات بطبقة الأوزون :

يوجدعلاقة لا بد من إلقاء الضوء عليها، عندما نتكلم عن الأشجار علينا أن نعرف أنها عنصر هام جداً في خفض معدلات ثاني أكسيد الكربون ونعني بذلك عملية امتصاصه ليلاً كما هو معروف عن النباتات بشكل عام وعن الأشجار بنسبة كبيرة (عملية التمثيل الضوئي) .

إن وجود عدد كبير من الغابات في اليابسة من شأنه أن يحدث توازناً متقارباً إلى حد ما بين انباعثات غاز ثاني أوكسيد الكربون وبين امتصاصه من قبل الأشجار، إنها معادلة بسيطة، أي أن الأسباب التي تساهم في تناقص الغابات تؤدي إلى زيادة في وجود ثاني أكسيد الكربون، الأمر الذي يرفع ذلك الغاز أكثر وأكثر إلى أن يصل إلى طبقة الأوزون ليؤثر سلباً على آلية عمل غاز الأوزون وبالتالي فإن تناقص الغابات يؤدي أيضاً إلى الضرر بشكل غير مباشر على طبقة الأوزون.

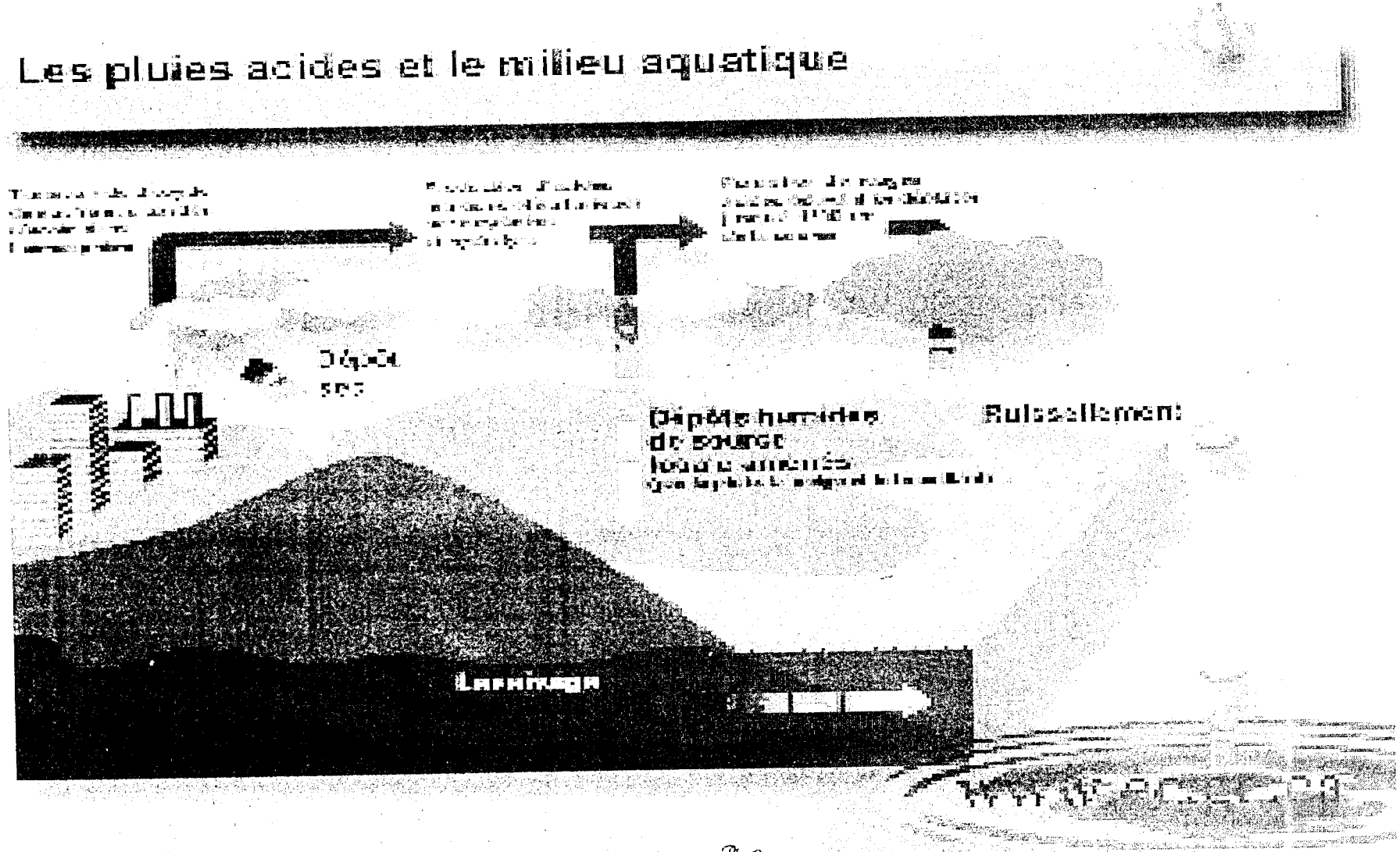
ولا بد من الإشارة هنا إلى أهم الأسباب التي تسبب إختفاء الغابات من اليابسة:

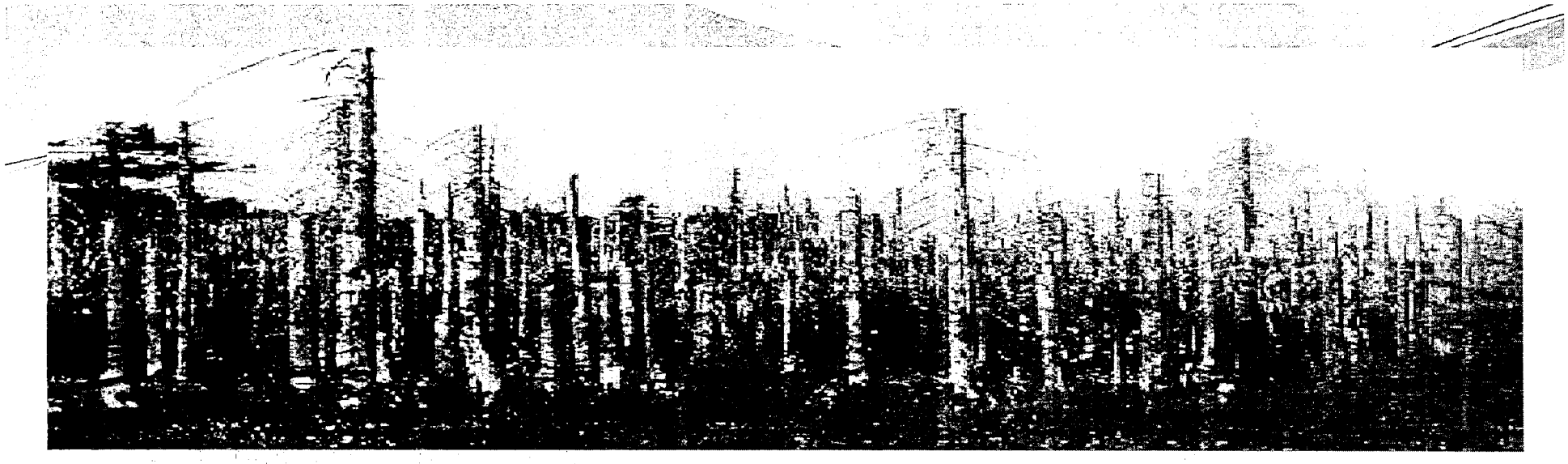
- تسرب بعض الغازات السامة - الأمطار الحامضية - حرائق الغابات - قطع الأشجار للحصول على أخشابها

(: 7@USBCL

٣ - الامطار الحامضية :

هذه الامطار هي نتيجة التلوث الهوائي حيث تندمج جزيئات الماء مع الغازات الملوثة المنبعثة من (المصانع والمنازل و النقل) حيث ادت هذه الامطار الى موت الملايين من الاشجار والقضاء على الغابات (بولونيا ،التشيك، فرنسا، الدول الاسكندنافية) .





الغازات الملوثة

CO2 - dioxyde de carbone
CH4 – méthane
PAN - Peroxy acéty nitrate
HCFC - Hydrochlorofluorocarbone
HFC - Hydrofluorocarbone
N2O - protoxyde d'azote
SF6 - Hexafluorure de souffre
SO2 - dioxyde de soufre
NO - monoxyde d'azote
NO2 - dioxyde d'azote
CO - monoxyde de carbone
O3 - ozone
COV - composés organiques volatils
CFC - chlorofluorocarbones

١ ـ مؤتمر ريو (قمة الأرض) :

انعقد سنة ١٩٩٢ في مدينة ريو دي جانيرو البرازيلية شارك فيه ١٧٢ دولة حيث تطرق الى ظاهرة التغيرات المناخية ، حماية الغابات ، الحد من انبعاث غازات الاحتباس الحراري ...

٢-بروتوكول كيوتو :

انعقد سنة ١٩٩٧ في مدينة كيوتو اليابانية شاركت فيه أكثر من ١٠٠ دولة تطرق الى ظاهرة التغيرات المناخية ، ظاهرة الاحتباس الحراري...

٣-مؤتمر مراكش :

انعقد بمدينة مراكش المغربية سنة ٢٠٠١ توصل فيه المشاركون الى اتفاق مبدئي يمهد الطريق أمام تنفيذ بروتوكول كيوتو

٤-مؤتمر نيروبي :

انعقد بمدينة نيروبي الكينية سنة ٢٠٠٦ دعى الى تطبيق بروتوكول كيوتو

٥- مؤتمر بالي :

انعقد في مدينة بالي الاندونيسية سنة ٢٠٠٧ حيث كان مكملا لمؤتمر كيوتو

٦-مؤتمر مونتريال :

انعقد بمدينة مونتريال الكندية سنة ٢٠٠٨ تطرق فيه المشاركون الى الحفاظ على طبقة الأوزون و المناخ .

الحلول المقترحة:

١) رفع الوعي البيئ لدى الرأي العام، وتشجيع الكل على المشاركة في حماية البيئة
٢) * تحسين هيكل الطاقة و تعزيز تطوير تكنولوجيا الفحم النظيف .
٣) * رفع فعالية توظيف الطاقة والتشجيع على توفير الطاقة.
٤) * تنقية الملوثات قبل أن تنتشر في الغلاف الهوائي .
٥) * تقلص اعتمادنا على النفط كمصدر أساسي للطاقة.
٦) * خفض وتيرة القضاء على الغابات يسمح بالمساهمة بشكل كبير في خفض الانبعاثات .
٧) * استخدام مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وحرارة الأرض الجوفية .
٨) * تشجيع التكنولوجا الجديدة مثل تجميع الكربون وتخزينه
٩) * ابتكار مصانع و آلات صديقة للبيئة .

الملخص

ن تغير المناخ قد بدأ يؤذي الناس والأنظمة البيئية.حيث يمكن أن نرى ذلك في اختفاء الجليد القطبي و ارتفاع مستويات البحر واختلال الأنظمة البيئية وأمواج الحرارة المميتة ، فليس العلماء وحدهم اللذين يشهدون هذه التحولات، بل البشر كافة ، ونحن قد غيرنا الطبيعة عندما تسببنا في بث كميات ضخمة من الملوثات في جو الأرض ، وتغيير الطبيعة بهذه الدرجة العنيفة يصاحبه ردود أفعال عنيفة، يحاول الإنسان مواجهتها بالعلم والتكنولوجيا.