

الجهود الدولية والمحلية للحد من التأثير السالب لأنشطة الإنسان على الغلاف الجوّي

دكتور/ إلياس منصور أحمد محمد

قسم الجغرافيا

كلية الآداب

جامعة أم درمان الإسلامية

2012م

مقدمة

إنّ نشاط الإنسان من أجل البقاء في أيّامه الأولى ، كان من أجل الحصول على المأكّل والمشرب ، والمأوى سواء كان للوقاية من الحر أو البرد أو للتخفي من أعدائه من الحيوانات المفترسة . ولكن بمرور الزمن تطورت حياته ومهاراته ومقدراته ، وتنبّه إلى مكونات البيئة الطبيعية من حوله ، فعمد إلى استغلالها والاستفادة منها بشتى الطرق والوسائل ، ليوفر لنفسه مناخاً ذا رفاهية وعيش رغيد . فتعددت أنشطته وتطوّرت أجهزته ومعداته ، فأصبح يؤثر ليس على الأرض التي يقيم عليها فحسب، بل امتد ذلك التأثير ليطلّ الجو ، وذلك بإطلاق غازات زادت كميتها عن المعدّلات الطبيعية التي تكفل التوازن في الغلاف الجوّي ، فأثّر عليه في ناحيتين طالما شغلنا العالم بأسره ، في دولة ومنظماته الرسمية والشعبية ، وعلمائه ، وسياسييه واقتصادييه ، واللّتين تعتبران الظاهرتين الرئيسيتين في التأثير على الغلاف الجوّي ؛ هما الاحتباس الحراري وثقب الأوزون .

لقد ثبت جلياً أنّ للغازات المختلفة التي تخلفها أنشطة الإنسان المختلفة وصراعه من أجل البقاء ، تأثير كبير على الغلاف الجوي وبخاصة الطبقتين القريبتين من سطح الأرض (التروبوسفير و الإستراتوسفير) . وتتمثّل تلك الغازات في غازات الدفيئة أو غازات الصوبة الخضراء (Greenhouse Gases) ، والتي تؤدي إلى زيادة درجات

حرارة الغلاف الجوّي القريب من سطح الأرض بامتصاصها للأشعة تحت الحمراء – طويلة الموجة- التي تشعها الأرض ، بعد أن اكتسبتها من الشمس . وكذلك الغازات التي تعمل على استنفاد غاز الأوزون الموجود في طبقة الإستراتوسفير التي أدت إلى إحداث ثقب في طبقة الأوزون .

لقد جاء هذا البحث ، نظراً لارتفاع أصوات البيئيين والباحثين في مجالات البيئة والغلاف الجوي منذ أن تمت ملاحظة ورصد الارتفاع في درجات حرارة الأرض ، والاهتمام إلى الغازات المؤدية له ، ومنذ أن تمّ اكتشاف ثقب الأوزون ، والتعرف على المواد المسببة له ، تنادي بضرورة تقليل درجات حرارة الأرض ، أو على الأقل تثبيتها، ذلك لما ظهرت من آثار والمتوقعة أن تظهر بسبب ذلك الارتفاع . وإلي ضرورة إيجاد حل لمشكلة تآكل طبقة الأوزون، ذلك لأنّ تآكله يؤدي إلى السماح لكميات كبيرة من الأشعة فوق البنفسجية بالوصول إلى سطح الأرض ، وما تسببه تلك الأشعة من آثار على الكائنات الحية بما فيها الإنسان . وكاستجابة لدول العالم لتلك النداءات ، عقدت مؤتمرات عالمية تحت مظلة الأمم المتحدة (United Nations UN) كما عقدت اتفاقات وصيغت بروتوكولات عالمية ، بجانب مؤتمرات وورش عمل إقليمية و محلية لذات الشأن . حيث كانت اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن التغيّر المناخي United Nations Framework Convention on Climate Change UNFCCC عام 1992م وبروتوكول كيوتو عام 1997م وما تبعهما من مؤتمرات واجتماعات في شأن المواد المسببة للاحتباس الحراري. واتفاقية فينا عام 1985م وبروتوكول مونتريال عام 1987م الخاصان بالمواد المستنفذة للأوزون وما تبعهما كذلك من اجتماعات وإجراءات من قبل الأطراف.

يهدف البحث إلى تسليط الضوء على الأنشطة البشرية الباعثة للغازات التي تؤثر على الغلاف الجوّي الأرضي ، وإلى توضيح البرامج والأساليب التي اتبعت وتتبع في

سبيل المحافظة على الغلاف الجوّي وصيانتته ، ومدى جدوى تلك البرامج والأساليب ، ومدى استجابة الإنسان وحرصه على تطبيق تلك البرامج والأساليب ، في ظل الحراك الجامح رغبة في الحصول على الثروة والثراء والرفاء فضلاً عن الحاجيات الضرورية ، وفي ظل التنافر والنزاعات والحروب بين الدول وتعالى بعضها على البعض ، وفي ظل الفروق الاقتصادية والعلمية والتكنولوجية واختلاف الأجندة

مظاهر التأثير على الغلاف الجوّي :

تكن مظاهر التأثير على الغلاف الجوّي في تلويثه ببعض الغازات التي تنتج عن أنشطة الإنسان المتعمّدة وغير المتعمّدة ، ذلك التلوّث الذي أفضى إلى ظاهرتي الاحتباس الحراري ، والتأثير على غاز الأوزون ، المكوّن لطبقة توجد في طبقة الإستراتوسفير .

• أولاً: التأثير على الأوزون (ثقب الأوزون) :

التأثير على طبقة الأوزون يكون بتآكله نتيجة للتفاعل الذي يتم بين غاز الأوزون (أكسجين ثلاثي الذرات O_3) وبين غازات الكلوروفلوروكربون (CFCs) التي تستخدم في الثلاجات وأجهزة التبريد والتكييف و صناعة الإسفنج ، والهيدروكلوروفلوروكربون (HCFCs)⁽¹⁾ المستخدم في صناعة الأسقف المستعارة والفلين والعوازل التي تستخدم في فصل أجزاء المباني الجاهزة ، والهالونات التي تستخدم في إطفاء الحرائق ، و بروميد الميثيل الذي يستغل في التعقيم والتطهير ، والكاربوتيتراكلورايد والميثيلكلوروفورم التي تستخدم في نظافة أجهزة ومعدات المعامل⁽²⁾ .

ويعود اكتشاف ثقب الأوزون إلى عام 1985م ، عندما كان فريق بريطاني يقوم بمسح القطب الجنوبي في مهمة استكشافية بحثية ، فقد لاحظ العالم (فارمان) أحد

⁽¹⁾ IPCC/TEAP Special Report on Safeguarding the Ozone Layer and the Global Climate Systems: Issue Related to Hydrofluorocarbons and Perfluorocarbons , Nairobi , Kenya , 2005 .

⁽²⁾ أبو القاسم الأمين ، مدير الأوزون بوزارة الصناعة السودانية ، مقابلة بتاريخ 2010/1/19م .

أعضاء الفريق اختلاف مستوى الأوزون في تلك المنطقة بالتحديد عن سواها من المناطق الأخرى ، وبعد جمع كافة البيانات وإجراء دراسات موسّعة ، تمّ التأكد من أنّ طبقة الأوزون قد أتلّفها النشاط الإنساني والصناعي ، وأنّ البشرية تواجه خطراً داهماً يهدد وجودها واستقرارها⁽¹⁾ . صورة رقم (10)

والقارئ لما كتب ، وما يبيّث عبر الشبكة العنكبوتية (Internet) من معلومات ودراسات عن تآكل طبقة الأوزون ، يصاب بالقلق إزاء هذه الظاهرة ، التي لا يمكن إيقافها والتحكم فيها إلا إذا امتنع الإنسان وتوقف عن مصادر تآكل تلك الطبقة .

وقد وردت في منتديات فريجة أنّ الهيئة التابعة لوكالة الفضاء الأمريكية (ناسا NASA) ، ذكرت أنّه خلال الفترة من 1986م – 1996م ، بلغت مساحة ثقب الأوزون في القطب الجنوبي 10% من مساحة نصف الكرة الأرضية الجنوبي . وفي عام 1987م قدرّ مساحته بما يعادل مساحة الولايات المتحدة الأمريكية ، وعمقها قدر ارتفاع جبل (إفريست Everest) ، وقلّت كثافة الأوزون في ذلك الثقب بنسبة تتراوح بين 40-50% . وفي عام 1988م رُصد وجود فجوة أخرى في طبقة الأوزون فوق القطب الشمالي ، تناقص فيها سمك الطبقة بنسبة 20% . وتتمركز في سماء النرويج⁽²⁾ .

وقد وردت كذلك في ال (بي بي سي أون لاين BBC Online) أنّ وكالة الفضاء الأمريكية ذكرت أنّ مساحة ثقب الأوزون وصلت عام 2005م إلى 28800000 كيلومتراً مربعاً، وتعادل ثلاثة أضعاف مساحة الولايات المتحدة الأمريكية ، وكان قبل سنتين – أي في 2003م – تعادل 2720000 كيلومتراً مربعاً⁽³⁾ .

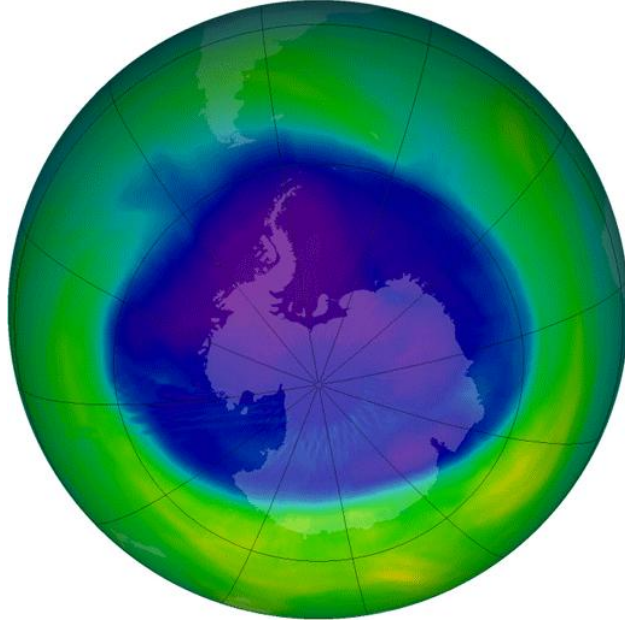
مما سبق تتضح خطورة الأمر ، والتآكل السريع لطبقة الأوزون . فلا غرو في أن تنشأ هيئات ومنظمات ، رسمية وشعبية ، محلية وقومية ، إقليمية وعالمية ، للعمل على صيانة هذه الطبقة المهمة والحيوية بطرق وبرامج شتى .

(1) مواد جديدة تدمر طبقة الأوزون ، <http://www.alqusair-cult.org> ، تاريخ الدخول 2009/3/3م .

(2) ثقب الأوزون ... البداية... ونهاية لا يعرفها إلا الله – منتديات فريجة ، <http://www.binfoz.com> ، تاريخ الدخول 2009/3/7م .

(3) ثقب الأوزون يزداد اتساعاً ، بي بي سي أونلاين ، <http://www.news.bbc.co.uk> ، تاريخ الدخول 2009/5/7م .

ثقب الأوزون كما ظهر في القطب الجنوبي



المصدر : <http://www.forum.te3p.com> & <http://www.binfraiz.com>

• ثانياً: الاحتباس الحراري :

يسمى الاحتباس الحراري كذلك ، الاحترار الجوّي والاحترار العالمي ، فهو عبارة عن الارتفاع التدريجي لمتوسط درجات حرارة الجو بالقرب من سطح الأرض و المحيطات على الصعيد العالمي ، وعلى مدى عدة سنوات ، ويطلق هذا المصطلح في معناه العام على التغيّر المناخي الملاحظ منذ ما يقارب الخمسة وعشرين عاماً⁽¹⁾ . وعادة ما يطلق هذا الاسم على ظاهرة ارتفاع درجات حرارة الأرض عن معدّلها الطبيعي . وقد زاد هذا المعدّل العالمي لدرجة حرارة الهواء عند سطح الأرض بـ 0.18 إلى 0.74 درجة مئوية ، خلال المائة عام المنتهية في العام 2005م . وحسب ما ورد في تقرير اللجنة الدولية للتغيّر المناخي² أنّ أغلب الزيادة الملحوظة في معدّل درجات الحرارة العالمية منذ منتصف القرن العشرين ، تبدو وبشكل كبير نتيجة لزيادة غازات

(1) علم البيئة – الموسوعة الحرة – <http://www.ar.wikipedia.org/wiki> تاريخ الدخول 2009/6/23 م .

(2) Yuwei Zhang 2007 <http://www.un.org/wcm/>

الاحتباس الحراري ، التي تبعثها النشاطات التي يقوم بها البشر (1) ، التي تعرف
بغازات الدفيئة أو غازات الصوبة الخضراء (2)

وغازات الدفيئة (Greenhouse Gases) هي (3) :

1- بخار الماء : وينتج عن عمليات تبخر الماء .
2- ثاني أكسيد الكربون (CO₂) : وينتج عن احتراق الوقود والحرائق وأي
مصادر للدخان .

3- أكسيد النيتروز (N₂O) : يأتي من التربة والأسمدة النيتروجينية واحتراق
المواد العضوية وإنتاج النايلون .

4- الميثان: ينتج من المستنقعات والحقول المغمورة بالمياه ومن الثروة الحيوانية.
5- الأوزون (O₃) : عبارة عن أكسجين ثلاثي الذرات . وينتج من تفاعل أشعة
الشمس مع غاز الأكسجين .

6- الكلوروفلوروكربون (CFCs) : تتكوّن من الكلور والفلور والهيدروجين
والكربون .

تقوم هذه الغازات بمعدّلاتها الطبيعية ، بامتصاص جزء من الأشعة تحت الحمراء
المنبعثة من سطح الأرض ، وتحتفظ بها في الغلاف الجوّي ، لتحافظ على درجة حرارة
سطح الأرض ثابتة وبمعدّلها الطبيعي (15 درجة مئوية في المتوسط) (4) .

ولكن نتيجة للأنشطة البشرية المتزايدة ، وبخاصة الصناعية منها ، زادت نسب
بعض هذه الغازات فأصبح مقدارها يفوق ما يحتاجه الغلاف الجوّي للحفاظ على درجة
حرارة سطح الأرض ، فارتفعت درجات حرارة سطح الأرض بصورة ملحوظة ،
وأطلق عليها مصطلح (التغيّر المناخي) ، والذي يعدّ مظهراً من مظاهر التلوّث
الهوائي أو الجوّي .

(1) احتباس حراري , ويكيبيديا , الموسوعة الحرة , <http://www.ar.wikipedia.org> , تاريخ الدخول 2009/6/8 م .

(2) جمال موسى , الاحتباس الحراري , دائرة الأرصاد الجّوية , <http://www.met.jometeo.gov.go> , تاريخ الدخول 2009/8/6 م .

(3) النخبة , <http://www.alnukhba.net> , تاريخ الدخول 2009/8/5 م .

(4) نفس المرجع .

مؤشرات ودلالات على حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري :

أوردت دوائر الأرصاد الجوية العالمية المؤشرات الآتية والتي تدلّ على حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري⁽¹⁾ :

1- احتواء الجو حالياً على 380 جزءاً بالمليون من غاز ثاني أكسيد الكربون – الذي يعتبر المسبب الرئيس لظاهرة الاحتباس الحراري – مقارنة بـ 275 جزءاً بالمليون التي كانت توجد في الجو قبل الثورة الصناعية ، أي ، زاد التركيز بنسبة 30% .

2- زيادة تركيز غاز الميثان إلى ضعف مقدار تركيزه قبل الثورة الصناعية .

3- الكلورفلوركربون يزداد بمقدار 4% سنوياً .

4- أكسيد النيتروز أصبح أعلى بحوالي 18% من مقدار تركيزه قبل الثورة الصناعية .

وحسب تقرير اللجنة الدولية المعنية بالتغيرات المناخية ، التابعة للأمم المتحدة ، فقد تلاحظ الآتي⁽²⁾ :

أ/ ارتفع مستوى المياه في البحار بمقدار يتراوح بين 0.3 – 0.7 قدم خلال القرن الماضي .

ب/ ارتفعت درجات الحرارة ما بين 0.4 – 0.8 درجة مئوية خلال القرن الماضي .

الظواهر والعواقب المتوقعة من التغير المناخي بسبب الاحتباس الحراري :

هناك ظواهر متوقعة من الاحتباس الحراري بسبب غازات الدفيئة منها⁽³⁾ :

1- إنّ أجزاء كبيرة من الجليد ستتنصهر و تؤدي إلى ارتفاع مستوى سطح

البحر ممّا يسبب فيضانات وتهديداً للجزر المنخفضة والمدن الساحلية

وحدوث تأثيرات أخرى خطيرة .

(1) جمال موسى ، مرجع سابق .

(2) نفس المرجع .

(3) نفس المرجع .

- 2- زيادة عدد وشدة الأعاصير في العالم .
 - 3- انتشار الأمراض المعدية في العالم .
 - 4- تدمير وانقراض بعض الكائنات الحية ، والحد من التنوع الحيوي .
 - 5- حدوث موجات جفاف ، وتصحر مساحات واسعة من سطح الأرض .
 - 6- حدوث كوارث زراعية وفقدان بعض المحاصيل و حدوث المجاعات .
 - 7- زيادة حرائق الغابات⁽¹⁾ .
 - 8- يؤدي ارتفاع درجات الحرارة إلى اتساع الدورة الهيدرولوجية ، فالغلاف الجوي الأدفأ بسبب ارتفاع درجات الحرارة، يختزن مزيداً من الرطوبة (لأنّ الهواء الدافئ أو الحار له القدرة على حمل واختزان الرطوبة أكثر من الهواء البارد)، ويصبح أقلّ استقراراً ، وينتج عنه مزيد من الهطول ، وبخاصة، على شكل أمطار غزيرة. وأيضاً تؤدي زيادة السخونة إلى تسارع التبخر⁽²⁾ .
- الجهود الدولية والمحلية للحد من التأثير السالب لأنشطة الإنسان على الغلاف الجوي**
- 1: الجهود الدولية:**
- تنبّه العلماء والخبراء والحكومات في كلّ دول العالم وفي شتّى مجالات الحياة ، إلى الأخطار التي يمكن أن تلحق بسكان الأرض – بل لحق بهم بعضها - ، ففكروا في الطرق والبرامج التي يمكن بها المحافظة علي الغلاف الجوي ، وكان من بين تلك الإجراءات وأهمها :
- أ- عقد اتفاقيات ووضع بروتوكولات للمحافظة على طبقة الأوزون والحد من الاحترار، والتي بدأت باتفاقية الأمم المتحدة بشأن التغير المناخي (UNFCCC).

(1) احتباس حراري , مرجع سابق .
(2) بوابة عمل الأمم المتحدة في مجال تغيّر المناخ , <http://www.un.org/arabic/climatechange> , تاريخ الدخول 2009/2/12م

ب- استبدال المواد المستنفذة لطبقة الأوزون بمواد غير مستنفذة لها أو بمواد أقل تأثيراً،

وإيجاد بدائل للطاقة والحد من استخدام الوقود الأحفوري.

أولاً : اتفاقيات وبروتوكولات المحافظة على طبقة الأوزون والحد من الاحترار :

(1) الاتفاقيات والبروتوكولات الخاصة بالمحافظة على طبقة الأوزون:

بعد اكتشاف ثقب الأوزون في عام 1985م بواسطة العالم (فارمان) - كما ذكر سابقاً - ، وبعد إجراء الدراسات التي تمّ بموجبها التوصل إلى الأضرار التي يمكن أن تنتج من تآكل هذه الطبقة . وذلك بوصول جزء من الأشعة فوق البنفسجية الضارة بالإنسان والكائنات الحية على سطح الأرض ، وبعد التوصل إلى مسببات ذلك التآكل ، وهي بعض الغازات الناتجة عن الأنشطة البشرية - وبخاصة الصناعي منها - ، أيقن العلماء والباحثون والحكومات ، أنه لا بدّ من اتخاذ الإجراءات والاحتياطات اللازمة ، لوقف تآكل طبقة الأوزون وحمايتها ، حفاظاً على الحياة على سطح الأرض . فانعقدت مؤتمرات وندوات ولقاءات ، محلية وإقليمية وعالمية ، وصيغت اتفاقيات ، ووضعت بروتوكولات لذلك الغرض منها :

أ/ اتفاقية فينا(1) :

لقد تمّ المصادقة عليها في 22 مارس 1985م بدون أن يكون هناك اتفاق على إجراءات ضبط محددة . وهدفت هذه الاتفاقية إلى التعاون الدولي لحماية طبقة الأوزون العليا من الضرر الناجم عن الأنشطة البشرية المختلفة ، ولذلك فهي تقدّم إطار عمل يمكن من خلاله تبادل البيانات المتعلقة بأمر طبقة الأوزون ، وتكون أساساً لتحديد إطار عمل قانوني (بروتوكول مونتريال). وتتعاون الدول الأطراف في الاتفاقية في الآتي :

(1) إتفاقية فينا الخاصة بحماية طبقة الأوزون , <http://www.eeaa.gov.eg> , تاريخ الدخول 2009/6/4م .

- إدارة البحث العلمي ، وتبادل المعلومات الخاصة بطبقة الأوزون ، والكيماويات والعمليات التي تؤثر فيها ، وبدائل تلك الكيماويات والعمليات ، وآثار التغيرات في طبقة الأوزون على الصحة والبيئة .
- تطوير إجراءات للتحكم في الأنشطة البشرية ذات التأثير الخطر على طبقة الأوزون .
- تطوير بروتوكولات للاتفاقية ، وتطوير ونقل التكنولوجيا والمعرفة ذات الأهمية .
- تقوم الأطراف بتلقي النصائح الخاصة بالأمور الفنية والعلمية من (اجتماع مديري البحث في الأوزون) ، والذي يتكوّن من خبراء حكوميين في مجال الأوجه الصحية والبيئية ، و التي تهدف إلى تحسين طبقة الأوزون ، والعمل مع منظمة الأرصاد العالمية ، لمراجعة برامج البحث والرصد الحالية ، وذلك للتأكيد على التنسيق بينهما وتحديد أيّ ثغرات يجب معالجتها .

ب/ بروتوكول مونتريال ⁽¹⁾ (Montreal Protocol) :

تمّ التصديق على هذا البروتوكول في 16 سبتمبر 1987م ، وهو خاص بالمواد التي تعمل على تآكل طبقة الأوزون ، والهدف منه هو حماية طبقة الأوزون ، بالتقليل والتخلص من الانبعاثات الكونية البشرية للمواد التي تؤدي إلى تآكل طبقة الأوزون (Ozone Depleting Substances ODs) . فيجب على الدول الأطراف في البروتوكول أن تقوم بضبط معدلات استهلاكها وإنتاجها السنوي من تلك الكيماويات ، ومقارنتها بالكميات المحددة على المستوى الوطني ، وذلك بهدف التقليل والحد من إنتاجها واستهلاكها بحلول وقت محدد (يختلف تبعاً لنوع المادة الكيماوية ، وتبعاً لاختلاف طبيعة الدول ، من حيث كونها متقدّمة أو نامية وتاريخ انضمامها للاتفاقية

(1) نفس المرجع .

وتوقيعها على البروتوكول) . ويحظر على الدول الأطراف الاتجار في المواد المستنفذة للأوزون مع الدول غير الأطراف في الاتفاقية .

وهناك ثلاثة إطارات من الخبراء ، يقدمون النصح للدول الأطراف فيما يتعلق بالبروتوكول . هي إطار التقييم العلمي (من الحكومة وخبراء آخرين) الذي يقوم بمراجعة المعلومات العلمية كل أربع سنوات ، كلما طالبت الأطراف بذلك . وإطار تقييم التكنولوجيا والاقتصاد (من ممثلي الصناعة والجهات غير الحكومية) ، الذي يقوم بتقديم الخيارات الفنية لتقليل استخدام المواد المستنفذة لطبقة الأوزون . وإطار تقييم الآثار البيئية (من الخبراء غير الحكوميين) الذي يقدم النصح فيما يتعلق بآثار التغيرات في مستويات طبقة الأوزون على الصحة والبيئة والآثار الناجمة عن الأشعة فوق البنفسجية على سطح الأرض .

(2) الاتفاقيات والبروتوكولات الخاصة بالحد من الاحترار:

أ/ اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن التغير المناخي :

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)

هي اتفاقية دولية صدرت عن مؤتمر الأمم المتحدة ، الخاص بالبيئة والتنمية ، الذي انعقد في ريو دي جانيرو بالبرازيل في الفترة من 3 – 14 يونيو 1992م ، والذي حضره 187 من رؤساء وممثلين لدول العالم إضافة إلى ما يقارب الـ 30000 شخصاً من المنظمات الحكومية ومنظمات المجتمع المدني بالعالم .

وهدف الاتفاقية إلى تثبيت نسب تركيز غازات الدفيئة في مستوى لا يشكل خطراً على النظم المناخية في العالم .

لا تتضمن الاتفاقية إلزاماً للدول بالحد من انبعاثاتها من غازات الاحتباس الحراري ، وعليه فإن الاتفاقية تعتبر غير ملزمة قانوناً ، إلى أن أخذت جدياً في مؤتمر الأطراف الأول (Conference of Parties COP-1) في برلين عام 1995م والذي خرج بتفويض برلين (Berlin Mandate) الذي رسم خارطة الطريق إلى الإلزام في مؤتمر

كيوتو (1). وقد تلت مؤتمر برلين 16 مؤتمراً للأطراف ، وانهقد المؤتمر قبل الأخير في مدينة ديربان (COP-17) في جنوب أفريقيا في الفترة من 28 نوفمبر إلى 9 ديسمبر 2011م ، وأخيراً (COP-18) الذي عقد في مدينة الدوحة بدولة قطر خلال شهر ديسمبر 2012م، والذي مازالت مقرراته قيد الصياغة ،فضلاً عن اجتماعات اللجان الفرعية لـ (UNFCCC) .

وقد وقعت على اتفاقية المناخ 150 دولة في مؤتمر ريو نفسه ، ودخلت حيز التنفيذ في 21 مارس من عام 1994م بعد أن اكتسبت صفة الإلزامية بتوقيع أكثر من 50% من الدول الأطراف(2) .

ب/ بروتوكول كيوتو (3) (Kyoto Protocol)

تمثل هذه الاتفاقية خطوة تنفيذية لاتفاقية الأمم المتحدة المبدئية بشأن التغير المناخي (UNFCCC) والتي خرجت عن مؤتمر ريو (قمة الأرض 1992م)، وهدفت إلى تحقيق تثبيت تركيز غازات الدفيئة في الغلاف الجوى عند مستوى يحول دون تدخل خطير من البشر في النظام المناخي .

صدر بروتوكول كيوتو في مؤتمر الأطراف الثالث (COP-3) - الذي أعقب مؤتمر الأطراف الثاني (COP-2) في جنيف - الذي انعقد في ديسمبر من عام 1997م ومدته 15 عاماً من 1997 إلى عام 2012م .

وقد حدد بروتوكول كيوتو أهدافاً ملزمة ، وبموجب بنود البرتوكول، فإن 37 دولة من الدول الصناعية فضلاً عن الاتحاد الأوروبي بأكمله سيلتزمون بالحد من انبعاثات ستة من غازات الدفيئة (ثاني أكسيد الكربون، والميثان، وأكسيد النيتروز، وثلاثة أنواع من الغازات الصناعية وهي سداسي فلوريد الكبريت، وغازات الهيدروفلوروكربون، وثنائي فلورو الكربون) وذلك بنسبة خمسة بالمائة في المتوسط ، بالمقارنة بمستويات

تاريخ الدخول 2010/1/8م http://www.en.wikipedia/wiki/United_Nations_Framework_on_Climate_Change (1)

(2) Ibid

(3) إتفاقية كيوتو, <http://www.ar.wikipedia.org>, تاريخ الدخول 2009/8/6 .

عام 1990. وعلى الاتحاد الأوروبي أن يحد من انبعاثات الغاز لديه بنسبة ثمانية في المائة بالمقارنة بمستويات عام 1990. تتحمل الدانمرك العبء الأكبر من هذا الحد ، إلى جانب ألمانيا ولكسمبورج، حيث يتعين عليهما الحد من انبعاثات الغازات بنسبة 21% بالمقارنة مع نسب عام 1990. وتنطبق هذه الأهداف على الفترة الممتدة ما بين عامي (2008 و 2012). وقد وافقت الدول الصناعية على ذلك البروتوكول .

ج/ مؤتمر كوبنهاجن (COP-15) :

مؤتمرات الأطراف التي انعقدت في ذات الشأن بعد مؤتمر الأطراف الثالث التي أُصدر فيه بروتوكول كيوتو حتى مؤتمر الأطراف 12، لم تشكل محطات رئيسية ، ولكن بعد أن تبين أن تنفيذ الاتفاقية لا يسير في اتجاه تحقيق الأهداف بتقيد الدول بالتزاماتها ، جاءت المؤتمرات اللاحقة لتشكّل محطات رئيسية في سبيل تنفيذ بروتوكول مونتريال. سبق مؤتمر الأطراف في كوبنهاجن ، مؤتمر الأطراف في جزيرة بالي بإندونيسيا (COP-13) ومؤتمر الأطراف في بوزنان ببولندا (COP-14) .

انعقد مؤتمر بالي في خلال الفترة من 3 إلى 15 ديسمبر 2007 م ، وقد أُصدر خطة عمل بالي (Bali Action Plan) ، تمّ فيه وضع إطار للاتفاق على الجدول الزمني وشكل المفاوضات لما بعد العام 2012م والذي سيحل محل بروتوكول كيوتو ، وكذلك تمّ تشكيل مجموعة عمل على المدى الطويل في ظل الاتفاقية ، كجسم ثانوي ، لتعمل على إدارة المفاوضات التي تهدف إلى التعزيز العاجل لتطبيق الاتفاقية حالياً قبل عام 2012 ، وما بعده . تلك المفاوضات التي يرجى لها أن تتم خلال العام 2008 م ، حيث مؤتمر الأطراف الرابع عشر في بوزنان ، وخلال العام 2009 م حيث مؤتمر الأطراف في كوبنهاجن . وقد أطلق على نتائج المؤتمر خطة عمل بالي⁽¹⁾ .

أمّا مؤتمر الأطراف الرابع عشر في بوزنان ببولندا فقد انعقد خلال الفترة من 1 إلى 12 ديسمبر 2008 م . و خرجت الأطراف في بوزنان بالاتفاق على الدخول في

(1) Ibid

مفاوضات جادة العام المقبل من أجل تكوين استجابة عالمية طموحة وفاعلة إزاء التغيّر المناخي ، لتتم الموافقة عليها في كوبنهاجن نهاية عام 2009م .

في بوزنان وضعت الأطراف اللمسات الأخيرة على صندوق التكيف الوارد في بروتوكول كيوتو ، بأن يكون للصندوق الصفة القانونية التي تجعل المنح تصل مباشرة إلى الدول النامية . وكان هناك تقدّم في عدد من القضايا المهمة المستمرة ، وبخاصة التي تعتبر مهمة للدول النامية والتي تتضمّن : التكيف، والتمويل ، ونقل التكنولوجيا ، تقليل الانبعاثات من إزالة الغابات وتدميرها ، وإدارة الكوارث. زد إلى ذلك ، فإنّ مؤتمر الأطراف في بوزنان أرسل رسالة واضحة تتعلّق بالحاجة إلى مواصلة التركيز على العديد من نقاط التقارب بين الشعوب⁽¹⁾ .

أمّا مؤتمر الأطراف الذي انعقد في كوبنهاجن بالدانمرك - الذي تابع مجرياته معظم سكان الكرة الأرضية - في الفترة من 7 إلى 18 ديسمبر 2009م ، فقد هدف إلى وضع اتفاقية طموحة للمناخ خلال الفترة ما بعد 2012 م أي نهاية الفترة الأولى للاتفاقية تحت بروتوكول كيوتو .

حضر هذا المؤتمر قياديون وممثلون لـ 192 دولة وممثلون لعدد كبير من المنظمات الحكومية ومنظمات المجتمع المدني في العالم .

جرى في مؤتمر كوبنهاجن عمل دبلوماسي مكثّف لإنجاح المؤتمر بإرساء قاعدة لاتفاقية ما بعد كيوتو . وساد المؤتمر خلافات حادة حول الالتزامات المختلفة للأطراف . وتمت خلاله مفاوضات سرّية دعا لها رئيس وزراء الدنمرك، ضمّت 25 دولة ، أُعدت خلالها وثيقة أعلنت في الجلسة الختامية للمؤتمر والتي أُطلق عليها إعلان كوبنهاجن (Copenhagen Accord) . رُفضت هذه الوثيقة ، خاصة من الدول النامية ، ومن بينها السودان ، الذي يرأس مجموعة الـ 77 والصين . وأخيراً تمّ الاتفاق على أن يأخذ

(1) United Nations, Climate Change Conference, in Poznan, 1-12 December 2009. (1)

الأطراف علماً بها دون أن يتم إعلانها رسمياً كاتفاق للمؤتمر⁽¹⁾ ، ولعلّ هذا هو الشيء الوحيد الذي خرج به المؤتمر . على أن سيكون هناك مؤتمر للأطراف (COP-16) بالمكسيك في الفترة من 29 نوفمبر إلى 10 ديسمبر 2010 م ومؤتمر آخر في جنوب أفريقيا (COP-17) ، في الفترة من 28 نوفمبر إلى 9 ديسمبر 2011 م⁽²⁾ .

ومن سمات إعلان كوبنهاجن⁽³⁾ أنّه جاء بعيداً كل البعد عن مستوى التوقعات لمؤتمر كوبنهاجن التاريخي ، وعكس بشكل واضح مواقف الدول الصناعية وإبعاد بروتوكول كيوتو كما أظهر إخضاع إلزام الدول النامية بعدم إزالة الغابات للرقابة الدولية ، كما أنّ آليات التمويل لم تحدد لها رقابة واضحة من الأطراف كما أشار إليها مؤتمر بوزنان ، وضعف الالتزامات المالية ، أي لم تكن بشكل قاطع ، بل مشروطة بأداء الدول النامية وتقدمها في تنفيذ الالتزامات .

د/ مؤتمر الأطراف السادس عشر - كانكون (COP-16) Cancun:4

انعقد هذا المؤتمر في مدينة كانكون بالمكسيك في الفترة من 29 نوفمبر إلى 10 ديسمبر 2010 م . وعلى الرغم ممّا سادته من خلافات – والتي أدت إلى فشل كوبنهاجن من قبل – فإنّ أهمّ ما توصل إليه مؤتمر كانكون إنشاء صندوق المناخ الخضر بهدف تعزيز أسواق الطاقة النظيفة في مختلف أنحاء العالم ومساعدة الدول النامية في التكيف مع انعكاسات تغيّر المناخ والتصدي لها، وتسهيل الوصول إلى أحدث التقنيات والتمويل الدولي للعديد من المشاريع والمبادرات التي تقوم بها العديد من الدول لخفض انبعاثات الكربون وحماية البيئة. وفي هذا المؤتمر خرجت بوليفيا من الاتفاق برفض وفدها التوقيع على مقررات المؤتمر⁵.

هـ/ مؤتمر الأطراف السابع عشر - ديربان (COP-17) Durban

(1) نجم الدين قطبي ، عرض تقديمي في تنوير قَدَمه المشاركون في قمة كوبنهاجن ، الهيئة القومية للغابات ، الخرطوم ، 2009/12/24 م .

(2) <http://www.unfccc.int/meetings> تاريخ الدخول 2010/1/10 م

(3) Copenhagen Accord, Draft decision, UNFCCC, COP-15, Copenhagen, 18/12/2009.

⁴ <http://www.ennow.net> تاريخ الدخول 2012/2/20 م

⁵ <http://www.ennow.net>

انعقد في مدينة ديربان بجنوب أفريقيا في الفترة من 28 نوفمبر إلى 9 ديسمبر 2011م ، واتفق المشاركون في مؤتمر للأمم المتحدة حول التغير المناخي في ديربان على تمديد العمل ببروتوكول كيوتو، إلى ما بعد العام 2012م.

كذلك توصل ممثلو الدول التي شاركت في المؤتمر إلى الاتفاق على حزمة من القرارات تضمنت الالتزام بفترة ثانية، لم تناقش مدتها بعد، ببروتوكول كيوتو، إضافة إلى إقرار خريطة طريق لوضع بروتوكول أو آلية تلزم كل الدول الأعضاء في العام 2015 بخفض انبعاثات الغازات الدفيئة.

كما تضمن الاتفاق إطلاق «صندوق أخضر» لمساعدة الدول النامية على مواجهة التغير المناخي¹.

هذا وشاب المؤتمر اعتراضات وخلافات حول مواقف الدول المتقدمة تجاه الدول النامية ، و آراء الدول المتقدمة حول بروتوكول كيوتو فيما يتعلق بإلزامها بخفض انبعاثاتها من غاز ثاني أكسيد الكربون ، وعدم إلزام الدول النامية ، والدول الأخرى التي وصلت مرحلة متقدمة في التصنيع مثل الصين والهند واليابان والبرازيل وجنوب أفريقيا وروسيا . الأمر الذي جعل الولايات المتحدة الأمريكية ترفض التوقيع على بروتوكول كيوتو منذ بدايته في العام 1997م، وفي مؤتمر ديربان لحقت كندا بالولايات المتحدة بأن خرجت تماماً من البروتوكول برفضها التوقيع على مقررات المؤتمر الذي يتضمن تمديد العمل ببروتوكول كيوتو لما بعد 2012م.

ثانياً : إيجاد بدائل للطاقة والحد من الوقود الأحفوري :

إنّ احتراق الوقود الأحفوري ، المتمثل في البترول والفحم الحجري والغاز الطبيعي ، المستخدم في المصانع الضخمة ، والسيارات المختلفة ، والقطارات ، وتوليد الطاقة الكهربائية وغيرها ، تنتج عنه كميات كبيرة من غازات الدفيئة ، وبخاصة غاز ثاني أكسيد

¹ www.aljadidah.com

الكربون . وللتقليل من انبعاث تلك الغازات ، باستخدام الوقود الأحفوري ، اتجه العالم إلى إيجاد بدائل للوقود الأحفوري ، لا تنتج عن احتراقها غازات تعمل على الاحتباس الحراري ، فيم يعرف الطاقة النظيفة . ومنها :

البيوغاز(1):

تعد تكنولوجيا البيوغاز والتي تعتمد على التخمير اللاهوائي للمخلفات الصلبة والسائلة ، من التكنولوجيات المنتشرة في العديد من دول العالم ، لمعالجة مخلفات الصرف الصحي ومخلفات المزارع الحيوانية والنباتية والقمامة بطريقة اقتصادية وآمنة صحياً لحماية البيئة من التلوث مع إنتاج غاز الميثان كمصدر جديد ومتجدد للطاقة ، ويساهم إلى حد كبير في ترشيد استهلاك الطاقة التقليدية كالبترول ومشتقاته ، وحماية البيوماس من الحريق المباشر .

والبيوغاز خليط من غازي الميثان (50-70%) وثنائي أكسيد الكربون (20-25%) مع مجموعة غازات أخرى مثل كبريتيد الهيدروجين والنيتروجين والهيدروجين ، تتراوح نسبتها بين (5-10%) .

والبيوغاز غاز غير سام عديم اللون وله رائحة ، وكبريتيد الهيدروجين أخف من الهواء ، وليست هناك مخاطر أمنية عند استخدامه . وتتراوح القيمة الحرارية للبيوغاز بين 3170 و 6625 كيلو كالوري للمتر المكعب تبعاً لمحتواه من غاز الميثان والذي تختلف نسبته باختلاف نسب المخلوط الغازي تبعاً لنوع المواد المختمرة وكفاءة تشغيل وحدة البيوغاز.

يتخلف بعد إنتاج الغاز سماد عضوي جيّد غنيّ في محتواه من المادة العضوية والعناصر السmadية الكبرى والصغرى وبالكميات الملائمة للنبات فضلاً عن احتوائه على الهورمونات النباتية والفيتامينات ومنظمات النمو ويكون خالياً من الميكروبات المرضية والبرقات والبويضات وبذور الحشائش ، حيث تهلك تماماً أثناء عملية تخمّر

(1) المحافظة على البيئة من التلوث وترشيد استخدام الأسمدة الكيميائية, <http://www.kenanaonline.com>, تاريخ الدخول 2009/6/5

المخلفات العضوية ،مما يجعله سماداً نظيفاً لا يلوث البيئة ولا خطورة من استخدامه في تسميد جميع المحاصيل .

كما يستخدم كمصدر لعلف الحيوان والطيور المنزلية لاحتوائه على نسبة عالية من المواد الروتينية ولا يحتوي على مركبات ضارة بالكائنات الحية .

وتوجد بدائل أخرى للطاقة أنتجت واستخدمت في عدة مناطق في العالم ، مثل الطاقة الشمسية ، والطاقة الكهربائية المولدة بواسطة المياه ، وطاقة الرياح والأمواج ، والزيوت النباتية والحيوانية⁽¹⁾ .

2: الجهود المحلية (جهود السودان):

أ- جهود السودان في جانب المحافظة على الأوزون:

السودان كدولة منضوية تحت منظومة الأمم المتحدة ((United Nations (UN لا يقف متفرجاً، فانضم إلى اتفاقية فينا وبروتوكول مونتريال، ووقع في يناير 1993م، وأصبح فاعلاً في أبريل من نفس العام.

إجراءات السودان التنظيمية لتنفيذ بروتوكول مونتريال:

بدأت حكومة السودان في تنفيذ البروتوكول بالسير في النقاط التالية:- (مقابلة، أبو

القاسم الأمين، رئيس اللجنة القومية لتنفيذ بروتوكول مونتريال، 2012/6/12م)

1/ تغيير المعدات والأجهزة القديمة التي كانت تستخدم فيها المواد المستنفذة للأوزون بمعدات جديدة تستخدم معها المواد الجديدة الصديقة للأوزون ، وذلك في القطاع الصناعي ، في مصانع الثلجات والمكيفات ، والورش ، والدفاع المدني، ووقاية النباتات...إلخ.

2/ تدريب مدربين على مستوى المركز والولايات، بغرض الاستعانة بهم في تدريب العاملين في تلك المنشآت، على استخدام تلك الأجهزة والمعدات ، وعلى كيفية التخلص من المواد المستنفذة للأوزون والتخلص منها.

(1) الطاقة النظيفة وتقليل الاعتماد على النفط <http://www.nationalkuwait.com> , تاريخ الدخول 2009/6/5م

3/ عمل حماية للعاملين في مجال استبدال الأيروسولات المستخدمة كمادة دافعة للبخاخ، بمنحهم مادة (Liquefied Petroleum Gas(LPG)).

4/ وتمّ تكوين جسم لتنفيذ مقررات بروتوكول مونتريال في السودان من عدة جهات، رسمية وشعبية، تشكل منظومة فنية وعلمية واقتصادية ورقابية ، تعمل كلها تحت مظلة المجلس الأعلى للبيئة والموارد الطبيعية (Higher Council for Environment (HCENR) Natural Resources) ، وسميت باللجنة الوطنية لإعداد البرنامج القطري وتنفيذ مقاصد بروتوكول مونتريال. ويمثل مكتب الأوزون بوزارة الصناعة السودانية ، المنسق والمحرك والمحور لهذا البرنامج بين الجهات الوطنية المختلفة ، وبين الجسم الذي يمثل المنظمة الدولية (منظمة الأمم المتحدة) ، وهو منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية (United Nations Industrial Development Organization(UNIDO) ، والصندوق المتعدد الأطراف، (Multilateral Fund)((MLF).

إضافة إلى جهات وطنية أخرى ، تتمثل في:

1/ اتحاد الغرف الصناعية واتحاد الحرفيين ، كجهات اقتصادية تقوم بعملية التنسيق والربط بين مكتب الأوزون بوزارة الصناعة ، وأصحاب المصانع ، ومتابعة تنفيذ البرنامج في تلك المصانع ، ومعاونة مكتب الأوزون في عقد ورش التدريب والتوعية .

2/ أصحاب مصانع الثلاجات ، وأصحاب مصانع المباني الجاهزة والعوازل التي تستخدم فيها، وموردي الفريونات ، والدفاع المدني ، كجهات مستخدمة لتلك المواد.

3/ المجلس القومي للبحوث ، والتدريب المهني ، ومركز البحوث والاستشارات الصناعية، وجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا ، الأرصاد الجوية ، كجهات علمية وفنية .

4/ إضافة إلى الجمارك السودانية ، كجهة رقابية حكومية تراقب المستورد من تلك المواد ، من حيث النوع والمواصفات. وتستخدم في ذلك أجهزة ومعدات متطورة.

الإعداد لتتفيذ البروتوكول:

بناءً على تلك القواعد التنظيمية ، واللجنة الوطنية التي تم تشكيلها، فقد بدأت تلك اللجنة بمختلف جهاتها المشاركة في تنفيذ الخطة ، كل يؤدي دوراً معيناً.

بدأت إجراءات عملية ، بعد أن تمت المصادقة على اتفاقية فينا وبروتوكول مونتريال في العام 1993م، تلك الإجراءات التي امتدت من 2004 وحتى 2010م، وأفضت في النهاية إلى نتائج ملموسة ومقدرة . وتمثلت تلك الإجراءات في الآتي:
(تقرير ، مكتب الأوزون ، وزارة الصناعة السودانية ، نوفمبر 2019م)

1/ تم إعداد البرنامج القطري لتنفيذ البروتوكول متضمناً السياسات ومشاريع التخلص التدريجي من المواد المستنفذة للأوزون في قطاعات التبريد والتكييف والرغويات الأسفنجية (الفوم)، والأيرسولات والمذيبات وبروميد الميثيل، الذي يستخدم كمبيد حشري ومطهر لمخازن ومستودعات الحبوب الغذائية.

2/ تم إعداد إستراتيجية وطنية لقطاع الهالون ، بربادة إدارة الدفاع المدني ، حيث هدفت الإستراتيجية إلى التخلص من الهالونات المستخدمة في مكافحة الحرائق باستبدالها بمواد جديدة.

3/ صادق السودان على تعديلات لندن 1992، وكوبنهاجن 1995، ومونتريال 1997، وبكين 1999م التي طرأت على البروتوكول.

4/ تم إصدار لائحة لتنظيم وإدارة واستيراد واستهلاك المواد الضارة بطبقة الأوزون.

5/ تم تدريب نحو 200 مدرباً من أساتذة الجامعات ، وأساتذة مراكز التدريب المهني على فنون التدريب الصديقة لطبقة الأوزون.

6/ تم إنشاء 20 مركزاً بمختلف أنحاء السودان (الخرطوم وأم درمان والخرطوم بحري وودمدي والقضارف وعطبرة وبورتسودان والأبيض)، لتدريب فنيي التدريب بالسودان على أفضل الممارسات الصديقة للبيئة ، ولتعمل هذه المراكز في نفس الوقت

كمراكز لاستخلاص غازات التبريد (الفريونات) الضارة بطبقة الأوزون أثناء عمليات الصيانة وإعادة تدويرها واستخدامها مرة أخرى.

7/ تمّ تدريب حوالي 1500 من فنيي التبريد بمختلف أنحاء السودان على الممارسات الصديقة البيئة ، ومكافحة تسرب الغاز الضار بطبقة الأوزون إلى الغلاف الجوّي.

8/ تدريب نحو 400 من ضباط الجمارك على كيفية ضبط ورقابة استيراد المواد الخاضعة للرقابة بموجب بروتوكول مونتريال ، ومكافحة الاتجار غير المشروع في تلك المواد.

التنفيذ العملي للبروتوكول :

بدأ السودان بصورة جادة في تنفيذ البروتوكول ، مراعيًا في ذلك ألاّ يتضرر أصحاب الحرف والصناعات والقطاعات الأخرى . فبدأ بالتخلص التدريجي من المواد المستخدمة والمؤثرة في طبقة الأوزون، وذلك بالتقليل من استيرادها كل عام، خلال الفترة المحددة ، والبدء في استيراد المواد البديلة ، وتوفير الأجهزة والمعدات لها . إضافة إلى إعادة تدوير المواد القديمة بعد إيقاف استيرادها .

بدأ السودان المرحلة الثانية في العام 2011- بعد أن التزم بتنفيذ البروتوكول على النحو السابق ذكره في العام 2009م قبل الموعد المحدد في 2010م- بإجراء المسوح والحصص، وإعداد البرنامج الوطني للتخلص من مركبات الهيدروكلوروفلوروكربون (HCFCs) ، المستخدمة في صناعة العوازل التي تستخدم المباني الجاهزة والثلاجات. وذلك بعد اكتشاف البديل العالمي المسمّى (Cyclo-Pentain) للغاز القديم (R-141b)، وهو غاز قابل للاشتعال (Flammable) ، يتطلب استخدامه احتياطات للأمن والسلامة ، يترتب عليها تغيير كبير وإضافات في معدات المصانع ، ممّا يلقي أعباءً مالية كبيرة على ملاكها.

ب- جهود السودان في الحد من الاحترار والتكيف مع التغير المناخي:

في جانب اتفاقية الأمم المتحدة بشأن التغير المناخي، وبروتوكول كيوتو، فقد وافق السودان كغيره من الدول النامية على الاتفاقية ووقع على البروتوكول، وشارك في كل المؤتمرات والاجتماعات الخاصة بهذا الشأن بوفود علمية وفنية وسياسية على مستوى عالٍ، وبدأ بل عمل جاهداً على تنفيذ بنود ومقررات البروتوكول، على الرغم مما أبداه من اعتراضات ضمن مجموعة ال-77 والصين في مؤتمر كوبنهاجن على ما جاء في وثيقة المؤتمر.

فكان له أداء في جوانب التكيف، والتخفيف، ونقل التقنية، وتلقي التمويل، والتدريب، وقد شمل مجالات التطبيق عدداً من ولايات السودان من بينها شمال كردفان وجنوب دارفور والشمالية ونهر النيل والقضارف¹، وذلك بتنفيذ برامج متنوعة اعتماداً على طبيعة المنطقة، بموارد مالية من مصادر متعددة أهمها المكون المحلي – مساهمة المواطن – والتمويل الحكومي وبنك التنمية الإسلامي وفروع منظمة الأمم المتحدة. فكان هناك تمّ عمل في مجال المحافظة على الغابات في كل ولايات السودان وذلك بالتشديد على تطبيق القوانين التي تتعلق بالمحافظة على الغطاء الغابي وتنظيم استغلالها وفتح خطوط النار ومسارات للثروة الحيوانية، كذلك تم استنباط مصادر دخل جديدة من الغابات بزراعة أشجار منتجة مثل شجر البان والهشاب (*Acacia Senegal*) والقضيم (*Grewi tenax*) وغيرها. وعملت الحكومة والمنظمات القومية والعالمية على استزراع الغابات المختلفة – غابات شعبية حكومية. (عمل ميداني 2008-2012م)

¹ استصلاح المراعي لحبس الكربون والتنوع الأحيائي اعتماداً على المجتمع المحلي – دراسة حالة بارا، المجلس الأعلى للبيئة ومعهد استكهولم للدراسات البيئية، الخرطوم 2004. وتقنية حصاد المياه آلية للتغلب على تقلب وتغير المناخ (الجفاف)، تقرير دراسة حالة ولاية شمال دارفور، المجلس الأعلى للبيئة ومعهد استكهولم للدراسات البيئية، الخرطوم 2004.



شتول أشجار الغابات في النهود- شمال كردفان
زيارة ميدانية 2011م



شتول أشجار الغابات في الرهد
زيارة ميدانية 2012م

ففي مناطق زحف الكثبان الرملية في شمال كردفان يتم زرع شتول الأشجار والشجيرات الغابية مثل الهشاب والمرخ في حفر داخل (صرايف) من القصب بغرض حماية الشتول في مراحلها الأولى زمن خطر الدفن بواسطة الرمال.(عمل ميداني 2012).



شجيرة قضم في منطقة الرهد- شمال كردفان
زيارة ميدانية 2012م



زراعة الأشجار الغابية في فوجا شمال بارا
زيارة ميدانية 2012م

أما في مجال الأمن الغذائي، فمن خلال العمل الميداني 2012م ومن خلال التقارير المختلفة في هذا الجانب واللقاءات التي تمت مع المسؤولين في محليات شمال كردفان¹، فقد تمت مساعدة المواطنين في حفر آبار لاستخراج المياه الجوفية في معظم قري ولاية شمال كردفان وبخاصة في محلية بارا لزراعة الخضر، بجانب زراعة نبات الجاتروfia الذي يستخرج منه الوقود الحيوي، إضافة إلى أنه قد أدخلت الطاقة الشمسية كبديل للوقود الأحفوري في ضخ المياه من تلك الآبار (عمل ميداني 2012م).



استخدام الطاقة الشمسية لاستخراج الماء لزراعة الخضر ونبات الجاتروfia بقرية فوجا شمال غرب بارا
زيارة ميدانية 2012م

¹ تقرير أداء مشروع التنمية الريفية لشمال كردفان - مكتب عمليات بارا 2008. والقرير السنوي للعام 2011، بارا.

أدخل كذلك نظام الزراعة في البيوت المحمية في ولاية جنوب دارفور لزراعة الخضر في مواسم مختلفة ولزيادة فرص العمل.(عمل ميداني 2012م).



استخدام البيوت المحمية لزراعة الخضر في منطقة الجير بنيالا
زيارة ميدانية 2011م

أما في ولاية شمال دارفور فقد أدخل نظام حصاد المياه بتطوير تقانة التروس والسدود الترابية المحلية كتقنية لحصاد المياه للتوسع في زراعة المحاصيل تأميناً للغذاء وزيادة لدخل المواطن.¹

وللاستفادة القصوى من مياه الري وتقليل الفاقد منها تم إدخال تقانة الري بالتنقيط في معظم مناطق التربات الرملية والرمال الصحراوية، إضافة إلى تقانة استخدام الخرطوم البلاستيكية في الري كبديل القنوات والجدول.(زيارة ميدانية 2011، 2012).
في مجال نقل التقانة المرتبطة بالتغير المناخي، كذلك تم إدخال تقانة الزراعة بدون حرث (Zero Tillage) في ولايات القضارف والنيل الأبيض وجنوب دارفور، وتقانة الري المحوري في ولايات النيل الأبيض والشمالية ونهر النيل.
هذا، وقد صاحب كل هذه التقانات تدريباً على كيفية تطبيقها واستخدام الأدوات اللازمة لها. بجانب تطوير قطاع الدواجن والثروة الحيوانية بصيانة المراعي ونثر بذور النباتات المحببة للحيوان.

¹ تقنية حصاد المياه آلية للتغلب على تقلب وتغير المناخ (الجفاف) مرجع سابق، ص ص 23-31.



تقانة الري بالتنقيط في نبالا



تقانة الري بالتنقيط شمال بارا



استخدام الخرطوم البلاستيكية في الري كبديل القنوات والجداول في منطقة شديدة -جنوب دارفور
عمل ميداني 2011م، 2012م



زيارة ميدانية 2008م



آليات الزراعة بدون حرث - ولاية القضارف

جدوى وفاعلية البرامج والأساليب التي تُتبع للمحافظة على الغلاف الجوي

أولاً : اتفاقيات وبروتوكولات المحافظة على طبقة الأوزون والحد من الاحترار :

قبل الاسترسال في الحديث ،لابدّ من الإشارة إلى أمر معلوم لكل الناس ،على اختلاف مستويات تعليمهم . وهو أنّه لا توجد حواجز في الغلاف الجوّي تحول دون حركة الهواء ، بغازاته وموادّه العالقة ،بين دولة وأخرى ، فالهواء يتحرّك بصورة طبيعية وبحرية تامة . لذلك لا يستغرب أحد من تأثير الغازات التي تبعثها الأنشطة البشرية في الجزء المأهول من الكرة الأرضية – أي النصف الشمالي – في طبقة الأوزون فوق القطب الجنوبي الذي يتوسّط مياه المحيطات .

ثمّ نرجع ونقول إنّ الاتفاقيات والبروتوكولات ، بل المؤتمرات التي عملت وأقيمت ، لم تشمل كل دول العالم التي يفوق تعدادها الـ 240 دولة في بداية الأمر. فاتفاقية فينا التي كان الهدف منها دعم التعاون الدولي لحماية طبقة الأوزون العليا من الآثار الضارة لأنشطة الإنسان المختلفة ، والتي قدمت أساساً لتحديد إطار عمل قانوني ، هو بروتوكول مونتريال ، قد وقعت عليه إحدى وثلاثين دولة فقط⁽¹⁾ في بدايته وإن لحق به بعض الدول في فترات متفاوتة. وإن كان هذا يعدّ أمراً طبيعياً أن تكون المبادرة من فئة قليلة ، ثمّ يزداد عدد المؤيدين والمنضمين لاحقاً. إلّا أنّ مسألة بمثل هذه الأهمية كان المتوقع أن يتسارع إليه أكبر عدد من دول العالم حال إعلانها.

أمّا بروتوكول كيوتو الذي تمّ التوصل إليه في مؤتمر كيوتو باليابان ، في شهر ديسمبر من عام 1997م ، فقد صادقت عليه 182 دولة فقط ، ودخلت حيز التنفيذ في شهر فبراير من عام 2005م ، أي بعد مضي حوالي 8 أعوام ، وقد أبدت الدول الصناعية ، الأكثر إطلاقاً لغازات الدفيئة ، تحفظاً على البروتوكول ، بحجة أنّ الدول النامية لم تحمّل أيّ عبء يتعلّق بتخفيض انبعاث تلك الغازات ، بل إنّ تحفظ الولايات

(1) تلوث طبقة الأوزون ، <http://www.eng-uni.org> ، تاريخ الدخول 2009/6/20م .

المتحدة الأمريكية ، كان بدرجةٍ أدت إلى أن يصدر الكونجرس الأمريكي في عام 1997 م ، قراراً في نقطتين⁽¹⁾ :

1- الولايات المتحدة لن تدخل في اتفاق للحد من انبعاث غازات الاحتباس الحراري ، من شأنه أن يضر باقتصادها .

2- الولايات المتحدة لن تدخل في اتفاق لخفض انبعاث غازات الدفيئة ، التي لا تحتاج إلى "معنى المشاركة" من جانب الدول النامية في خفض الانبعاثات من الغازات المسببة للاحتباس الحراري ، حيث أنها – أي الدول النامية- لم تحمّل أيّ عبء يتعلّق بخفض الانبعاثات.

وفحوى هذا القرار أنّ الولايات المتحدة ، لا تُضحي باقتصادها في سبيل المحافظة الغلاف الجوّي .

أمّا فيما يتعلق بالأمر نفسه – تخفيض نسب انبعاث غازات الدفيئة و الغازات المستنفذة للأوزون – فإنّه يعني الحد والتقليل من مصادرها والتي تتمثّل في الصناعات الثقيلة ، والتجارب والتفجيرات النووية ، والطائرات النفاثة ، والحروب ، والحرائق المتعمدة وغير المتعمّدة ، وإيجاد بدائل للوقود الأحفوري ، وإيجاد بدائل لغازات الكلوروفلوروكربون المستخدمة في الأيروسولات والهالونات ، وأجهزة التبريد ومعدات الإطفاء) وقد تبين مؤخراً أنّ هنالك مركبات أخرى غازية تستنفذ غاز الأوزون لم يتم إدراجها ضمن الغازات التي يجب الحد منها) ، وهي :

1. هكسا كلورو بيوتادين ، مادة مذيبة ، ونتاج جانبي في صناعة المواد الكيميائية الكلورة .

2. بروميد البروبيل النيتروجيني ، مادة مذيبة ، وتبلغ الكمية المنتجة منها سنوياً حوالي 10 آلاف طن ويتوقع أن يرتفع الإنتاج العالمي منها إلى 25 ألف طن في عام 2010 .

(1) إتفاقية كيوتو ، <http://www.ar.wikipedia.org> ، تاريخ الدخول 2009/6/20 م .

3. مادة 6 برومو 2 ميثوكسيل نفثالين ، وهذه المادة تستخدم في إنتاج ميثيل البروميد المشمول ببروتوكول مونتريال .

4. الهالونات 1202 ، وهي مادة تستخدم لإطفاء الحرائق شديدة الفعالية⁽¹⁾ .

وكما أنّ الفقر يزداد في العالم فإنّ الغنى يزداد كذلك ، خاصة في العالم النامي ، ممّا يؤدي إلى تحسن مستوى المعيشة وزيادة الرفاهية لدى بعض الدول و الأسر والأفراد . وما زيادة عدد السيارات – مثلاً - في العالم ، إلّا نتاجاً لتحسن مستوى الدخل ، وتعدّ السيارات من أكثر المصادر التي تطلق غازات الدفيئة ، ومن بينها غاز ثاني أكسيد الكربون . أمّا التجارب والتفجيرات النووية فهي في الغالب ، متطلبات دفاعية أو هجومية ، بينما الحروب تكون مفروضة في الغالب ، وجميعها يصعب التحكم فيما ينبعث منها من غازات ، إضافة إلى ما يصدر من الحرائق غير المتعمدة .

وعلى كلّ ، فإنّ المحافظة على طبقة الأوزون يبدو أمراً ممكناً ، بسبب وجود بدائل للغازات التي تستنفذ غاز الأوزون ، والتي تستخدم في الثلاجات وأجهزة التكييف وإطفاء الحرائق الأيروسولات وصناعة الإسفنج ...إلخ ، وبسبب سهولة تطبيق بروتوكول مونتريال ، مقارنة ببروتوكول كيوتو . وقد قطع عدد كبير من الأطراف في بروتوكول مونتريال - ومن بينها السودان - شوطاً بعيداً في تطبيق بنود البروتوكول ، وبنهاية عام 2010 م تكون الأطراف قد طبقت البروتوكول بنسبة مقدّرة .

ولكن السؤال : هل المواد المنصوص عليها في البروتوكول هي فقط التي تستنفذ غاز الأوزون ؟ وما هي إمكانية ضم المواد المذكورة سابقاً ، والتي توصّل العلماء إلى أنّها تستنفذ غاز الأوزون كذلك ؟

أمّا فيما يتعلّق بمسار ونتائج مؤتمر أطراف اتفاقية الأمم المتحدة بشأن التغيّر المناخي ، الذي انعقد في كوبنهاجن ، فقد شاب المؤتمر اعتراضات وخلافات حول موافق الدول المتقدمة تجاه الدول النامية ، و آراء الدول المتقدمة حول بروتوكول كيوتو

(1) مواد جديدة تدمر طبقة الأوزون , <http://www.alqusair-cult.org> , تاريخ الدخول 2009/6/22 م .

فيما يتعلق بإلزامها بخفض انبعاثاتها من غاز ثاني أكسيد الكربون ، وعدم إلزام الدول النامية ، والدول الأخرى التي وصلت مرحلة متقدمة في التصنيع مثل الصين والهند واليابان والبرازيل وجنوب أفريقيا وروسيا . الأمر الذي جعل الولايات المتحدة الأمريكية ترفض التوقيع على بروتوكول كيوتو منذ بدايته في العام 1997م.

وقد اتضح جلياً أنّ الدول الصناعية لا تريد الالتزام ، وأنّ الدول النامية ستظلّ - وفق ما جاء في إعلان كوبنهاجن Copenhagen Accord - دولاً نامية ومستودعاً للموارد الطبيعية بكل أنواعها لتستغلها الدول الصناعية ، ومن الصعب ، بهذا الشكل ، أن تصير دولاً صناعية ، فضلاً عن أنّ إعلان كوبنهاجن وبروتوكول كيوتو لم تلزم دولاً وصلت أو كادت أن تصل إلى المركز الثاني في انبعاث غازات الاحتباس الحراري ، بعد الولايات المتحدة التي تحتل المركز الأوّل ، مثل الصين ، والدول التي بدأت تلوث الغلاف الجوّي كالهند والبرازيل وجنوب أفريقيا ودول آسيا الصناعية. بل إنّ الولايات المتحدة ، نفسها ، رفضت التوقيع على بروتوكول كيوتو رغم توقيعها على اتفاقية التغير المناخي (UNFCCC) ، وتسعى لتمرير اتفاق خاص ذات طابع سياسي ، على نحو ما رفضته الأطراف في كوبنهاجن، تعزز موقف والدول الصناعية ، وتعمّق الفقر والحاجة في الدول النامية .

وبهذا الفهم قد لا تتوصّل أطراف اتفاقية المناخ إلى اتفاق يفضي إلى تقليل درجات حرارة الأرض، خاصة وأنّ الدول النامية أصبحت مجموعة واحدة ، سمّيت مجموعة الـ 77 والصين ،تضم 134 دولة ، تشمل مجموعة الدول الأفريقية ومجموعة الدول الجزرية الصغيرة ومجموعة الدول الآسيوية ومجموعة الدول اللاتينية . وهي أكبر مجموعة من بين مجموعات أطراف الاتفاقية ، وكانت مفاوضاتهم هي التي أدت إلى عدم تمرير مسوّدّة اتفاق كوبنهاجن ليصبح اتفاقاً ملزماً .

وفي مؤتمر ديربان لحقت كندا بالولايات المتحدة بأن خرجت تماماً من البروتوكول برفضها التوقيع على مقررات المؤتمر الذي يتضمن تمديد العمل ببروتوكول كيوتو لما بعد 2012م، وقبلها خرجت بوليفيا في مؤتمر الأطراف 16 في كانكون من الاتفاق برفض وفدها التوقيع على مقررات المؤتمر.

ثانياً : أيجاد بدائل للطاقة :

بالنسبة لبدائل الطاقة ، فالأمر المتعلق بالبدائل المذكورة ، يبدو مقبولاً في بعض الأنشطة التي لا تحتاج إلى طاقة هائلة ، ولا نحسب أنّها تحل محل الوقود الأحفوري في معظم الصناعات الثقيلة التي تحتاج إلى طاقة هائلة .

ثالثاً : التقانات الزراعية الحديثة :

إنّ جدوى التقانات الزراعية الحديثة ، كان واضحاً في المحافظة على البيئة ، فهي تؤدي إلى خفض انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون وامتصاصه ، وتناقص استخدام المبيدات الحشرية ومبيدات الأعشاب ، وكذلك الأسمدة الكيميائية ، وتحسين جودة المياه ، وعزل الكربون ، والتخلص من مياه الصرف الصحي ، والمحافظة على الغابات ، وتحسين بيئة الحياة البرية

وختاماً ...

فإنّ مسألة المحافظة على الغلاف الجوّي ، ليست بالأمر السهل ، وتتطلب إيقاظ الضمير الإنساني على كل مستوياته تجاه ما ستؤول إليه الحياة على سطح كوكب الأرض ، بسبب التأثير على الغلاف الجوّي وما ينتج عنه من آثار، وأن تشارك كل دول العالم في التشاور وإصدار القرارات بهذا الشأن والالتزام التام بها .

إنّ عدم التزام الدول العظمى ، مثل الولايات المتحدة الأمريكية ، من شأنه أن يؤدي إلى عدم التزام الدول الأخرى ، فلا تكون هناك جدوى من المؤتمرات والاتفاقيات والبروتوكولات التي تصدر بشأن المحافظة على البيئة ، وبخاصة ما يتعلّق بالغلاف

الجوي ، المتمثل في الحد من انبعاث غازات الدفيئة ، التي تؤدي إلى تغير المناخ ، ومركبات الكلوروفلوروكربون وغيرها ، والتي تستنفذ غاز الأوزون .

النتائج والتوصيات :

وإن كانت المحافظة على بيئة اليابس والماء يبدو ممكناً إلى حدٍ ما ، فإنّ المحافظة على البيئة الجوية يبدو أمراً صعباً ، وترتبط ارتباطاً وثيقاً بالمحافظة على بيئة اليابس ، فيما يتعلّق بالمحافظة على الغابات ، التي تمتص قدراً كبيراً من غاز ثاني أكسيد الكربون ، وإتباع التقانات الزراعية ، التي من شأنها أن تُبقي على الغطاء الغابي ، بل تزيده بالاستزراع .

وفي هذا الجانب لابدّ من تقديم بعض التوصيات :

- 1- إيجاد بدائل للوقود الأحفوري وتقليل استخدامه إلى أدنى حدٍ ممكن .
- 2- حفز رؤوس الأموال الوطنية للاستثمار في مجال الغابات والمحميات الطبيعية ، فهي تمثل بواليع لغازات الدفيئة وتشجيع الاستثمار الزراعي بإتباع التقانات الزراعية الحديثة التي تبقي على الغطاء الغابي بل تزيده بالاستزراع ، وكذلك التي تعمل على تقليل انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون وغاز الميثان .
- 3- تقديم الدعم المالي والفني لصغار المزارعين وملاك الأراضي من قبل حكوماتهم ، لتطبيق التقانات الزراعية الحديثة ، وبخاصة التي تبقي على الغابات .
- 4- تقديم الدعم المالي والفني للدول النامية ذات الاقتصاد الزراعي ، من الدول الصناعية في شكل منح لتطبيق التقانات الزراعية الحديثة .
- 5- أن تتبنى منظمة الأمم المتحدة والمنظمات العالمية والإقليمية والمحلية والحكومات برامج إرشاد وتوعية في مجال تطبيق بنود البرتوكولات

- التي وضعت في مجال المحافظة على طبقة الأوزون والحد من الاحترار ، ولتطبيق التقانات الزراعية الحديثة وتوضيح جدواها .
- 6- العمل على استخدام بدائل الغازات التي تعمل على استنزاف غاز الأوزون ، والرقابة الصارمة على استيرادها وتصديرها والاتجار فيها ووقف إنتاجها ، كما نصّ عليها بروتوكول مونتريال .
- 7- وضع الاتفاقيات والبروتوكولات بشفافية وعدالة .
- 8- تحفيز ودعم الدول النامية التي قطعت شوطاً في مجال الحد من الإحترار ووقف استخدام المواد المستنفذة للأوزون، لمزيد من الإنجاز.
- 9- على المستوى المحلي، لابد من زيادة فرص وجرعات التدريب للمستهدفين وتكثيف برامج الإرشاد في مجال الزراعة والغابات والثروة الحيوانية، والتدريب والتوعية في مجال الأمن الغذائي و الطاقة البديلة للوقود الأحفوري وضرورة التكيف مع آثار التغير المناخي.

المراجع :

●المراجع العربية:

1- استصلاح المراعي لحبس الكربون والتنوع الأحيائي اعتماداً على المجتمع المحلي – دراسة حالة بارا، المجلس الأعلى للبيئة ومعهد استكهولم للدراسات البيئية، الخرطوم 2004.

2- تقنية حصاد المياه آلية للتغلب على تقلب وتغير المناخ (الجفاف)، تقرير دراسة حالة ولاية شمال دارفور ،المجلس الأعلى للبيئة ومعهد استكهولم للدراسات البيئية، الخرطوم 2004 .

3- تقارير فروع وزارة الزراعة بولاية شمال كردفان 2008-2012م

●المراجع الإنجليزية:

1-United Nations ، Climate Change Conference ، in Poznan ، 1-12 December 2009 .

2- Copenhagen Accord ، Draft decision ،UNFCCC ،COP-15 ،Copenhagen ،18/12/2009

3-IPCC/TEAP Special Report on Safeguarding the Ozone Layer and the Global Climate Systems: Issues Related to Hydroflourocarbons and Perflourocarbons ، Nairobi ، Kenya ، 2005 .

● مواقع إلكترونية :

1-http://www.ar.wikipedia.org/wiki

2-http://www.met.jometeo.gov.go

3-http://www.alnukhba.net

4-http://www.binfaiz.com

5- http://www.un.org/arabic/climatechange

6- http://www.alqusair-cult.org

- 7- <http://www.binfoz.com>
- 8- <http://www.news.bbc.co.uk>
- 9- <http://www.eea.gov.uk>
- 10- <http://www.eng-uni.org>
- 11- [http://www.en.wikipedia/wiki/United Nations Framework on Climate Change](http://www.en.wikipedia/wiki/United_Nations_Framework_on_Climate_Change)
- 12- <http://www.unfccc.int/meetings>
- 13- <http://www.un.org/wcm>