المفهوم العلمي

للتغيرات المناخية والجهود

العالمية والمحلية لمجابهتها

د إسماعيل الجزولى

مستشار الطاقة والبيئة والتغيرات المناخية

نوفمبر 2019

1-مقدمة

الطاقة المستمدة من الشمس والتي تكون فى شكل ضوء (Solar radiations) تتحكم في تغير مناخ الأرض حيث أن 30% من هذا الضـــوء يتشـــتت في الفضـــاء أما 70% المتبقية فأنها تعبر الغلاف الحيوي وتقوم بتدفئة ســـطح الأرض والتي تقوم بدورها بإرجاع هذه الطاقة إلى الفضاء مرة أخرى في شكل أشعة مرتدة - وهذا ما يعرف بميزان الطاقة بين الغلاف الجوى والأرض . ولكن هذه الأشعة (infrared radiation)لا تستطيع اختراق بعض الغازات فى الغلاف الجوى بســـهولة كالضـــوء (solar radiations)الآتي من الشـــمس ممـا يؤدى إلى رفع درجـة حرارة الغلاف الجوى ومن ثم الأرض . (شكل رقم 1)

2. ظاهرة تغير المناخ

2. 1. الغازات المسببه للتغير المناخي :

الغلاف الجوى يحتوي علي كميـات كبيرة من النتروجين والتي تشـكل 78% من مجموع الغازات الموجودة ويأتي الأكســجين في المرتبة الثانية بنســـبة 20% أما الغازات الدفيئة فحجمها ضـــئيل ونسبتها قليلة. حيث أن كل هذه الغازات في حالة تواجدها الطبيعي مجتمعة تشـــكل اقل من 1% من مجموع الغازات في الغلاف الجوى. معدلات الغازات الدفيئة او غازات الاحتباس الحراري تتزايد بسرعة كنتيجة مباشرة لانشطة الإنسان. وتسمى الغازات الدفيئة الناتجة من أنشطة الإنسان تسمى الغازات الدفيئة المنتجـــة. ونســبة للتواجد الطبيعي للغازات الدفيئة في الغلاف الجوى (حوالي 0,03% من ثاني اكسيد الكربون) فانها جعلت متوسط درجة حرارة الأرض 15 درجة مئوية اي أعلي بحوالي 33 درجة مئوية عما

سيكون عليه الحال في حالة عدم وجودها حوالي (-18) درجة مئوية. هذا الوجود الطبيعي لغازات الدفيئة يزود الأرض بمناخ يستطيع فيه النبات والحيوان والإنسان أن يعيش وينمو. واذا قارنا بكوكبين آخرين – فان متوسط درجة الحرارة في كوكب المريخ (MARS) هي (- 50) درجة مئوية لعدم وجود هذه الغازات في الغلاف الجوي. اما في كوكب الزهراء (VENUS) فان الوجود المكثف لهذه الغازات في الغلاف الجوي لهذا الكوكب (96% من ثاني اكسيد الكربون) فان درجة الحرارة تصل الي 420 درجة مئوية (شكل رقم 2)

من أهم الغازات الدفيئة التي تتسبب فى الاحتباس الحرارى في الغلاف الحيوي هي ثاني أكسيد الكربون ، الأوزون ، الميثان ، أكسيد النتيروز ، كلوريد الكربون وفلوريد الكربون.

ثاني أكسيد الكربون يمثل 60% من حجم غازات الدفيئة الناتجة عن أنشطة الإنسان وهذا الغاز يوجد طبيعياً في الغلاف الجوي ولكن عند إحتراق النفط والغاز الطبيعي والفحم الحجري تطلق الكربون المخزون كما أن إزالة وحرق الغابات يحرر الكربون من الأشجار . يصل الإنتاج السنوى من الكربون حالياً إلى 7 بليون طن أي حوالى 1% من مجموع تراكمات ثاني أكسيد الكربون الموجود فى الغلاف الجوي .

ثاني أكسيد الكربون الذى ينتج بواسطة أنشطة الإنسان يدخل فى دورة الكربون الطبيعية . حيث أن بلايين الأطنان من الكربون تنتقل طبيعيا كل سنة ما بين الغلاف الجوى والمحيطات وخضرة الأرض . جدول رقم **1. 2** :

جدول رقم 2. 1 دورة الكربون

الإنتاج	بلايين الأطنان	الاستهلاك	بلايين الأطنان

تنفس النباتات	50	التمثيل الضـــوئي فى النباتات	100
تحلل الكتلة الحية	50	-	-
الوقود الاحفورى	05	-	-
حرق الغابات	02	-	-
التـأثيرات البيولوجيـة والكيمــائيــة للبحــار والمحيطات	100	الامتصـاص البيولوجي والـكـيـمــائــى فــى المحيطات والبحار	104
المجموع	207		204

المصدر : UN Climate Change Information Sheet

يتضـــح من الجدول اعلاه أن هناك زيادة فى تركيز الكربون فى الغلاف الجوى سنوياً تعادل 3 بليون طن .

وإذا علمنا أن كل طن كربون فى الغلاف الجوى يســاوى (تعادل) 3ر67 طن من ثاني أكسيد الكربون فان الزيادة السنوية لثاني أكسيد الكربون فى الجو تعادل حوالى 11 بليون طن .

الميثان (CH_4) من الغازات الدفيئة التى تتواجد طبيعياً وينتج بفعل نشاط البكتريا التى تحلل المواد العضوية فى ظل انعدام الهواء . النشـاط البشـرى له اثر هام فى زيادة كمية هذا الغاز والذى يأتى من زراعة الأرز والزيادة المضطردة فى إعداد الثروة الحيوانية كذلك ينتج الميثان من نفايات البالوعات وتعدين الفحم الحجري وانتاج الغاز الطبيعى .الميثان الناتج من العمليات الســابقة يســاهم بحوالي (15-20 %) من آثار غازات الدفيئة الناتجة من النشاط البشرى .

أكسيد النيتروز (N_2O) وكلوريد وفلوريد الكربون (CFCs) والأوزون (O_3) تمثل الـــ 20 % المتبقية من آثار غازات الدفيئة المنتجة بشرياً .

كميات كلوريد الكربون ازدادت سريعاً فى الغلاف الجوي حتى عام 1990م لكنها استقرت بعد ذلك كنتيجة للقرارات الصارمة التى اتخذت فى بروتوكول مونتريال لصون طبقة الأوزون .

هنالك نوعان من الكلور والفلور كربون ذات الاستخدام الشائع CFC-11 يستخدم فى صناعة البلاستيك وتشكيله فى شكل كؤوس وأزهار وحلى هذه الغازات تتميز بطول فترة بقاءها فى الغلاف الجوى حيث تصل الى حوالى 65 سنة. اما الاخر CFC-12 فانه يستخدم لتكييف الهواء وفى وحدات التجميد وصناعة البلاستيك والكؤوس والحلى تستخدم كمادة مذيبة لنظافة دورات الكمبيوتر أثناء صنعها . وتبقى هذه حوالى 130 سنة فى الغلاف الجوي .

غاز الأوزون (O_3) يتواجد طبيعياً فى طبقة الاستراتوسفير (ما يعرف بطبقة الأوزون) على ارتفاع ما بين 15 - 50 كيلو متر فوق سطح الأرض . طبقة الأوزون تمتص الأشعة فوق البنفسجية القادمة من الشمس وهذه خاصية مهمة جداً لان الأشعة فوق البنفسجية خطرة على الحيوان والنباتات وتسبب لها الأضرار . أما فى المستويات الدنيا فإن غاز الأوزون يتحول إلى ملوث بالإضافة لكونه من الغازات الدفيئة وهو من الغازات التى تتكون وتتحلل طبيعياً فى الغلاف الجوى .

2. 2. الادلة العلمية والمرصودة لتغيرالمناخ:

تغير المناخ كما تعرفه الهيئة الحكومية لتغير المناخ (IPCC) يشير الي تغيرات مهمة احصائياً تمتد لفترة طويلة تبلغ عقوداً او اكثر وهو يشمل تغيرات في تواتر وحجم الظواهر الجوية المتفرقة بالاضافة الي الارتفاع المستمر البطئ في المتوسط العالمي لدرجة الحرارة السطحية. وبالرغم من ان التغيرات المناخية القصيرة

الاجل تعد حالياً طبيعية في معظمها الا انها قد يتسع انتشارها في مناخ مستقبلي مضطرب من جراء الانشطة البشرية.

حسب الدراسات التي قامت بها الهيئة الحكومية لتغير المناخ من خلال التقرير الثالث وضح ان النظام المناخي للارض قد تغير علي النطاقين العالمي والاقليمي علي السواء مقارنة بما كان عليه قبل العصر الصناعي وقد عزي بعض هذه التغيرات الي الانشطة البشرية من صناعة وزراعة وغيرها من الانشطة الاخري. هذه الانشطة البشرية زادت بصفة عامة تركيزات غازات الدفيئة في الغلاف الجوي في الفترة من 1750 الي 2000 وبصورة اخص خلال القرن العشرين. ففي الفترة من عام 1750م الي 2000م زادت تركيزات ثاني اكسيد الكربون ب 31% + 4% كما ارتفعت تركيزات غاز الميثان في نفس الفترة بـــ 151% ± 25%. وقد اطلق احراق الوقود الاحفوري (فحم حجري ، بترول ، غاز طبيعي) في المتوسط 5.4 قيقاطن من الكربون في العام خلال الثمانيات وازداد الي 6.3 قيقاطن من الكربون خلال التسعينات وهذه تمثل 75% من الانتاج السنوي. اما الـــ 25% فهي تمثل استخدام الاراضي وازالة الغابات.

اما الزيادة في غاز الميثان فتعزي الي الانبعاثات الناجمة عن استخدام الطاقة وتربية الماشية وزراعة الازر وطمر النفايات اما اوزون التروبوسفير وهو ثالث اهم غازات الدفيئة فيعزي مباشرة الي احتراق الوقود الاحفوري فضلاً عن الانبعاثات الصناعية والزراعية الاخري .

ونتيجة لزيادة هذه الغازات فقد تزايد المتوسط العالمي لدرجة الحرارة السطحية في المدة من 1860 الي عام 2000 وهي زيادة فعلية نتيجة التسجيل بالاجهزة وبلغت هذه الزيادة خلال القرن العشرين 0.6 درجة مئوية (شكل رقم 3). ومن المرجح جداً ان عقد

التسعينات كان اشد العقود حرارة وان عام 1998 كان اشد الاعوام حرارة في فترة التسجيل باستخدام الاجهزة.

عند استخدام هذه النتائج القائمة علي التسجيل بالاجهزة اضافة للبيانات غير المباشرة علي نصف الكرة الشمالي وجد ايضا ان الزيادة في درجة الحرارة في القرن العشرين كانت اكبر زيادة شهدها اي قرن آخر علي مدي الالف عام الماضية ومن المرجح ايضاً في التسعينات كانت اشد العقود اضراراً. ولم تتح معلومات كافية قبل عام 1860 في نصف الكرة الجنوبي لمقارنة الاضرار التي حدثت مؤخراً مع التغيرات خلال الالف عام الماضية. ومنذ عام 1950 بلغت الزيادة في درجة حرارة سطح البحر نحو نصف متوسط درجة حرارة الهواء فوق اليابسة كما تزايدت خلال نفس الفترة متوسط درجات الحرارة الدنيا اليومية اثناء الليل علي اليابسة بنحو 0.2 درجة مئوية لكل عقد. اي ضعف المعدل المماثل للزيادة في درجة حرارة الهواء القصوي اثناء النهار وفي الجزء السفلي من الغلاف الجوي (علي ارتفاع 8 كيلومترات) بلغت زيادة درجة الحرارة 0.1 درجة مئوية لكل عقد للفترة مابين 1950 – 2000 وهي نفس الزيادة في درجة الحرارة السطحية.

هناك جوانب اضافيه هامة تم رصدها ولها علاقة بتغير المناخ تتلخص في الاتي:

من المرجح جداً ان ارتفاع الحرارة في القرن العشرين قد اسهم اسهاماً كبيراً في الارتفاع المرصود في المتوسط العالمي لسطح البحر والذي يترواح بين 1 الي 2 ملم سنوياً.

تناقص الغطاء الثلجي بمتوسط 10% وحجم الجليد بنحو 10% الي 15% في المتوسط في نصف الكرة الارضية الشمالي منذ اواخر الستينات كما تناقص عمق نبسبة 40% خلال العقود الاخيرة في اواخر فصل الصيف وحتي مطلع الخريف. بينما لا

يوجد تغيير في الحجم الكلي للجليد البحري في القطب الجنوبي في الفترة 1978 الي 2000.

زيادة في التهطال خلال القرن العشرين تتراوح بين 5% و 10% في معظم مناطق خطوط العرض الوسطي والعليا في قارات نصف الكرة الشـــمالي ولكن في المقابل فان ســـقوط الامطار قد تناقص بنسبة 3% في المتوسط في كثير من مناطق اليابسة شبه المدارية.

ازداد تواتر وثبات وشـــدة الفترات الدافئة لظاهرة النينو منذ منتصـــف السبعينات مقارنة بالمائة عام السابقة.

اثرت التغيرات المرصـــودة في المناخ الاقليمي خلال 50 عاماً الماضـية علي النظم الهيدرولويجية في كثير من انحاء العالم وخير مثال لذلك بحيرة تشـــاد التي قربت من الاختفاء كلية الان مقارنة مع سنة 1963 (شكل رقم 4).

تعرضـــت الشـــعب المرجانية في عدة مناطق لتأثيرات ضـــارة من جراء الارتفاع في درجة حرارة سطح البحر .

رصـــدت كثير من الحالات تغيرات في تدفق المجاري المائية والفيضانات وحالات الجفاف.

تأثرت بعض النظم البشـــرية بالزيادات التي حدثت مؤخراً في الفيضـــانات وحالات الجفاف مع تكلفة عالية اجتماعية واقتصـــادية. وعلي سـبيل المثال تم تسـجيل خسـائر فادحة في الارواح البشـرية واضـرار في الممتلكات من جراء الظواهر المناخية المتطرفة (النينو ، الجفاف، الفيضانات والسيول).

حدث بعض التغير في مواســـم النمو وازداد من يوم الي 4 ايام لكل عقد خلال 40 عاماً الماضية في نصف الكرة الشمالي وبعض التغيرات في التكاثر والازهار وهجرة الطيور.

رصـدت تأثيرات مناخية علي الصـحة خاصـة الامراض المرتبطة بالمياه وتلوثها كالاسهالات وامراض الجهاز التنفسي والجوع وسوء التغذية خاصة في الدول النامية.

نود ان نشـير هنا ان هناك بعض مناطق في الكرة الارضـية لم تتعرض لزيادة في الحرارة في العقود الاخيرة وبصـورة اسـاسـية في بعض اجزاء المحيطات في نصـف الكرة الارضـية الجنوبي وفي اجزاء من القطب الجنوبي. .

امـا التقرير الرابع للهيئـة الحكوميـة المعنيـة بتغير المنـاخ - IPCCAR4) (2007) فقد اوضـح أن هناك زيادة كبيرة في معدل تراكم هذه الغازات في الغلاف الجوي حيث بلغت الزيادة 70%ما بين عامى1970 و2004 من تركيزاتها (من 28.7 الى 49 GtCO2eq.) وقد صـاحب ذلك ارتفاع ملحوظ في متوسـط درجة حرارة الأرض (0.74 درجة مئوية) فى الفترة ما بين 1906 و 2005 ومتوسط ارتفاع فى سطح البحر يقدر ب 1.8 ملم سنويا فى الفترة 1960-2003 بل بلغ متوسـط هذا الارتفاع 3.1 ملم سـنويا فى الفترة 1993-2003 وتشـير بيانات الأرصـاد العالمية الي أن فترة الاثنى عشـرسـنه (1995-2006) اذا اسـتثنينا عام 1996 تعتبر اكثر السـنوات سـخونة منذ عام 1850 ويعزي العلماء ذلك لتفاقم ظاهرة الاحتباس الحرارى

اما التقرير الخامس للهيئة الحكومية المعنية بتغير المناخِ – IPCC (AR5-) 20014) فقد توصل للنتائج التالية:؛-

- انبعاثات غازات ثاني أكسيد الكربون في الفترة 2000 الى2010 اكبر بكثير مقارنة بالثلاث عقود 1970 إلى 2000
- أكثر من 50% من جملة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون البشرية منذ سنة 1750 كانت في ال40 سنة الماضية
- -النسبة الكبرى من الانبعاثات أطلقها عدد قليل من الدول

- - في عام 2010 عشرة دول فقط كانت انبعاثاتها حوالي 70% من ثاني أكسيد الكربون الناتج من المحروقات الاحفوريه والعمليات الصناعية
- - كما أن هناك عدد قليل من الدول نسبتها هي الأعلى من الاستهلاك المنتج لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون بالاضافه للانبعاثات التراكمية منذ عام 1750 .
- أكثر من 90%من الطاقة المتراكمة في النظام المناخي في الفترة 1970 إلى 2000 تتواجد في المحيطات
- حرارة سطح الأرض تبقى مرتفعه في الوقت الذي تتصاعد فيه درجة حرارة المحيطات
- مصادر الانبعاثات 35%الطاقة و 24% الزراعة والغابات واستخدامات الاراضى و21% الصناعة و14% النقل و 6%للمبانى
- النشاط البشرى المسبب الرئيسي للتغيرات المناخية مما نتج عنه ارتفاع فى درجة الحرارة منذ 1850 وبصورة حادة منذ عام 1950
- درجات الحرارة مستمرة في الارتفاع و كل 3 عقود تظهر ارتفاع في الحرارة أعلى من التي تسبقها وذلك منذ عام 1850
- بعض الحالات الجوية الشاذة بدأت ملاحظتها حوالي عام 1950 وتعزى أساسا للنشاط البشرى
- نواجه التغيرات المناخية الآن من خط الاستواء إلى القطبين وفي كل القارات والمحيطات وتؤثر على كل الدول الغنية والفقيرة
- بدون تخفيض ملحوظ يتوقع ارتفاع فى متوسط درجة الحرارة العالمية ما بين7و3 الى 8و4 درجه مئوية بنهاية القرن ال 21

3..2 الآثار المترتبه لظاهرة تغير المناخ:

كما اسلفت فان أنشطة الإنسان المختلفة هى التى تتسبب في زيادة إنبعاث غازات الدفيئة فى الغلاف الجوى وزيادة معدلات تركيز هذه الغازات وبالتالى يتسبب فى تغير المناخ ونتيجة لذلك كما اوضح هذا التقرير الرابع زيادة المتوقعة لدرجة الحرارة تتراوح ما بين 1.1 الى 6.4 درجة وارتفاع سطح البحر ما بين 18سم الى 59 سم بحلول عام 2100 اذا لم تتخذ اى اجرءات حيال هذه المشكلة وانه لا بد من العمل لخفض الانبعاثات بنسة تتراوح ما بين 20% الى 40% بحلول عام 2020 و85% الى 90% بحلول عام 2050

- كما اوضح هذا التقرير:
- زيادة ملحوظة في التهطال في الجزء الشرقي من شمال وجنوب أميركا – أروبا الشمالية وشمال وأواسط آسيا. تكرار التهطال في كثير من الأراضي يتوافق مع الاحترار وزيادة التبخر.
- جفاف في مناطق الساحل – البحر الأبيض المتوسط وأجزاء من جنوب آسيا.
- حدوث فترات جفاف حادة ومتكررة وطويلة من عام 1970 في المناطق المدارية وشبه المدارية
- تغيرات حادة في درجة الحرارة أصبحت ظاهرة واسعة الانتشار.
- برودة في الجو ليلاً ونهاراً.
- حرارة الجو ليلاً ونهاراً وموجات الحرارة أكثر حدة.
- ازدياد حدة الاعاصير المدارية خاصة في شمال الأطلنطي منذ عام 1970 مقرونة بزيادة في درجات حرارة سطح البحار المدارية

اما بالنسبة لافريقيا فيتوقع الآتي:

- بحلول عام 2020م يتوقع ما بين 75 - 250 مليون نسمة يعانون من شح المياه وهذا سوف يؤثر سلباً علي أنماط الحياة المختلفة والمشاكل المتعلقة بالمياه.

- الإنتاج الزراعي والأمن الغذائي معرض للخطر الناجم عن تغير المناخ.
- من المتوقع أيضا أن تتعرض الأراضي الزراعية والمواسم الزراعية والإنتاجية للتدهور خاصة في الأراضي الجافة وشبه الجافة.
- بنهاية القرن الـــ 21 سيؤثر أرتفاع البحر في المناطق الساحلية والمنخفضة والدول الجزرية وستشهد الشعب المرجانية والمانجروف تدهورا.
- أشارت الدراسة إلي أن أفريقيا واحدة من أكثر القارات المعرضة لتغير المناخ نظرا لقلة مقدرتها علي التكيف.

ان تغير المناخ سيكون له تأثير واضح فى البيئة العالمية ولكن التغيرات الاقليمية في المناخ ومستوي سطح البحر بها اختلافات كبيرة مقارنة بالمتوسط العالمي للتغيير وسيكون للتغير المقدر في المناخ تأثيرات مفيدة وضارة علي النظم البيئية والاجتماعية الاقتصادية ولكن كلما ازداد حجم ومعدل التغير في المناخ كلما ازدادت قوة التأثيرات الضارة وستكون شدة التأثيرات الضارة في حالة الانبعاثات الاكبر لغازات الدفيئة وما يرتبط بها من تغيرات في المناخ. وكنتيجة لذلك فان المجتمع البشرى سيواجه مخاطر وضغوطات عديدة . مصادر الغذاء ستواجه تهديداً على مستوى العالم وفى بعض الأقاليم سيكون هناك نقص حاد فى الغذاء ومزيد من المجاعات . كما أن مصادر المياه ستتأثر بالترسيب والتبخر وبالعوامل الجوية الصعبة . كما ستواجه النشاطات الاقتصادية واستقرار الإنسان وصحته عدد من التأثيرات المباشرة وغير المباشرة فالطبقات الفقيرة هى الأكثر تعرضاً لهذه الآثار السالبة كنتيجة منطقية لتغير المناخ .

وبشئ من التفصيل نجد ان الآثار المترتبه علي ظاهرة تغير المناخ علي القطاعات المختلفة كالآتي:

- في مجال الصحة يتوقع ان تزيد المخاطر التي تهدد صحة الانسان ولا سيما بين فئات السكان ذوي الدخل الاقل وهي فئات تنتشر اساساً في البلدان المدارية وشبه

المدارية. يمكن ان يكون التأثير مباشـــراً مثلاً ازدياد الحرارة وخسائر في الارواح والاصابات وحالات عدوي ناتجة عن الفيضانات والعواصف ويمكن ان يكون بطريقة غير مباشـــرة من خلال نواقل الامراض كالناموس مثلاً وتلوث المياه وتلوث الهواء ونقص الغذاء وقلة جودته مثلا تناقص محتوي البروتين في بعض الحبوب. وينبغي ان نشير هنا الي ان بعض التأثيرات في بعض المناطق تكون مفيدة مثل انخفاض البرودة وتناقص انتقال الامراض في بعض المناطق ولكن من المتوقع ان يكون التأثير الغالب ضـــاراً وســـوف تتأثر المخاطر الصـــحية الفعلية تأثراً شـــديداً بالاحوال البيئية المحلية والظروف الاجتماعية والاقتصادية الاخري المصاحبة لها.

- اما في مجال التنوع الحيوي والانتاجية في النظم الايكولوجية فمن المتوقع ان تتأثر هذه النظم في المائة عام القادمة مع تزايد خطر انقراض بعض الانواع الســـريعة التأثر. ومن المتوقع زيادة الخلل الذي يلحق بالنظم الايكلوجية بعض الظواهر مثل الحرائق والجفاف وتفشـــي الاوبئة. ان الاجهادات الناجمة عن تغير المناخ بالاضـــافة الي الاجهادات الاخري الواقعة علي النظم الايكولوجية مثل تدهور الاراضي وقطع الاشجار والتلوث تهدد بالحاق ضـــرر بالغ ببعض النظم الايكلوجية الفريدة او ضـــياعها تماماً وانقراض بعض الانواع الاحيائية المعرضـــة لتهديدات حرجة او الانواع المهددة اصـــلاً. ومن امثلة النظم المعرضـــة للتهديدات الشـــعب المرجانية والجزر المرجانية وغابات المانغروف والغابات الشـــمالية والمدارية واراضـــي البراري الرطبة وبقايا الاراضـــي المعشوشبه.

ان النظم الايكولوجية هي حالياً بالوعة كربون قد تتناقص بزيادة الحرارة في نهاية القرن 21. فلقد اشارت تقديرات بعض النماذج العالمية الي ان صافي امتصاص النظم الايكولوجية الارضـــية للكربون ســـيتزايد خلال

النصف الاول من القرن 21 ولكنه قد يتناقص بل وقد يصبح مصدراً مع تزايد الحرارة عند نهاية القرن 21.

- اما في مجال الزراعة وانتاج الحبوب فنتوقع زيادة طفيفة في الانتاجية في بعض المناطق المعتدلة نتيجة لزيادة طفيفة في درجة الحرارة ولكنها تتناقص مع التغيرات الكبيرة في درجة الحرارة. اما المناطق المدارية وشبه المدارية فان زيادة درجة حرارة طفيفة ستؤدي الي تناقص في انتاج الحبوب. واذا صاحب ذلك تناقص كبير في سقوط الامطار في نظم الاراضي الجافة المدارية وشبه المدارية ستضرر الانتاجية بدرجة اكبر. هذا سوف يؤدي بالطبع الي انخفاض دخول المزارعين الفقراء خاصة في الدول النامية كما يزيد من اسعار الاغذية علي مستوي العالم وقد يزيد من خطر الجوع في قطاعات السكان السريعة التأثر.
- في مجال المياه سوف يؤدي تغير المناخ الي تفاقم مشكلة نقص وجودة المياه في كثير من مناطق العالم التي تعاني من ندرة المياه. من المقدر ان يقلل تغير المناخ من تدفق المجاري المائية واعادة شحن المياه الجوفية في كثير من انحاء العالم. كما من المقدر ان يعاني ما بين مئات الملايين الي بضع بلايين من البشر من انخفاض الامدادات بنسبة 10% او اكثر بحلول 2050 مقابل زيادة سنوية فقط 1% في انبعاث ثاني اكسيد الكربون. سوف تتدهور عموماً جودة المياه العذبة من جراء اي ارتفاع في درجة حرارة الارض. وسوف تزداد حدة التحديات التي تواجه ادارات المياه والفيضانات من جراء تأثيرات تغير المناخ علي ندرة المياه وجودتها وتواتر شدة الفيضانات وحالات الجفاف. كما ان النظم التي تعاني من سوء الادارة هي الاسرع في تأثرها بالاثار الضارة لتغير المناخ.

4. 2. الدول النامية وأعباء تغير المناخ :

الدول النامية ستتأثر اكثر بظاهرة تغير المناخ لضعف البنية التحتيه ولهشاشة معظم نظمها. (معهد بانوس) Panos فى المملكة المتحدة نبه وحذر بان التأثير الأقوى والأخطر سيضرب الدول النامية . الهيئة الحكومية لتغير المناخ اشارت دراساتها بانه في حالة عدم اتخاذ اجراءات وقائية تجاه هذه الظاهرة فان :

مستوى سطح البحر سيرتفع بحوالي 50 سنتمتر في المتوسط عند حلول عام 2100 وهذا معدل يمثل ما بين اثنين إلى خمسة مرات عما كان عليه فى القرن التاسع عشر

ارتفاع مستوى سطح البحر سيهدد حياة 70 مليون نسمة فى الهند ونفس العدد تقريباً فى بنجلاديش وسوف تشرد ملايين أخرى من منازلهم فى مصر والهند وموزمبيق وباكستان وفيتنام ودول ساحل غرب أفريقيا وكثير من الأقطار المطلة على المحيط الهادى والهندي كما ستغرق بعض الدول الجزرية الصغيرة .

ستزداد حالات الملاريا ما بين 50 الى 80 مليون حالة وسيجد 60 % من سكان العالم أنفسهم يعيشون فى نطاقات الإصابة بالملاريا كما أن بعض المدن الأفريقية العالية مثل هراري ونيروبي التى تعتبر حالياً خارج نطاق الملاريا ستقع فريسة لانتشار الملاريا بها .

كذلك فإن تغير المناخ قد يؤدى الى هجرة مفاجئة للإنسان حيث أن الملايين سيفقدون المأوي نتيجة لتآكل الشواطئ وفيضانات الأنهار والجفاف والقحط .

فى مجال الزراعة أوضحت غالبية الدراسات أن الأقاليم المدارية سيكون التأثير عليها اشد قسوة وخطورة . غلة الدخن المحصول الرئيسى لمعظم الفقراء فى أفريقيا ستقل إنتاجيته بنسبة (63-79%) .

هنالك احتمال زيادة مخاطر الجوع والمجاعات وخاصة بين الفقراء فى جنوب غرب الصحراء الكبرى فى أفريقيا وجنوب شرق آسيا

وفى المناطق المدارية فى أمريكا اللاتينية وبعض سكان الجزر فى المحيط الهادي وسينضم حوالي 80 الي 120 مليون شخص الي قائمة الفقر في عام 2025.

بعض الأنهار الرئيسية ستتأثر إيراداتها من المياه سلباً فنهر النيجر الذى يروى خمسة دول فى غرب أفريقيا يتوقع أن يفقد 31% من مياهه ونهر النيل التى يمثل شريان الحياة بالنسبة للسودان ومصر سيفقد حوالى11% من مياهه .

5. 2. آثار تغير المناخ علي الدول الجزرية الصغيرة:

يتعرض السكان الذين يقطنون الجزر الصغيرة او المناطق الساحلية المنخفضة بصفة خاصة لخطر التأثيرات السالبة الاقتصادية والاجتماعية الناجمة عن ارتفاع مستوي سطح البحر نتيجة لاي تغيرات مناخية. وسوف تواجه كثير من المستوطنات البشرية خطراً متزايداً ناجماً عن الفيضانات الساحلية وسيواجه عشرات الملايين من السكان الذين يعيشون في هذه المناطق خطر التشريد وخسائر في البيئة الاساسية بالاضافة الي كثير من الامراض المرتبطة بالمياه وتلوثها كما ستتعرض الموارد الاساسية لهذه المناطق للخطر خاصة المياه العذبة ومصائد الاسماك والشعب المرجانية والشواطئ وموئل الحياة البرية.

3. المسئولية الدولية تجاه تغير المناخ :

3. 1. نبذة تاريخية :

تم تقييم المناخ وتم الاعتراف به كمشكلة خطيرة فى مؤتمر المناخ الأول فى عام 1979 في استكهولم. عقدت فى الفترة ما بين نهاية الثمانينات وبداية التسعينات عدد من المؤتمرات الدولية ركزت الاهتمام على قضية تغير المناخ. تم تأسيس الهيئة الحكومية المعنية بتغير المناخ (IPCC) فى عام 1988 بواسطة (UNEP) و(

WMO) وتم تكليفها لتقدير حالة تغير المناخ وإيجاد معلومات عنها . الهيئة الحكومية المعنية بتغير المناخ (IPCC) أصدرت أول تقرير تقويمي لها فى عام 1990 محتوياً على تأثير تغير المناخ على النظم المختلفة وبيئية واقتصادية واجتماعية وحددت الحلول الاستراتيجية الممكنه فى 1990م ايضاً دعا مؤتمر تغير المناخ العالمي الثانى إلى عمل إتفاقية إطاريه فى مجال تغير المناخ وبحضور 137 دولة إضافة إلى المجموعة الأوربية إلا أن البيان الختامى لهذا المؤتمر لم يحدد أهداف عالمية لتقليل انبعاث غازات الدفيئة ولكنه عنى بعدد من القواعد والمبادئ التى ضمنت مؤخراً فى اتفاقية تغير المناخ . فى ديسمبر 1990م فى اجتماع الجمعية العمومية للأمم المتحدة تمت الموافقة على بدء المفاوضات الخاصة باتفاقية اطارية لتغير المناخ (FCCC) . وفى مايو 1992م تمت صياغة الاتفاقية وتبنتها الأمم المتحدة بنيويورك . فى 1992م تم التوقيع على اتفاقية الامم المتحدة الاطارية بشأن تغير المناخ (UNFCCC) بواسطة 154 دولة إضافة إلى المجموعة الأوربية فى ريوديجانيرو (قمة الأرض) فى اكبر تجمع لرؤساء الدول . الاتفاقية دخلت إلى حيز التنفيذ فى 21 مارس 1994م . مؤتمر الاطراف هو الجهة العليا أو هو المرجع والسلطة الأساسية لاتفاقية تغير المناخ حيث أن عدد كبير جداً من دول العالم أطراف فى هذا المؤتمر .

3. 2. اتفاقية الامم المتحدة الاطارية بشأن تغير المناخ UNFCCC

صودق علي هذه الاتفاقية كما ذكر في البرازيل في نوفمبر 1992 كوثيقة بين دول العالم للتصدي لظاهرة تغير المناخ واثاره السالبة وتهدف هذه الاتفاقية **الي "الوصول الي تثبيت تركيزات غازات الدفيئة في الغلاف الجوي عند مستوي معين يحول دون تدخل خطير من جانب الانسان في النظام المناخي. وينبغي بلوغ هذا**

المســـتوي في اطار فترة زمنية كافية تتيح للنظم الايكولوجية ان تتكيف بصـــورة طبيعية مع تغير المناخ، وتضـــمن عدم تعرض انتاج الاغذية للخطر، وتسمح بالمضي قدماً في التنمية الاقتصادية علي نحو مستدام".

ولبلوغ هذا الهدف هناك عدد من المبادئ منها حماية النظام المناخي لمنفعة الاجيال الحاضـــرة والمقبلة ووضـــع الاعتبار التام والاحتياجات المحددة والظروف الخاصـــة للبلدان النامية وخاصـــة المعرضــة بشــكل خاص لتغير المناخ واتخاذ تدابير وقائية لاســتباق اســـباب تغير المناخ وحق تعزيز التنمية المســـتدامة والتعاون بين الاطراف في الاتفاقية.

اما الالتزامات فهي تقع علي جميع الاطراف في الاتفاقية واضــعين في الاعتبار مســـئولياتهم المشـــتركة وان كانت متباينه وتتمثل هذه الالتزامات في وضــع قوائم وطنية لحصــر الانبعاثات البشــرية من غازات الدفيئة واعداد برامج وطنية تتضــمن تدابير التكيف بالنســبة للدول النامية والتخفيف من جانب الدول المتقدمة. والعمل والتعاون علي تطوير وتطبيق ونشـــر ونقل التكنولوجيا والعمل علي تعزيز الادارة المســـتدامة والعمل والتعاون علي اجراء البحوث العلمية والتكنولوجية والتعليم والتدريب علي التوعية العامة. كما الزمت الاتفاقية البلدان المتقدمة النمو باعتماد سياسات وطنية لتخفيف والحد من الانبعاثات بالاضـــافة لالتزامات اخري متعلقة بالتمويل ونقل التكنولوجيا لتلبية الاحتياجات والاهتمامات المحددة للبلدان النامية الاطراف وبالاخص الدول الاقل نمواً الناشـــئة عن الآثار الضـــارة لتغير المناخ كما انشأ بموجب هذه الاتفاقية امانة تعمل كسكرتارية لمؤتمر الاطراف بالاضـــافة الي هيئتين فرعيتين احدهما للمشـــورة العلمية والتكنولوجية يشارك فيها كل الاطراف في الاتفاقية وتختص بشأن المسائل العلمية والتكنولوجية المتصلة بالاتفاقية والاخري هي الهيئة الفرعية للتنفيذ ومهمتها مســـاعدة مؤتمر الاطراف في تقييم

واستعراض التنفيذ الفعال للاتفاقية ويشارك فيها ايضاً كل الاطراف في الاتفاقية.

3. 3. بروتوكول كيوتو:

- الحق هذا البروتوكول بالاتفاقية كآلية لتنفيذ الاتفاقية.
- **اتخذ قرار بشأنه في كيوتو اليابان في ديسمبر 1997 (مؤتمر الاطراف الثالث)**
- **فتح الباب للتوقيع في 16 مارس 1998**
- **يجب ان يدخل حيز التنفيذ بعد 90 يوماً بعد ان يصادق عليه 55% من الدول الاطراف للاتفاقية على ان يكون ضمن هذه الدول دول صناعية مجمل انبعاثاتها 55% من ابنعاثات عام 1990**
- **لم تتم المصادقة عليه الاّ في ديسمبر 2004 خلال مؤتمر الاطراف العاشر في الارجنتين ودخل حيز التنفيذ في 16 فبراير 2005**
- **صادق السودان عليه في فبراير 2005**
- من اهم ما جاء في هذا البروتوكول الزام الدول المتقدمة وبعض الدول التي تمر بمرحلة التحول الاقتصادي بتخفيض حجم انبعاثاتها بـ 5.2% على ما كانت عليه فى سنة 1990 في الفترة 2008 – 2012 بالاضافة الي بعض الآليات المرنة كآلية التنفيذ المشترك للمشروعات وآلية التنمية النظيفة وآلية تجارة الكربون والتي تساعد الدول المتقدمة علي تنفيذ التزاماتها بالتخفيض من خلال تنفيذ بعض المشاريع في الدول النامية تسهم في بناء القدرات ونقل التقانة وتحقيق التنمية المستدامة من خلال هذه المشاريع وفي نفس الوقت تحسب للدول المتقدمة في شكل ارصدة كربونية تخصم من التزاماتها.
- علي الرغم من ان هذا البروتكول تمت الموافقة عليه في عام 1997 خلال مؤتمر الاطراف الثالث الا ان المصادقة

عليه تمت في ديسمبر 2004 ولم يدخل حيز التنفيذ الا في 16 فبراير 2005 علماً بان الولايات المتحدة الامريكية لم تصادق علي هذا البروتوكول حتي الان

- تم اعتماد قترة ثانية للبرتوكول للفترة 2012 الى 2020

4.3 المشاكل التى واجهت تنفيذ البرتوكول

واجهت البرتكول كثير من المشاكل والعقبات حالت دون تنفيذه بالصورة المطلوبة ومن اهمها :-

- **قصور في حجم الالتزامات من الدول المتقدمة بخفض الانبعاثات بالنسب التى نص عليها البروتكول**
- **قصور من الدول المتقدمة في تنفيذ الالتزامات بالتمويل ونقل التقانة للدول النامية.**
- **تراجع الدول المتقدمة للأسس والمبادئ التي تقوم عليها الالتزامات**
- **تزايد الضغوط من منظمات المجتمع المدني.**
- **تطور المستجدات العلمية حول التغيرات المناخية وتنامي الانبعاثات بصورة مزعجة وما يترتب علي ذلك من آثار سالبة خاصة علي الدول الجزرية والدول الاقل نمواً**

لكل هذه الاسباب كما ذكر سابقا صدر االقرار رقم (1/م أ/17) فى مؤتمر الاطراف السابع عشرللاتفاقية فى ديربان – جنوب افرقيا فى 2011 لاعتماد بروتكول او صك قانوني اخر او وثيقة متفق عليها لها قوة قانونية بموجب الاتفاقية تسري علي جميع الاطراف علي ان يتم الموافقة عليها في قمة باريس في نهاية عام 2015. ويبدأ العمل بها في 2020 بعد انتهاء الفترة النهائية لبرتوكول كيوتو

3.5 اتفاقية باريس

تمت الموافقة بالاجماع لهذه الاتفاقية فى2015/12/12 في مؤتمر الاطراف للاتفاقية الام رقم 21 (COP21) فى باريس

3.6 الهدف من الاتفاقية

- ترمي هذه الاتفاقية من خلال تحسين تنفيذ الاتفاقية الأم (اتفاقية الامم المتحدة الاطارية للتغيرات المناخية) وبما يشمل هدفها الي توطيد الاستجابة العالمية للتهديد الذي يشكله تغير المناخ في سياق التنمية المستدامة وجهود القضاء علي الفقر لتحقيق ما يلي:
  - الابقاء علي متوسط درجة حرارة اقل بكثير من درجتين مئويتين فوق مستويات ما قبل الحقبة الصناعية ومواصلة الجهود الي حصر ارتفاع درجة الحارة عن 1,5 درجة
  - تعزيز القدرة علي التكيف وتوطيد التنمية الخفيضة الانبعاثات لغازات الدفئية علي نحو لا يعيق انتاج الاغذية
  - جعل التدفقات المالية متماشية مع مسار يؤدي الي خفض الانبعاثات وقادرة علي تحمل تغير المناخ
  - تنفيذ هذا الاتفاق مبني علي نحو يجسد الانصاف والمسئوليات المشتركة وان كانت متباينة وقدرات كل طرف علي ضوء ظروفه الوطنية
- **<u>خفض الانبعاثات</u> : كل الدول ملزمة بتقديم مساهماتها في خفض الانبعاثات الحرارية**
  - الدول المتقدمة تلتزم بقيادة جهود خفض الانبعاثات ويشمل ذلك كل قطاعاتها الاقتصادية.
  - الدول النامية تعمل علي زيادة مساهماتها في خفض الانبعثات (اختياراً)

- الدول الجزرية والاقل نمواً تعد برامج وخطط في مجال التنمية اقل في انبعاثاتها من الغازات

❖ تم اعتماد هدف للتكيف يربط ما بين جهود خفض الانبعاثات والدعم المناسب المطلوب لجهود التكيف المصاحبة لذلك.

❖ التزامات الدول بارسال اولوياتها وحاجاتها في مجال التكيف في اطار المساهمات لتحقيق هدف الاتفاقية.

❖ اشارت لضرورة الدعم والتعاون الدولي والتزام بدعم مستمر ومتطور لمقابلة احتياجات الدول النامية في مجال التكيف مع التغيرات المناخية

❖ الزمت الدول الغنية بتقديم الموارد المالية لدول النامية لدعم برامج التكيف وخفض الانبعاثات

❖ شجعت الدول النامية للمساعدة الطوعية في تقديم الدعم المالي لتنفيذ الاتفاقية.

❖ التزمت الدول الغنية بتوفير 100 بليون دولار سنوياً اعتباراً من 2020 وحتى 2025 علي ان يتم تعديل هذا الرقم بعد ذلك.

❖ تم الاتفاق علي اعتماد منهج متفق عليه للمراجعة (Accounting) و التزمت الدول الغنية بارسال معلومات حول المساهمات المالية كل سنتين.

❖ **شملت بنود اخرى خاصة بـ:**

❖ الخسائر والاضرار

❖ تطوير ونقل التقانة

❖ بناء القدرات

- ❖ خفض الانبعاثات المرتبطة بازالة الغابات.
- ❖ الشفافية.
- ❖ التقييم الدوري 5 سنوات
- ❖ بالاضافة للبنود القانونية والاجرائية.وتشمل
- ❖ انشاء آلية لتيسير التنفيذ
- ❖ فتح باب التوقيع في نيويورك 2016/4/22 ووقعت 177 دولة
- ❖ نفاذ هذا الاتفاق بعد 30 يوم من تاريخ مصادقة مالا يقل عن 55 طرفاً يعزى لها 55% من الانبعاثات
- ❖ الامين العام الوديع لهذا الاتفاق
- ❖ لايجوز اي تحفظات
- ❖ اي انسحاب من الاتفاق الآ بعد 3 سنوات
- ❖ الانسحاب من الاتفاقية يعتبر ايضا منسحب من الاتفاق
- ❖ يودع اصل الاتفاق بال 6 لغات لدي الامين العام للامم المتحدة

4. الحلول العلمية لظاهرة تغير المناخ:

شـــملت الاتفاقية الاطارية لتغير المناخ وكذلك بروتوكول كيوتو علي اجراءات يمكن اتخاذها لمجابهة ظاهرة تغير المناخ وهي ما يعرف بالتكيف (Adaptation) مع ظاهرة تغير المناخ وتخفيض (Mitigation) الانبعاثات والاجراءات يكملان بعضـــهما لتحقيق اهداف الاتفاقية

4. 1. التكيف (Adaptation):

التكيف في مجال تغير المناخ يعني التغيرات التي تحدث في النظم الحيوية او الاجتماعية كأستجابة لآثار التغير المناخي بغرض تقليل الضرر او الاستفادة من ظروف مواتية. ومن الاجراءات في مجال التكيف وضع سياسات واستراتيجيات ومشاريع في مجالات:

- الادارة المتكاملة لادارة الموارد الطبيعية وتنميتها.
- الاستغلال الامثل للمياه واستخدام تقنيات لتقليل الفاقد والاستفادة القصوي منها كحصاد ونثر المياه.
- تنويع التركيبة المحصولية والحيوانية واستنباط انواع تقاوم آثار تغير المناخ.
- التوعية والتعليم والتدريب واشراك المنظمات القاعدية في التخطيط والتنفيذ.

هذه فقط بعض الامثلة للتكيف مع ظاهرة تغير المناخ.

4. 2. التخفيض (Mitigation):

وهو اجراء مباشر لتقليل كمية انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي وهو من ضمن التزامات دول المرفق الاول (الدول المتقدمة) كما اسلفنا ومن امثلة هذا النوع من الاجراءات الاتي :

- الترشيد والمحافظة على الطاقة والاستغلال الأمثل لها . وذلك بإيجاد تكنولوجيات ذات كفاءة أعلى وخاصة بالنسبة للدول المتقدمة ذات الاستهلاك العالي للطاقة .
- استخدام الوقود سريع الاحتراق مثل الغاز الطبيعى والذى تقل فيه نسبة إنتاج ثاني أكسيد الكربون بحوالي 40 % عما فى الفحم الحجري وبحوالي 25 % عن النفط .
- تقليل آثار الميثان وأكسيد النيتروز وذلك بتغيير عمليات ري حقول الأرز والتنوع فى زراعتها .
- تطوير العمليات الانتاجية الصناعية .

- التشجير وإعادة التشجير والمحافظة على وإستغلال الغابات على أسس الإدارة المستدامة .
- تطوير وإستغلال مصادر الطاقة النظيفة مثل الرياح والشمس .
الحد من إزالة الغابات ومن إدارتها وتنميتها وتشجيع زراعة الغابات التى تساعد على امتصاص ثاني أكسيد الكربون .
- الطاقة الحيوية واصطياد وتخزين الكربون
- السلوك الحضري ونمط الحياة الايجابي
- إجراءات أخرى مثل فرض رسوم أو ضرائب للتخلص من CO_2 تحصل من الجمهور وفى المجموعات والتعاونيات المهتمة بالبيئة على المستوى العالمي .

5. تجربة االسودان في مجال تغير المناخ:

تكتسب الاتفاقية الإطارية لتغير المناخ أهمية خاصة علي المستوي العالمي وذلك لانعكاساتها المتعددة علي معظم قطاعات التنمية للدول الأطراف مثل قطاعات إنتاج واستهلاك الطاقة ، التنمية الصناعية ، الزراعة والغابات واستخدامات الأراضي حيث تمثل هذه القطاعات المصادر لغازات الدفيئة والتي تهدف الاتفاقية إلي تثبيت تركيزها في الغلاف الجوي عند مستوي يحد من تداخلها وتأثيرها الضار علي المناخ العالمي وذلك من خلال اتخاذ عدد من التدابير والإجراءات لخفض هذه الغازات والتي يجب أن تتبناها السياسات التنموية في البلدان.

وقع السودان علي هذه الاتفاقية في عام 1992 خلال قمة الأرض وصادق عليها في نوفمبر 1993 وشارك في معظم فعالياتها بممثلين من مختلف المستويات والتخصصات.كما قام السودان بتنفيذ عدد من المشاريع فى مجال التغيرات المناخية . سنركز فى هذا الجانب على المشاريع التى قام المجلس الاعلى للبيئة والموارد الطبيعية وهى تمثل الجزء الاكبر من تجربة السودان فى مجال تنفيذ المشاريع

5. 1. مشروع بناء القدرات في مجال تغير المناخ:(1998 - 2001)

جرى تنفيذه فى الفترة من 1998 الى 2001 وهو من أهم التزامات السودان تجاه الاتفاقية وذلك أن تقدم كل دولة طرف فى الاتفاقية الاطارية لتغير المناخ تقرير دوري يسمي تقرير الاتصال الوطني (National Communication) ، يحوي محصلة انبعاثات غازات الدفيئة وذلك حتي تتمكن الهيئات العلمية للاتفاقية من تقييم مستوي تركيز هذه الغازات علي المستوي العالمي في الغلاف الجوي ومن ثم تقييم تداخلها وآثارها علي المناخ العالمي. كذلك يحوي تقرير الاتصال الوطني تقييم الآثار السالبة لظاهرة تغير المناخ علي السودان حول [مثل ظاهرتي الجفاف والفيضانات] وإجراءات وخيارات السودان للتكيف مع هذه الآثار وتقليل أضرارها . هذا بالإضافة إلي رؤية السودان حول كيفية تنفيذ الاتفاقية علي المستوي الوطني والتي يجب أن تشمل مقترحات الإجراءات والسياسات والبرامج للقطاعات المختلفة

قام المجلس الأعلى للبيئة بإعداد تقرير الاتصال الوطني الأول من خلال مشروع بناء القدرات في مجال اتفاقية تغير المناخ والذي تم تمويله من المرفق العالمي للبيئة ومن خلال تعاون وثيق مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي ووزارة التعاون الدولي.

كان لهذا المشروع هدف مزدوج فبجانب إعداد تقرير الاتصال الوطني الأول عمل علي بناء القدرات للمؤسسات الوطنية ذات الصلة حتي تتوفر لها المعرفة بالجوانب المختلفة لمشكلة تغير المناخ والاتفاقية الدولية بشأنها، وكذلك القدرات الفنية والمنهجية ويكون لديها الاستعداد للقيام بدورها في استيعاب هذا البعد في السياسات والخطط والبرامج التنموية الخاصة بها لمجابهة التحديات التي تترتب علي الآثار السالبة لتغير المناخ والاستفادة من الفرص التي تتيحها آليات التمويل الخاصة بالإتفاقية في العديد من المجالات ذات الصلة ببرامج التنمية الوطنية

الدراسات التي قام بها المشروع لإعداد هذا التقرير شملت دراسة حصر لكل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في السودان، ودراسة آثار تغير المناخ والتكيف معها في قطاعات الزراعة والمياه والصحة. ودراسة الخيارات المتاحة لخفض النمو في معدل انبعاثات غازات الدفيئة. كذلك حوي التقرير الخطوط العريضة للإستراتيجية الوطنية لتنفيذ اتفاقية المناخ علي المستوي الوطني والتي تهدف إلي:

- زيادة المعرفة العلمية لظاهرة تغير المناخ وآثارها المتوقعة علي السودان.
- بناء القدرات الفنية والمؤسسية وتهيئة البيئة المناسبة لاستيعاب آثار تغير المناخ في برامج التنمية الوطنية.
- نشر الوعي والمعرفة لدي كافة المؤسسات وقطاعات المجتمع.
- التنسيق والتكامل مع الاتفاقيات البيئية الأخرى.
- إعداد برنامج وطني للتكيف مع آثار تغير المناخ.
- توصيات، مقترحات لسياسات ومشاريع في مختلف القطاعات التي لها علاقة بظاهرة تغير المناخ.

ولعل أهم نتائج الدراسات التي جرت بمشاركة واسعة من الخبراء السودانيين في مختلف المجالات تتلخص في الآتي :

- فقد أظهرت دراسة غازات الدفيئة (الاحتباس الحراري) أن إسهام السودان في المحصلة العالمية لانبعاثات الغازات تعادل أقل من 0.1%. يساهم فيها قطاع الغابات واستخدامات الأراضي بأكثر من 70% من جملة انبعاثات السودان وذلك يتفق مع التناقص المستمر في مساحات الغطاء الغابي بالبلاد حيث يتجاوز استهلاك البلاد من حطب الوقود والأخشاب الأخرى معدل النمو السنوي للغابات هذا بالإضافة إلي التوسع الكبير في الزراعة بقطاعيها الآلي والتقليدي والذي يؤدي إلي إزالة مساحات كبيرة من الغابات سنوياً. وتشير التوقعات إلي أن الإسهام الكبير للكتلة الحية في ميزان الطاقة سيستمر لفترة من الزمن قبل أن ينتشر استخدام المواد البترولية بدلاً عنها. علماً بان قطاع البترول يمثل المصدر الثاني لغازات الاحتباس

الحراري في السودان وبإنتاج البترول السوداني فان من المتوقع أن يزداد معدل استهلاكه في القطاعات المختلفة.

- أشارت دراسة خيارات خفض إنبعاث هذه الغازات إلي ضرورة تطوير وتحسين كفاءة استغلال الطاقة عند المستهلك النهائي ، وتشجيع استغلال المصادر البديلة للطاقة مثل (الطاقة الشمسية). وفي مجال الغابات يجب استزراع وإعادة استزراع الغابات وتأهيل المراعي باعتبار أنها تمتص غازات الكربون من الغلاف الجوي وتخزنه في نسيجها الحيوي كذلك أشارت الدراسات إلي ضرورة الاهتمام بإدارة الغابات ووضع خطط فنية لها يراعي فيها عنصر الاستدامة حتي نحافظ علي مخزونها من الكربون قدر الإمكان.

وبما أن السودان ليس عليه التزامات بخفض الغازات فقد ركز المشروع بقدر كبير علي دراسات آثار تغير المناخ لأهميتها للتخطيط التنموي ودرء الآثار السالبة لهذه الظاهرة وقد أشارت دراسة اثار التعرض لاثار تغير المناخ التي أجريت علي ولاية كردفان إلي أنه من المتوقع خلال الثلاثين عام القادمة أن يحدث انتقال في نطاقات المناخات الزراعية (Agro-climatic zones) في اتجاه الجنوب وقد يؤدي ذلك إلي انحسار في مساحات المحاصيل التي تزرع الآن في القطاع المطري وهناك نقص متوقع في إنتاج الدخن والذرة قد يصل إلي أكثر من 50% في بعض المناطق التي تزرع حالياً. ووجد أن محصول الذرة يتأثر بارتفاع درجة الحرارة وتناقص معدلات الأمطار بدرجة أكثر من محصول الدخن كذلك أشارت الدراسة إلي إمكانية حدوث تدني في إنتاج الصمغ العربي بنسبة تتراوح ما بين 25 – 30%.

- بالنسبة للمياه في ولاية كردفان أشارت النتائج لازدياد النقص في المياه خلال الثلاثين عام القادمة مقارنة بالوقت الراهن ويعزي ذلك إلي نقصان معدل هطول الأمطار وازدياد معدلات التبخر بسبب الارتفاع المتوقع في درجة الحرارة.

- أما في مجال صحة الإنسان فقد تناولت الدراسة مرض الملاريا باعتباره أحد الأمراض الهامة في السودان والتي ترتبط بشكل كبير بالعوامل المناخية وأشارت النتائج الأولية للدراسة أن هناك احتمال لزيادة في معدلات انتقال المرض والإصابات به خاصة في فصل الشتاء بين شهري أكتوبر وديسمبر في مقابل التوقعات بحدوث انخفاض في حالات الإصابة بالملاريا في الشهور من أبريل إلي يونيو وذلك لزيادة درجة الحرارة خلال هذه الفترة إلي ما فوق المعدلات التي يتحملها طفيل الملاريا. وخلص التقرير إلي أن التغير المتوقع في درجة الحرارة ومعدلات الأمطار بسبب ظاهرة تغير المناخ سيؤدي إلي تغير في الانتشار الجغرافي وفي ازدياد حالات الإصابة بالملاريا في السودان.

وضحت دراسة التعرض لظاهرة تغير المناخ بجلاء حجم التحديات المستقبلية واعطت مؤشرات هامة للبحوث والتخطيط التنموي. كما ان هذه النتائج تعتبر اولية وغير كافية لصياغة برامج محددة لمواجهة هذه الآثار السالبة كما شابها العديد من المعوقات منها:

- عدم ملائمة النماذج الحاسوبية التي استخدمت في الدراسة بجانب اشكالات التطبيق
- قلة الخبرة والمعرفة في مجال استخدام النماذج الحاسوبية في هذا المجال
- صعوبة الحصول علي المعلومات واكتمالها وجودتها.
- التغيرات المستقبلية اقتصادياً واجتماعياً وانعكاسها علي منطقة الدراسة لم تؤخذ في الحسبان لقلة الخبرة والمنهجيات المناسبة.
- معظم اراضي السودان حساسة جداً للتغير لدرجات الحرارة ومعدلات الامطار.
- هشاشة النظم الحيوية في السودان.
- ضعف البنيات التحتيه.
- الامن الغذائي يعتمد بشكل رئيسي علي الامطار .
- اكثر من 70% من سكانه يعتمدون مباشرة علي موارد حساسة لتغير المناخ.

- وفي سبيل استكمال الخطة الوطنية لتنفيذ الاتفاقية وتوجيهات الخطة تقدم المجلس الأعلى للبيئة والموارد الطبيعية لهيئات الاتفاقية ومؤسسات التمويل ذات الصلة بعدد من المشاريع تم تمويل بعضها مثل:

5. 2. مشروع التصدي لآثار تغير المناخ

جري تنفيذه في الفترة 2001 – 2004 بمشاركة عدد من الباحثين في الجامعات والبحوث وهو مشروع يهدف إلي حصر النماذج الناجحة في التأقلم مع ظاهرة الجفاف مستفيدين من التجارب السابقة للمجتمعات المحلية أو المشاريع التي نفذت في مجالات درء الكوارث وإدارة الموارد الطبيعية ومن ثم التعرف علي أسباب النجاح والعوامل المساعدة والعمل علي تطويرها وترويجها.

5. 3. مشروع الاستراتيجية الوطنية للتكيف مع المناخ :

مشروع الإستراتيجية الوطنية للتكيف مع ظاهرة تغير المناخ NAPA بدأ تنفيذ هذا المشروع في سبتمبر 2004 اكتمل في سبتمبر 2006 بتمويل من المرفق العالمي للبيئة وبرنامج الأمم المتحدة للتنمية يهدف المشروع لوضع إستراتيجية وطنية للتكيف مع آثار تغير المناخ تشمل الاحتياجات العاجلة والملحة للتكيف مع الآثار السالبة لهذه الظاهرة ويهدف أيضاً للإسهام في معالجة مشكلة الفقر وإعداد مشروعات في مجالات الأمن الغذائي والمياه والصحة حتى تجد حظها من التمويل من الصناديق التي أنشأتها الاتفاقية لهذا الغرض.

تم اختيار خمس ولايات يعمل فيها المشروع وهي ولايات جنوب دارفور، القضارف، نهر النيل - شمال كردفان وبحر الجبل في الجنوب. اعتمد المشروع علي مبدأ المشاورة والمشاركة لكل الشركاء من جهات حكومية – بحثية – تعليمية - ومنظمات قاعدية ومنظمات مجتمع مدني وقطاع خاص وذلك من خلال 3 ورش

عمل في كل ولاية من هذه الولايات ومن خلال هذه المشـــاركة والمشـورة الواسـعة وضـعت بعض البرامج السـريعة والعاجلة لتلبي حاجات ملحة للمجتمعات الاكثر هشـاشـة ضـمن الاسـتراتيجية ومن اهداف هذه المشـــاريع زيادة القدرة علي التكيف مع آثار تغير المناخ كما تهدف الي ازالة معوقات التنمية لتكون مكملاً لها.

تم تحضـير 32 مشـروع ضـمن التقرير النهائى للمشـروع سـيبدا تنفيذ الاولويات الخمس فى يناير 2010 وذلك مشـــروع لكل ولية من الولايات الخمس

4.5. مشروع التقويم الذاتي للمقدرات الوطنية لاتفاقيات ريو:

ومن المشروعات ذات الصلة بتنفيذ هذه الإستراتيجية التقويم الذاتي للمقدرات الوطنية لتنفيذ اتفاقيات البيئة الدولية (2003-2005) ويهدف إلي التنســـيق والتكامل بين اتفاقيات تغير المناخ ، التنوع الحيوي والتصـــحر ويشـــمل مجالات بناء القدرات وتخطيط وتنفيذ البرامج والأنشطة الوطنية.

ولعل القيمة الحقيقية لكل مشاريع تغير المناخ في المشاركة الواسعة وروح العمل الجماعي التي صاحبت تنفيذ الدراسات وورش العمل واجتماعات الخبراء الذين شاركوا فيها هذا بالإضافة إلي الارتباط المؤسسي وقنوات الاتصال التي نشأت ويتم من خلالها الآن تبادل المعلومات وترشيح الخبراء للمشاركة في الأنشطة الإقليمية والعالمية ذات الصلة.

5.5 الخطة الوطنية للتكيف 2012- 2014 :

حوت وثيقة الخطة الوطنية للتكيف مقدمة واطار وطنى وعالمى لاعدادها والأهداف والنهج والوسائل. كما حوت الوثيقة باباً في آثار تغير المناخ ومدى تأثر قطاعات المياه والزراعة والصحة فى كل ولايات السودان

والخيارات الممكنة والمتاحة لمعالجة الآثار السالبه على التنمية فى هذه القطاعات. حددت الوثيقة كذلك البرامج المساعدة لدعم القدرات على التكيف مع التغيرات المناخية وتشمل سيناريوهات تغير المناخ, البحوث و شبكات الرصد المناخى, تحديد وتخريط المناطق الأكثر عرضة للتغيرات المناخية, تمويل مشاريع التكيف وإدخال بعد تغير المناخ فى البرامج والمشروعات القائمة. تضمنت الخطة كذلك استراتيجية التنفيذ وتشمل ايضاً الرصد والمتابعة والمجالات التى تحتاج للمزيد من الدراسات والتقويه. شملت الخطة ايضاً على ملاحق لكل الولايات تتضمن ملخصات للمناطق المتاثرة والبرامج والمشاريع والخطط الولائية للتكيف التى تحوى تفاصيل كل ولاية. بالإضافة الى الوثيقة القومية تم إعداد خطط ولائية مكمله تشمل تفاصيل البرامج والمشروعات فى كل ولاية وتمت إجازة هذه الخطط بواسطة الحكومات الولائية ليتم إدراجها فى خطط التنمية الولائيه.

شملت الخطة على:

1. مقترحات برامج كبيرة وسياسات وإجرآءات مشتركة لمجموعات من الولايات موزعة على أساس جغرافى وتشمل:

- قطاعات المياه والزراعة (المراعى, الثروة الحيوانية والغابات) الصحة وساحل البحر الأحمر.
- مقترحات برامج لزيادة القدرة على التكيف وبناء القدرات الفنية والمؤسسية والبحث العلمى.
- مقترحات سياسات وإجرآءات لدعم تنفيذ الخطة الوطنية على مستوى المركز والولايات وتفعيل القوانين والأطر المؤسسية

القائمة (ساعدت فى إنشاء العديد من مجالس البيئة الولائية خلال فترة تنفيذ المشروع).

2. مقترحات برامج ومشروعات وسياسات وإجرآءات لكل ولاية وتشمل:

- اهم الآثار المترتبة علي تغير مناخ على الولاية.
- أكثر المناطق تأثراً بالتغيرات المناخية.
- العوامل غير المناخية المؤثرة على القطاعات المختلفة والتى يعتمد عليها إعداد مقترحات المشاريع.
- مقترحات للبرامج والمشروعات للمناطق والقطاعات المتأثرة.
- مقترحات فى مجال تطوير السياسات فى القطاعات الثلاثة المستهدفة.
- مقترحات لإجرآءات مؤسسية وتنفيذية.

اما المشاريع التى يجرى تنفيذها حاليا بالمجلس الاعلى للبيئة فتشمل:-

6.5 مشروع زيادة مرونة المجتمعات التي تقطن في مناطق الهشاشة للتغيرات المناخية في السودان باستخدام نهج النظام الايكولوجي .ولاية النيل الأبيض

. يهدف المشروع إلى زيادة المرونة للتغيرات المناخية في سبل كسب العيش وسط صغار المزارعين والرعاة في إطار النظم الزراعية المتكاملة في ولاية النيل الأبيض عبر النهج القائم علي تحسين إدارة النظم البيئية للتكيف .إما الأهداف التفصيلية تشمل دمج أساليب التكيف في السياسات التنموية للدولة ، تقليل الهشاشة الناتجة عن التغيرات المناخية ، تنويع مصادر سبل المعيشة للمجتمعات الأكثر هشاشة للتغيرات المناخية وزيادة

المعرفة بالمخاطر الناتجة عن التغيرات المناخية على مستوى ألدوله وعلى مستوى المجتمعات الأكثر هشاشة للتغيرات المناخية
يتم تنفيذ المشروع في مستويات مختلفة بهدف إدماج أساليب التكيف مع التغير المناخي المعتمدة على تحسين إدارة النظم البيئية في السياسات وخطط التنمية وفى الميزانيات ، وان يتم الاهتمام ببناء القدرات على المستوى المحلى ،والولائى والوطني مما يمكن من تنفيذ مبادرات التكيف المعتمدة على تحسين إدارة النظم البيئية .

يمول المشروع من المرفق العالمي للبيئة ويخصص له تمويل من صندوق الدول الأقل نموا .بالإضافة لمساهمة عينية من حكومة السودان

فترة تنفيذ المشروع 48 شهر . فى الفترة من يناير 2017 حتى يناير2021

7.5 مشروع تعزيز القدرات الوطنية لتحسين عملية صنع القرار وتعميم الالتزامات البيئية العالمية

يتمثل الهدف العام من هذا المشروع في تعزيز قدرة السودان على تحقيق تنمية سليمة ومستدامة بيئياً والتي تسهم في حماية البيئة العالمية على النحو المحدد في اتفاقيات ريو الثلاث. ويتمثل الهدف المباشر لهذا المشروع في تعزيز القدرات الوطنية المستهدفة لتحقيق النتائج البيئية العالمية والمحافظة عليها في إطار أولويات التنمية المستدامة.

وسيتم تحقيق ذلك من خلال تنفيذ خمسة عناصر للمشروع مرتبطة ببعضها البعض، يتم خلالها تنظيم أنشطة لتعزيز القدرات التنظيمية والمؤسسية والفردية إلى حد كبير من خلال تدريبات التعلم بالممارسة والعروض التوضيحية.وتشمل هذه العناصر الاتى

1. تعزيز السياسات والآليات القانونية.

2. تعزيز القدرات على تعميم وتطوير وتطبيق السياسات والأطر التشريعية للتنفيذ الفعال من حيث التكلفة لاتفاقيات ريو الثلاث.

3. وضع واختبار نظام معلومات الإدارة البيئية لتحسين رصد وتقييم الآثار والاتجاهات البيئية العالمية.

4. تحسين المواقف والقيم البيئية تجاه البيئة العالمية.

5. تحديث التقييم الذاتي للقدرات الوطنية

يمول المشروع من المرفق العالمي للبيئة وبرنامج الأمم المتحدة الانمائى .بالإضافة لمساهمة عينية من حكومة السودان

فترة تنفيذ المشروع سنتان 2018- 2020

8.5 مشروع التصدي للتغيرات المناخية

الهدف من المشروع زيادة المرونة مع التغيرات المناخية لمجتمعات المزارعين والرعاة في القطاع المطري التقليدي في المناطق ذات التذبذبات المطرية العالية عبر التمويل (تسليف وتأمين) للتصدي لمخاطر المناخ . يستهدف المشروع 6 ولايات هي نهر النيل ، كسلا، القضارف، النيل الأبيض ، جنوب دارفور ، وشمال كردفان.

ينفذ المشروع بواسطة المجلس الأعلى للبيئة والموارد الطبيعية وبرنامج الأمم المتحدة الانمائى ويشارك فى التنفيذ وزارة العلوم والاتصالات . وزارة الموارد المائية والكهرباء والسدود. وزارة الداخلية (الشئون الانسانية بالمركز والولايات). وزارة الزراعة (المركز والولايات). بنك السودان المركزي والهيئة الاستشارية للتأمين

يتم تحقيق هدف المشروع عبر ثلاثة نتائج هي:-

1. إيجاد إطار مؤسسي وبناء قدرات تؤدى إلى مراقبة المناخ وتوقعات الطقس والإنذار المبكر بصفة مستدامة.
2- تطوير المقدرات لتعميم ونشر المؤشرات الخاصة بالطقس للتصدي للآثار المترتبة على مخاطر المناخ والترويج للتكيف معها على المدى الطويل .

3- توفير خدمة تمويل للمزارعين والرعاة لزيادة مقدرتهم للتكيف مع سبل كسب عيشهم.

يمول المشروع من المرفق العالمي للبيئة وبرنامج الأمم المتحدة الانمائى وصندوق الدول الأقل نموا.بالإضافة لمساهمة عينية من حكومة السودان

المدة المقررة للمشروع حوالي 4 سنوات تبدأ في أكتوبر 2014م وتستمر حتى ديسمبر 2018 م وتم التمديد لمدة عام أخر لينتهي في ديسمبر 2019

9.5 مشروع بناء القدرات للاستفادة من صندوق المناخ الأخضر

يهدف المشروع الى زيادة قدرات السودان فى التخطيط للمشاريع و البرامج و تحديد الأولويات و بناء آليات للتنسيق و التعاون بين كل المؤسسات الوطنية للاستفادة من الموارد المتاحة فى صندوق المناخ الأخضر وتنفيذها و تقويمها و متابعتها عبر الشراكة ما بين المجلس الأعلى للبيئة و الموارد الطبيعية و كل الشركاء الآخرين من الوزارات و المؤسسات الحكومية و القطاع الخاص و منظمات المجتمع المدنى و الولايات.

مدة المشروع سنتان تنتهى فى فبراير 2020

6- اخرى

هناك عدد من المؤسسات الحكومية والمنظمات الطوعية نفذت وتنفذ عدد من المشاريع التى لها علاقة مباشرة بالتغيرات المناخية ومن اهم المشاريع هو مشروع تخفيض الانبعاثات الناتجة من ازالة وتدهور الغابات الذى تقوم بتنفيذه الهيئة القومية للغابات.

0.7 النتائج والانجازات

اسفرت المشاريع التى نفذها المجلس الاعلى للبيئة والموارد الطبيعية على النتائج والانجازات التالية:-

ا- النتائج-آثار تغير المناخ على السودان

- متوسط درجة الحرارة فى السودان فى إرتفاع بشكل ملحوظ.
- اذا لم يتعامل العالم بجدية بمشكلة تغير المناخ والعمل الجاد للحد من اثارها السالبة فمن المتوقع ان ترتفع درجة الحرارة فى السودان من 1.5 الى 3.1 درجة مئوية فى شهر أغسطس من عام 2060 ومن 1.1 الى 2.1 درجة مئوية فى شهر يناير.
- سيشهد السودان نقصان فى معدل هطول الامطار يصل الى 6 ملم
- **اثر تغير المناخ على الموارد الطبيعية**
- يعانى السودان من موجات من الجفاف المتكرر، شح فى مياه الامطار والإفراط في استخدام الأراضي الهامشية، وهيمنة استخدام الكتلة الحيوية للطاقة مما الحق الكثير من الضرر على موارده الطبيعية والتي يعتمد عليها غالبية السكان فى سبل كسب عيشهم من زراعة الى رعى.
- يرجع السبب الرئيسى الى تدهور الموارد الطبيعية الى ما يعرف بظاهرة تغير المناخ والتى لها الكثير من الاثار السالبة على المحاصيل والمراعي، وموارد المياه، والإنتاج الحيواني والغابات بسبب هشاشة النظام البيئي
- يتأثر عدد كبير من سكان السودان بموجات الجفاف وقد تمثل ذلك في الازمات الغذائية الدائمة وتدهور المراعي وانجراف التربة والزوابع الترابية والكثبان الرميلة

المتحركة ونضوب الآبار. وكان للعوامل الاجتماعية والاقتصادية الصعبة تاثيرها في حدوث النزاعات والنزوح وسوء التغذية والمجاعات والامراض.

- **اثر تغير المناخ على الزراعة**
- تباين وتغير المناخ سوف يكون ذو تاثير خطير علي الزراعة وعلي الامن الغذائي. عدم وجود الماء مقترناُ مع درجات الحرارة العالية (45 درجة مئوية في بعض فترات العام) من العوامل التي تعيق الانتاج الزراعي.
- الجفاف يهدد الزراعة الحالية في حوالي 12 مليون هكتار من الزراعة المطرية الآلية و6.6 مليون هكتار من الزراعة المطرية التقليدية
- النقص في مساحة الغابات والمساحات المزروعة،
- انخفاض في المحاصيل المنتجة،
- نوبات متكررة من الجفاف (مع تأثيرات مثل النقص الحاد في مياه الشرب)،
- تغيير في مواعيد زراعة المحاصيل السنوية،
- تفشي الامراض الفطرية والآفات الزراعية نتيجة للتغيرات في درجة الحرارة والرطوبة،
- زيادة خطر نقص الغذاء والمجاعة.

أشارت الدراسات انه فى الفترة 2030-2060 فى منطقة كردفان من المتوقع أن يحدث انتقال في نطاقات المناخات الزراعية (Agro-climatic zones) في اتجاه الجنوب وقد

يؤدي ذلك إلي انحسار في مساحات المحاصيل التي تزرع الآن في القطاع المطري وهناك نقص متوقع في إنتاج الدخن والذرة قد يصل إلي أكثر من 50% في بعض المناطق التي تزرع حالياً. ووجد أن محصول الذرة يتأثر بارتفاع درجة الحرارة وتناقص معدلات الأمطار بدرجة أكثر من محصول الدخن كذلك أشارت الدراسة إلي إمكانية حدوث تدني في إنتاج الصمغ العربي بنسبة تتراوح ما بين 25 – 30%.

اثر تغير المناخ على المياه

- يؤثر تغير المناخ بصورة واضحة على المياه السطحية و الجوفية نتيجة لتناقص الأمطار من ناحية وارتفاع درجات الحرارة وبالتالي التبخر من الناحية الأخرى
- اشارت الدراسات ان امداد مياه النيل يتوقع ان ينقص بما يعادل 20% - 30% فى الاربعين سنة القادمة, وان مخزون المياه الجوفية يتوقع ان يقل بما يعادل 40%. وان مناطق كردفان ستكون هى الاكثر تاثرا.
- **أثار تغير المناخ على المناطق الساحلية**
- زيادة التعرية فى الساحل فى المناطق الوسطى والجنوبية، وخاصة في دلتا طوكر.
- زيادة العواصف وزيادة خطر وقوع الكوارث الساحلية. في البحر الأحمر.
- أظهرت أشجار المنغروف فى السودان بوادر تراجع في السنوات الأخيرة سيزيد على الأرجح مع تغير المناخ وارتفاع مستوى سطح البحر.

- يؤثر تغير درجات حرارة سطح البحر إلى تغير معدلات نمو اعشاب البحر، والتوزيع الجغرافي لهذه الاعشاب.
- الثروة السمكية سوف تتاثر كثيرا بتغير المناخ ممثلة فى ارتفاع مستوى سطح البحر وارتفاع درجة حرارته وملوحته
- **أثار تغير المناخ على النظم الايكولوجية**
- تغير المناخ له تاثيراته الواضحة على الحظائر القومية والمحميات الطبيعية الموجودة فى السودان نظرا لتأثيره على درجات الحرارة, المياه والغذاء بصورة مباشرة. من الملاحظ ان اعداد الطيور النادرة فى تناقص واضح كما ان هنالك نفوق فى اوساط الحيوانات.
- **الانعكاسات الاقتصادية الاجتماعية**
- تغير المناخ يؤدى الى نقص الغذاء ومن ثم الى تفشى المجاعات والتى تؤدى بدورها الى ظاهرة النزوح واللجوء ومن ثم الاستغلال الغير مرشد للموارد
- تغيرالمناخ يزيد من حالة الجفاف ومن ثم نقص فى الانتاج الزراعى والموارد الاخرى مما يودى الى النزاعات والصراعات القبلية
- تغير المناخ يتسبب فى الفيضانات والسيول مما يؤدى الى دمار القرى والمناطق الماهولة بالسكان مما يجبر السكان الى النزوح للمدن وهذا بدوره يزيد من الضغط علي الخدمات المتدنية اصلا في المدن كما ان النزوح والسكن فى اطراف المدن له انعكاسات علي الاستقرار والامن

- تغير المناخ يساعد فى انتشار الاوبئة والامراض خاصة المتصلة بالمياه كالملاريا التى تفتك بالكثيرين وتعطلهم من العمل مما يؤدى الى نقص الانتاج وهذا بالطبع ينعكس سلباً علي الناتج القومي الاجمالي

ب- الانجازات

- **أولاً: بناء القدرات الوطنية**

❖جرى نشاط مكثف لبناء قدرات المؤسسات والخبراء الوطنين في المجالات ذات الصلة بتنفيذ هذه الاتفاقيات و ذلك من خلال التدريب المتخصص ورش العمل، المحاضرات الاعلام و النشر وتوزيع المطبوعات

❖تمت الاستعانة بالعديد من الاكاديمين و الباحثين و بالاضافة للخبرات الاجنبية في برامج التدريب

ثانياً: الدراسات والبحوث

تم اجراء العديد من البحوث والدراسات بغرض:

- زيادة المعرفة بآثار تغير المناخ وانعكاساتها السالبة علي قطاعات التنمية الوطنية
- بناء القدرات في مجالات وسائل البحث والمناهج العلمية والتقنية العالمية المتبعة في هذا المجال
- توفير البيانات العلمية و المعلومات المطلوبة للتخطيط في مجالات درء آثار تغير المناخ واستيعابها في برامج التنمية الوطنية.

- تم تنسيق الدراسات والبحوث بواسطة وحدة تغير المناخ بالمجلس وبمشاركة خبراء وطنيين من المؤسسات الحكومية ، البحثية ، الاكاديمية والطوعية وبدعم فني من معهد استكهولم البيئي بامريكا.

في مجال أثار تغير المناخ و التكيف معها, شملت دراسة:

- السيناريوهات المتوقعة للتغيرات المناخية
- اثار تغير المناخ علي الامن الغذائي متمثلا في مستقبل انتاج المحصولات الرئيسية الذرة والدخن بالاضافة الي انتاج الصمغ العربي كمحصول نقدي هام
- آثار تغير المناخ علي الموارد المائية السطحية بكردفان الكبرى
- آثار تغير المناخ علي انتقال مرض الملاريا في ولاية كردفان الكبرى
- خيارات التكيف مع آثار تغير المناخ متمثله في الجفاف (3 دراسات حالة) في كل من شمال كردفان بالتركيز علي المراعي وفي شمال دارفور بالتركيز علي الزراعة وفي البحر الاحمر بالتركيز علي المياه
- دراسات لتحديد المناطق الاكثر هشاشة للضرر بالتغيرات المناخية وخيارات التكيف معها وشملت جنوب دارفور، شمال كردفان ، نهر النيل ، القضارف .

في مجال غازات الاحتباس الحراري:

- دراسة حصر غازات الاحتباس الحراري في قاطاعات الزراعة ، الغابات ، الصناعة ، الطاقة وادارة النفايات
- دراسة الخيارات الاقتصادية لخفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في قطاعات الطاقة ، الغابات ، الزراعة .
- دراسات للسياسات التنموية و الاطر المؤسسية بغرض استيعاب مشكلة تغير المناخ في التخطيط التنموي

ثالثاً : التخطيط والتنفيذ

تم اعداد نحو استراتيجية وطنية لتنفيذ الاتفاقية وتهدف الي:

- زيادة المعرفة العلمية والفهم لظاهرة تغير المناخ واثارها المتوقعة علي السودان.
- بناء القدرات الفنية والمؤسسية وتهيئة البيئة المناسبة لاستيعاب آثار تغير المناخ في برامج التنمية الوطنية.
- نشر الوعي والمعرفة لدي كافة المؤسسات و قطاعات المجتمع.
- التنسيق والتكامل مع الاتفاقيات البيئية الاخرى في مجالات التنفيذ المختلفة.وتقويم وتقييم التدريب البشرى والمؤسسى لها
- اعداد برنامج وطني للتكيف على آثار تغير المناخ.

- اعداد برنامج وطني لخفض معدلات الانبعاثات لغازات الاحتباس الحراري في القطاعات المعنية.
- تقويم السياسات والمشروعات في مختلف القطاعات
- تم وضع استراتيجية وطنية للتكيف مع اثار تغير المناخ بمشاركة خمس ولايات تمثل اقاليم السودان المناخية وهي ولايات وهى الاستوائية الوسطى ونهر النيل وجنوب دارفور والقضارف وشمال كردفان
- تم اعداد مقترح لتنفيذ استراتيجية التكيف مع آثار تغير المناخ ليتم تمويله بواسطة المرفق العالمي للبيئة (GEF) وحكومة السودان بمشاركة الخمس ولايات المذكورة اعلاه.
- تم اعداد خطة وطنية للتكيف مع التغيرات المناخية فى السودان وخطط ولائية لل18 ولاية فى السودان لتضمينها ضمن خطط التنمية الفدرالية والولائية
- تم اعداد تقرير الاتصال الوطنى الثاني للاتفاقية بمشاركة واسعة من المؤسسات الوطنية
- تحديد تقانات للتكيف مع التغيرات المناخية وتقانات اخرى لخفض الانبعاثات
- نفذ المجلس مشروع لزيادة مرونة اكثر المجموعات تاثرا بتغير المناخ (الدعم الكندى) , وينفذ فى اربعة ولايات (

القضارف – شمال كرفان- جنوب دارفور- نهر النيل). بدأ التنفيذ فى أكتوبر 2014 وانتهى فى عام 2017

- **رابعاً: التعاون الدولي**

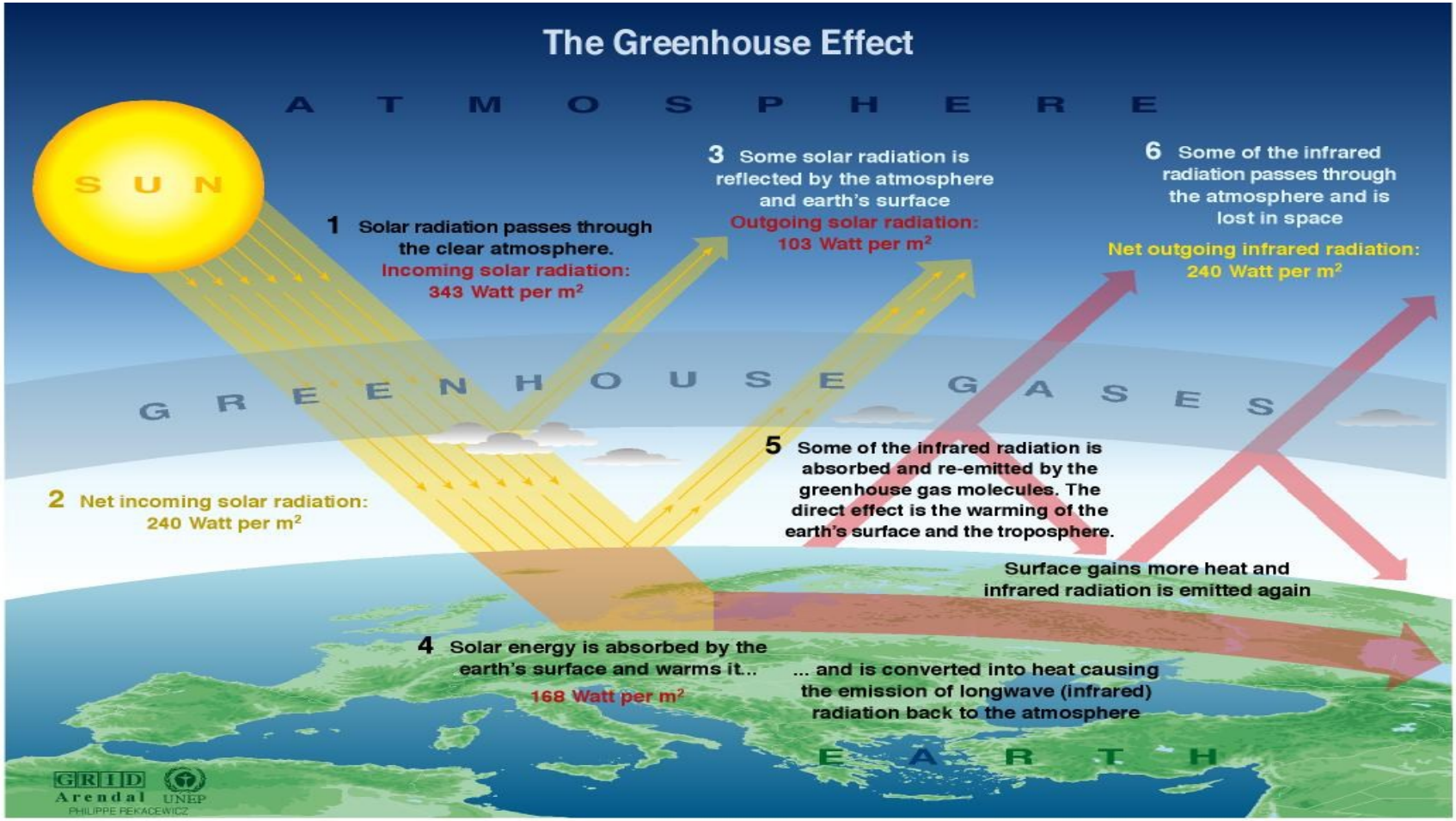
- يولى السودان اهتماماً كبيراً للتعاون الدولي في مجال معالجة مشكلة تغير المناخ ويشارك بفاعلية في كل المنابر العلمية ، الفنية والسياسية في هذا المجال
- السودان يشارك كعضو او ممثلا للقارة الافريقية في مجلس ادارة الهيئة الحكوميه الدولية لتغير المناخ IPCC ثم رئيسا لها وفي الكثير من مؤسسات اتفاقية تغير المناخ
- السودان ترأس فى العام (2009) مجموعة الـ 77 والصين وهي المجموعة التي تضم معظم الدول النامية (134 دولة) وتتفاوض باسمهم في كل منابر الامم المتحدة
- ترأس السودان المجموعة الافريقية لعامين 2014و 2015
- السودان شارك في العديد من الدراسات والبحوث العالمية و الاقليمية في مجال تغير المناخ

المراجع

1. UNDP/WMO-Climate Change Information Kit.

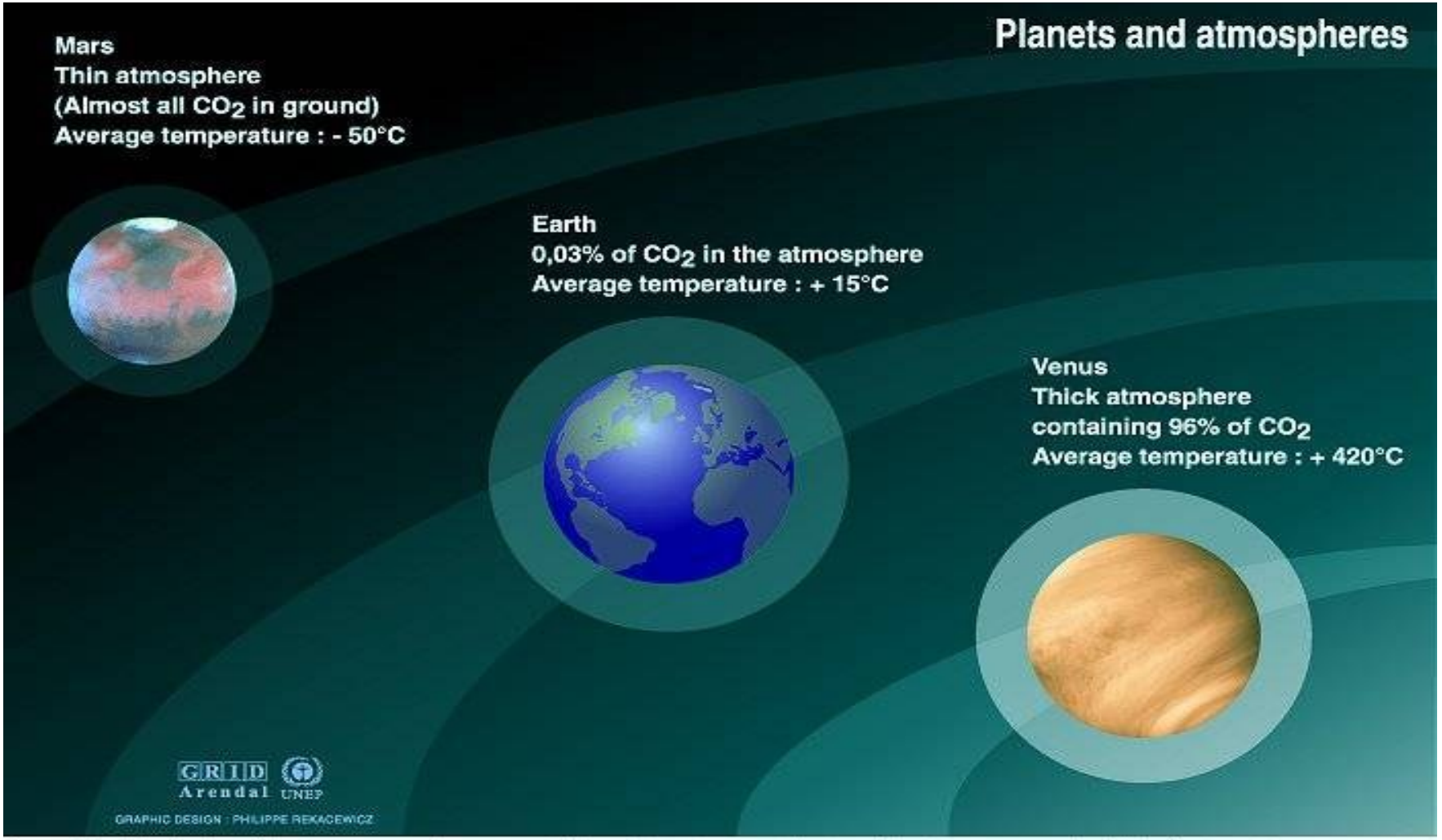
2. Panos Media Briefing England Feb :1996.
3. Gerald Foley, Global Warming, Who is Taking the Heat, PANOS.
4. المجلس الاعلي للبيئة والموارد الطبيعية - تغير المناخ حقائق ارقام – اسماعيل الجزولي 1997
5. UNFCCC / IUC 1999
6. UNFCCC الاتفاقية الاطارية بشان تغير المناخ 1992 وبروتكول كيوتو - 1997واتفاقية باريس 2015
7. الهيئة الحكومية الدولية بشان تغير المناخ - التقرير التجميعي الثالث والرابع والخامس لتغير المناخ 2001 و2007 و2014 على التوالى
8. المجلس الاعلي للبيئة والموارد الطبيعية - البيئة والتنمية العدد الخامس عدد خاص عن ظاهرة تغير المناخ مارس 2001
9. المجلس الاعلي للبيئة والموارد الطبيعية وثائق وورش مشروع استراتيجية التكيف مع المناخ 2004 – 2006م
10. المجلس الاعلي للبيئة والموارد الطبيعية وثائق وورش مشروع التقويم الذاتي للمقدرات الوطنية لاتفاقيات ريو2003-2005
11. المجلس الاعلي للبيئة والموارد الطبيعية وثائق وورش الخطة الوطنية للتكيف 2012- 2014
12. المجلس الاعلي للبيئة والموارد الطبيعية وثائق وورش مشروع زيادة مرونة المجتمعات التي تقطن في مناطق الهشاشة للتغيرات المناخية في السودان باستخدام نهج النظام الايكولوجي .ولاية النيل الأبيض 2017 - 2021
13. المجلس الاعلي للبيئة والموارد الطبيعية وثائق وورش مشروع تعزيز القدرات الوطنية مستهدفة تحسين عملية صنع القرار وتعميم الالتزامات البيئية العالمية 2018 - 2020
14. لمجلس الاعلي للبيئة والموارد الطبيعية وثائق وورش مشروع التصدي للتغيرات المناخية 2014 - 2019

الملاحق



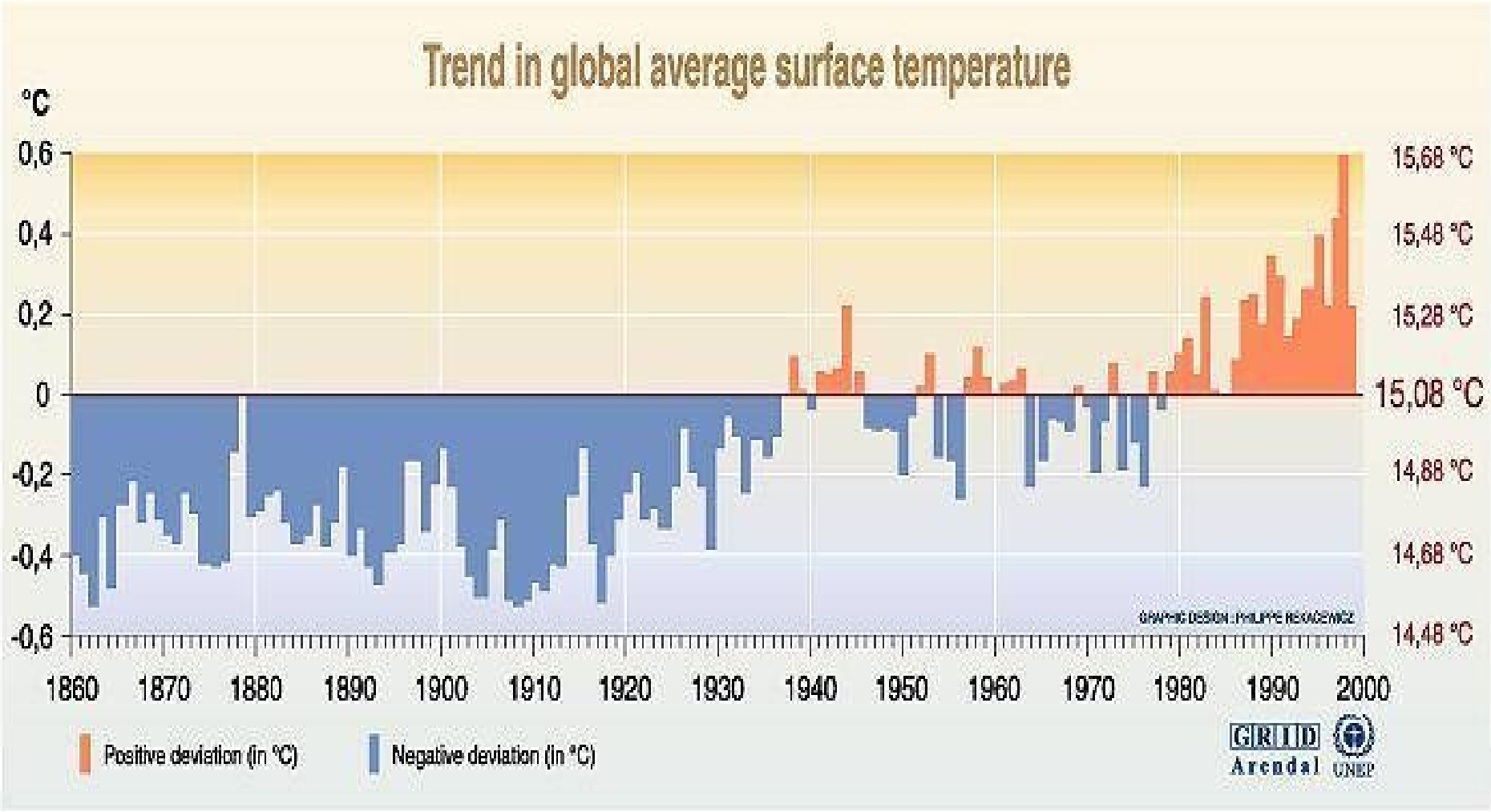
Sources: Okanagan university college in Canada, Department of geography, University of Oxford, school of geography; United States Environmental Protection Agency (EPA), Washington; Climate change 1995, The science of climate change, contribution of working group 1 to the second assessment report of the intergovernmental panel on climate change, UNEP and WMO, Cambridge university press, 1996.

شكل رقم (2)



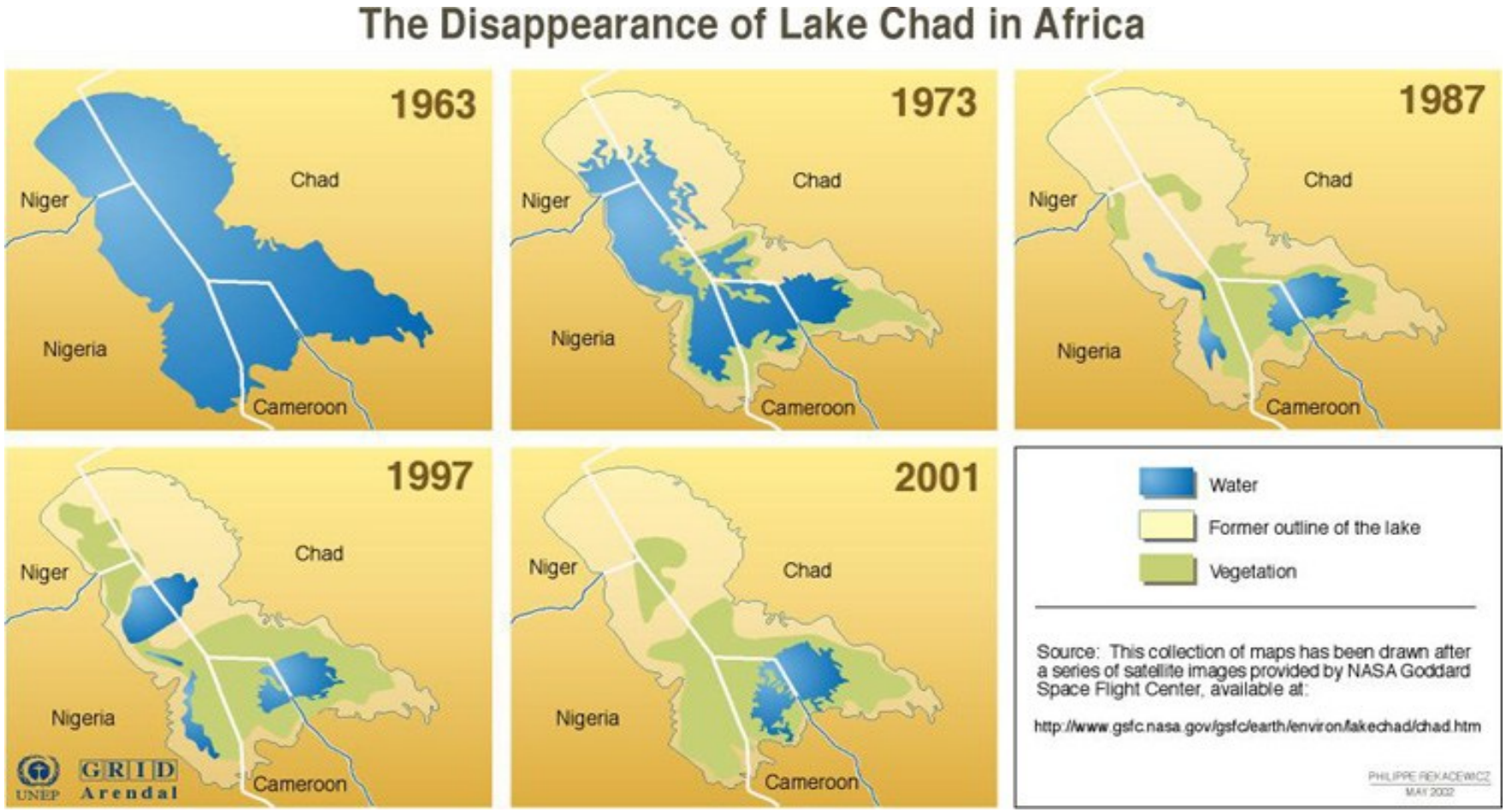
Sources: Calvin J. Hamilton, Views of the solar system, www.planetscapes.com; Bill Arnett , The nine planets, a multimedia tour of the solar system, www.seds.org/billa/tnp/nineplanets.html

شكل رقم (3)



Source: School of environmental sciences, climatic research unit, university of East Anglia, Norwich, United Kingdom, 1999.

i. شكل ر قم (4)


The Disappearance of Lake Chad in Africa
1963
1973
1987
1997
2001
Chad
Niger
Nigeria
Cameroon
Water
Former outline of the lake
Vegetation
Source: This collection of maps has been drawn after a series of satellite images provided by NASA Goddard Space Flight Center, available at:
http://www.gsfc.nasa.gov/gsfc/earth/environ/lakechad/chad.htm
PHILIPPE REKACEWICZ
MAY 2002
UNEP
GRID Arendal

شكل رقم