

الاحترار العالمي و حتمية الانتقال الطاقوي

نجية مقدم*

أستاذة محاضرة أ(كلية العلوم السياسية)

جامعة الجزائر 03.

الملخص:

اعتبارا للوتيرة الحالية المتصاعدة لدرجة الحرارة على سطح الكرة الأرضية، يعتقد الخبراء أن متوسط درجاتها سوف يتجه نحو الزيادة بحلول عام 2100؛ وهو الاضطراب الكبير الذي سوف يؤثر سلبا على النظم البيئية والمجتمعات البشرية التي لا يمكن أن تتعافى. ولتوضيح ظاهرة التغيرات المناخية، أسبابها وانعكاساتها، حاول هذا المقال البحث في مقتضيات التفسير العلمي لهذه الظاهرة، وفهم مكونات الغلاف الجوي وأهميته وتأثيره على درجة حرارة كوكب الأرض والمناخ وانعكاساتها على التغيرات المناخية المتصاعدة. من خلال محورين أساسيين: ظاهرة الإحترار العالمي، والمجهود الدولي لمحاربة الإحترار العالمي.

الكلمات الدالة:

الإحترار العالمي، التغير المناخي، بروتوكول كيوتو.

Réchauffement climatique et nécessité de la transition énergétique

Nadjia MOUKADEM

Résumé :

Au vu du rythme actuel du réchauffement climatique du globe, les experts estiment que ses degrés auront tendance à augmenter d'ici l'an 2100 ; Il s'agit d'une perturbation majeure qui affectera négativement les écosystèmes et les sociétés humaines. Afin de comprendre le phénomène du réchauffement climatique, ses causes et ses répercussions, cet article met l'accent sur les

composants de l'atmosphère, son importance et son impact sur la température et le climat, comme premier axe, ensuite l'effort international de lutte contre le réchauffement climatique.

Mots clefs:

Réchauffement climatique, changement climatique, protocole de Kyoto

Climate Change and the Necessity of Energy Transition

Nadjia MOUKADEM

Summary:

Given the current pace of global climate warming, experts predict a likely increase in degrees by the year 2100. This is a major disruption that will have a negative impact on ecosystems and human societies. To understand the phenomenon of climate change, its causes, and its consequences, this article focuses on the components of the atmosphere, its significance, and its influence on temperature and climate as the first axis. It also discusses international efforts to combat climate change.

Keywords:

Climate change, global warming, Kyoto Protocol.

مقدمة:

لقد نجم عن 150 عام من النشاط البشري تغير وجه كوكبنا، فعملية حرق الوقود الاحفوري الضرورية للنموذج الاقتصادي المعمول به منذ الثورة الصناعية تسبب في كسر التوازن الهش لمناخنا، و هو الاضطراب الكبير الذي أدى إلى تضاعف عدد الظواهر الجوية المتطرفة ثلاث مرات على الصعيد العالمي خلال الثلاثين عاما الماضية، و إلى تسارع التغير المناخي بشكل أكثر كثافة مما كان متوقعا قبل خمس أو عشر سنوات الماضية، واكبه انبعاث غازات الاحتباس الحراري.

واعتبارا للوتيرة الحالية المتصاعدة بهذا الصدد، يعتقد الخبراء أنمتوسط درجة الحرارة على سطح الكرة الأرضية سوف يصل إلى 2 درجة عام 2030 ويتجه نحو الزيادة بدرجة حرارة تقدر ب 5 إلى 6 درجات بحلول عام 2100⁽¹⁾؛ وهو الاضطراب الكبير الذي سوف يؤثر سلبا على النظم البيئية والمجتمعات البشرية التي لا يمكن أن تتعافى.

ولتوضيح ظاهرة التغيرات المناخية، أسبابها وانعكاساتها، يتعين البحث في مقتضيات التفسير العلمي لهذه الظاهرة⁽²⁾؛ و فهم مكونات الغلاف الجوي وأهميته و تأثيره على درجة حرارة كوكب الأرض والمناخ و انعكاساتها على التغيرات المناخية المتصاعدة. و للإجابة على هذه الاسئلة سنتناول المواضيع التالية في مبحثين أساسيين:

نتناول في المبحث الأول: ظاهرة الإحترار العالمي

و في المبحث الثاني: المجهود الدولي لمحاربة الإحترار العالمي.

أولا: ظاهرة الإحترار العالمي:

لا يمكن فهم ظاهرة الإحترار العالمي دون التطرق للغلاف الغازي المحيط بالكرة الارضية ومسؤولية الانسان تجاه هذه الظاهرة.

1/ **الغلاف الجوي، أهميته و مكوناته:** ينصرف مفهوم الغلاف الجوي إلى الغلاف الغازي المحيط بالكرة الارضية. و إذا كان الغلاف الجوي هو الغلاف الغازي المحيط بالكرة الأرضية ومن يجعلها بيئة صالحة للحياة بفعل تركيبته الغازية وسمكه، فانه ينقسم إلى طبقات أهمها:

■ **الطبقة الأولى :** طبقة التروبوسفير Troposphere: و هي الطبقة من فوق سطح الأرض، تحتوي على الحجم الاكبر من بخار الماء والأكسجين و ثاني أكسيد الكربون.

■ **الطبقة الثانية:** طبقة الستراتوسفير Stratosphère وهي الطبقة التي تبدأ عند نهاية الجزء الأسفل من الطبقة الأولى، وتتميز بصفاء الجو وصلاحيته للطيران، و يعرف الجزء الاوسط من هذه الطبقة بالأوزون.⁽³⁾

و المقصود بالاحتباس الحراري (L'effet de serre) الظاهرة الطبيعية التي تسمح للشمس ببعث الأشعة في موجات ذات أطوال مختلفة، ومنها الأشعة تحت الحمراء والمرئية التي تصل إلى الأرض والتي تنعكس منه نحو الفضاء بحوالي 30% من الطاقة الشمسية الواردة إليها ، أين يمتص الغلاف الجوي 47% من هذه الطاقة لإشاعة الدفء⁽⁴⁾.

إن العامل الجديد اليوم في نظر علماء المناخ يتمثل في سرعة التغيرات، فقد تحققت الزيادة في متوسط درجة الحرارة خلال مائة وخمسين سنة بواحد درجة، وهو التغير الأسرع الذي لم يسبق له مثيل إذا ما استثنينا أثار بعض الظواهر الطبيعية⁽⁵⁾، فقياس التركيزات في غاز الكربون المتواجد في الغلاف الجوي، يظهر زيادة سريعة فيها، و ذلك منذ بداية الفترة الصناعية، وهي في تسارع متنامي منذ منتصف القرن العشرين ، بفضل التطور الاقتصادي والاجتماعي المسجل في العالم.

2/ الاحترار العالمي مسؤولية بشرية:

يؤكد غالبية العلماء أن الإنسان هو المتسبب في ظاهرة الإحترار العالمي بفعل استعماله الوقود الأحفوري (الفحم ثم النفط ثم الغاز) ابتداء من القرن 19 ، و بشكل مكثف في القرن 20 كمحرك للنمو والتطور الاقتصادي المساعد على تحسين الشروط المادية لحياة السكان في العالم، لينتقل عددهم من 1,000,000,000 إلى 7,000,000,000 في غضون قرنين من الزمن. لقد تسبب احتراق الوقود الأحفوري في انبعاث المزيد من غازات الاحتباس الحراري⁽⁶⁾ في الهواء و بوتيرة أكبر، حالت دون تمكن الغابات والمحيطات والتربة من امتصاص الفائض من هذه الغازات مما تتسبب في تراكمها في الغلاف الجوي⁽⁷⁾.

3/ غازات الاحتباس الحراري مصدرا للتغير المناخي:

ان غازات الاحتباس الحراري تتصرف في الغلاف الجوي كالببوت الزجاجية التي تسمح بتمرير أشعة الشمس، لكنها تحتفظ بحرارتها، وكلما ارتفعت نسبة تركيزها في الغلاف الجوي، كلما ارتفع متوسط درجة حرارة الأرض، و هي الظاهرة الطبيعية التي سمحت بتطور الحياة فوق الأرض و التي بدونها سيكون متوسط درجة الحرارة على سطح كوكب الأرض بحوالي (- 18)

درجة بدلا من (+ 15) درجة حاليا. إن السبب الرئيسي للاحتار العالمي يكمن في انبعاث ثاني أكسيد الكربون بنسبة 76% المرتبط بالنشاط البشري، علاوة على الغازات الأخرى كغاز الميثان بنسبة 16% وأكسيد النيتروز والأوزون و غازات الفلوريدايد؛ و الملفت للانتباه، أن غاز الميثان له القدرة على الاحتار بحوالي 28 مرة أكثر من ثاني أكسيد الكربون، ولكن يبقى في الغلاف الجوي لمدة 10 سنوات و يكون المسؤول عن الاحتار الكلي الحالي بنسبة 16 بالمائة، في حين أكسيد الكربون يبقى 100 عام في الغلاف الجوي، وفق تصريحات بعض الخبراء بشأن تطور المناخ.⁽⁸⁾

ثانيا: المجهود الدولي لمحاربة الاحتار العالمي:

توصل المجهود الدولي إلى تعزيز الاستجابة العالمية لمحاربة التغيرات المناخية⁽⁹⁾ وذلك من خلال اتفاقيتين أساسيتين اتفاقية كيوتو لعام 1997⁽¹⁰⁾ واتفاقية باريس لعام 2015.

1/ بروتوكول كيوتو 1997: أول محاولة للاستجابة للتحديات المناخية:

تحدد اتفاقية كيوتو لعام 1997 التزامات لخفض انبعاث غازات الدفيئة عند مستويات عام 1990 بحلول عام 2000م بالنسبة لجميع البلدان الصناعية⁽¹¹⁾ المسماة أطراف المرفق الأول "الملحق أ" بنسبة 5 % على الأقل في المتوسط بين عامي 2008 و 2012، و هي فترة الالتزام الأولى مقارنة بمستوى عام 1990⁽¹²⁾، لتدخل في الفترة الثانية ابتداء من عام 2013 لتنتهي عام 2020.

أ/ تفعيل بروتوكول كيوتو: من أجل تفعيل بروتوكول كيوتو لعام 1997، حددت "آليات المرونة" علاوة على السياسات والإجراءات المتخذة على المستوى الوطني. وتتمثل آليات "المرونة" فيما يلي:⁽¹³⁾

- آلية حقوق الانبعاث: تسمح هذه الآلية بالإتجار (بيع وشراء حقوق الانبعاث) بين بلدان (المرفق ألف)، وهي العملية التي تيسر تبادل الانبعاثات بشراء وحدات خفض الانبعاث فيما بين الدول من ناحية، وبين الشركات داخل الدولة الواحدة من ناحية أخرى بحيث يشتري من لديه انبعاثات أكثر من الحد المسموح ممن لديه انبعاث أقل.

جدول رقم 1 التزامات الدول الصناعية⁽¹⁴⁾

دول المرفق الأول	التزامات بين عامي 2008 و2012	تطور الانبعاث بين عامي 2008 و 2012 بالمقارنة بعام 1990 .
الاتحاد الأوروبي	-8%	-13.2%
اليابان	-6%	-2.5%
روسيا	0%	-36.4%
أستراليا	+8%	+3.2%
الولايات المتحدة الأمريكية	-7%	+9.5%

Source : Pascal Canfin/Peter Staime, 30 Questions pour comprendre la Conférence de Paris Diffusion Seuil 2015, p31

يتبين من هذا الجدول:

- ✓ أن الاتحاد الأوروبي حقق التزاماته بنسب مختلفة. (نسب التزام الدول الصناعية).
- ✓ أخفق اليابان في عملية احترام الالتزامات الموجهة لخفض الانبعاثات بسبب كارثة فوكوشيما لعام 2011 التي ساعدت على تعزيز استهلاك الطاقة الأحفوري لتعويض الفشل الذي تعرض له القطاع النووي، فاليابان قام بشراء أرصدة الكربون.
- ✓ المنطقة الوحيدة التي يبدو أن التعهدات فيها على ما يبدو هي أوروبا الشرقية وفي مقدمتها روسية، لأن العام المرجعي المتفق عليه هو عام 1990 والذي تم تحديده قبل الانهيار الاقتصادي في أعقاب انهيار الكتلة السوفيتية، وهو الحدث الذي أدى إلى انخفاض حاد في انبعاثات جميع بلدان أوروبا الشرقية التي لم تواجه أية صعوبة في الوصول إلى هدفها، بل ولدت وفورات فائضة في اقتصاد انبعاثات ثاني أكسيد الكربون التي سارعت إلى بيعها في السوق الدولية لحقوق التلويث التي تسببت في انهيار سعر الطن الواحد من ثاني أكسيد الكربون.

■ آلية التنمية النظيفة: تهدف آلية التنمية النظيفة إلى تعويض الانبعاثات الملوثة

للبلدان الغنية من أجل تمويل المشاريع في البلدان الفقيرة، وتتص هذه الآلية على

إمكانية الاستثمار في مشاريع خفض انبعاثات غازات الدفيئة في البلدان النامية.

تسمح هذه الآلية بالتدفقات المالية نحو البلدان الناشئة لصالح المشاريع المنخفضة الانبعاث: وقد كان لها الأثر الواضح على بعض التقدم المسجل في كل من الهند والصين. من ذلك أن الصين استقادت من 84% من المشاريع في عام 2008، والهند 4% والبرازيل 3%.

■ آلية التنفيذ المشترك: يجوز لأي طرف مدرج في (المرفق ألف) بغرض الوفاء بالتزامات خفض انبعاثاته أن ينقل إلى أي طرف آخر أو يحصل منه على وحدات خفض انبعاثات ناجمة عن المشروعات الهادفة إلى خفض الانبعاثات البشرية أو تعزيز إزالتها بواسطة البواليع في أي قطاع من قطاعات الاقتصاد. تسمح هذه الآلية بالحصول على انبعاثات غازات الدفيئة في مقابل تمويل مشروع خفض الانبعاثات في بلد آخر مدرج (في المرفق ألف)، ولقد استقادت بشكل أساسي من هذه المشاريع كل من روسيا و أوكرانيا.

■ آلية صندوق التكيف: نصت اتفاقية مراكش في عام 2002 على إنشاء صندوق التكيف، بغية تمويل مشروعات التكيف مع تغير المناخ في البلدان النامية.

ومع دخول بروتوكول كيوتو حيز التنفيذ، تحول الخيار إلى نظام الحصص حتى عام 2012.⁽¹⁵⁾

ب/ تحديات بروتوكول كيوتو: رغم المجهود المبذول إلا أنه يعاب على بروتوكول كيوتو العديد من الاخفاقات، حيث أنه أصبح في نظر بعض المراقبين هشاً تجاوزته الأحداث كما انه لا يغطي سوى جزء صغير من الانبعاث، بحوالي 15 % و من ثم لن يتميز بالكفاءة التي تحقق الأهداف المسطرة المتمثلة في أقل من 2 درجة س.فمنذ عام 1997 تغير العالم و أصبحت الصين منذ عام 2010 المصدر الأول للانبعاث باستثناء الاتحاد الاوروبي و سويسرا و النرويج وأستراليا.

و في فترة الالتزام الثانية 2020/2013 التزمت دول (المرفق الأول التابع لبروتوكول كيوتو) في قمة المناخ في الدوحة عام 2012 على تخفيض يناسب على الأقل 18% من الانبعاث بالمقارنة بعام 1990.⁽¹⁶⁾ يمكن اعتبار البروتوكول إخفاقا سياسيا وقانونيا لم يقد الملوث الرئيسي للحد من انبعاثاته، و من ثم أفرغ بروتوكول كيوتو من جزء كبير من محتواه و سينتهي في عام 2020، و كان يجب استبداله باتفاقية جديدة أكثر صرامة و هذا ما تحقق بعد إبرام اتفاقية باريس عام 2015.

2/ اتفاق باريس للتغير المناخي 2015:

رغم تداول القمم السابقة المخصصة للمناخ⁽¹⁷⁾ إلا أنها تأخرت في تقديم الإجابات إلى غاية ديسمبر 2015، تاريخ التوصل إلى أول اتفاق عالمي بشأن المناخ، عقب المفاوضات التي عقدت أثناء المؤتمر الحادي والعشرين للأطراف في الاتفاقية العامة للأمم المتحدة المعني بالتغيرات المناخية COP 21 في باريس عام 2015 ، أين تمت المصادقة على الاتفاقية المقرر دخولها حيز التنفيذ عام 2020م.⁽¹⁸⁾ يهدف الاتفاق إلى تدخل كل الدول إلى تقليص الانبعاث لاحتواء الاحترار العالمي إلى مستوى لا يتجاوز درجتين مئويتين إلى نهاية عام 2100م ، كما يسعى لحدده في 1.5 درجة مع ضرورة التوجه نحو تنمية نظيفة و مستدامة؛ ولذلك فإن هذا الاتفاق يعد حسب مصمميته اتفاق " مناسب و دائم و متوازن و ملزم قانونيا ".

أ/ الرهانات:

يتوقع الخبراء في ظل التركيزات الحالية والانبعاثات المستقبلية أن تشهد نهاية هذا القرن زيادة من 1-2 درجة من درجات الحرارة العالمية، أي حوالي 1.5-2.5 درجة مئوية فوق مستوى ما قبل العصر الصناعي؛ و هي القضايا الهامة التي كانت نقطة ارتكاز لمفاوضات باريس المتعلقة بالخوف من التأثيرات السلبية للتغيرات المناخية.

ولتجنب هذه التحديات وتحجيمها بمقاييس التأقلم السريع ، يتعين وضع الخطط السريعة الكفيلة بتجنب و تحجيم التأثيرات السلبية للتغيرات المناخية، و ترك زمام المبادرة للمستثمرين من خلال توسيع نطاق استثماراتهم في مجالات التكنولوجيا النظيفة والمشاريع المنخفضة الكربون و الشركات المبتكرة التي تسعى وراء استراتيجيات سليمة اجتماعيا و بيئيا .⁽¹⁹⁾ لقد أتاح المؤتمر 21 تحقيق

تعبئة مكثفة تتعدى الحكومات، المنظمات و المؤسسات و الجماعات الإقليمية والقطاع الخاص و الجمعيات المشكلة من المواطنين الذين لديهم تصميم مشترك على التصرف بشكل مباشر لتحويل النموذج الحياتي في المجتمع (20).

ب/ مضمون الاتفاق: يتضمن الاتفاق التزام جميع الدول بتحقيق جملة من الالتزامات التالية:

■ وقف ارتفاع درجة حرارة الأرض: تعهد المجتمع الدولي بحصر ارتفاع درجة حرارة الأرض وإبقائها فيها " دون درجتين مئويتين" مقارنة بعصر ما قبل الثورة الصناعية ومتابعة الجهود لوقف ارتفاع الحرارة عند 1.5 درجة مئوية؛ وبالتالي فرض تقليص شديد لانبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري باتخاذ إجراءات للحد من استهلاك الطاقة والاستثمار في الطاقات البديلة وإعادة تشجير الغابات.

إن العديد من الدول وخصوصا تلك الواقعة على الجزر والمهددة بارتفاع مستوى البحر، تؤكد على أنها ستصبح في خطر في حال تجاوز ارتفاع حرارة الأرض 1.5 درجة %.

■ مراجعة التعهدات مع رفعها: سيتم إعادة النظر في أهداف خفض الانبعاث المعلنة كل خمس سنوات. غير أن من أحد أهم إجراءات الاتفاق في وضع آلية المراجعة (كل خمس سنوات) للتعهدات الوطنية تبقى اختيارية. ومن المتوقع أن تجرى أول مراجعة إجبارية في عام 2025 ويتعين أن تشهد المراجعات التالية: " إحراز التقدم "، كما ينتظر أن تلجأ الـ 194 دولة في عام 2018 إلى إجراء أول تقييم لأنشطتها الجماعية وستدعى في 2020 على الأرجح لمراجعة مساهمتها.

ج. من يفعل ماذا؟ تنطبق الاتفاقية على جميع البلدان وجميع أنواع الانبعاث أين يتعين أن تكون الدول المتقدمة في " الطليعة في مستوى اعتماد أهداف خفض انبعاث الغازات المتسببة في الإحترار العالمي، في حين يتعين على الدول النامية، مواصلة تحسين جهودها في التصدي للاحتباس الحراري " في ظل أوضاعها الوطنية ". ولما كانت المسؤولية مشتركة و متباينة للدول فقد تم إقرار " المرونة " بمعنى مراعاة " القدرات المختلفة لكل بلد "؛ بمعنى إشراك كافة الجهات الفاعلة غير الحكومية، المؤسسات، الأقاليم، المدن، القطاع الخاص... الخ.

د. المساعدات المالية لدول الجنوب: وضع قيمة 100 مليار دولار أمريكي كمساعدات مناخية للدول النامية سنويا كحد أدنى ، و يتم اعادة النظر في هذا السعر في 2025 على اقصى تقدير²¹. طلبت الدول النامية في نص هذا الاتفاق على اعتبار مبلغ 100 مليار دولار سنويا ليس سوى الحد الأدنى وسيتم اقتراح هدف جديد في 2025؛ ترفض الدول المتقدمة ان تدفع وحدها المساعدة تطالب دول مثل الصين وكوريا الجنوبية وسنغافورة والدول النفطية الغنية ان تساهم.

هـ. التحدي التكنولوجي: الاعتماد على النقل التكنولوجي في مجال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

و. الاعتماد على الية وارسو(²²): لقد تعززت قمة باريس لعام 2015 بالآلية الدولية المعروفة "بالية وارسو" والتي ينتظر تحديد إجراءاتها العملية. من خلال هذه الآلية تهدف الاتفاقية، مساعدة الدول التي تتأثر بالاحتباس الحراري حين تصبح المواءمة غير ممكنة وتشمل الخسائر التي لا يمكن تعويضها ولاسيما المرتبطة منها، بذوبان كتل الجليد أو ارتفاع مستوى المياه.

ولما كانت هذه المسألة حساسة بالنسبة للدول المتقدمة خصوصا الولايات المتحدة الأمريكية التي تخشى الوقوع في مساءلات قضائية بسبب "مسؤولياتها التاريخية" عن التسبب في الاحتباس الحراري، فقد توصلت هذه الدول إلى إدراج بند يوضح أن الاتفاق لن يشكل قاعدة لتحميل "المسؤوليات أو المطالبة بتعويضات" (²³).

الخاتمة.

تناول المجتمع الدولي قضايا المناخ باعتبارها واحدة من أهم التحديات التي تواجه البشرية(²⁴) وتوصل إلى اتفاق دولي (اتفاق باريس 2015) للحد من حجم الانبعاث وتدابيراته المستقبلية.

كما عملت اتفاقية باريس للتغير المناخي بشكل أساسي على مواجهة مشكلة انبعاث الغازات الدفيئة و كيفية إيجاد الحلول للتكيف معها و التخفيف من حدة ضررها على البيئة والنظر بجدية للآثار الواضحة للتغيرات المناخية. (²⁵) .

وفاز العالم باتفاق ملزم في عام 2015 للحد من ارتفاع درجة حرارة الأرض إلى درجتين بحلول نهاية هذا القرن كخطوة أساسية. (²⁶) برهن ولأول مرة على روح التضامن والتعاون الدولي، لمنع

ارتفاع درجة الحرارة العالمية بأكثر من درجتين مئويتين نهاية 2100م كأقصى حد واغتنام الفرص للتحويل العالمي الضروري نحو الطاقات المتجددة لتحقيق تنمية نظيفة ومستدامة.

قائمة الهوامش:

(¹) Les projections du climat futur ne sont pas des prévisions mais des scénarios d'évolution qui reposent sur des hypothèses liées à la démographie et les activités socioéconomiques mondiales non prévisibles

(²) سنحاول الاقتراب للتفسير العلمي المتعلق بهذه الظاهرة.

(³) الطبقة الثالثة اينوسفير ionosphere لاتهمنا في هذا الموضوع.

(⁴) ما يجب التنبيه اليه ، هو أنه و منذ آلاف السنين ومناخ الكرة الأرضية في تغير باستمرار و ينتقل من فترات التبريد و فترات التسخين التي شهدتها الأرض حتى قبل الحضارة الحديثة.

فهذه الفترات تحققت وفق ميكانيزمات متطورة و وفق عمليات طبيعية طويلة المدى عبر مرور آلاف السنين . وبهذا الصدد، يعتقد بعض العلماء أنه من عادة الأرض حتى قبل الحضارة الحديثة أن تشهد فترات التبريد و فترات التسخين متوالية لا تتصل بأي غازات وقد يرد ذلك إلى البراكين وظواهر جوية أخرى، وأن قضية الاحترار اليوم أمر طبيعي يتكرر في الزمان ويعتبرون أن النماذج التي قامت عليها فرضية التسخين يعتبرونها قائمة على معطيات حرارية جزئية.

(⁵) الظواهر الطبيعية التي تفسر انقراض الديناصورات منذ حوالي 65,000,000 سنة مضت.

(⁶) Les gaz à effet de serre dioxyde de carbone(co2), le méthane(ch4), protoxyde d'azote(n2o), l'ozone(o3) , les gaz fluores(HFC,PFC,SF6)

(⁷) الغازات التالية: النيتروجين والاكسجين و غازات الدفيئة بالإضافة الى غاز الاوزون و بخار الماء

(⁸) Selon le GIEC le groupe inter gouvernemental pour l'évolution du climat

(⁹) رغم تداول القمم المخصصة للمناخ تأخرت الإجابات. سلسلة من القمم المناخية (بالي 2007 ، وكوبنهاغن 2009⁹ ، وكانكون 2010 ، وديربان في عام 2011) ، ومؤتمرات القمة للأرض (عام 1992 و عام 2012).

(¹⁰) تحقيقاً للمبادئ العامة التي أبرمتها اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ 1992م التي تهدف إلى تثبيت تركيز الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي بنسبة 5 ٪ بين عامي 2008 و 2012 عند مستوى لا يشكل خطورة على مناخ الأرض، ومن هذا المنطلق تم اعتماد بروتوكول كيوتو عام 1997 بعد مفاوضات شاقة ابتداء من عام 1995 إلى أن دخل حيز التنفيذ عام 2005.

(¹¹) وهي 37 دولة متقدمة و الدول الموجه لاقتصاد السوق تمثل الدول الصناعية في ذلك الوقت حوالي 55 ٪ من الانبعاثات العالمية لثاني أكسيد الكربون تتعهد بخفض انبعاثاتها بنسب تختلف من دولة الى أخرى خلال الفترة 2012/2008.

(12) رفض الكونجرس الأمريكي بعد بضعة أسابيع من توقيع البروتوكول، التصديق على أي اتفاق لا ينطوي على التزام من جانب الدول النامية، وقد قادت الصين الرئيس بيل كلينتون إلى الامتناع على تقديم النص إلى مجلس الشيوخ .

(13) https://fr.wikipedia.org/wiki/protocole_de-kyoto

(14) يشمل الاتفاق على 6 غازات محددة هي : ثاني أكسيد الكربون و الميثان و أكسيد النيتروجين بالإضافة إلى ثلاث مركبات فلورية.

(15) يتم تخصيص الحصص من قبل الحكومة وتصبح قابلة للتداول ، و أن الالتزامات التي تم التعهد بها هي خطوة أولى ولكنها تظل محدودة ، حيث أن العديد من الدول الناشئة رفضت المشاركة في العملية. (الصين والبرازيل والهند).

(16) Les pays qui se sont mis d'accord sur le second protocole ne représente que 15 pour cent des émissions mondiales des gaz à effet de serre

(17) سلسلة من القمم المناخية BALI 2007 ، وكوبنهاغن 2009، وكانكون 2010 ، وديريان في عام 2011) ، ومؤتمرات القمة للأرض (عام 1992 و عام 2012).

(18) بمناسبة يوم الأرض الذي يتم الاحتفال به في 22 ابريل وقع 175 من رؤساء دول العالم في عام 2016 في مقر الامم المتحدة في نيويورك تحت مسمى اتفاقية باريس للتغير المناخي و كان ذلك الحدث الاكبر على الاطلاق لاتفاق عدد كبير من البلدان في يوم واحد .بحلول يوليو 2018 بلغ عدد الدول الموقعة على الاتفاقية 194 دولة بالإضافة الى الاتحاد الاوروبي . وهناك 179 دولة بالإضافة الى الاتحاد الاوروبي قد صدقت على الاتفاقية و انضمت اليها و تعد تلك الدول هي المسؤولة عن 87 بالمائة من انبعاث غازات الدفيئة و تشمل ثلاثة من الدول الاربعة التي تتسبب في اكبر قدر من الانبعاث. (19) بدأت فترة ما بعد كيوتو تتشكل. تم استثمار 214 مليار دولار في الطاقة المتجددة في عام 2013 ، وتجنب 1.2 جيجا طن من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن الطاقة.

(20) Jean Marie Chevalier, Patrice Geoffron, **Les Nouvelles Guerres De L'énergie**, P. édition Ayrolles.

(21) وعدت الدول الغنية في عام 2009 كوبنهاجن بتقديم 100 مليار دولار سنويا بدءا من 2020 لمساعدة الدول النامية على تمويل انتقالها إلى الطاقات النظيفة و لتتلاءم مع انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري التي تعتبر هي أولى ضحاياها.

(22) و هي آلية وارسو الدولية للخسارة و الأضرار.

(23) آلية وارسو الدولية أنشئت عام 2013 لمساعدة الدول النامية على التغلب على الأضرار الناجمة عن الموجات الحارة والجفاف و الفيضانات ...، رغم رفض الدول الغنية تعهد دفع المزيد من الاموال.

(24) إن تمركز الغاز الحالي و المستقبلي المتراكم في الجو، يساهم في تطور مناخ الكرة الأرضية و سيتواصل خلال العشريات القادمة، وانطلاقا من السيناريوهات التنموية الأقل إرسال إلى الأكثر إرسال، تتنبأ النماذج المناخية ارتفاع درجة الحرارة، كما يقدر الخبراء بشكل قطعي أن ارتفاع درجة الحرارة المسجلة منذ منتصف القرن العشرين سببها تراكم غازات الاحتباس الحراري التي يكون مصدرها نشاطات الإنسان، و ضرورة تخفيض الانبعاث و نتائجها المستقبلية.

(25) الحد من ارتفاع الحرارة حيث أن متوسط درجات الحرارة العالمية ارتفع بمقدار 0.85 درجة مئوية من 1880-2012.

(26) أول اتفاق عالمي ملزم قانونا بشأن المناخ تم اعتماد الاتفاق في 2015/12/12 في باريس و دخل حيز التنفيذ 2016/11/4 في مراكش.