

## أثر تلوث الهواء على تغير المناخ وكيفية مواجهته

## The impact of air pollution on climate change and how to face it

تاريخ القبول: 2022/12/22

تاريخ الإرسال: 2022/07/13

إستعراض أهم ملوثات الجو التي لها دور في ذلك والمخاطر المترتبة عنها، ثم بيان التدابير التي تم وضعها لمواجهتها.

وقد توصلنا في نهاية الدراسة إلى أن تلوث الهواء هو السبب المباشر لتغير المناخ ومنه فحماية الهواء تشكل في الوقت نفسه حماية للمناخ، إذ تقتضي جملة من التدابير تأتي على رأسها قائمة التدابير الوقائية إلى جانب تدابير أخرى، غير أن تفعيلها من قبل الدول خاصة النامية منها تواجهها العديد من المعوقات، منها ما يتعلق بمحدودية قدراتها، ومنها ما يتعلق بظاهرة في حد ذاتها، والتي تتطلب جهود دولية ووطنية من أجل الحفاظ على هذا الكوكب الذي تشترك فيه البشرية جمعاء.

**الكلمات المفتاحية:** تلوث الهواء؛ الإنبعاثات الغازية؛ الغازات الدفيئة؛ الغلاف الجوي؛ التغير المناخي.

**Abstract:**

Climate change is considered as a big challenge to humanity in the twenty-first century due to its serious effects on the environment and humans, which extends to all aspects of life on earth in the future.

تيقرين زهيرة\*  
مخبر الأبحاث والدراسات متعددة التخصصات  
في القانون، التراث، والتاريخ

جامعة باتنة 1  
University of Batna1  
Zahira.tigrine@univ-batna.dz

فاتن صبري سيد الليثي  
Faten SABRI  
ELLEISSI

جامعة باتنة 1  
University of Batna1  
faten.sabrielleiss@univ-batna.dz

**ملخص:**

يمثل تغير المناخ أكبر تحدي للبشرية خلال القرن العشرين، لما له من آثار خطيرة على البيئة والإنسان، والذي يمتد مستقبلا ليشمل كل مناحي الحياة على وجه الأرض. تهدف هذه الدراسة إلى معرفة كيف يؤدي تلوث الهواء عن طريق الغازات الدفيئة الناتجة عن الأنشطة البشرية المتزايدة إلى حدوث ظاهرة تغير المناخ، من خلال

\* المؤلف المراسل.

This study aims to show how air pollution through greenhouse gases resulting from increasing human activities leads to the occurrence of climate change, by reviewing the most important air pollutants that have a role in this, and indicating the risks arising from them, and then

indicating the measures that have been developed to confront them.

At the end of the study, we concluded that air pollution is the direct cause of climate change, and for that, air protection constitutes at the same time climate protection, as it requires a number of measures, on top of them is the preventive measures, but their application by countries, especially developing

ones faces many obstacles, some of which are related to the limitations of its capabilities, and others are related to a phenomenon in itself that requires international and national efforts, in order to preserve this planet that all humanity shares.

**Keywords:** air pollution; gaseous emissions, greenhouse gases; atmosphere; climate change.

### مقدمة:

لطالما تلوث الهواء بالأتربة وذرات الغبار وذرات الملح وذرات الرمال، والتي كانت البيئة قادرة على امتصاصها في اطار التوازن البيئي الطبيعي، غير أنه مع بداية الثورة الصناعية وزيادة عدد سكان العالم ظهرت ملوثات جديدة للهواء لم تستطع البيئة استيعابها، كغاز ثاني أكسيد الكربون، وأكسيد النتروجين، وغيرها من الغازات. إذا شكل استمرار تصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون CO2 في الجو وإنخفاض نسبة غاز الأوزون O3 الجوي، بفعل زيادة إحتراق مصادر الطاقة الأحفورية من قبل الدول المتقدمة صناعيا، إلى جانب إزالة الغابات سببا في إرتفاع درجة حرارة الأرض في مختلف أنحاء العالم.

كما إمتد أثر الغازات الدفيئة إلى تغيير نوعية الأمطار الساقطة من خلال التفاعلات التي تحدث بينها وبين غازات الغلاف الجوي مكونة بذلك أحماض الكبريتيك والكربونيك والنتريك<sup>(1)</sup>، وسقوطها على شكل أمطار حامضية وإشعاعية بالإضافة إلى أمطار طينية، وما لها من تأثيرات ضارة على الأبنية والحيوانات والنباتات. فتلوث الهواء بالغازات الدفيئة يعد من أكثر أنواع التلوث وأشدّها ضررا على البيئة، لما له من تأثيرات سلبية على نقاوة الهواء طبقة الأوزون، فضلا عن تأثيرها على مناخ كوكب الأرض، إذ يترتب عنه جملة من المخاطر التي يصعب السيطرة عليها في حال استمرار الدول العمل بنفس الوتيرة، وعدم الإسراع في إتخاذ التدابير اللازمة التي تسمح بالحد من هذه الإنبعاثات.



ويستمد موضوع المقال أهميته، بالنظر لما يترتب عن تغير المناخ من مخاطر فورية وطويلة المدى تمس مختلف ميادين الحياة على كوكب الأرض، ما يجعل التصدي له مسألة في غاية الأهمية، تستدعي البحث عن التدابير التي يجب العمل بها للحيلولة دون وقوعه أو على الأقل التقليل من آثاره الضارة على الأنسان والبيئة.

وبناء على ذلك تهدف هذه الدراسة إلى ما يلي:

- معرفة كيف يتسبب تلوث الهواء عن طريق الغازات الدفيئة في إحداث مشكلة تغير المناخ.

- إبراز المخاطر البيئية لتغير المناخ، وانعكاساتها الضارة على صحة الإنسان وسبل عيشه واستقرار.

- بيان التدابير التي تم الأخذ بها للحد التغيرات المناخية الناجمة عن تلوث الهواء. وانطلاقاً من ذلك فإن تعدد أسباب حدوث ظاهرة تغير المناخ، وكذا الآثار المترتبة عنه يدفعنا إلى طرح الاشكال الآتي: كيف يؤثر تلوث الهواء على مناخ كوكب الأرض، وما هي التدابير المتخذة لمواجهته أو على الأقل التقليل من آثاره الضارة على الأنسان والبيئة؟

للإجابة على هذه الإشكالية اعتمدنا على المنهج الوصفي والتحليلي، فاعتمدنا على المنهج الوصفي في بيان مظاهر تأثير ملوثات الهواء على المناخ وانعكاساتها الضارة على الإنسان والبيئة، وفي طرق مواجهته من الناحية العلمية، والتحليلي في بيان سبل مواجهته من الناحية القانونية، وذلك من خلال خطة اشتملت على ثلاث محاور "أثر الغازات الدفيئة على الغلاف الجوي" كمحور أول، "المخاطر المترتبة عن التغيرات المناخية الناجمة عن تلوث الهواء" كمحور ثاني، "التدابير المتخذة للحد من التغيرات المناخية الناجمة عن تلوث الهواء" كمحور ثالث.

#### المحور الأول: أثر الغازات الدفيئة على الغلاف الجوي:

يعد تلوث الهواء بالغازات الدفيئة من أكثر أنواع التلوث وأشدّها ضرارا على البيئة والانسان بحكم تأثيراتها السلبية على نقاوة الهواء الذي نتنفسه، وعلى طبقة الأوزون التي تحمي الكائنات الحية من العديد من الاشعاعات التي تسبب أمراض خطيرة، ناهيك عن تأثيرها على مناخ كوكب الأرض.



إذ أدى استمرار تصاعد ها في الجو، بفعل الأنشطة البشرية المتزايدة إلى حدوث ظاهرة الإحتباس الحراري (أولا)، كما أن التفاعلات التي تحدث بينها وبين غازات الغلاف الجوي تعمل على التغير من نوعية الأمطار الساقطة على الأرض (ثانيا).

### أولا- حدوث ظاهرة الإحتباس الحراري:

الإحتباس الحراري هو الظاهرة التي تؤدي إلى إرتفاع درجة حرارة الأرض وإحداث تغيرات مناخية، لها خطر على النظام الحيوي الذي نعيش فيه، وذلك نتيجة لتراكم الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي خاصة منها غاز ثاني أكسيد الكربون (CO<sub>2</sub>)، إذ أشار العلماء أن زيادة تركيزه في الغلاف الجوي يؤدي إلى تسخين الأرض وحدوث ظاهرة الدفيئة، التي قد تتسبب في تغير المناخ.

بإضافة إلى تغير نسبة غاز الأوزون (O<sub>3</sub>) الجوي، بفعل تلوث الهواء بمواد كيميائية، التي تعمل على تحطيمه، فتقل نسبته في الغلاف الجوي مما يسمح بوصول الأشعة فوق البنفسجية إلى سطح الأرض مسببة مشاكل مناخية، تبرز من خلال رفع درجة حرارة الأرض.

### 1- زيادة تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون (CO<sub>2</sub>) في الغلاف الجوي:

ينفرد كوكب الأرض عن باقي الكواكب الأخرى، بوجود الغلاف الجوي الذي يوفر شروط الحياة على سطحها، وقد أطلق على الطبقة التي تقترب من الأرض من الغلاف الجوي تسمية الهواء الذي هو عبارة عن مخلوط من الغازات<sup>(2)</sup>، منها ما هو ثابت الكمية كغازات النيتروجين والأكسجين، ومنها ما هو متغير الكمية كغاز ثاني أكسيد الكربون، والذي هو في الوقت نفسه من قبيل ملوثات الجو، لذا فقي العادة يوجد بتركيزات ضعيفة جدا، لما لذلك من أهمية في الحفاظ على التوازن المناخي لكوكب الأرض، بالإضافة إلى وجود غازات أخرى خاملة كالنيون والهليوم<sup>(3)</sup>.

وقد ظل الغلاف الجوي إلى وقت قريب محافظا على تركيبته بشكل الذي يسمح بالحفاظ على التوازن المناخي لكوكب الأرض، إلا أن إعتداد جموع الدول الصناعية على الوقود الأحفوري، كمصدر رئيسي لطاقة إلى جانب إزالة الغابات.



أدي إلى زيادة إنبعاث الغازات الدفيئة، مغيرة بذلك المزيج المتشعب من الغازات الموجودة في جو الأرض<sup>(4)</sup>، وهو ما أقرته الهيئة الدولية المعنية بتغير المناخ أن الأنشطة البشرية قد زادت إلى حد كبير من تركيزات غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي.<sup>(5)</sup>

فعلى الرغم من أن الغلاف الجوي متغير سواء من حيث تركيبته أو درجة حرارته إلا أن سرعة التغير خلال القرنين الماضيين خاصة العشرين سنة الأخيرة أمر ملفت للانتباه، فغاز ثاني أكسيد الكربون مثلا، تركيزه الطبيعي في الغلاف الجوي هو 300 جزء في المليون حسب الحجم، أما تركيزه الحالي قد تجاوز 350 جزء في المليون حسب الحجم.<sup>(6)</sup>

و يعد هذا الغاز (CO<sub>2</sub>) المسؤول الأول عن ظاهرة الاحتباس الحراري، حيث يلعب دورا رئيسا في التأثير على كمية الإشعاع الشمسي الواصل والصادر من سطح الأرض إتجاه فضاء، أي التأثير على الموازنة الإشعاعية وبالتالي درجة حرارة الأرض<sup>(7)</sup>.

ففي المناخ الطبيعي ترسل الشمس إلى كوكب الأرض حزمة من الأشعة بنسبة 100%، حيث تعمل الغازات المكونة للغلاف الجوي على امتصاص الأشعة الضارة منها كالأشعة تحت الحمراء والأشعة فوق البنفسجية، فلا تتركها تنفذ إلى الأرض لما لها من ضرر على صحة الإنسان وباقي الكائنات<sup>(8)</sup>.

وانطلاقا من ذلك يمتص الغلاف الجوي نسبة 23%، ويعكس إلى الفضاء نسبة 25%، فلا يبقى من أشعة الشمس سوى نسبة 52%، وحتى هذه النسبة لا تحتاج منها الأرض سوى 46%، أي إستغنائها عن نسبة 6% من هذه الأشعة والتي ترتد من جديد نحو الفضاء الخارجي من خلال الغلاف الجوي.

لكن بفعل تراكم الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي خاصة منها غاز ثاني أكسيد الكربون (CO<sub>2</sub>)، الذي يعمل على إمتصاص هذه النسبة (6%) بمنعها من الإنفلات للخارج عبر الغلاف الجوي، وبالتالي يبقى جزء من الحرارة زائدة عن حاجة الأرض حبس هذا الغاز، فترتفع درجة حرارة كوكب الأرض بفعل هذا الاحتباس ويتغير المناخ.<sup>(9)</sup>

وبناء على ذلك كلما زادت الانبعاثات الغازية، كلما ارتفع معها نسب الغازات الحابسة للحرارة في الجو، وحدوث ظاهرة الاحتباس الحراري والعكس صحيح.

## 2- تغير تركيز غاز الأوزون (O3) الجوي:

يعد غاز الأوزون (O3) من أهم الغازات التي تدخل في تركيب الغلاف الجوي، إذ يعمل على إمتصاص الأشعة فوق البنفسجة الضارة، مشكلاً بذلك ذرعا واقيا يحمى الكائنات الحية من الإشعاعات الخطيرة.

إلا أن إستمرار الكوارث والتجارب النووية، وإتساع خطوط النقل الجوية، وزيادة إستخدام أسمدة الأوزون، تسبب في تلويث الغلاف الجوي بمواد كيميائية، كأكسيد الأوزون، وثاني أكسيد الكبريت، ومركبات الكلورفلوركربون، حيث يؤدي إتحادها مع غاز الأوزون الجوي إلى تخريبه، إذ تعمل على تفتيته فتتخفف نسبته في طبقة الستراتوسفير<sup>(10)</sup>.

وهذا ما يؤدي إلى وصول نسبة أكبر من الأشعة فوق البنفسجية إلى سطح الأرض، ما ينجم عنه مشاكل مناخية، تبرز من خلال رفع درجة حرارة الأرض.

ومن أهم الأنشطة البشرية المولدة للملوثات التي تعمل على تحطيمه، الطائرات النافذة، التفجيرات النووية والأسمدة الأزوتية، ضف إلى ذلك صفائح الرش الترابية المضغوطة، والمكيفات الهوائية والبرادات، ورغوة البلاستيكيات...<sup>(11)</sup>

## ثانيا- التغير من نوعية الأمطار الساقطة على الأرض:

لا يقتصر تأثير تراكم الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي على التسبب في ارتفاع درجات حرارة الأرض، بل تمتد آثارها إلى التغيير من نوعية الأمطار الساقطة.

### 1- أمطار حامضية:

إن إنبعاث كميات هائلة من الغازات الدفيئة في الجو يؤدي إختلاطها بماء المطر إلى تحويله إلى مادة حامضية أكثر تركيز مما هو مطلوب، والتي تسقط بعد ذلك في صورة أمطار حمضية تلحق أضرار بالغة بالأحياء والجماد على حد سواء.<sup>12</sup>

هذه الأمطار يمتد أثرها من النطاق المحلي إلى النطاق الإقليمي فالعالمي، بفعل الرياح التي تعمل على نقل الغيوم مع ما تحمله من قطرات مائية حمضية، لمئات

الكيلومترات، ما يجعلها تسقط في أماكن بريئة من الصناعة وذات مناخ محلي خالي من التلوث.<sup>(13)</sup>

وهذا ما تعرفه كل من النمسا والنرويج والسويد وسويسرا التي تستقبل أمطار حامضية لا تنتجها بل تصدرها لها كل من ألمانيا وبلجيكا وهولندا والدانمارك وفرنسا وبريطانيا، كما تعاني كندا من أمطار حامضية التي تتأتي إليها من الولايات المتحدة الأمريكية.<sup>(14)</sup>

## 2- أمطار إشعاعية:

تعد الأمطار المشعة من أكثر المصادر خطرا على البيئة، والتي تنتج أساسا عن التفجيرات النووية التي تتسرب منها اشعاعات إلى البيئة، ومن ثما تتصاعد إلى الغلاف الجوي وتسقط على شكل أمطار. يطلق عليها الأمطار المشعة.<sup>(15)</sup>

و كسابقتها لا تعترف بالحدود السياسية لدول، ولا أدل على ذلك ما سببته الغيمة الإشعاعية التي إنطلقت من تشرنوبل، إذ إتجهت بفعل الرياح نحو الدول الإسكندنافية ثم إلى الجنوب الشرقي نحو بولندا وبعض دول أوروبا الشرقية، لتصل بعد ذلك إلى أمريكا واليابان.<sup>(16)</sup>

## 3- أمطار طينية:

وتعرف بالأمطار المتربة أو الغبارية وذلك لاحتوائها على كميات كبيرة من الدقائق الترابية التي تلوث مياه الأمطار بألوانها، فهي إما رمادية اللون أو مائلة للحمرة حسب مصدر الدقائق الترابية.

وتنتج هذه الأمطار عن زيادة ملوثات البيئة كغاز ثاني أكسيد الكربون الذي يعمل على امتصاص الأشعة الحمراء، ما يؤدي إلى زيادة درجة حرارة الأرض وإحداث تغيرات مناخية، منها الجفاف الذي يزيد من العواصف الغبارية وتكاثف نوبات الأمطار في طبقات الجو العليا الأمر الذي يحدث على إثره أمطار طينية.<sup>(17)</sup>

إذن فتلوث الهواء هو السبب المباشر لتغير المناخ، ذلك أن مسببات تلوث الهواء هي نفسها ما يتسبب في تغير المناخ، من خلال ارتفاع درجات الحرارة الأرض، وتغير نوعية الأمطار الساقطة، التي يترتب عنها مخاطر تمس بالإنسان والبيئة.

## المحور الثاني: المخاطر المترتبة عن التغيرات المناخية الناجمة عن تلوث الهواء



يترتب عن التغيرات المناخية الناجمة عن تلوث الهواء نتائج ضارة تمس بالإنسان والمحيط الذي يعيش فيه، لذا نتناول المخاطر الناجمة عن ارتفاع درجة حرارة الأرض (أولاً)، ثم المخاطر الناجمة عن تغير نوعية الأمطار الساقطة على الأرض (ثانياً).

### أولاً- المخاطر الناجمة عن ارتفاع درجة حرارة الأرض:

يترتب عن ارتفاع درجة حرارة الأرض مخاطر لا يحمد عقباهما تمس بالإنسان في صحته وسبل عيشه، وأخرى تمس ببيئته والتي نوجزها على النحو التالي:

#### 1- مخاطر ارتفاع درجة حرارة الأرض على البيئة:

أ- زيادة موجات الحر وتغير نمط تساقط الأمطار: إذ أشارت اللجنة الدولية المعنية بتغير المناخ إلى أن عدد موجات الحر قد ازداد منذ عام 1950 في جميع أنحاء العالم، إلى جانب ذلك أصبحت بعض أجزاء الكرة الأرضية تتعرض لتساقط كميات أكبر من الأمطار، فيما تعاني مناطق أخرى من أجزاء الكرة الأرضية جفافاً، بسبب انخفاض هطول الأمطار كمنطقة الساحل ومنطقة البحر المتوسط، وإفريقيا الجنوبية وأجزاء من آسيا.<sup>(18)</sup>

ب- ذوبان الجليد وارتفاع مستوى البحار والمحيطات: إذ ينجم عن ارتفاع درجة حرارة الأرض عن معدلها الطبيعي، انصار جزء من طبقات الجليد التي تغطي القطبين، وكذا الجليد المغطى لقمم الجبال، ما يؤدي إلى ارتفاع منسوب المياه في البحار والمحطات<sup>(19)</sup>، ما يؤدي إلى القضاء على قسم كبير من اليابسة والمياه الجوفية العذبة وهذا وفقاً لما أشار له التقرير الرابع للهيئة الدولية لخبراء المناخ.<sup>(20)</sup>

ج- الجفاف والحرائق والتصحر: حيث يترتب عن ارتفاع درجة حرارة الأرض الزيادة في مساحة الأراضي الجافة خاصة في القارة الإفريقية، ذلك أن 32% من أراضي العالم الجافة موجودة في هذه القارة، و73% من الأراضي الزراعية قد أصابها التآكل والتعرية، وهذا على الرغم من أن كمية الانبعاثات فيها لا تكاد تذكر، إذ تساهم فقط بنسبة 04% من إجمالي الانبعاثات العالمية لغاز أكسيد الكربون.<sup>(21)</sup>

إلى جانب ذلك نتيجة للحرارة المرتفعة وشدة الجفاف في فصل الصيف تعرضت مساحات واسعة من الغابات للحرائق والتي أتت على آلاف الأشجار والشجيرات.<sup>(22)</sup>





كما أدى الجفاف المتكرر والتقلبات المناخية الشديدة إلى تفاقم مشكلة التصحر، إذ عرفته إتفاقية التصحر سنة 1994 " تردي الأراضي في المناطق القاحلة وشبه القاحلة والجافة شبه الرطبة نتيجة عوامل مختلفة منها تغير المناخ والنشاطات البشرية.<sup>(23)</sup>

د- **إنقراض الكائنات الحية:** إذ سبب إرتفاع درجة حرارة الأرض فناء وتناقص أعداد من الكائنات التي عجزت عن التكيف السريع مع تغير المناخ، وهو ما أشار إليه التقرير الرابع ل (IPCC)، إذ أكد على أنه من المرجح أن تنقرض نسبة من 20 إلى 30 من النباتات والحيوانات في حالة تخطي معدل درجات الحرارة العالمي من 1.5 إلى 2.5 م°.<sup>(24)</sup>

## 2- مخاطر إرتفاع درجة حرارة الأرض على الإنسان:

وتجدر الإشارة إلى أن المخاطر البيئية للتغيرات المناخية السالفة الذكر أعلاه تنعكس سلبا على حياة الإنسان وصحته وسبل عيشه وإستقراره نخص بالذكر:

### أ- زيادة الهجرة البيئية:

إذ تؤدي آثار تغير المناخ من إرتفاع مستوى سطح البحار، وزيادة تكرار العواصف في المناطق الساحلية إلى نزوح ساكني هذه المناطق، حيث قدر الباحثين أن يكون هنالك ملايين من المهاجرين البيئيين، ذلك أن العوامل البيئية تسرع من وتيرة الهجرة وتغير المناخ أحد هذه العوامل التي تضاعف التدهور البيئي، وخير مثال على ذلك إعصار "ترجس" الذي ضرب منطقة دلتا "إيراوادي" بـ "ماينمار" في عام 2008، إذ أثر هذا الإعصار على (2 إلى 4) مليون نسمة، وأدى إلى تشرد (800) ألف نسمة.<sup>(25)</sup>

ب- **تدهور الحالة الصحية للإنسان:** لا يمكن أن تكون حياة الإنسان بمنأ عن التغيرات التي تحدث في الطبيعة نتيجة للتغيرات المناخية، إذ ساهم إرتفاع درجة حرارة الأرض في سوء التغذية في الدول التي تعتمد على النشاط الزراعي، كما تسبب في مشاكل صحية نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر:

إلتهابات خطيرة في الرئتين المؤدية للموت خاصة عند الأطفال، سرطان الكبد والرئة والجلد، الإصابة بالمalaria وغيرها.<sup>(26)</sup>

ج- **تراجع الإنتاج الغذائي والتنمية الزراعية:** فإرتفاع درجة الحرارة وإنخفاض التهاطل وإرتفاع مستوى البحار والمحيطات وتدهور الأراضي الزراعية بسبب التصحر لها



إنعكاسات سلبية على الإنتاج الغذائي والتنمية الزراعية، من خلال تخفيض إنتاجية المحاصيل والثروة الحيوانية ومصائد الأسماك وتربية الأحياء المائية، وهذا حسب ما أشار إليه التقرير الرابع لـ (IPCC)<sup>(27)</sup>.

### ثانياً- المخاطر الناجمة عن تغير نوعية الأمطار الساقطة على الأرض:

تعاني الكثير من الدول من الآثار السلبية نتيجة تغير نوعية الأمطار الساقطة، حيث يرتب عنها مخاطر عدة، مخاطر تمس الأبنية، مخاطر تمس النباتات، وأخرى تمس الحيوانات.

#### 1- مخاطر تغير نوعية الأمطار الساقطة على الأبنية:

يتمدد الأثر الضار للأمطار الحامضية للأبنية، إذ شهدت الكثير من المنشآت والآثار الحجرية تآكل أجزاء منها، بفعل تعرضها المستمر لهذه الأمطار. ففي لندن يلاحظ تفتت بعض أحجار برج لندن، وكنيسة ويست منستر، وكنيسة القديس بول العتيقة التي أقيمت عام 1765، كما تآكلت بعض التماثيل بصورة مدمرة خاصة في فرنسا وشمال إيطاليا وألمانيا<sup>(28)</sup>.

#### 2- مخاطر تغير الأمطار الساقطة على النباتات:

تسبب الأمطار الحامضية ضرراً بالبيئة النباتية، ففي شمال أوروبا مثل فنلندا والنرويج، النمسا، سويسرا، أتلقت مساحات واسعة من الغابات والمحاصيل الزراعية في كندا<sup>(29)</sup>.

كما دلت الدراسات الحديثة على أن الأمطار الحامضية قضت على 50% من الأشجار في ألمانيا في عام 1985، وحدث مثل ذلك فرنسا إذا بلغت نسبة الأشجار التي أتلقت نسبة من 50 إلى 60%، وبلغت في أوروبا الشرقية نحو 40%<sup>(30)</sup>.

#### 3- مخاطر تغير الأمطار الساقطة على الحيوانات:

فالحوانات هي الأخرى لم تسلم من التأثيرات السلبية للأمطار الحامضية، إذ أن حوالي 20% من البحيرات السويدية تعاني من التأثيرات السلبية للمطر الحمضي، والتي إنعكست على الأسماك فتناقصت أعدادها، واختفت كلياً في بعض البحيرات، ففي نهر توكفال بالنرويج الذي كان يستقبل العديد من أسماك السلمون، أصبحت مياهه

أكثر حموضة، مما جعله مهجورا ينعدم فيه أي شكل من أشكال الحياة<sup>(31)</sup>، وعموما الكثير من البحيرات تناقصت فيها الأسماك والحياة الحيوانية بسبب إرتفاع حموضة مياهها.

فالتغير المناخي إذن له مخاطر معتبرة على نظم الحياة الحية والغير الحية، لذا كان لا بد من التحرك لوقفه أو على الأقل الحد من تأثيرات سلبية على الإنسان والبيئة.

### **المحور الثالث: التدابير المتخذة للحد من التغيرات المناخية الناجمة عن تلوث الهواء**

التغيرات المناخية اليوم تجتاح العالم، وتؤثر على كافة أوجه الحياة، ومنه لا بد من كبحها، حيث تم وضع جملة من التدابير التي يمكن أن يكون لها صدى في مواجهة تحديات هذه الظاهرة.

ومن بين تلك التدابير المتخذة التدابير الوقائية كأهم التدابير للحد من تلوث الهواء وتغير المناخ معا (وجهان لعملة واحدة) (أولا)، وتديير أخرى في إطار مواجهة تحديات تغير المناخ (ثانيا).

### **أولا: التدابير الوقائية للحد من تلوث الهواء وتغير المناخ معا (وجهان لعملة واحدة)**

على الرغم من أنه قد يبدو أن هنالك مسألتين مختلفتين للغاية، إلا أن تغير المناخ وتلوث الهواء مرتبطان إرتباطا وثيقا، إذ أن مسببات تلوث الهواء هي نفسها ما يتسبب في تغير المناخ، فملوثات الهواء لا تغذو أن تكون أكثر من مجرد غازات الدفيئة بشكل رئيسي غاز ثاني أكسيد الكربون، لذا فمن خلال الحد من تلوث الهواء، فإننا نحمي أيضا المناخ.

وفي هذا يقول نيكلاس هاجلبيرغ-خبير في الشؤون المتعلقة بتغير المناخ في الأمم المتحدة- "عند معالجة تلوث الهواء، نحن نعالج أيضا حلا بالغ الأهمية وسهل التنفيذ لتغير المناخ، إن ملوثات المناخ القصيرة العمر لها آثار سلبية في جميع النواحي، ولدينا تقنيات وسياسات أثبتت فعاليتها في الحد من تلوث الهواء إقتصاديا وفوريا"<sup>(32)</sup>.

### **1- سن قوانين تتعلق بحماية الهواء والمناخ لسيطرة على الملوثات:**

من خلال سن تشريعات لتوفير الإطار القانوني الملائم للحفاظ على مقومات البيئة بصفة عامة والبيئة الجوية على وجه الخصوص، إذ ورد في ديباجية إتفاقية الأمم المتحدة للمناخ "الحث على ضرورة أن تسن الدول تشريعات بيئية فعالة تعكس المعايير

البيئية والأهداف الإدارية وأولويات الإطار البيئي والإنمائي الذي تنطبق عليه<sup>(33)</sup>. وفي إطار ذلك غزرت الدول تشريعاتها لإحكام عملها في مقاومة تلوث الهواء في أجزاء كثيرة من العالم.

**أ- على المستوى الوطني:** كثيرة هي البلدان التي سنت قوانين للهواء التنظيف إلى جانب مصادقتها على العدد الأكبر من الإتفاقيات الدولية المبرمة في هذا الشأن، على غرار الجزائر التي وضعت ترسانة قانونية لابس بها فيما يتعلق بحماية البيئة، من ذلك القانون 10/03 إذ جاء في المادة 2 ف 3<sup>(34)</sup>، منه أن من بين أهداف هذا القانون "الوقاية من كل أشكال التلوث والأضرار الملحقه بالبيئة، وذلك بضمان الحفاظ على مكوناتها"، انطلاقا من هذه المادة يعد الهواء من أهم مكونات البيئة التي سعى هذا القانون للمحافظة عليها من كل أشكال التلوث، ويعد تغير المناخ الناجم تلوث الهواء من أخطر أنواع التلوث، لما يترتب عنه من أضرار تمس بالإنسان والبيئة، وعلى ذلك تحقيقا لهذه الحماية نص م. ج في المادة 44<sup>(35)</sup>، على مقتضيات حماية البيئة الهوائية مبرزا بذلك مدى إهتمامه بالتصدي لهذه الظاهرة الخطيرة.

إلى جانب ذلك صادقت الجزائر على العديد من الإتفاقيات نخص بالذكر إتفاقية الأمم المتحدة للمناخ، بروتوكول كيوتو الملحق بها، إتفاق باريس للمناخ.

**ب- على المستوى الإقليمي:** تم وضع عدة إتفاقيات تخص حماية البيئة الهوائية، على غرار إتفاقية تلوث الهواء بعيد المدى العابر للحدود (اللجنة الاقتصادية الأوروبية التابعة للأمم المتحدة 1979-2005)، الإتفاق الكندي الأمريكي لنوعية الهواء (بيئة كندا 2006)... الخ<sup>(36)</sup>.

**ج- على المستوى العالمي:** فكثيرة هي الإتفاقيات المبرمة في هذا الشأن نخص بالذكر إتفاقية الأمم المتحدة الاطارية للمناخ (ريودي جانيرو 1992)، بروتوكول كيوتو (كيوتو 1997)... الخ

غير أن أغلب هذه الاتفاقيات لم تتضمن التزامات محددة لخفض الانبعاثات بقدر ما تضمنت مبادئ عامة يهتدى بها الأطراف، إلى جانب ذلك كثرتها لا تعكس تقيد الدول بما احتواته، إذا كثيرا ما تصطدم بعواقب تأتي في مقدمتها مبدأ السيادة



والمصالح الخاصة لدول، ولا أدل على ذلك انسحاب وم.أ من اتفاق باريس لعام 2015 بحجة أنه يعارض مع مصالحها الاقتصادية، وكذا إيران وأستراليا بدعوى تعارض البرتوكول مع المصالح الوطنية، فما الفائدة إذن من اتفاقيات لا تلقى تفعيلاً لها من جانب الدول لها على أرض الواقع؟

## 2- إعتداد إجراءات إحتياطية لتقليل من ملوثات الهواء ومنه المناخ:

أ- تبني تقنيات وإستخدام بدائل لتقليل من ملوثات الهواء: وذلك من خلال إخضاع المشاريع التنموية لدراسات التقييم البيئي كشرط أساسي للممارسة أي نشاط تنموي، وهو ما أخذ به المشرع الجزائري المواد 15.5 من القانون 10/03<sup>(37)</sup>، غير أن تحضيرها يتطلب تأهيلاً وخبرة علمية لدى من يقوم بها، وهو ما لا يتوافر في الجزائر وغالبية الدول النامية، وهذا ما يقلل من أهميتها كوسيلة حمائية للبيئة. إعتداد نظم رصد ومراقبة ملوثات البيئة الجوية، لتحكم في ملوثات الجو بصفة مستمر، إلا العديد من البلدان النامية منها الجزائر تفتقد إلى معدات المراقبة والقدرة التحليلية لتحديد مصادر التلوث.

التوسع في إستخدام مصادر الطاقة النظيفة التي تعد جزء مهم في حل من تلوث الهواء وتغير المناخ<sup>(38)</sup>، وبهذا الخصوص الجزائر تزخر بإمكانات هائلة لاسيما الطاقة الشمسية، ما جعلها تولى اهتماماً كبيراً لتطويرها واستغلالها، إذ أنشأت العديد من الهياكل والمراكز التي تعني بذلك، كما وضعت استراتيجيات وبرامج إلى جانب تخصيص مبالغ مالية معتبرة لتشجيع الاستثمار في هذا المجال، ورغم ذلك تواجهها تحديات لا يمكن إغفالها، يتأتى في مقدمتها انعدام الخبرة والوسائل التكنولوجية الحديثة المرتبطة بهذا النوع من الطاقة.

إعتداد الآليات الحديثة في التخلص من النفايات، كإعادة تدوير النفايات، التي تعد أحد أهم السبل الكفيلة بالحفاظ على الثروات الطبيعية إلى جانب التقليل من التلوث الجوي<sup>(39)</sup>، والمشرع الجزائري أخذ بهذه الآلية ونظمها أحكامها بموجب القانون 19/01<sup>(40)</sup>، غير أن ما نشاهده في الشوارع الجزائرية من نفايات متروكة لا يعكس حقيقة ما يصبو إليه هذه القانون، فبالرغم من أن هنالك نية صادقة للمضى قدماً في مجال رسكلة النفايات إلا أن هذه الأخيرة لا تزال محدودة وأقل من إمكاناتها.



الإدارة المستدامة للغابات، من خلال زراعة الأشجار وزيادة المساحات الخضراء إلى جانب استخدام المنتجات الخشبية كبديل للمواد الكثيفة الانبعاثات.

ب- تحسين نوعية الوقود المستعمل من الوقود الأكثر تلويثا للبيئة إلى الوقود أقل تلويث للبيئة: أي التحول من استخدام المركبات التي تعمل بالديزل إلى المركبات الكهربائية وإنشاء برامج لفحص المركبات وصيانتها، وهو ما يقلل من سمية الانبعاثات، ويساهم بشكل فوري في حل مشكل الأمطار الحامضية.<sup>(41)</sup> وفي سياق ذلك نجد أن العديد من البلدان المتقدمة قامت بضبط انبعاثاتها بتغيير أنواع الوقود، إذ حققت كل من أوروبا وأمريكا الشمالية والاتحاد السوفيتي سابقا، نجاحا في خفض الانبعاثات.

في مقابل ذلك عرفت أقاليم بلدان نامية كثيرة تقدما بطيئا في هذا المجال، ويرجع ذلك إلى نقص الإمكانيات المادية والتكنولوجية اللازمة لتحقيق ذلك.

تركيب أجهزة تنقية الغازات وأجهزة الترسيب الإلكتروستاتية في المنشآت الصناعية، وذلك للتقليل من كمية المواد والغازات الملوثة المنبعثة منها<sup>(42)</sup>، إذ جاء في المادة 76 من القانون 10/03 على "استفادة المؤسسات الصناعية التي تستود تجهيزات تسمح بإزالة أو تخفيف ظاهرة الاحتباس الحراري وتقلص من التلوث من حوافر مالية وجمركية"<sup>(43)</sup> وهي نقطة إيجابية تحسب للمشرع الجزائري، ذلك أن وضع مثل هذه الحوافر يشجع أصحاب المصانع على استرداد تجهيزات صديقة للبيئة.

### 3- مكافحة السلوكيات والممارسات الخاطئة:

من خلال مكافحة السلوكيات والممارسات الخاطئة التي يقترفها بعض المواطنين في حق بيئته كحرق القمامة جاهلين أنهم ييثون في الهواء الجوي ملوثات خطيرة ومضيرة بالإنسان والنبات والحيوان على حد سواء، وهنا تبرز أهمية نشر الوعي البيئي بين المواطنين خاصة محدودي التعليم وأصحاب المهن الصناعية.<sup>(44)</sup> فالجزائر مثلا في الآونة الأخيرة، شهدت حرائق عديدة أتت على آلاف الأشجار والشجيرات، نتيجة غياب الوعي البيئي لدى المواطن الجزائري بأهمية الدور الذي تؤديه الأشجار في تنقية الهواء والتخفيف من آثار التغير المناخي.



#### 4- التربية والتوعية البيئية:

أ- إدراج التربية البيئية في المناهج التربوية على كافة المستويات: للتربية البيئية أهمية في ضبط سلوك الأفراد لحماية البيئة، وانطلاقاً من ذلك أوجبت الجهات القائمة على أمر التربية والتعليم، على أن تعمل على إدخال المفاهيم والمبادئ والموضوعات المتعلقة بحماية البيئة ضمن المناهج التدريسية والتعليمية<sup>(45)</sup>، وهو ما جسده غالبية الدول من ذلك:

المشروع الجزائري إذ نصت المادة 79 "تدرج التربية البيئية ضمن برامج التعليم"<sup>(46)</sup> وانطلاقاً من ذلك تم إدخال تعديلات والإصلاحات في المنظومة التربوية بما يحقق ما تصبو إليه هذه المادة، من خلال دمج مواضيع متعلقة بالبيئة في المواد الدراسية، إلى جانب إدراج بعض الأنشطة والبرامج البيئية لتدعيم هذه المواد منها الحقيبة البيئية للتلاميذ، وبرنامج النادي الأخضر الموجه لجميع الفئات داخل المدارس<sup>(47)</sup>، غير أن ما تشهد المؤسسات التعليمية في الجزائر لا يعكس ذلك، إذ جل هذه المؤسسات تركز جهودها على إتمام المقرر الدراسي دون وضع نشاطات تربوية حرة تهدف إلى زرع القيم البيئية، إلى جانب غياب المطبوعات ذات المحتوى البيئي البحت.

ب- إيجاد وعي عام في مجال تلوث الهواء: من خلال وضع قاعدة معلومات وبيانات عن طبيعة وأبعاد تلوث الهواء وكفالة الآثار المختلفة الناجمة عنه.<sup>(48)</sup>

وهو ما أقره المشروع الجزائري في المادة 7 التي نصت على حق العام في الاعلام البيئي<sup>(49)</sup>، غير أن المتأمل في هذه المادة يجد أنها تحيل إلى التنظيم الذي لم يصدر لحد اليوم، وهو ما يجعل هذا الحق مشلولاً، ذلك أن إقرار الحقوق دون اتباعها بالنصوص التنظيمية التي تبين كيفية ممارستها والإجراءات المتبعة في ذلك غير كافية لتمتع بهذا الحق، وعليه نتساءل ما الفائدة من إقرار الحقوق دون تبيان كيفية التمتع بها؟

#### 5- المشاركة البيئية:

يعد الحق في المشاركة البيئية من أهم الأليات المعززة لحق الانسان في العيش بيئة سليمة، لذا سعت غالبية الدول لتكريسه على غرار المشروع الجزائري الذي أقر هذا الحق بموجب القانون 10/03 المادتين 3 و5 ف6 منه "حق الأفراد والجمعيات في المشاركة في حماية البيئة"<sup>(50)</sup>، غير أن هذه النصوص أنها جاءت غير واضحة وتعدم



إلى الدقة ، إلى جانب عدم اصدار النصوص التنظيمية ، مثال ذلك المادة 07 المكرسة للحق في الاعلام البيئي كأحد الركائز الأساسية للمشاركة البيئية كما وسبق الاشارة إليه ، وهو ما فتح المجال أمام الإدارة إلى تفسيورها ، ما قلل من فعالية مشاركة المواطنين والجمعيات في حماية البيئة.

### ثانياً: تدابير أخرى في إطار مواجهة تحديات تغير المناخ

وتتمثل في بعض التدابير درجت الدول على إتخاذها في إطار مواجهة تحديات تغير المناخ ، والتي تقوم على أساس التنسيق والتعاون بين الدول من أجل إنجاح عمليات مكافحة التلوث وذلك من خلال:

#### 1- التعاون المشترك لمواجهة الخطر الواحد :

يعد التعاون المشترك عامل مهم في مواجهة الخطر الواحد ، وتغير المناخ مشترك دولي عابر للحدود ، إذ يرتب مخاطر تمس جميع الدول دون إستثناء الإختلاف فقط في درجة التعرض للخطر والقدرة على المواجهة ، وبهذا الخصوص نجد أن الدول النامية منها العربية هي الأكثر عرضة لمخاطر التغير المناخي والأقل قدرة على المواجهة وهذا على الرغم من أن مساهمتها في الإنبعاثات المسببة لتلوث الهواء ومنه تغير المناخ ضئيل مقارنة بالدول المتقدمة ومع ذلك تتحمل العبء الأكبر.

ففي إطار مواجهة الأضرار التي يسببها إرتفاع مستوى البحار والمحيطات بفعل تغير المناخ ، تم إقامة مشروع تعاون مشترك بين كل من مصر ، تونس ، المغرب ، موريتانيا وذلك في أواخر شهر أكتوبر/ تشرين الأول الماضي ، بتمويل من الإتحادين الإفريقي والأوروبي بهدف مراقبة السواحل المشتركة بين تلك الدول والإستعداد لمواجهة تلك المشكلة.<sup>(51)</sup>

#### 2- العمل على التقليل من الإنبعاثات الضارة المسببة لتغير المناخ:

تدبير مهم وبما أن الدول العربية وكما سبق بيانه أعلاه أكثر عرضة لمخاطر تغير المناخ ، ففي إطار مواجهتها تداعيات هذه الظاهرة تم وضع جملة من الإجراءات الهادفة إلى خفض إنبعاث الغازات الدفيئة منها :  
إستعمال الطاقة الشمسية لتسخين المياه على نطاق واسع في فلسطين المغرب وتونس.





إطلاق لأول مرة مشروع مركز الطاقة الشمسية في كل من مصر، المغرب، تونس، الجزائر.

المشروع الرائد لإحتجاز الكربون وتخزينه في الجزائر... وغيرها.<sup>(52)</sup>

### 3- وضع البرامج التدريبية والتعليمية إلى جانب جمع البيانات والعناية بالبحث العلمي:

وضع برامج تدريبية حول تغير المناخ بشكل عام والتكيف مع تغير المناخ في جميع الدول، وذلك لبناء خبرات في مجال علم المناخ، وهو أمر بالغ الأهمية للوصول إلى أفضل التقنيات التي تساهم في القضاء على المخاطر التي يسببها تغير المناخ، إلى جانب بناء قدرات الأجيال القادمة على مواجهة تحديات تغير المناخ، فضلا عن الاستفادة الكاملة من ثروة معلومات المراقبة والأقمار الصناعية.<sup>(53)</sup>

ضف إلى ذلك العمل على جمع البيانات والعناية بالبحث العلمي للتصدي لمثل هذا التحدي، وتحقيق التعاون الوثيق بين مختلف التخصصات الخاصة بعلم المناخ والعلوم القانونية والاجتماعية للوصول إلى هذه الغاية، والذي يكون من خلال تطوير البحوث في هذا المجال من أجل إيجاد الحلول المناسبة، وهذا ما جري التأكيد عليه في إتفاقية الأمم المتحدة بشأن تغير المناخ المادة 4 ف 1.<sup>(54)</sup>

غير أن ما تجب الإشارة له في هذا الشأن أن عدد منشورات الأبحاث العربية منها الجزائر ضئيل جدا، وإن دل ذلك على شيء إنما يدل على قلة أهمية هذا النوع من الأبحاث بالجزائر رغم منافعها.

### 4- إعتداد نظم تبادل المعلومات والتشاور بين الدول:

تبادل المعلومات العلمية والتكنولوجية والفنية والاجتماعية الإقتصادية والقانونية ذات الصلة بالنظام المناخي أمر في غاية الأهمية خاصة بين البلدان المتقدمة والبلدان النامية، ما يضمن الإستجابة الفعالة لهذا التحدي.<sup>(55)</sup>

### 5- الإستعداد والتحذير المسبق في حالة التنبؤ بوقوع الكوارث:

هنالك مشاكل بيئية كارثية يرتبها تغير المناخ كالفيضانات مثلا يمكن توقعها وهو ما يلقي على الدول مسؤولية الإستعداد لها والتحذير منها مسبقا.<sup>(56)</sup>

وفي سياق ذلك نص القانون 20/04<sup>(57)</sup>، على ضرورة اعلام المواطنين وتبهم بوقوع الكوارث وتذيرهم، وكذا الاستعداد لمواجهتها.

#### خاتمة:

وخلصة القول أن تلوث الهواء عن طريق الانبعاثات الغازية الناتجة عن الأنشطة البشرية المتزايدة هو السبب المباشر لتغير المناخ، الأمر الذي يؤدي إلى ارتفاع درجات حرارة الأرض إلى جانب التغير في نوعية الأمطار الساقطة، ولما لهذا التغير من تأثيرات بيئية خطيرة، تهدد شعوب العالم أجمع والمتمثلة في اتساع مساحات الجفاف، تعرض الغابات للحرائق، ذوبان جليد القطبين وقمم الجبال ما يؤدي إلى رفع منسوب مياه البحار والمحيطات واغراق الكثير من المدن الساحلية، فضلا عن حدوث العديد من الكوارث الطبيعية كالأعاصير، والفيضانات، والعواصف، وما لها من خسائر بشرية ومادية، إنقراض الحيوانات، والتي تؤدي في مجملها إلى الهجرة البيئية أو ما يعرف باللاجئين البيئي.

وقد توصلنا في دراستنا لعدة نتائج ومقترحات أبرزها:

#### - النتائج:

- أن تغير المناخ له تأثيرات بيئية خطيرة تهدد شعوب العالم أجمع لاسيما النامية منها.
- أن تغير المناخ من الاسباب الرئيسية لزيادة الهجرة في العالم.
- أن الدول النامية منها الجزائر تعاني من نقص الإمكانيات سواء المادية منها أو التكنولوجية، وهو ما حال دون قدرتها على مواجهة تحديات هذه الظاهرة.
- انعدام الصارمة في تطبيق القوانين البيئية.
- للتربية والتوعية البيئية دور هام في خلق الإحساس بالمسؤولية اتجاه البيئة.
- أن ضعف الوعي البيئي ونقص المعلومة البيئية من الاسباب الرئيسية لعدم المبالاة بما يحدث في البيئة من تعدي.
- أن المشاركة والإعلام البيئي لهما دور بارز في حماية البيئة، إلا أنها في العديد من الدول منها الجزائر تعاني من عدة نقائص حالت دون أدائها لدور المنوط بها.



- أن ظاهرة تغير المناخ من المشاكل البيئية ذات الطابع العالمي، وبالتالي لا طاقة لدولة واحدة بمفردها مهما كانت قدراتها وإمكاناتها مواجهة تداعياتها.

#### - المقترحات:

- وضع تدابير ملزمة لكل الدول لتقليل الانبعاثات المؤدية إلى الاحتباس الحراري.
- تفعيل النصوص القانونية الداخلية بأحكام جزئية صارمة.
- الاهتمام أكثر بالتربية والتوعية البيئية لما لها من دور فعال في حماية البيئة.
- ضرورة التعاون الفني والعلمي خاصة بين الدول المتقدمة والدول النامية.
- تقدم المساعدات المادية والتكنولوجية للدول الأكثر تأثر بالكوارث، ما يسمح بتعزيز قدراتها على الاستجابة بفعالية للتحديات التي يطرحها تغير المناخ.
- العمل على زيادة الوعي السياسي والعام للعمل معاً على مواجهة التحديات التي يطرحها تغير المناخ.

- ومنه نقول أن رفع التحديات التي يطرحها ظاهرة تغير المناخ على مختلف أوجه الحياة، يتطلب جهود دولية، وسياسات حكومية، ومسؤولية فردية من أجل الحفاظ على هذا الكوكب الذي تشترك فيه البشرية جمعاء.

#### الهوامش والمراجع:

- (1)- رحمن رباط الإيدمي، أثر التلوث على التغيرات المناخية وآثارها البيئية في العالم، مجلة العلوم الانسانية، جامعة بابل، العدد 07، دون سنة، متاح على الموقع: <https://www.unep.org>، في 2022/04/08 على 8.00، ص 16.
- (2)- أنمار جودت عبد النور. الإدارة البيئية، دار امجد للنشر والتوزيع، عمان -الأردن، ط 1، 2015، ص 38.
- (3)- علي أحمد غانم، الجغرافيا المناخية، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان-الأردن، الطبعة الأولى، 2003، ص 27.
- (4)- سلافة عبد الكريم الشعلان، الحماية الدولية للبيئة من ظاهرة الاحتباس الحراري في بروتوكول كيوتو، منشورات الحلبي الحقوقية، بيروت، لبنان، الطبعة الأولى، 2010، ص 19.
- (5)- الهيئة الحكومية المعنية بتغير المناخ (تقرير التقييم الرابع) تغير المناخ 2007، ط 1، جونييف، 2008.



- (6) - عبد الرحمن السعدني- ثناء مليجي السيد عودة، مشكلات بيئية (طبيعتها- أسبابها- آثارها- كيفية مواجهتها)، دار الكتاب الحديث، القاهرة، الطبعة الأولى، 2006، ص 125.
- (7) - وليد رفيق العياصرة، التربية البيئية واستراتيجيات تدريسها، دار أسامة للنشر والتوزيع، عمان- الأردن، الطبعة الأولى 2012، ص 129.
- (8) - لطرش علي عيسى عبد القادر، حماية البيئة والتنمية المستدامة (بين التشريعات العربية والدولية)، دار الفكر الجامعي، الاسكندرية، الطبعة الأولى، 2016، ص 48.
- (9) - المرجع نفسه، ص 49.
- (10) - رحمن رباط الإيدمي، المرجع السابق، ص 08.
- (11) - وليد رفيق العياصرة، المرجع السابق، ص 130.
- (12) - محمد أمين عامر- مصطفى محمود سليمان، تلوث البيئة (دراسة علمية حول مشكلة التلوث وحماية صحة البيئة)، دار الكتاب الحديث، ط02، القاهرة، 2003، ص 162.
- (13) - علي أحمد غانم، المرجع السابق، ص 28.
- (14) - خليف مصطفى غرايبة، التلوث البيئي، مجلة البيئة والدراسات، الأردن، العدد 3، 2010، ص125.
- (15) - رحمن رباط الإيدامي، المرجع السابق، ص 20.
- (16) - خليف مصطفى غرايبة، مرجع السابق، ص 127.
- (17) - رحمن رباط الإيدامي، المرجع السابق، ص 16.
- (18) - خالد السيد حسن، التغيرات المناخية والأهداف العالمية للتنمية المستدامة، مكتبة جزيرة الورد، ط01، القاهرة، 2021، ص 16.
- (19) - عبد الرحمن السعدني، المرجع السابق، ص 41.
- (20) - الهيئة الدولية المعنية بتغير المناخ، المرجع السابق.
- (21) - بريشي بلقاسم، الحماية الدولية لمواجهة ظاهرة الاحتباس الحراري، أطروحة دكتوراه، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة جيلالي لباس، سيدي بلعباس، 2018، ص31.
- (22) - لطرش علي عيسى عبد القادر، المرجع السابق، ص 55.
- (23) - سلافة عبد الكريم الشعلان، المرجع السابق، ص 24.
- (24) - لهئية الدولية المعنية بتغير المناخ، المرجع السابق.

- (25) - أنمار صلاح عبد الرحمن الحديثي، الالتزام الدولي بحماية المناخ، منشورات الحلبي الحقوقية، ط1، بيروت - لبنان، 2016، ص ص 31-32.
- (26) - طارق غنيمي، مواجهة أضرار التغيرات المناخية في التشريع الجزائري، مجلة الباحث للدراسات الأكاديمية، المجلد 08، العدد 01، جامعة باتنة 1 الحاج لخضر، 2021، ص ص 681-682.
- (27) - الهيئة الدولية المعنية بالمناخ، المرجع السابق.
- (28) - رحمن رباط الإيدامي، المرجع السابق، ص 21.
- (29) - محمد أمين عامر- مصطفى محمود سليمان، المرجع السابق، ص 163.
- (30) - رحمن رباط الإيدامي، المرجع السابق، ص 22.
- (31) - عبد الرحمن السعدني- ثناء مليجي السيد عودة، المرجع السابق، ص 40.
- (32) - برنامج الأمم المتحدة للبيئة، تلوث الهواء وتغير المناخ: وجهان لعملة واحدة، تقرير برنامج الأمم المتحدة للبيئة، متاح على الموقع: <https://breathelife2030.org/news/> في 14/04/2022 على 13.00.
- (33) - اتفاقية الامم المتحدة الاطارية بشأن تغير المناخ، متاح على الموقع: <httpS: unfccc.int convarabic>
- (34) - المادة 02 ف3، من القانون 10/03 مؤرخ في 19 يوليو 2003، يتعلق بحماية البيئة في اطار التنمية المستدامة، ج رقم 43، المؤرخة في 20 يوليو 2003.
- (35) - المادة 44، من القانون 10/03، المرجع نفسه.
- (36) - برنامج الأمم المتحدة للبيئة (2007)، البيئة من أجل التنمية، تقرير توقعات البيئة العالمية GEO4، منشورات برنامج الأمم المتحدة للبيئة ص 57.
- (37) - المواد 5 و15 من القانون 10/03، المرجع السابق.
- (38) - حسن أحمد شحاتة، تلوث الهواء القاتل الصامت وكيفية مواجهته، مكتبة الدار العربية للكتاب، ط1، القاهرة، 2002، ص 199.
- (39) - محمود عبد المولى، البيئة والتلوث، مؤسسة شباب الجامعة، الاسكندرية، 2008، ص ص 42-43.
- (40) - القانون رقم 19/01، المؤرخ في 12/12/2001، يتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها، ج ر، العدد 7، صادر في 15/12/2001.
- (41) - حسين أحمد شحاتة، المرجع السابق، ص 198.

- (42)- برنامج الأمم المتحدة للبيئة (2007)، المرجع السابق، ص 59.
- (43)- المادة 76 من القانون 10/03، المرجع السابق.
- (44)- حسين أحمد شحاتة، المرجع السابق، ص 192.
- (45)- سماعيل نجم الدين زنكنة، القانون الإداري البيئي (دراسة تحليلية مقارنة)، منشورات الحلبي الحقوقية، ط1، بيروت، 2012، ص 410.
- (46)- المادة 76 من القانون 10/03، المرجع السابق.
- (47)- سمير قريد، دور الجمعية الوطنية لحماية البيئة ومكافحة التلوث في نشر الثقافة البيئية، مذكرة ماجستير، جامعة باجي مختار، عنابة، دون سنة، ص 46.
- (48)- عبد الرحمن السعدني- ثناء مليجي السيد عودة، المرجع السابق، ص 45.
- (49)- المادة 7 من القانون 10/03، المرجع السابق.
- (50)- المواد 3 و5 و6 من القانون 10/03، المرجع السابق.
- (51)- حازم بدر (2019)، تغير المناخ في العالم العربي... المخاطر والحلول العلمية متاح على الموقع: <http://al-ain.com>article>climate.10:45> في 2022/05/14 على الساعة 10:45.
- (52)- بوسبعين تسعديت، آثار التغيرات المناخية على التنمية المستدامة في الجزائر- دراسة استشرافية-، أطروحة دكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة أحمد بوقرة بومرداس، 2015، ص 123.
- (53)- البنك الدولي للإنشاء والتعمير (2012)، التكيف مع مناخ متغير في البلدان العربية- دراسة للقادة في بناء القدرة إزاء تغير المناخ-، تقرير تنمية الشرق الأوسط وشمال افريقيا، واشنطن، منشورات البنك الدولي للإنشاء والتعمير.
- (54)- المادة 4 ف 1، من اتفاقية الامم المتحدة لتغير المناخ، المرجع السابق.
- (55)- المادة 4 ف 1، من اتفاقية الامم المتحدة لتغير المناخ، المرجع السابق.
- (56)- أنمار صلاح عبد الرحمن الحديثي، المرجع السابق، ص 38.
- (57)- القانون رقم 20/04، المؤرخ في 2004/12/25، المتعلق بالوقاية من الأخطار الكبرى وتسيير الكوارث في إطار التنمية المستدامة، ج.ر، العدد 84، الصادر في 2004/12/29.