

الأزمات البيئية بين متغير الفعل البشري، وتداعيات التغيرات المناخية المصاحبة

Environmental crises between human action and the consequences of accompanying climat changes

جعفري أسماء^{1*}، شعنان مسعود²

¹جامعة الجزائر 3 (الجزائر)، djafri.asma@gmail.com

²جامعة الجزائر 3 (الجزائر)، m.chanane@yahoo.fr

تاريخ النشر: 2023/06/05

تاريخ القبول: 2023/05/30

تاريخ الاستلام: 2023/04/12

ملخص:

تبحث هذه الدراسة وتحاول إبراز أهم المشاكل البيئية التي تهم كل دول العالم، والتي تتطلب تضافر الجهود من أجل الحد أو التقليل منها، وذلك من خلال التركيز على أبرز المشاكل ذات البعد العالمي، والمتمثلة في: الانفجار السكاني وما يخلفه من آثار حسب المنظور المالتوسي، التلوث بكل أنواعه، الأمطار الحمضية، تآكل طبقة الأوزون، الاحتباس الحراري.... كل هذه التهديدات إكتسبت طابعا عالميا نظرا لأهميتها وتشابكها، حيث أنه لا يمكن الحديث عن واحدة دون الأخرى، فالبيئة بمفهومها الواسع قد أضحت تمثل قاسما مشتركا بالنسبة لمختلف القضايا والمشاكل البيئية ذات الطابع الاجتماعي، الإقتصادي وحتى السياسي. كلمات مفتاحية: المشاكل البيئية، تآكل طبقة الأوزون، الاحتباس الحراري، الأمطار الحمضية.

Abstract:

This study examines and tries to highlight the most important environmental problems that concern all countries of the world and that require concerted effort to reduce these problems. Among the most prominent of these problems, we mention : the population explosion and its effects according to the Thomas Malthus, pollution of all kinds, acid rain, erosion of the ozone layer, global warming...

All of these treats have acquired a global character due to their importance and interdependence, as it is not possible to talk about one without the other, as the environment in its board sense has become a

common denominator for various environmental issues and problems of social ,economic and even political nature.

Keywords: Environmental problems, depletion of the ozon layer, global warming, acid rain

*المؤلف المرسل. أسماء جعفري، djafri.asma@gmail.com

1. مقدمة:

علاقة الإنسان بالبيئة علاقة قديمة، ومع مرور الوقت بدأت هذه العلاقة تتأزم وتتشابك، خاصة بعد الثورة الصناعية، فقديمًا كان الإنسان يخلّف بعض الملوثات ويحدث ضررًا بالبيئة، لكنها كانت نسبية وطفيفة، بينما في العصر الصناعي والتطور التكنولوجي، بدأت سمات التلوث تظهر للعيان وبنسب متفاوتة ومتزايدة، مما أدى إلى ظهور مشاكل بيئية واسعة وخطيرة، وذات بعد عالمي، حيث يتأثر بكل دول العالم دون استثناء.

هذه العوامل جعلت من البيئة والأزمات البيئية موضوعًا مهمًا يتطلب تضافر الجهود للتصدي له وهذا ما جعله يفرض نفسه بقوة في الأجندات الدولية وفي مختلف المؤتمرات العالمية التي تتطرق لمختلف المجالات: البيئية، السياسية، الاقتصادية وحتى العسكرية.

ومنه نطرح الإشكالية التالية: كيف يؤثر الفعل البشري والتغيرات المناخية على الأزمات البيئية؟ ترتبط الأزمات والمشاكل البيئية بمتغيرين أساسيين هما متغير الفعل البشري، والذي يتمثل خصوصًا في التزايد السكاني الرهيب وما يرتبط به من استنزاف ثروات الأرض لإشباع الحاجيات المتزايدة، وهو ما نتج عنه تبعًا ارتفاع نسب التلوث في البر والبحر والجو، وهو ما أدى إلى تزايد مظاهر تساقط الأمطار الحمضية؛ أما المتغير الثاني فيرتبط بالعامل البيئي والتغير المناخي، والذي صاحبه تآكل طبقة الأوزون، وتداعيات الاحتباس الحراري.

وعليه فإن هذه الدراسة تهدف لإظهار العلاقة الموجودة بين مختلف المشاكل البيئية التي نعيشها.

2. التلوث البيئي ومتلازمة التأثير البشري

تعتبر المشكلات البيئية العالمية أشد تعقيدًا من المشكلات البيئية الوطنية أو المحلية، لأن حلها يتطلب تدخل ومساهمة كل دول العالم، عبر التشاور وتبادل الآراء بين العديد من الأطراف والهيئات والمختصين في مختلف المجالات (البيئيون، الاقتصاديون والسياسيون الخ...).

ومشاكل البيئة إما أن تكون كمية أو نوعية: فمشكلة نضوب المعادن ومصادر الطاقة الأحفورية وقطع الغابات والصيد الجائر وانجراف التربة وندرة المياه، أمثلة عن المشاكل الكمية، أما تلوث عناصر البيئة الطبيعية وارتفاع درجة حرارة الغلاف الجوي وتآكل طبقة الأوزون، فهي من المشاكل النوعية . ويوجد تصنيف آخر، عرف في فترة الثمانينات، و الذي يستند إلى مجال تأثير هذه المشاكل، ويفرق بين المشاكل البيئية العالمية و المشاكل البيئية الإقليمية.

فالمشاكل البيئية العالمية صنفان: أ- منظومية النوع، أي تحدث بناء على بعض التدخلات التي تظهر في منظمة، ولكن يمتد تأثيرها إلى الإضرار بنظام بيئي كوني، كالغازات الدفيئة وتآكل طبقة الأوزون. ب- تراكمية النوع، وهي التي تنجم عن التغيرات التي تحدث بشكل تراكمي جراء تكرار التدخلات البشرية السلبية في الأنظمة البيئية وانتشارها في أجزاء كبيرة من العالم، مثل: قطع الغابات والتصحر(فهومي، أبعاد اقتصادية لمشكلات البيئة العالمية، 1992، صفحة 106).

1.2 الانفجار السكاني:

تعتبر مشكلة الانفجار السكاني من اخطر المشاكل البيئية، حيث يدعوها البعض بأم المشاكل البيئية، وذلك بسبب آثارها السلبية على النظام البيئي ككل، فقد دق العلماء ناقوس الخطر إزاء الانفجار السكاني الذي يفوق في ضراوته خطر الحرب النووية التي ظل العالم يعمل على تفاديها أيام الحرب الباردة وذلك من خلال زيادة نسبة السكان المتفاوتة من سنة لأخرى، ومن منطقة لأخرى، فمثلا تجاوز عدد سكان العالم عتبة 08 مليارات نسمة في أواخر شهر نوفمبر 2022 حسب تقديرات شعبة السكان التابعة لقسم الشؤون الاقتصادية والاجتماعية ببيئة الأمم المتحدة، بعدما كانت تقدر ب 5,2 مليار نسمة سنة 1950، و تعتبر الصين والهند من أكثر الدول كثافة بالعالم (population.un.org/wpp)، 2022، صفحة 93)، وهذا ما زاد من اتساع الفجوة بين الشمال والجنوب إذ يتمتع 5/1 سكان العالم بمستويات عالية ومفرطة من الترف، ويستهلكون جل الإنتاج العالمي، بينما يعيش بقية مليارات العالم مستويات معيشية جد متدنية.

ودلالة النسب المذكورة أو التفاوت تعني زيادة الاستهلاك البشري لموارد الأرض، من خلال مضاعفة الاستهلاك وتأثير ذلك على استنزاف الثروات وزيادة نسبة التلوث في العالم، لذا أصبحت هناك

دعوة لتنظيم الأسرة، تهدف بصفة مباشرة لوقف النمو السكاني في دول الجنوب لتفادي موجات الهجرة نحو الشمال، وبذل مختلف السبل للتحكم في الظاهرة التي لها نتائج وخيمة على البيئة والكوكب.

وأول من تحدث عن هذه الظاهرة أو المشكلة هو: "توماس مالتوس"، ففي سنة 1803م أعلن أن زيادة السكان هي أكبر بكثير من قدرة الأرض على توفير موارد الرزق للإنسان، وعدم التوازن بينهما يؤدي إلى ثلاثي الخطر المتمثل في: "الجوع، المرض ثم الموت (صباريني، 1978، صفحة 112)، وهي أول دراسة جادة تربط بين الزيادة السكانية وموارد البيئة (خاصة الغذاء).

لكن هذه المشكلة ليست ذات آثار على نقص الغذاء فقط، بل تمتد إلى كل مكونات البيئة المشيدة والطبيعية، كظهور مشكلة الزحام مثلاً، تلوث المياه و الهواء و التربة، استنزاف الموارد، نقص المياه، موجات الهجرة و الآفات التي تخلفها... الخ، وهي عديدة ومتداخلة فيما بينها.

أما "مالتوس"، فقد كان له معارضون ثاروا على أفكاره، واعتبروها غير صالحة في زمن التطور التكنولوجي، الثورة الصناعية والزراعية، التي بإمكانها توفير متطلبات عيش الإنسان وأكله بصفة خاصة . لكن في أعقاب الحرب العالمية الثانية زادت معدلات النمو في ظل انخفاض فائض الحبوب، فبدأ المفكرون يؤيدون أفكار مالتوس، وأصبح موضوع الانفجار السكاني يدمج دائماً مع موضوع البيئة والتنمية أيضاً.

ويمكن ذكر انعكاسات الانفجار السكاني على البيئة، من خلال النقاط التالية:

- نقص المياه الصالحة للشرب، حيث أن نصيب الفرد من المياه انخفض من حوالي: 12900 متر مكعب سنوياً سنة 1970 م، إلى 7600 متر مكعب سنوياً سنة 1992 م، أي تناقص بحوالي 40% خلال ربع قرن، أما في السنوات الأخيرة فقد زاد الأمر حدة و خطورة، فحسب منظمة الصحة العالمية في سنة 2022 إن ثلثي سكان العالم تقريباً لا يشربون مياهها تتوافق مع معايير النظافة، كما أن حوالي ملياري شخص في العالم يستخدمون مياهها ملوثة بالبراز. (العالمية، 21مارس 2022، صفحة 78)

- نقص الغذاء، أي عدم التوازن بين العنصر البشري والغذاء، حيث يوجد العديد من الأشخاص يموتون سنوياً جراء نقص الغذاء و الجوع.
- تلويث المياه، نتيجة النشاط البشري الكبير.

- تلوث الهواء، وذلك من خلال زيادة وسائل النقل الملوثة والنشاط الصناعي الذي يستعمل الطاقة التقليدية.
- تلوث التربة، من خلال إنشاء المساكن الطرقات، المطارات، استغلال مفرط للتربة وزراعتها، استعمال المبيدات..
- استنزاف الطاقة : من نفط وغاز ومواد طاقوية أخرى .
- نقص الموارد المتجددة، كالغازات والمراعي والأحياء المائية، مما يؤدي لانقراض عدد هائل من الكائنات وبالتالي يعرقل التنوع البيولوجي .
- نقص الثروات المعدنية، من خلال صنع السيارات، الآلات، النقود المعدنية والحلي... فمع زيادة السكان والتطور التكنولوجي أصبح نصيب الفرد من المعادن يزداد بسرعة تبلغ ثلاثة أضعاف سرعة زيادة السكان مما يؤدي لزوالها .

ومنه يمكن القول أن مشكلة الانفجار السكاني تعتبر من أهم المشاكل المؤثرة في البيئة والنظام البيئي، من خلال إحداث خلل غير متوازن بين عدد السكان والموارد والقدرات اللازمة لمتطلبات حياته.

2.2 التلوث بكل أنواعه

يعرف التلوث مثل ما جاء في معجم لسان العرب بأنه التلطيخ، وهو اسم من فعل يتلوث "، يعني اختلاط أي شيء غريب من مكونات المادة بمادة أخرى، مما يؤثر عليها ويفسدها. أما في المعاجم الفرنسية "POLLUER" أي فعل يلوث يعني يلطيخ ويوسخ كما ينسب لـ: "DEGRADER" أي التدهور، ويلوث الشيء أي يجعله غير سليم أو عكرا "Infector"، وهو عكس ينقي أو يصفي.

أما المجلس الاقتصادي والاجتماعي التابع للأمم المتحدة فيعرف التلوث على أنه "التغير الذي يحدث بفعل التأثير المباشر وغير المباشر للأنشطة الأساسية في تكوين أو في حالة الوسط على نحو يخل ببعض الاستعمالات أو الأنشطة التي كان من المستطاع القيام بها في الحالة الطبيعية لذلك الوسط".

وهناك من عرفه: "وجود مادة أو أكثر من المواد أو العوامل بكميات أو صفات أو مدة زمنية تؤدي بطريقة مباشرة إلى الإضرار بالصحة العامة أو الأحياء أو الموارد الطبيعية أو الممتلكات، أو تؤثر سلباً على نوعية الحياة ورفاهية الإنسان" (حبيب، 2011، صفحة 279).

تعريف آخر يقول: "كل تغير كمي أو كيفي في مكونات البيئة الحية وغير الحية، لا تقدر الأنظمة البيئية على استيعابها دون أن يختل توازنها" (القاسمي، 1996، صفحة 30). وبالتالي فإن التلوث هو كل تغير إرادي أو لا إرادي (طبيعي أو بشري)، كمي أو كيفي، والذي يطرأ على البيئة ليحدث خللاً فيها بنسب متفاوتة، مما يجعل النظام البيئي المتوازن غير قادر على استيعابه، وبالتالي تظهر أعراض ونتائج هذا التلوث في المحيط ككل بما فيه الإنسان.

وقد بدأت مشكلة التلوث مع العصر الصناعي والتطور التكنولوجي، فمع بناء كل مصنع جديد لإنتاج وسائل النقل بكل أنواعها (برية، بحرية، وجوية)، يؤدي إلى إفراز كم هائل من الملوثات في البيئة. فقبل الثورة الصناعية، كانت الدورات الطبيعية للأنظمة البيئية قادرة على استيعاب مخلفات النشاط البشري، أما اليوم، فلم تعد قادرة على استيعاب كل هذا الكم الهائل من الملوثات: النفايات الصناعية، التجارب النووية ومخلفاتها (كحادثة تشارنوبيل 1986 والتي خلفت إشعاعات نووية خطيرة نظراً لخطأ تقني في توربينات التبريد مما أدى لانفجار المفاعل النووي، إضافة لكارثة فوكوشيما الناتجة عن زلزال اليابان 2011)،... إلى غير ذلك.

ومن خلال ما سبق، يمكن القول أن هناك أسباباً مختلفة للتلوث، ودرجات مختلفة له، فإن صنفنا الملوثات حسب نشأتها، نجد:

الملوثات الطبيعية: وهي التي تستطيع البيئة استيعابها، لأنها من فعلها مثل ثوران البراكين. الملوثات المستحدثة: وهي الملوثات التي نتجت بعد تدخل الإنسان في البيئة، ويظهر ذلك من خلال: التطور الصناعي والتكنولوجي (المخلفات الصناعية بكل أنواعها والمواد الكيميائية مثلاً)، الحروب وسباق التسلح، الاستغلال اللاعقلاني للطاقة ومخاطر تسرباتها (نفط، غاز، نووي، ...)، زيادة عدد السكان وبالتالي نسبة النفايات، إضافة للتلوث المغناطيسي الذي يعتبر من الملوثات الجديدة، والتي تعني

"كل أشكال الأذى والإزعاج والضرر الذي تحدثه الموجات الكهرومغناطيسية للإنسان والحيوان والنبات، والتي تنتج من مصادر متعددة أهمها: محطات الإذاعة والتلفزيون، الحاسوب، الرادارات، أجهزة المايكرويف، الهواتف النقالة، شبكات الضغط العالي المستخدمة في الاتصالات الهاتفية، الأبواب الالكترونية الموضوعة في مداخل بعض البنايات، أجهزة الكشف عن المعادن في المطارات، ..." (السعود، 1992، صفحة 107).

لكن حتى الآن لم يذكر التأثير الحاسم لها على البيئة ككل وعلى الإنسان وصحته بشكل خاص، فالمعروف أنها تؤثر مباشرة على الجهاز العصبي للإنسان وعلى بعض التفاعلات الكيميائية التي تدور في الخلايا الحية، فيؤدي لتشوه الأجنة وإحداث طفرات في بعض النباتات.

أما إذا صنفناها حسب طبيعتها فنجد:

ملوثات بيولوجية: كالبيكتيريا والجراثيم.

ملوثات كيميائية: كالغازات، المبيدات، والجسيمات الآتية من المصانع.

أما إذا صنفناها حسب نتائجها، فنجد:

تلوث التربة: وذلك من خلال احتوائها على مواد بكميات غير طبيعية، مثل المبيدات والتي تقتل

التربة وتسبب خطراً على صحة الكائنات التي تتغذى منها وتجعل وجود خلل في التنوع البيولوجي.

ومن أسباب هذا التلوث: المبيدات والكيماويات، تسرب النفايات الصناعية فيها أو رميها عمداً،

المعادن الثقيلة والمواد المشعة، التوسع العمراني، التصحر وزحف الرمال

تلوث الهواء: وهو من المشاكل الكبيرة التي يواجهها العالم بأسره نظراً للنتائج المترتبة عنه، مثل

الأمطار الحمضية، الأمراض التنفسية، استنفاد طبقة الأوزون، والاحتباس الحراري.

فيمكن تعريف تلوث الهواء بأنه إضافة أي مواد أو مركبات أو عناصر أو جسيمات متطايرة سامة

أو مشعة في الجو أو الهواء نتيجة النشاط البشري، مما يؤثر على نوعية حياة الإنسان ويلحق الضرر بالموارد

الحيوية ويحدث خللاً بالنظام البيئي.

يتكون الهواء الجوي من :

78% من غاز النيتروجين.

12% من غاز الأكسجين.

1 إلى 3% من بخار الماء.

0.3 % من ثاني أكسيد الكربون (حبيب، 2011، صفحة 283).

إضافة لكميات ضئيلة من الغازات الأخرى كالنيون، الأرجون، الهيليوم، الكربتون، الامونيا، الأوزون والميثان، وأي اختلال في هذا التركيب بدخول غازات أو جسيمات غريبة، فإن الهواء يصبح ملوثاً. ومن بين هذه الملوثات نذكر: أكسيد الكبريت، أكسيد النيتروجين، أول أكسيد الكربون، الكلوروفلور كربون، أكسيد الأوزون، ...

تلوث المياه: يعتبر هذا الصنف من أخطر المشاكل البيئية، فتلوث المياه يؤدي إلى أمراض ومجاعات وحتى الموت، إضافة إلى موت الأحياء المائية وبالتالي إحداث خلل في الدورة الطبيعية. ويتمثل النمط الأساسي لتلوث المياه في تصريف المياه القذرة نحو الأنهار والبحار والمحيطات وكذلك مستودعات المياه والنفايات الصناعية والتجارب التكنولوجية في البحار ومخلفات السفن العابرة للبحار. وقد أكد خبراء التنمية بالبنك الدولي أن أكثر من نصف انهار العالم الكبرى تشهد تلوثاً، مما يؤثر سلباً على حياة الأشخاص والكائنات الحية التي تعتمد على هذه الأنهار، باعتبارها المصدر الرئيسي للري والشرب و الحياة.

فالتلوث مهما كان نوعه (جوي، بري، أو بحري) فهو ذو آثار سلبية على البيئة، وقد ظهرت بشدة وينسب عالية بعد الثورة الصناعية والتطور التكنولوجي الحاصل فبعدما كانت آثاره موضعية، أصبحت حالياً ذات أبعاد عالمية.

ومن بين هذه المشاكل البيئية ذات البعد العالمي نجد: تآكل طبقة الأوزون، الأمطار الحمضية، الاحتباس الحراري، تدمير الغابات والتنوع البيولوجي، إضافة للتصحر.

3.2 الأمطار الحمضية

تعتبر ظاهرة الأمطار الحمضية السبب الرئيسي في بداية الاهتمام العالمي بقضية البيئة (طلبة، 2007، صفحة 105)، فهي تعتبر السبب في عقد مؤتمر دولي للبيئة الإنسانية والمعروف بمؤتمر ستوكهولم "1972م".

فقبل سنة 1968م، لم يكن هناك اهتمام عالمي بقضايا البيئة والتلوث، لكن قفزت هذه القضية للواجهة بعد ظاهرة هروب الأسماك في العديد من البحيرات في الدول الإسكندنافية "السويد، النرويج، والدنمارك"، وبعد العديد من الأبحاث، مثل تقرير العالم السويدي "شفانت أودين" SVANTE ODEN وهو عالم مختص في التربة، سنة 1967 (سلامة، 1990، صفحة 70) والذي نبه فيه العالم بخطورة هذه الأمطار الحمضية التي تتساقط فوق بعض مناطق السويد وبالتالي تزيد من نسبة حموضتها مع الزمن وتسبب في آثار مدمرة في مختلف عناصر البيئة الطبيعية المتوازنة، والتي تنتج من ذوبان الغازات الحمضية المتصاعدة من مداخل المصانع. فأتضح أن الغازات المنبعثة من المصانع الموجودة في إنجلترا وألمانيا (مثل غاز ثاني أكسيد الكبريت والنيتروجين)، ترتفع في الجو وتذوب في الأمطار، مما ينتج عنه ما يعرف بالأمطار الحمضية، والتي تسبب في رفع درجة حموضة البحيرات مما يؤدي لهروب الأسماك، وهنا طالبت الدول الاسكندنافية ممثلة في السويد بعقد مؤتمر حول البيئة الإنسانية.

بدأ الحديث عن هذه المشكلة في الوسط الإعلامي، من أجل توعية الشعوب بمدى خطورتها وأسبابها المتمثلة في غازات المصانع، فبدأت الأشرطة الوثائقية تنشر تفاصيل عن الظاهرة، وبدأ السينمائيون ينتجون أفلاما للتوعية بالظاهرة، مثل الفيلم الوثائقي **une verite qui derange**، لسنة 2006 الحائز على جائزة أوسكار والذي يشرح الظاهرة بطريقة بسيطة ورائعة، ويسلط الضوء على التغيرات المناخية والإحتباس الحراري في العالم.

إضافة إلى التقرير الذي كتبه الكيميائي البريطاني "روبرت أنجوس سميث" ROBERT ANGUS SMITH سنة 1972 (سلامة، 1990، صفحة 69) والذي ربط فيه الدخان والرماد المتصاعد في الهواء من مداخل المصانع في مدينة مانشستر بإنجلترا، وبين تلك الحموضة التي لوحظت في مياه الأمطار المتساقطة على المناطق المحيطة بالمدينة.

ويمكن تعريف الظاهرة بأنها ظاهرة تنتج عن وجود تركيزات مرتفعة بصورة غير عادية في الجو من مواد تشكل أحماضا بتفاعلها مع الماء بصورة رئيسية: ثاني أكسيد الكبريت والذي ينبعث معظمه من

المحطات الكهربائية التي تستخدم الفحم كوقود، وبدرجة اقل من ثاني أكسيد النتروجين الذي ينتج عن عمليات الاحتراق ذات الدرجات الحرارية العالية، كما يتحرر بكميات كبيرة من محركات شاحنات النقل والسيارات ومحطات الطاقة أيضا، وهذا الاتحاد مع الماء يشكل حامض الكبريت وحامض النتريك، وبالتالي فإن أي مطر متساقط على منطقة ما سيكون حمضيا ويسبب تلفا للنباتات وتفتيت بعض الأجزاء من الأبنية وصدا المعادن، ولهذه الغازات مصادر طبيعية، مثل الغازات البركانية والراذد البحري(عليوه، صفحة 199).

إذا الأمطار الحمضية ظاهرة ناتجة من انبعاثات المصانع التي تتحد مع بخار الماء لتنتج أحماضا قوية ذات درجة كبيرة والتي تتساقط في شكل جزئيات متحدة بجبات المطر، أو في شكل ضباب خفيف إذا لم تسقط الأمطار.

3. التغيرات المناخية المترتبة عن النشاط البشري السليبي

لقد أصبح التدهور البيئي فعلا مصدرا للاضطراب والتوتر الدوليين، وهذا بفعل تشابكه بالعديد من المجالات وأخذه بعدا عالميا، فحسب التقرير الصادر عن اللجنة العالمية للبيئة والتنمية، التابعة للأمم المتحدة، وتحت عنوان: "مستقبلنا المشترك"، والذي جاء فيها التدهور البيئي قد أصبح فعلا مصدرا للاضطراب السياسي والتوتر الدولي في أجزاء من أمريكا اللاتينية، آسيا، الشرق الأوسط وإفريقيا، فقد كان الدمار الذي حدث مؤخرا لمعظم إنتاج الأراضي الزراعية الجافة في إفريقيا أشد قسوة مما لو أن جيشا غازيا كان قد قام بتنفيذ سياسة الأرض المحروقة على تلك الأراضي(الرشيدي، 1992، صفحة 106).

ولعل من أبرز نتائج التلوث البيئي، وما صاحبه من أزمات بيئية هو تآكل طبقة الأوزون، وشيوع مظاهر الاحتباس الحراري، والتي أدت لتغيرات مناخية عميقة مست بسلامة النظام البيئي والتوازن الإيكولوجي.

1.3 تآكل طبقة الأوزون:

الأوزون عبارة عن مركب كيميائي يتكون من اتحاد ثلاث ذرات من الأكسجين « **O3** »، وهو

ذو رائحة مميزة، كرائحة البحر، يتفكك بفعل التسخين عندما تتجاوز درجة الحرارة مائة درجة مئوية، كما

أنه قابل للأوزون في الزيوت العطرية وهو شديد الحساسية للصدمات والاهتزازات، اكتشف لأول مرة على يد " ما تينوس فان ماركوس" سنة 1758م، وحضر على يد "كريستيان شونين" سنة 1860 م وأطلق عليه اسم الأوزون، وقد نال العالمي الألماني " اوتوفاريورج" جائزة نوبل لعامي 1931 م و 1944 م حول أبحاثه في الاستخدام العلاجي للأوزون.

و يستخدم كعلاج للأعصاب وضعف الذاكرة وفتور الدورة الدموية، إضافة لدوره في تنقية الجسم من السموم وتنبيط الفيروسات والبكتيريا والخلايا السرطانية، كما يعد عاملا منظفا للبيئة، لكن زيادة نسبية عن الحد المسموح به تحولت لعنصر ضار وملف ومدمر (حسين، 2007، الصفحات 532-534).

يتكون الأوزون طبيعيا نتيجة التفريغ الكهربائي الناتج عن البرق، كما يتكون جراء النشاطات البشرية بواسطة التفاعلات الكيموضوئية في طبقة الستراتوسفير **Stratosphère** والتي تبعد حوالي 40 كم، لكن يمكن أن تتكون على ارتفاع اقل من 30 كم نتيجة تفاعل المواد الكيميائية كالهيدروكربون وأكسيد النترات إلى جانب ضوء الشمس، بنفس طريقة اتحاد الأكسجين بطاقة هذه الأخيرة، وهذا ما يسمى " سحابة الضباب والدخان" (الرفاعي، 2008، صفحة 262)، والتي تكون ناتجة عن اتحاد هذه المواد الكيميائية الآتية من عوادم السيارات مثلا، وكلما تكونت طبقة الأوزون بعيدا، كلما كان ذلك مفيدا ، أما إذا تكونت على ارتفاعات منخفضة، كان ذلك خطيرا وضارا بالإنسان والحيوان والنبات. إن السبب الرئيسي لإحداث ثقب الأوزون **Trou d'Ozone** أي في طبقة الأوزونوسفير **Ozonosphère**، هو التلوث بالكيماويات عن طريق:

- البخاخات والايروسولات وأجهزة التبريد، الثلاجات، مستحضرات التجميل والإسفنج الصناعي والمردودات الضارة.
- التفجيرات النووية الجوية، لأنها تصدر حرارة فائقة تؤدي لتفكيكه.
- إطلاق الصواريخ إلى الفضاء، لأنه يستلزم حرق قدر هائل من الوقود، مما ينتج كميات كبيرة من الغازات، مثل الكلور والنتروجين.

الطيران النفاث، مثل الآثار السلبية لبرنامج "بوينج" الأمريكي، وكونكورد البريطاني-الفرنسي (المجيد، 1992، صفحة 72).

وبما أن الطبقة تمثل الدرع الذي يحمي الحياة من الأثر المدمر للأشعة فوق البنفسجية، فإن هذه العوامل السابقة تؤثر بطريقة غير مباشرة على الكوكب، والتي بدأت آثارها تظهر للعيان، مثل ظاهرة الاحتباس الحراري، حيث أن غاز الأوزون يمتص الحرارة المنعكسة من سطح الأرض، وتظل قريبة من سطحها ولا يسمح لها بالنفاث مما يؤدي لظاهرة الاحتباس الحراري، وبالتالي يعتبر غاز الأوزون من الغازات الدفيئة.

كما أن من آثاره نجد: نقص المحاصيل الزراعية، كما تؤثر الأشعة فوق البنفسجية على الثروة الحيوانية ككل والنباتية أيضا، انتشار سرطان الجلد وحدوث شيخوخة مبكرة وتسهم الدم والإرهاق العصبي (حبيب، 2011، صفحة 395).

وقد بدأ الاهتمام العلمي بالقضية منذ عام 1974، عندما أصدر اثنان من العلماء في جامعة "بروكلي" بالو.م.أ دراسة تشير نتائجها إلى أن الغازات المستخدمة في التكييف والتبريد وأغراض أخرى، عندما تصعد إلى طبقات الجو العليا، تحدث خللا في طبقة الأوزون (طلبة ك.، 2007، صفحة 106).

بين سنة 1974م و 1982م، اهتمت المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، بهذا الموضوع، حيث عملت على رصد الغازات المنبعثة وقياس تأثيراتها على طبقة الأوزون، مما جعل برنامج الأمم المتحدة للبيئة في بداية 1981م بإجراء مفاوضات متعددة بهدف حماية طبقة الأوزون، وتم تشكيل لجنة خاصة في جانفي 1982م، متكونة من 24 دولة للتوصل إلى اتفاقية لحماية طبقة الأوزون (حديدي، قمة الأرض والعلاقة بين الشمال والجنوب، 2007، صفحة 91)، وبالفعل وقعت اتفاقية "فيينا" لحماية طبقة الأوزون في مارس 1985م والتي دخلت حيز التنفيذ في سبتمبر 1988م، لكنها لم تكن ملزمة بينما اتفاقية مونتريال - سبتمبر 1987م - فهي النموذج المثالي في حل مشاكل البيئة، لأن كل المعنيين، علماء كانوا أو أطباء أو مواطنين عاديين، تكلموا بصوت واحد، لذلك فالاتفاقية أبرزت أخطار الظاهرة ووضعت ترتيبات خاصة للحد من أسبابها ومحاوله الكف منها.

إن تآكل طبقة الأوزون من المشاكل المهمة في البيئة، والتي لها عواقب وآثار وخيمة على صحة الإنسان والحيوان، وعلى النباتات، والكوكب ككل نظرا للحرارة التي تتركها والأشعة التي تنتج عنها والمؤدية

للسرطان الجلدي، وإعتام عدسة العين... فمع كل الأعمال التي يقوم بها الإنسان والمؤدية لانبعاث الغازات، أعلنت **NASA** وكالة الفضاء الأمريكية - سنة 1992م، أن ثقباً ظهر في القطب الجنوبي، تبلغ مساحته: 23 مليون كم²، أي ما يعادل مساحة كل أمريكا الشمالية، وهذه نسبة كبيرة ومخيفة جداً (الطراف، 2002، صفحة 37).

لكن ما حصل في السنوات القليلة الفارطة عند تفشي جائحة كورونا في العالم برهن للبشرية جمعا أن الإنسان هو الذي يعمل على تخبيب بيئته و الإخلال بنظامه البيئي الذي خلقه الله تعالى بميزان، ففي هذه الفترة حصل ركود و توقف نسبي في المجال الصناعي ومجال الطيران الجوي، ما أدى إلى تقلص مساحة ثقب الأوزون الموجودة قرب القطب الجنوبي، لذلك بات من الضروري اليوم قبل الغد الاهتمام بالبيئة التي نعيش فيها واستغلال الطرق غير المضرّة بالبيئة للعيش بأمن وسلام فوق هذا الكوكب.

2.3 الاحتباس الحراري:

قبل شرح ظاهرة الاحتباس الحراري، يجب الإشارة إلى مصطلح التغير المناخي، فغالبا ما يستعمل المصطلحان على أنهما يعبران عن نفس المعنى إلا أن هناك فرقا بينهما فالاحتباس الحراري يشير إلى ارتفاع متوسط الحرارة القريبة من سطح الأرض - ويمكن تسميته بظاهرة الدفيئة في بعض الكتابات - بينما التغير المناخي يعبر عن تطور أحداث مناخية كبرى كارتفاع معدلات الحرارة، تنبؤات الأمطار، الكوارث ... على مدى سنوات أو أكثر (ج. إسماعيل، 2009، صفحة 45)، ومنه يمكن القول أن هناك علاقة بينهما، فالاحتباس الحراري يخلف آثارا وخيمة جدا على البيئة ويؤدي لتحولات كبيرة، والتي يمكن ضمها في خانة التغيرات المناخية.

ميز العلماء المتخصصون في مجال المناخ أيضا، بين الاحتباس الحراري الطبيعي الذي تستحيل من دونه الحياة على الكوكب، وبين الارتفاع المتزايد لحرارة الأرض بسبب النشاط البشري والذي يمكنه إحداث كوارث بيئية خطيرة، فالغلاف الجوي المحيط بالأرض يحتوي على غازات كثيرة ومتنوعة بجانب الأكسجين « **O2** » والنيتروجين، وتسمية الغازات الدفيئة، أهمها: **CO2**، الميثان وأكسيد النيتروجين، وهي تمثل اقل من 10/1 من الغلاف الجوي، لكنها شديدة الأهمية للمحافظة على حرارة الكوكب، ففي حالة غيابها من الغلاف الجوي ستصبح درجة حرارة الكوكب -30م° (السعدي، 2007، صفحة 205).

كما يمكن تسمية الظاهرة بظاهرة الدفيئة أو ظاهرة الصوبة الخضراء، فالغازات الدفيئة (بخار الماء، ثاني أكسيد الكربون، الميثان، الأوزون وأكسيد النيتروز) لها القدرة على امتصاص الأشعة الحرارية، تحت الحمراء وبالتالي حبسها في الغلاف الجوي وتدفع الكوكب، أي تشبيه ظاهرة الاحتباس الحراري بظاهرة الصوبة الخضراء أو البيت الزجاجي، فهذا بسبب المقارنة بين الظاهرة وعمل البيوت الزجاجية في حبس الحرارة داخل الحيز دون السماح لها بالنفاذ ثانية.

وبطريقة بسيطة، يمكن القول أن ظاهرة الاحتباس الحراري، تقوم فيها الغازات الدفيئة، الموجودة في الغلاف الجوي للكوكب الأرضية، بامتصاص الأشعة تحت الحمراء التي تنبعث من سطح الأرض كانعكاس للأشعة الساقطة على سطح الأرض من الشمس، وتحبسها في الغلاف الجوي الأرضي، وبالتالي تعمل هذه الأشعة المحتبسة على تدفئة سطح الأرض ورفع درجات الحرارة، فهي ظاهرة طبيعية وضرورية لبقاء الحياة في الكوكب، وإلا سيصبح هذا الأخير متجمدا.

لكن، منذ أيام الثورة الصناعية وزيادة نشاط الإنسان، بدأ العلماء يخشون تسبب هذا الأخير في زيادة نسبة هذه الغازات الدفيئة في الجو، مما يؤدي إلى ارتفاع محسوس في درجة الحرارة يتعقبه آثار سلبية على الكوكب وكل الكائنات الحية الموجودة فوقه.

وحسب بروتوكول كيوتو الملحق باتفاقية الأمم المتحدة بشأن تغير المناخ، فإن الغازات الدفيئة هي:

- غاز ثاني أكسيد الكربون **CO2**
- غاز الميثان **CH4**
- غاز ثاني أكسيد النيتروز **NO2**
- المركبات الكربونية الفلورية الهيدروجينية **HFC**
- المركبات الكربونية الفلورية المسعبة **PFC**
- سادس فلوريد الكبريت **SF6**

أما بخار الماء فهو غير مصنّف في البروتوكول، والمواد الكلورفلوكربونية والمعروفة بـ **CFC** فهي موجودة في بروتوكول مونتريال حول طبقة الأوزون، فكل زيادة مفرطة في نسبة هذه الغازات تؤدي إلى إحداث طفرة واخلل في النظام البيئي وبالتالي زيادة الحرارة ومنها لآثار السلبية المترتبة عنها.

وقد بدأ الاهتمام بدراسة الظاهرة من قبل المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، والتي كونت مجموعة لجان لجمع البحوث والدراسات المتعلقة بالغازات الدفيئة، وتم عقد أول مؤتمر دولي عن تغير المناخ سنة

1979م، واشتركت فيه المنظمة العالمية للأرصاد الجوية وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومنظمة الصحة العالمية ومنظمة الأغذية والزراعة ومنظمة اليونسكو، واتفقوا كلهم على نتائج الأبحاث التي تشير إلى وجود زيادة واضحة في كميات الغازات المتسببة في ارتفاع درجة حرارة الجو، وفي سنة 1988م بالتعاون بين المنظمة العالمية للأرصاد الجوية وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة تم إنشاء اللجنة الدولية المعنية بتغير المناخ.

ففي تقرير هذه الأخيرة لسنة 2004م، هناك 5 قطاعات أساسية مسؤولة عن مجمل الانبعاثات البشرية، وهي: الطاقة، الصناعة، الزراعة، النفايات ومعالجة المخلفات السائلة، كما وضحت بأرقام وإحصائيات أن نسبة الغازات الدفينة في الجو في ارتفاع كبير ومتزايد نتيجة للعديد من العوامل، مما يؤدي لارتفاع درجة حرارة الأرض بدرجتين أو ثلاث.

كما يجدر الإشارة إلى أن زيادة معدل الأمطار في بعض المناطق في العالم، سيزيد من نسبة بخار الماء، الذي يعتبر أحد الغازات المسببة للاحتباس الحراري، كما أن ذوبان الجليد في المناطق القطبية يؤدي إلى انبعاث غاز الميثان، الذي يعتبر أكثر الغازات قدرة على رفع درجة حرارة الجو (طلبة م..، تغير المناخ سيؤثر على أمن وسلامة العالم كله ، 2007، صفحة 111) ومنه فان الظاهرة معقدة ومتشابكة فيما بينها، ويتطلب تضافر كل الجهود الدولية وكل المجالات لحلها أو التقليل منها.

وفي مؤتمر خبراء المناخ في العالم الذي انعقد في بانكوك سنة 2007، احتوى البيان الصادر عنه إشارتين مركبتين: الأولى أن 30% من الكائنات الحية مهددة بالانقراض، إذا ارتفعت درجة حرارة الأرض درجتين مؤويتين، عما كانت عليه في نهاية التسعينات، والثانية أن ارتفاع الحرارة بدرجتين سيؤدي لتراجع في معدل نمو الناتج المحلي في العالم، كما سيؤدي الى آثار ونتائج وخيمة على البيئة ككل (مولود، 2008، صفحة 38).

أما عن آثارها، فيمكن حصرها في المجالات التالية:

- تضاعف الكوارث الطبيعية المتزايدة الخطورة، فيضانات، أعاصير، جفاف، تصحر... الخ
- إحداث خلل في النظام البيئي أو التوازن والتنوع البيولوجي، وذلك عن طريق انقراض العديد من الأصناف الحيوانية والنباتية.

● بروز أزمات متعلقة بالمواد الغذائية في العالم، وقد تم التطرق أو التصريح لذلك من طرف منظمة التغذية العالمية « **FAO** » التي بينت علاقة الظاهرة بالأزمات الغذائية الحادة في إفريقيا وآسيا خاصة.

● المخاطر الصحية، وذلك من خلال تهمة الأرضية لانتقال الأمراض والفيروسات المعدية، كالملاiria وافلونزا الطيور والخنزير.

● نزوح موجات بشرية ضخمة بسبب سوء المعيشة نتيجة للظروف المناخية القاسية، مثل: منطقة الكرايب وبنغلادش.

ذوبان الجليد وارتفاع منسوب المياه الذي يؤثر على بعض الجزر والمناطق الساحلية، مثل شواطئ نيوجرسي، ديلاوير وماريلاند بالولايات المتحدة الأمريكية، والتي تقلصت حوالي 80% من شواطئها في مدة 150 سنة السابقة لعام 2008 بسبب ارتفاع منسوب المياه. (Mayer Hillman, 2008, p. 23)

ورغم تضافر الجهود لتوقيف الظاهرة، إلا انه لا يمكن زوالها بصفة كلية وسريعة رغم تخفيض او توقيف انبعاثات الغازات الدفيئة، وهذا راجع إلى ما يلي:

الغازات الدفيئة يبقى أثرها لفترات طويلة جدا، فمثلا غاز الميثان يحتاج لعشرات السنين، ثاني أكسيد الكربون لمئات السنين، بينما مركب فلوروركربون يحتاج لآلاف السنين (Mayer Hillman, 2008, p. 25).

الأرض بطيئة لتعديل التغيرات في الحرارة، فهذا التغير في درجات الحرارة، أدى إلى تغيرات في الجانب الاجتماعي والاقتصادي، والتي يصعب توقيفها بطريقة مباشرة وكلية.

ورغم التنويه لظاهرة الاحتباس الحراري بسماتها وآثارها على البيئة، إلا أن البعض لا يؤمن بها، فهناك فريقين: الأول يتحدث عن الظاهرة كما أشرنا إليها سابقا، بأنها ظاهرة طبيعية، لكن أعمال الإنسان وغازاته السامة تؤدي إلى إحداث انقلاب في النتائج من ظاهرة ضرورية مفيدة إلى ظاهرة يجب الحد منها ومواجهتها نظرا لآثارها السلبية، بينما هناك عدد قليل من العلماء يخالفون هذه النتائج، ويقولون

أننا على أبواب عصر جليدي، ولن يحدث ارتفاع في درجات الحرارة: لكن هؤلاء نسبتهم لا تتعدى 1 أو 2% (طلبة م.، تغير المناخ سيؤثر على امن وسلامة العالم كله ، 2007، صفحة 110).

ويوضح المسح الذي قامت به جريدة « **Le Monde** » الفرنسية (Moron, 2009, p. 13)، ذلك بصفة واضحة، حيث وجد أن ثلث الفئة المختارة في المسح صرحت أن هذه الظاهرة مبالغ فيها من طرف العلماء، بينما المختصون في المناخ شددوا على مدى خطورة الوضع، وأن المؤشرات توضح ارتفاع الحرارة في السنوات القادمة نظرا للأعمال التي يقوم بها الإنسان، بينما الفئة التي خالفت الرأي، يجدون أن الكوكب يمر بمراحل عادية، فهناك مراحل أحر من هذه المرحلة، مراحل باردة (عصر جليدي)، والإنسان ضعيف جدًا للتنبؤ بالمناخ في السنوات الأخيرة، لأنه معقد ومتشابك.

لكن، رغم كل هذه الآراء المختلفة والمتضاربة إلا أن السيناريو الأخطر هو الأقرب أي أن ظاهرة الاحتباس الحراري موجودة ولكن بصفة غير طبيعية، مما يؤدي لإحداث خلل في النظام البيئي وتذبذب في البيئة ككل والتي بدأت سماته تظهر في الكوكب، وبدأت وسائل الإعلام تبذل مجهودها لإبراز الظاهرة وآثارها من خلال الأشرطة الوثائقية.

إضافة لكل هذه القضايا الآنف الذكر يجدر بنا الإشارة إلى كل من ظاهرة التصحر والتنوع البيولوجي والتي لا تقل أهمية عن الظواهر السابقة، والتي تعتبر من نتائج الاحتباس الحراري أيضا.

4. خاتمة:

مما سبق نستنتج أن التغيرات المناخية و تداعياتها على الإنسان خلقت مجموعة من الأزمات البيئية المتداخلة والمتشابكة فيما بينها، تتأثر وتؤثر في العنصر البشري ونظامه البيئي، مما أدى بها لأخذ بعد عالمي نظرا لآثارها العشوائية السلبية على الكوكب، فبدأ الاهتمام بها وإدراجها في اللقاءات والأجندات الدولية وأخذها مأخذ الجد من أجل التقليل منها على الصعيد العالمي وليس الإقليمي فقط، وهنا تجدر الإشارة إلى ضرورة الاهتمام بالبيئة وإدراجها في كل القرارات الدولية التي تصاغ من أجل التقليل من حدة التلوث والتخفيف من الآثار الناجمة عن كل هذا التطور الصناعي والتكنولوجي الهائل الذي يسعى للتنافس دون الحفاظ على البيئة، وهنا تجدر الإشارة إلى موضوع مهم ألا وهو التنمية المستدامة والتي تلزم الإنسان تلبية حاجياته دون نسيان الأجيال القادمة، فهي تربط كل من الجانب الاقتصادي، الاجتماعي والبيئي.

وبهذا يمكن القول أن كل الأزمات والمشاكل البيئية ظهرت نتيجة للفعل البشري الذي لم يتعامل مع محيطه بعقلانية في ظل التطور الصناعي والتكنولوجي (كالمخلفات الصناعية والحوادث النووية) مما أدى لتحولات كبيرة في النظام البيئي، فكثر التلوث والكوارث الطبيعية بأنواعها (أعاصير، زلازل ، فيضانات...) وظهرت ظاهرة الأمطار الحمضية وحدث ثقب في طبقة الأوزون التي تحمي الكوكب، فبدأت درجة حرارة الأرض في الارتفاع مما أدى للعديد من المشاكل الأخرى كالتصحّر والحروب على الموارد، النزوح البيئي.... والتي لا يمكننا التطرق إليها كاملة في هذا المقال.

فالأزمات البيئية من المواضيع الحساسة والمتشابكة التي تربط بين العامل البشري وآثار التغير المناخي، فالمتغير الأول أدى للثاني، والمتغير الثاني يؤثر مباشرة على الأول من خلال خلق أزمات بيئية كبيرة قد تؤدي إلى نزاعات وحروب.

لذلك أصبح من الضروري مراقبة الفعل البشري والدول الصناعية بصفة مباشرة من أجل حماية البيئة ، وأصبح من الواجب إلزام الدول بالتوصيات التي تخرج بها المؤتمرات البيئية الدولية التي تعقد كل سنة، وفرض عقوبات في حالة عدم الامتثال لها، كما يجب الترويج والتحسيس بحماية البيئة والمحيط الذي نعيش فيه، فبعد غرس هذه الثقافة في أذهان البشر سوف يصبح من السهل التصدي أو مقاومة الأعمال المؤدية لزيادة حدة تداعيات التغيرات المناخية.

فإذا لم تكن هنالك قوانين صارمة وملزمة على الدول ككل الصناعية منها وغير الصناعية فسيكون هنالك مشكل في عدم الوصول إلى الغاية المبتغاة من التوصيات المنبثقة من المؤتمرات المعنية بالبيئة، وهذا التحفظ راجع لتهرب الدول الصناعية الكبرى كالصين والولايات المتحدة الأمريكية المتسببان في نسبة تلويث عالية جدا، من تحديد أو تسقيف نسبة غازاتها الملوثة ونفاياتها الصناعية المعتبرة.

وبما أن المشاكل البيئية أصبحت ذات بعد أو طابع عالمي، فإن هذه الدول الكبرى تقوم بأفعالها المخلّة بالبيئة فوق أراضيها إلا أن نتائجها تتحملها كل دول العالم حتى الضعيفة منها والتي لا يمكنها التصدي لها.

فالفعل البشري أدى إلى تفاقم المشاكل البيئية في العالم والذي بدوره أدى لإحداث ما يسمى بالتغيرات المناخية والتي خلفت أو أثرت سلبا على العلاقات الدولية من خلال خلق أزمات بين الدول سببها الأصلي يعود للبيئة.

و لهذا نعيد ونكرر بأن الحل الوحيد للتصدي والحد من الأزمات البيئية يحتم على الفواعل الدولية والدولة كفاعل رئيسي فيها إلى ضرورة الامتثال والالتزام بالتوصيات الدولية التي تطرحها المنظمات والمؤتمرات البيئية خصوصا مثل تحديد نسبة الغازات المنبعثة، إضافة للاتجاه نحو الطاقات البديلة والتنظيفة والتقييد بمبادئ التنمية المستدامة.

5. قائمة المراجع:

- Mayer Hillman, Z. f. (2008). *How we can save the planet : preventing global climate catastrophe* . New york: St Martin's Griffin Edition.
- Moron, V. (2009). Le changement climatique pourquoi l'information est elle aussi brasillé dans l'opinion public . *Le Monde*, 13.
- أحمد مدحت سلامة. (1990). تلوث مشكلة العصر. الكويت: دار المعرفة.
- الرشيدي، أ. (1992). أكتوبر. (الحماية الدولية للبيئة :الجوانب القانونية و التنظيمية .مجلة السياسة الدولية , p. 106.
- السعدي، ن. (2007). ديسمبر. (بروتوكول كيوتو وأزمة تغير المناخ ،السياسة الدولية. p. 205 ,
- السعود، ر. (1992). أكتوبر. (الانسان و البيئة:دراسة في التربية البيئية .مجلة السياسة الدولية. p. 107 ,
- السيد عليوه. (بلا تاريخ). إدارة الأزمات والكوارث: مخاطر العولمة والإرهاب الدولي. القاهرة: دار الأمين للنشر والتوزيع.
- القاسمي، خ. ب. (1996). ديسمبر. (التلوث الصناعي وأثره على بيئة مجلس، التعاون .مجلة المدينة العربية . p. 30.
- المجيد، و. ع. (1992). أكتوبر. (لبيئة والإنسان في عالم جديد .لسياسة الدولية. p. 72 ,
- ج.إسماعيل. (ديسمبر، 2009). قمة كوبنهاجن:التغيرات المناخية أي تعهدات لإنقاذ العالم. مجلة الجيش، صفحة 45.
- حديدي، ع. (2007). أكتوبر. (قمة الأرض والعلاقة بين الشمال والجنوب .مجلة السياسة الدولية. p. 91 ,
- خالد محمد فهمي. (أكتوبر، 1992). أبعاد اقتصادية لمشكلات البيئية العالمية. مجلة السياسة الدولية، صفحة 106.
- خليل حسين. (2007). قضايا دولية معاصرة. بيروت: دار المنهل.
- رشيد الحمد ومحمد سعد صباريني. (1978). البيئة ومشكلاتها. الكويت: عالم المعرفة.

- زينب منصور حبيب. (2011). *المعجم البيئي*. عمان: دار أسامة للنشر والتوزيع.
- سلطان الرفاعي. (2008). *التلوث البيئي: اسباب، اخطار وحلول*. عمان: دار أسامة للنشر.
- طلبة م.م.ك. (2007). أكتوبر. *تغير المناخ سيؤثر على أمن وسلامة العالم عنه*. مجلة السياسة الدولية. p. 106 ,
- عامر محمود الطراف. (2002). *إرهاب التلوث والنظام البيئي*. بيروت: مجد للنشر والتوزيع.
- علاء حديدي. (أكتوبر، 1992). *قمة الأرض والعلاقة بين الشمال والجنوب*. مجلة السياسة الدولية، صفحة 93.
- علي بوشربة وغشة مولود. (جانفي، 2008). *الاحتباس الحراري: التعاون أو الفوضى والدمار*. مجلة الجيش، صفحة 38.
- فهامي، خ. م. (1992، أكتوبر). *أبعاد اقتصادية لمشكلات البيئة العالمية*. مجلة السياسة الدولية. p. 106 ,
- مبارك مبارك احمد. (جانفي، 2006). *ندرة المياه : مشكلة دولية تتفاقم*. السياسة الدولية، صفحة 78.
- منظمة الصحة لعالمية، "مياه الشرب"، www.who.int / (21 مارس 2022)
- "تقرير التوقعات السكانية العالمية لسنة 2022"، population.un.wpp/ / ص. 15