أثر النمو الاقتصادي على البيئة في الجزائر- دراسة قياسية للفترة 1970-2009-

د أقاسم عمر – جامعة أدرار- ooakacem2007@yahoo.fr
د. ساوس الشيخ جامعة أدرار SAOUS01@YAHOO.FR

ملخص :
تعالج الورقة البحثية العلاقة الجدلية بين النمو الاقتصادي والبيئة في الجزائر حيث تم التركيز على انبعاثات ثاني اكسيد الكربون على اعتبار انه من الملوثات الغازات الدفينة الرئيسية، حيث تبين ان هناك علاقة طردية مفادها ان الاقتصاد الجزائري يسعى لنمو اقتصادي على حساب البيئة.

أولاً : مقدمة

تلعب الصناعة دورا هاما وحيويا في اقتصاد العديد من الدول، ففي حين أنها تساعد على رفاهية الإنسان وتطوير سبل معيشته، نجد أنه قد ينتج عنها في المقابل آثاراً سلبية تتمثل في استنفاذ الكثير من الموارد الطبيعية المحدودة والغير متجددة نتيجة استخدامها في العملية الصناعية، أو نتيجة الإسراف في استخدامها وعدم استغلالها الاستغلال الأمثل، يضاف إلى ذلك ما قد ينتج عنها من زيادة حجم النفايات الخطرة التي تولدها هذه العملية الصناعية.

ذلك أنه، لعدة قرون كانت السياسات الصناعية بدعم قوي من الدولة، وزاد ذلك في أعقاب الحرب العالمية الثانية، لرغبتها الجامحة في التوسع الصناعي وبناء مصانعها التي تم تدميرها، وكسب حصة أكبر من السوق للمنافسة على المنتجات وإذا كان لهذا النمو مزايا، فإنه في المقابل يعتبر السبب في المزيد من المخاطر، بحيث لم يساعد على اجتثاث الفقر وعدم المساواة في العالم، كما أنه يؤثر بشكل خطير على البيئة.

قامت الجزائر بتوقيع والمصادقة على برتوكول كيوتو في 16 فبراير 2005 الدي يهدف للحد من الانبعاثات الغازات الدفينة

1. مشكلة الدراسة:

تتمثل مشكلة الدراسة في قياس العلاقة الجدلية بين النمو الاقتصادي في الجزائر والآثار البيئية المترتبة عليه، والكشف عن مدى التزام المؤسسات الصناعية الجزائرية بالاتفاقيات الدولية لحماية البيئة أو بعبارة أخرى : **ما هو أثر النمو الاقتصادي في الجزائر على تدهور البيئة؟**

2. فرضية الدراسة:

تقوم الدراسة على فرضية أساسية مفادها : أن هناك تأثير ايجابي ومعنوي للنمو الاقتصادي الجزائري على نمو انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون.

3. هدف الدراسة :

يتمثل هدف الدراسة في إثبات مدى صحة أو خطأ الفرضية التي قامت عليها، من خلال اختبار تأثير النمو الاقتصادي على نمو انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، وذلك للتعرف على طبيعة ومدى قوة أو ضعف العلاقة بينهما، وبما يساعد على وضع توصيات معينة تساهم في الحد / أو خفض التلوث التي تسببه المنشات الاقنصادية الجزائرية.

ثانياً : النمو الاقتصادي والبيئة العلاقة الجدلية :

يساهم النشاط الصناعي ما بين 25-50% من إجمالي الناتج المحلي في الجزائر. وقد تم بناء نسبة كبيرة من القاعدة الصناعية في السبعينات من القرن العشرين حيث إن معظم الصناعات ذات التقنيات القديمة تسبب كثيراً من التلوث وتسبب الأنشطة الصناعية في الجزائر القدر الأكبر من تلوث الهواء والماء, كما ينتج عنها الكثير من المخلفات السامة والخطرة، واستنزاف الموارد الطبيعية خاصة غير المتجددة[1].

1. الآثار المباشرة والغير مباشرة للنشاط الصناعي على البيئة :

نتج عن النشاط الإنساني المختلف خاصة الصناعي بدرجة كبيرة إضافة مكونات جديدة للبيئة الهوائية والمائية والتربة مما غير من خصائصها الطبيعية، وحدث خلل في

النظام البيئي انعكس على أمن واستقرار وصحة الإنسان وغيره من الكائنات الحية، ولم يقتصر سوء إدارة البيئة على الأرض بل تعداها إلى الطبقات العليا من الجو فأحدثت المركبات الكيميائية الثقوب في طبقة الأوزون التي تحمي الكائنات الحية من الأشعة الشمسية الضارة[2]، وعليه يمكن التمييز بين أثرين للصناعة على البيئة، أحدهم مباشر، والأخر غير مباشر كما يلي:

1-1. الآثار المباشرة:

والتي تهدد بشكل مباشر النواحي البيئية التي تساعد في عمل النظام البيئي، كمشكل الذي يهدد طبقة الأوزون، والاحتباس الحراري، والتنوع البيولوجي.

1-1-1. مشكلة الأزون[3]:

تعتبر مشكلة تأثير الأوزون في البيئة مشكلة ذات بعدين، يتعلق الأول والذي يلقى الاهتمام العالمي - لأنه يمس العالم كله - بتآكل طبقة الأوزون، أما الثاني فيختلف في درجة خطورته من منطقة لأخرى، ويتمثل في زيادة الأوزون في طبقة الهواء الجوي الملامسة للأرض.

أ. تآكل طبقة الأوزون:

يشكل الأوزون طبقة رقيقة من طبقة الاستراتوسفير بالغلاف الجوي للأرض، والتي تحيط بالكرة الأرضية وتحميها من نفاذ الجانب الأكبر من الأشعة الشمسية فوق البنفسجية. وتآكل طبقة الأوزون يسمح بمرور قدر أكبر من الأشعة البنفسجية إلى سطح الأرض، وهذه الأشعة لها قدرة على تدمير الجزيئات البيولوجية المهمة من ضمنها جزيء (DNA)، وهي تؤدي إلى الإصابة بالكثير من الأضرار أهمها سرطان الجلد، فضلاً عن أنها تؤدي إلى نقص إنتاجية المحاصيل ونقص كثافة يرقات بعض الأسماك والبلانكتون الضروري لسلسلة الغذاء في البحر. وقد لُوحظ أن زيادة استخدام مركبات الكلوروفلور وكربون، التي تستخدم بكثرة في صناعات التبريد والأيروسولات ومركبات الهالون التي تستخدم في إطفاء الحرائق، يؤدي تصاعدها إلى طبقات الجو العليا (الاستراتوسفير) - نظرًا لأنها لا تتفكك في طبقات الجو المنخفضة (التروبوسفير) - إلى تدمير طبقة الأوزون.

ونظرًا لأن المشكلة تهم دول العالم، ومن بينها الدول المتقدمة، فقد تم التوصل إلى توقيع بروتوكول مونتريال بشأن إيجاد بدائل للمواد المستنفذة لطبقة الأوزون، والتزمت الدول المتقدمة بتطوير منتجات وعمليات بديلة، وأنشئ صندوق مونتريال لتوفير الدعم والتيسير على الدول النامية لاستبدال المواد المستنفدة لطبقة الأوزون، وهكذا تم وضع الأساس لحل مشكلة تآكل طبقة الأوزون في إطار التعاون الدولي.

ب. مشكلة زيادة الأوزون في طبقة الهواء الجوي الملامسة للأرض:

المشكلة الثانية التي تتعلق بالأوزون هي مشكلة الضباب الدخاني أو "الضبخـن" وهو أكثر ملوثات الهواء تعقيدًا وصعوبة في السيطرة عليه.

و"الضبخن" ينتج عن عدد كبير من المصادر، وهو لا ينبعث بصورة مباشرة من مصادر معينة، بل يتكون نتيجة تفاعلات كيماوية ضوئية بين أكاسيد النتروجين والمركبات العضوية الطيارة، وأهم مصادرها نواتج الاحتراق الداخلي للمحركات، أبخرة البنزين المنبعثة من الآليات، مضخات محطات البنزين، معامل تكرير البترول، أبخرة المذيبات الكيماوية المنبعثة من عدد كبير من المنشآت الصناعية والتجارية، مثل التنظيف الجاف ودهانات الأسطح المعدنية وغيرها.

تُنشط أشعة الشمس التفاعلات الكيماوية التي ينتج عنها الأوزون، ومن ثم يزداد تركيزه خصوصًا مع ارتفاع درجة الحرارة، وعند سُكون الهواء لمدة طويلة، ويصل إلى حده الأقصى خلال أشهر الصيف.

للضبخن عدة تأثيرات على صحة الإنسان والنباتات مثل ما هو موضح في الآثار غير المباشرة على البيئة، وهناك العديد من الوسائل التي تساعد على التخفيف من حجم المشكلة، لعل أهمها استخدام بدائل البنزين في محركات الاحتراق الداخلي، مثل الميثان والإيثان والغاز الطبيعي المسال، إذ إن المُركبات العضوية الطيارة الناتجة عن احتراق هذه المواد منخفضة جدًا في تفاعلاتها الكيماوية الضوئية. ويقدر أن الغاز الطبيعي المسال ينتج أوزون أقل بنحو 80% – 90% عن البنزين العادي.

مع تزايد النمو السكاني لدول العالم، يتزايد استخدامهم لوسائل المواصلات وتزداد الأبخرة الكيماوية المنبعثة من المنشآت الصناعية والتجارية، ويتزايد خطر "الضبخن" ومن ثم ينبغي من الآن، التوسع في استخدام بدائل البنزين في محركات الاحتراق الداخلي، حتى يصبح الجو نقيًا، ويقل حدوث ظاهرة "الضبخن".

1-1-2. الاحتباس الحراري[4]:

المشكل الثاني لا يقل أهمية عن سابقه، فالشمس هي المصدر الأصلي للحرارة على سطح هذا الكوكب، لكن لا تصل كل أشعة الشمس التي تسقط على الغلاف الجوى إلى سطح الأرض، إذ ينعكس نحو 25% من هذه الأشعة إلى الفضاء، ويتم امتصاص نحو 23% أخرى في الغلاف الجوى نفسه، وهذا معناه أن 52% فقط من أشعة الشمس تخترق الغلاف الجوى لتصل إلى سطح الأرض، ومن هذه النسبة الأخيرة نجد أن 6% ينعكس عائداً إلى الفضاء، بينما يمتص الباقي (46%) في سطح الأرض ومياه البحر ليدفئها وتشع هذه الأسطح الدافئة بدورها الطاقة الحرارية التي اكتسبتها على شكل أشعة تحت حمراء ذات موجات طويلة ونظراً لأن الهواء يحتوى على بعض الغازات بتركيزات شحيحة (مثل ثاني أكسيد الكربون والميثان وبخار الماء)، من خواصها عدم السماح بنفاذ الأشعة تحت الحمراء، فإن هذا يؤدى إلى احتباس هذه الأشعة داخل الغلاف الجوى، وتعرف هذه الظاهرة باسم "الاحتباس الحراري" Global Warming أو تأثير الدفيئة Green House Effect أو التغير المناخي Climate Change، ولولاه لانخفضت درجة حرارة سطح الأرض بمقدار 33 درجة مئوية عن مستواها الحالي، أي لهبطت على دون نقطة تجمد المياه، ولأصبحت الحياة على سطح الأرض مستحيلة.

تتميز ظاهرة الاحتباس الحراري عن معظم المشكلات البيئية الأخرى بأنها عالمية الطبع، حيث أنها تعدت حدود الدول لتشكل خطورة على العالم أجمع، فقد تم التأكد من الازدياد المطرد في درجات حرارة الهواء السطحي على الكرة الأرضية ككل، حيث ازداد المتوسط العالمي بمعدل يتراوح بمتوسط 0.6 من الدرجة خلال المائة سنة الماضية.

أكدت دراسات الهيئة الحكومية الدولية المعنية بالتغيرات المناخية (IPCC) International Program on climate change أن هذا الارتفاع المستمر في المتوسط العالمي لدرجة الحرارة سوف يؤدى إلى العديد من المشاكل الخطيرة على الحياة كوكب الأرض.

1-1-3. فقدان التنوع البيولوجي :

التنوع البيولوجي هو في الأصل كلمة مشتقة من كلمتين ″التنوع″ و″البيولوجي″ والذي يعني الحياتي وعليه فإن المعنى في المجموع هو التنوع الحياتي على الأرض، ليس جميع النبتات والحيوانات فحسب، بل وكذلك الأصناف والسلالات الموجودة ضمن كل نوع، وفقدان التنوع البيولوجي يهدد النمو والأمن الغذائي حيث تصبح الزراعة أقل تكييف مع المشاكل البيئية مثل الاحتباس الحراري[5].

1-2. الآثار غير المباشرة:

النمو الاقتصادي الناتج عن الثورة الصناعية والزراعية، ترافقه حصة كبيرة من الآثار غير المباشر السلبية الغير مرغوب فيها، والدي يترتب عليها تكاليف إضافية، منها الآثار السلبية على الزراعة، وعلى الصحة البشرية والحيوانية والنباتية بصفة عامة.

1-2-1. أثار التلوث على الزراعة :

تلوث الهواء يؤثر تأثيراً سلبياً على إنتاجية المحاصيل الزراعية الجدول رقم 01 من خلال تدهور التربة وارتفاع درجة الملح بها، والأمطار الحمضية.

الجدول رقم 01: تطور إنتاجية (كجم/هكتار) بعض المحاصيل الزراعية في الجزائر خلال الفترة 2003-2008.

الفترة / المحصول	2003	2004	2005	2006	2007	2008
إنتاجية القمح PW	1448	1358	1186	1306	1213	1270
إنتاجية الشعير Pb	1562	1324	1509	1106	1122	888
إنتاجية البقوليات Pl	849	806	680	659	789	656
إنتاجية الزيتون Po	799	1812	964	745	460	577

المصدر : مجموعة من إصدارات المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 08/11/2011، http://www.aoad.org/publications.htm

من خلال الجدول يتضح تراجع في إنتاجية بعض المحاصيل الزراعية المهمة في الجزائر، ويظهر ذلك من خلال خط الاتجاه لإنتاجية هذه المحاصيل خلال الفترة 2003-2008:

- بالنسبة لإنتاجية محصول القمح : $PW = 70343.333 - 34.429t$
- بالنسبة لإنتاجية محصول الشعير : $PB = 252168.533 - 125.114t$
- بالنسبة لإنتاجية محصول البقوليات: $PL = 60159.933 - 29.629t$
- بالنسبة لإنتاجية محصول الزيتون : $PO = 309453.333 - 34.429857t$

النمو الاقتصادي الناتج عن الثورة الصناعية والزراعية، ترافقه حصة كبيرة، بالرغم من زيادة المساحة المخصصة لزراعة هده المحاصيل، الذي يبرر الزيادة في الإنتاج، إلا انه يتضح من خطوط الاتجاه لإنتاجية هذه المحاصيل أن معاملات انحدارها تأخذ الإشارة السالبة مما يعني تراجع في معدلات إنتاجية المحاصيل الزراعية هذه التي تعتمد على الظروف المناخية السائدة في المنطقة، وبالتالي يعزى إلى تأثرها بدرجة التلوث البيئي.

أ. تلوث الهواء وتملح التربة :

ملوحة التربة هو ارتفاع درجة تركيز الملح في التربة، والأنشطة الاقتصادية تساهم في تغيير خصائص التربة مما يؤدي لملوحتها، من خلال تلوث الهواء الذي يؤدي إلى تبخر المياه في مسامي التربة، الذي يؤدي إلى جفافها، والاختلال في توازن الملح من خلال العناصر المسئولة عنه، الصوديوم، والبوتاسيوم، والكالسيوم والمغنزيوم، والكلور، مما يعيق نمو النباتات وبالتالي في تراجع إنتاجية المحاصيل الزراعية[6].

ب. التلوث والأمطار الحمضية :

مصطلح الأمطار الحمضي* "Acid rain" يشير إلى خليط من الترسبات الرطبة والجافة المودعة في الغلاف الجوي التي تحتوي على كميات أعلى من النسب الطبيعية للأحماض النيتروجين والكبريت، وهي نتيجة تشكيل المصادر الطبيعية، مثل تدهور الغطاء النباتي والبراكين والكوارث الطبيعية الأخرى، ومن مصادر من صنع الإنسان من أكسيد النيتروجين والكبريت، فالنيتروجين يتأكسد عند حرق الوقود لتوليد الطاقة الكهربائية، وتنشأ أكاسيد الكبريت عند حرق النفط أيضًا، حيث تشكل جزءًا منه، المطر الحمضي يحدث عندما تتفاعل هذه الغازات في الجو مع الماء والأكسجين وغيرها من المواد الكيميائية لتكوين مركبات حمضية مختلفة، وتشير أدلة واضحة طوال العقدين الماضيين أن الترسيب الحمضي أصبح يشكل تهديدًا لموارد عديدة كالبحيرات وأحيائها المائية والغابات والزراعة والتربة، مما أدى إلى تركيزات عالية من عناصر أكاسيد النيتروجين والكبريت بها، وبالمياه الجوفية[7].

ج. التلوث والتبخر :

تعتبر مصادر المياه العذبة من مياه جوفية أو سطحية كالأنهار والبحيرات ذات قيمة اقتصادية، وتزداد أهمية هذه المصادر في حالة ندرة أو عدم تجدد هده المياه وخاصة في المناطق الجافة، والمشكل الرئيسي هو تخزين هذه المياه، نظراً لارتفاع معدل التبخر حيث يصل إلى ذروته في فصل الصيف، حيث يصل معدل التبخر إلى (18.5مم) يوميا[1].

1-2-2. أثار التلوث على الصحة :

يمنكن توضيح التأثير غير المباشر الذي يسببه تلوث البيئة على الصحة من خلال تدهور صحة الإنسان، وتدهور صحة الكائنات النباتية والحيوانية كما يلي:

أ. صحة الإنسان :

للبيئة تأثير على صحة الإنسان، مثل ما يسببه الضبخن الذي يعد من المشاكل الناتجة عن النشاط الصناعي، كالتهابات الأغشية المخاطية للأنف والحلق، كما أنه يؤثر على أداء الرئتين لوظائفهما[2]، وعموماً فإن كثير من الغازات الدفينة التي تنبعث من النشاط الصناعي تحدث تلوث يتسبب في زيادة عبء الصحة العامة، حيث يترتب على ذلك خطر زيادة الموت، وتقصير في مدة الحياة وبالتالي انخفاض في متوسط معدل عمر الحياة البشرية[3].

الشكل رقم : أهمّ الأسباب العشرة المؤدية إلى الوفاة في العالم

العالم	الوفيات بالملايين	النسبة المئوية للوفيات
مرض القلب ألإقفاري	7.25	12.8%
السكتة الدماغية وغير ذلك من الأمراض الدماغية الوعائية	6.15	10.8%
أنواع العدوى التي تصيب الجهاز التنفسي السفلي	3.46	6.1%
مرض الرئة ألانسدادي المزمن	3.28	5.8%
أمراض الإسهال	2.46	4.3%
الأيدز والعدوى بفيروسه	1.78	3.1%
أنواع السرطان التي تصيب الرغامى والقصبات والرئة	1.39	2.4%
السل	1.34	2.4%
السكري	1.26	2.2%
حوادث المرور	1.21	2.1%

المصدر : منظمة الصحة العالمية، أهم الأسباب العشرة المؤدية للوفاة، 12/10/2011، http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/ar/index.html

---

[1] محمد بن إبراهيم البريثن، محمد بن إبراهيم السعود، **خفض التبخر في المسطحات المائية في المناطق الجافة**، الندوة الأولى لترشيد استخدام المياه و تنميه مصادرها، السعودية، الرياض، 14-18 ابريل 2000.

[2] جامعة الدول العربية، برنامج الأمم المتحدة للبيئة، المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة، **المرجع السابق**، ص ص 88- 89.

[3] Michelle L Bell, et al, Ancillary human health benefits of improved air quality resulting from climate change mitigation, **Environmental Health**, 2008, Volume 7, Number 1, p7- 41, 12/10/2011, http://www.ehjournal.net/content/7/1/41

من خلال الجدول يتضح أن أهم الأسباب العشرة المؤدية للوفاة في العالم هي ناتجة عن أمراض لها علاقة بالتلوث البيئي خاصة تلوث الهواء، فالتأثيرات المترتبة على الأنظمة البيئية وجودة المياه، والهواء والأطعمة تؤثر على صحة الإنسان. وهو ما تأكده دراسة[4] Simone Vidale And others على أن حدوث السكتة الدماغية والوفيات تكون في المناطق الأكثر تلوث للهواء هم الأعلى وبحسب الفريق الدولي الحكومي المعني بتغير المناخ إن التغير المناخي قد يتسبب في زيادة سوء التغذية؛ وفي زيادة عدد الأشخاص المتضررين من موجات الحر والفيضانات والعواصف والجفاف وترتفع بسببه الأمراض والوفيات المتصلة بالتلوث؛ ويوسع نطاق المناطق التي تنشط فيها بعض الحشرات الحاملة للأمراض.

ب. صحة الكائنات النباتية والحيوانية:

يؤثر تلوث الهواء - لاسيما الرواسب الحمضية والأكسيد - في أوراق الأشجار، أو بصورة غير مباشرة من خلال التغير في خواص التربة الداعمة لنمو الغابات، حيث تتساقط أوراق الأشجار بشدة أو بصورة متوسطة أو تجف، إن سبعة أعشار غابات العالم المتبقية في 12 بلدًا هي: البرازيل، كندا، الصين، كولومبيا، جمهورية الكنغو الديمقراطية، الهند، إندونيسيا، المكسيك، بيرو، روسيا، الولايات المتحدة الأمريكية، فنزويلا، تحتاج إلى عمل ضخم يمكن القيام به لتنمية الثروة الغابية بها[5].

كما، يتأثر النبات والإنتاج الزراعي والحيواني والسمكي تأثيراً مباشراً بالظروف الجوية، فمن المعروف أن عملية البناء الضوئي هي أهم عملية لازمة الحياة على وجه الأرض، فتمتص الأوراق الخضراء المعرضة لضوء الشمس غاز ثاني أكسيد الكربون لتحوله إلى مواد سكرية ثم كربوهيدريتات، وبالتالي فإن أي تغير في هذه المنظومة سيؤثر بالسلب أو الإيجاب على عملية البناء وبالتالي على كل الإنتاج[8].

2. الصناعة والموارد الطبيعية :

2-1. الموارد الطبيعية :

تعرف الموارد حسب معجم الصحة البيئية والمهنية على أنها المصادر التي يحصل عليها الإنسان من المحيط الحيوي لتلبية احتياجاته ومتطلباته الأساسية[9]، وحسب منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة فإن المورد هو أي سلعة يمكن استخدامها إما من خلال عملية الإنتاج أو كسلعة استهلاكية، لدى فيمكن لكل شيء أن يقترن بقيمة يعتبر مورد[10].

ومع ذلك، يمكن للموارد أن تكون من صنع البشر مثل رأس المال المادي، أو الطبيعي، ويمكن لهذا الأخير أن يصنف على أنه قابل للتجدد أو غير قابل للتجدد[11].

2-1-1. الموارد غير المتجددة :

الموارد غير المتجددة Nonrenewable resources هي الموارد التي يكون العرض منها ثابتاً وهي تلك التي لا تتجدد بسرعة كافية تجعلها مناسبة من الناحية الاقتصادية، ومن الأمثلة المهمة عليها الوقود الاحفوري* الذي تشكل في الأرض قبل ملايين السنين ويمكن اعتبار أن كمياته ثابتة بالنسبة للحضارة الإنسانية، الموارد المعدنية من غير الوقود، مثل النحاس، والفضة، والذهب، والحجارة، والرمال[12]، وبالتالي فإن المورد غير القابل للتجدد هو مورد ذو مخزون ثابت وهو سوف ينضب طالما أن معدل استخدامه موجب[13].

2-1-2. الموارد المتجددة:

الموارد المتجددة Renewable resources هي الموارد التي تعوض ما استهلك منها بشكل منتظم، وإذا ما أديرت بشكل صحيح، ففي وسعها تقديم خدمات نافعة إلى ما لا نهاية[14]، وتعرف الموارد المتجددة أيضاً بأنها المصادر الأولية الموجودة بالطبيعة ومتوفرة

---

[4] S.Vidale , and others, Air pollution positively correlates with daily stroke admission and in hospital mortality: a study in the urban area of Como, Italy, Neurological Sciences, Italian, 2010, Volume 31, Number 2, P 179-182

[5] جامعة الدول العربية، برنامج الأمم المتحدة للبيئة، المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة، **المرجع السابق**، ص 113.

باستمرار وتشتمل على الطاقة الكهرومائية والطاقـة الشمسـية، وطاقـة الريـاح، وطاقـة الحرارة الجوفية، وطاقة الكتلة الحيوية، بالإضافة إلى طاقة المد والجزر والمحيطات[6].

2-2. الضغط على الموارد الطبيعية ومشكل النفايات:

ليس فقط من سلبيات النشاط الصناعي أنه يتسبب في مشكلة استنزاف الموارد الطبيعية التي تهدد مخزون الأجيال القادمة، وإنما كذلك مشكلة ازدياد النفايات الناتجة عنه، مما يؤدي إلى الضرر بالبيئة.

2-2-1. استنزاف الموارد الطبيعية:

مع تزايد التنمية الصناعية في الدول المتقدمة، ارتفع الضغط على البيئة ومواردها وأصبح أقوى، ونتج عن ذلك الإفراط في استخدام الموارد خاصة منها الموارد غير المتجددة، ومع ذلك، يمكن أن يتخذ الإفراط في استغلال الموارد الطبيعية عدة أشكال، منها إزالة الغابات، الرعي الجائر، مصائد الأسماك، والحاجة إلى الإنتاج (النمو الصناعي) الذي يساهم في تكثيف استخدام الموارد، أو عدم كفاءة الإنتاج، وأهم مورد طبيعي يعتمد عليه في اغلب الصناعات الوقود الأحفوري الذي يشهد حالة نضوب في الاحيتاطيات العالمية في كثير من أنحاء العالم.

2-2-2. مشكلة النفايات :

تتعاظم مشكلات النفايات في جميع البلدان نتيجة ازدياد عدد السكان والتوسع الصناعي، والتقدم السريع في تكنولوجيا الإنتاج المكثف وتخلف القوانين وانعدام تطبيقها والنزعة الاجتماعية الاستهلاكية المتنامية[7].

ثالثاً: النموذج القياسي

في بداية 1990، كشفت العديد من الدراسات، عن وجود علاقة على شكل جرس بين الناتج المحلي GDP للفرد وبعض الملوثات، ووفقاً لهذه الدراسات، فإن عملية التنمية ترافقها، في البداية، ضغوط كثيرة وأقوى على البيئة الطبيعية، نتيجة الانتقال من مجتمع ريفي إلى مجتمع صناعي في المناطق الحضرية، وهو ما يعرف بمنحى كوزنس البيئي courbe environnementale de Kuznet، الذي يفسر أن تدهور البيئة يرجع إلى النمو الاقتصادي والنمو السكاني[15].

1. مواصفات النموذج :

سوف يتم اختبار فرضية الدراسة من خلال قياس الدالة التربيعية

$$(TXECO2_t) = \beta_0 + \beta_1 (TXGDP_t)^2 + \varepsilon_t$$

حيث أن :

$TXECO2$: تشير إلى معدل نمو انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون**.

$TXGDP$: تشير إلى معدل نمو الناتج المحلي***.

β_0 : المقدار الثابت.

β_1 : تشير إلى مرونة معدل نمو انبعاثات من ثاني أكسيد الكربون بالنسبة إلى معدل النمو الصناعي.

2. عينة الدراسة :

تم الاعتماد في القياس على بيانات مؤشر الناتج المحلي الجزائري (بالأسعار الثابتة للدولار الأمريكي في عام 2000)، وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في الجزائر خلال الفترة الممتدة من 1970 إلى غاية 2009، والتي تم الحصول عليها من قاعدة بيانات البنك الدولي

---

[6] علي لطفي، **الطاقة والتنمية في الدول العربية**، القاهرة : المنظمة العربية للتنمية الإدارية، 2008، ص 147.

[7] فاديه يوسف، النفايات ... مشكلة تواجه الدول بحاجة إلى تنظيم، **مجلة الخفاجي**، شركة الزيت العربية المحدودة، المملكة العربية السعودية، 2004، المجلد 34 العدد 2، ص ص 30-31.

2. اختبار الاستقرار :

سيتم إجراء اختبار جدر الوحدة لديكي- فـوللر المطـور (ADF) واختبـار جـدر الوحدة فليبس-بيرون(PP)، حيث يأخذ الاختبار الأخيـر PP بعيـن الاعتبـار مشـكلة عـدم تجانس التباين، وبالتالي يعتبر أحسن من اختبار ديكي فـوللر- المطـور، ويمكـن صـياغة الفرضيات كما يلي :

H_0 : وجود جدر الوحدة (السلسة غير مستقرة)

H_1 : عدم وجود جدر الوحدة (السلسة مستقرة)

الجدول رقم)01: اختبار جدر الوحدة لديكي- فوللر المطور (ADF) لـ $(TXECO2)$

إحصاء اختبار ADF	6.878-	مستوى 1%	3.621-
		مستوى 5%	2.943-
		مستوى 10%	2.610-

من خلال الجدول نلاحظ أن)3.621-< 6.878-(أي أن قيمـة إحصـاء اختبـار ADF أكـبر مـن القيمـة الحرجـة لـ مسـتوى 1% ومنـه نقبـل الفرضـية H_1 أي أن السلسـة مستقرة.

الجدول رقم)02: اختبار جدر الوحدة فليبس-بيرون (PP لـ $(TXECO2)$

إحصاء اختبار PP	6.974-	مستوى 1%	3.621-
		مستوى 5%	2.943-
		مستوى 10%	2.610-

من خلال الجدول نلاحظ أن) 3.621-< 6.974-(أي أن قيمة إحصاء اختبار PP أكبر من القيمة الحرجة لـ مستوى 1% ومنه نقبل الفرضية H_1 أي أن السلسة مستقرة.

الجدول رقم)03: اختبار جدر الوحدة ديكي- فوللر المطور (ADF) لـ $(TXGDP)$

إحصاء اختبار ADF	5.426-	مستوى 1%	3.610-
		مستوى 5%	2.939-
		مستوى 10%	2.608-

من خلال الجدول نلاحظ أن)3.610-< 5.426-(أي أن قيمـة إحصـاء اختبـار ADF أكـبر مـن القيمـة الحرجـة لـ مسـتوى 1% ومنـه نقبـل الفرضـية H_1 أي أن السلسـة مستقرة.

الجدول رقم)04: اختبار جدر الوحدة فليبس-بيرون (PP لـ $(TXGDP)$

إحصاء اختبار PP	5.429-	مستوى 1%	3.610-
		مستوى 5%	2.938-
		مستوى 10%	2.608-

من خلال الجدول نلاحظ أن) 3.610-< 5.429-(أي أن قيمة إحصاء اختبار PP أكبر من القيمة الحرجة لـ مستوى 1% ومنه نقبل الفرضية H_1 أي أن السلسة مستقرة.

3. تقدير معالم النموذج :

الجدول رقم)05(: تقدير معالم النموذج باستخدام طريقة المربعات الصغرى

Dependent Variable: TXMCO2

Method: Least Squares

Date: 04/29/11 Time: 23:15

Sample (adjusted): 1970 2007

Included observations: 38 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	.Prob
$TXGDP^2$	0.067001	0.023300	2.875519	*0.0067
B_0	4.795793	2.956887	1.621906	**0.1136
R-squared	0.186783	Mean dependent var		7.595515
Adjusted R-squared	0.164193	S.D. dependent var		18.82577
S.E. of regression	17.21098	Akaike info criterion		8.580168
Sum squared resid	10663.84	Schwarz criterion		8.666357
Log likelihood	-161.0232	F-statistic		8.268609
Durbin-Watson stat	2.800284	Prob(F-statistic)		*0.006735

*تشير إلى أن القيمة الاحتمالية معنوية عند 5%. ** تشير إلى أن القيمة الاحتمالية غير معنوي عند 5%.

4. الاختبارات الإحصائية للنموذج:

أ- اختبار العلاقة غير الخطية (التربيعيه) للنموذج:

أ-1. اختبار معنوية دالة الانحدار:

بلغت قيمة F المحسوبة 8.26، ومستوى المعنوية المصاحب لها Prob(F-statistic) بلغ 0.006، وبالتالي نرفض فرض العدم، ونقبل الفرض البديل القائل إنه توجد علاقة انحدار بين انبعاث ثاني أكسيد الكربون والناتج المحلي بدرجة ثقة 95%.

أ-2. اختبار معنوية معالم دالة الانحدار:

نجد أن قيمة t المطلقة للمتغير $TXGDP^2$ بلغت 2.87 ومستوى المعنوية المصاحب لها (Prob(F-statistic)) بلغ 0.0067، كما أن قيمة t المطلقة للقاطع β_0 بلغت 1.62 ومستوى المعنوية المصاحب لهذه القيمة بلغ 0.11، وبالتالي نقبل الفرض البديل أن ميل الانحدار فقط لا يساوى الصفر عند درجة ثقة 95%..

إذن، من خلال الاختبارين السابقين يتأكد على أن العلاقة التي تربط بين معدل نمو انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون والنمو الاقتصادي غير خطية تربيعيه حسب ما جاء في منحنى Kuznets.

أ-2. تفسير المعلمات:

يتم ذلك من خلال تفسير المرونة التالية :

$$\frac{\Delta(TXECO2)}{\Delta(TXGDP)^2} = 0.067$$

وهذا يعني أن معدل الزيادة وحدة واحدة في مربع معدل نمو الناتج المحلي يساهم في زيادة معدل نمو الانبعاثات في ثاني أكسيد الكربون بمقدار 0.067، أي أن نمو الناتج المحلي بمقدار 1% يتسبب في زيادة ثاني أكسيد الكربون بنسبة 0.067%.

ب- اختبار استقلالية الأخطاء:

ومن نتائج الجدول نجد أن قيمة Durbin-Watson stat المحسوبة بلغت 2.800284، ويمكن استخراج القيمة الجدولية [الحد الأعلى d_u، والحد الأدنى d_l]

عندما يكون عدد المتغيرات المستقلة $k=1$، ومستوى المعنوية 5%، ودرجات حرية الخطأ تساوي 38 درجات كمايلى: $d_u=1.54$ $d_l=1.43$
وحيث أن:

$$0 \xrightarrow{H_1} d_l \longleftrightarrow d_u \xleftarrow{H_0} 2 \xrightarrow{H_0} 4-d_u \longleftrightarrow 4-d_l \xleftarrow{H_1} 4$$

$$4-d_l < DW < 4$$

$$x < 2.800284 < 4$$

أي أنه يوجد ارتباط ذاتي سالب ولكن رغم ذلك سنتجاوز هذا المشكل.

ج- اختبار تجانس الخطأ أو تساوى التباين:

في هذا الاختبار نحاول التأكد من الفرضيات التالية :

الفرض العدمى: لا توجد علاقة بين الأخطاء والقيم المتوقعة للمتغير التابع أو المتغير المستقل.

الفرض البديل: توجد علاقة بين الأخطاء والقيـم المتوقعـة للمتغيـر التـابع أو المتغيـر المستقل.

White Heteroskedasticity Test:				
F-statistic	1.743467	Prob. F(2,35)		0.189761
Obs*R-squared	3.442818	Prob. Chi-Square(2)		0.178814
Test Equation: Dependent Variable: RESID^2 Method: Least Squares Date: 05/02/11 Time: 00:12 Sample: 1970 2007 Included observations: 38				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	.Prob
C	170.4014	100.2808	1.699242	0.0981
TXGDP2	5.642581	3.167851	1.781202	0.0836
TXGDP2^2	-0.007796	0.004200	-1.856467	0.0718
R-squared	0.090600	Mean dependent var		280.6275
Adjusted R-squared	0.038635	S.D. dependent var		467.0500
S.E. of regression	457.9390	Akaike info criterion		15.16701
Sum squared resid	7339783.	Schwarz criterion		15.29629
Log likelihood	-285.1731	F-statistic		1.743467
Durbin-Watson stat	0.714523	Prob(F-statistic)		0.189761

كما هو موضح في هذا الجدول نلاحظ أن القيمة الاحتمالية بلغت =Prob. F(2,35) 0.189761 وهي بذالك أكبر من 0.05 ومن هذا نقبل الفرضية العدمية على أنـه لا توجـد علاقة بين الأخطاء والقيم المتوقعة للمتغير التابع أو المتغير المسـتقل، أي أن مقـدرات المربعات الصغرى تعتبر الأمثل.

خاتمة :

الوضع الاقتصادي الراهن لا يتحقق منه التنمية الاقتصادية ما لم تأخذ رفاهية الأجيال القادمة انطلاقا من الحاضر، وهذا ما تسعى له التنمية المستدامة، إن نموذج التنمية والبيئة لا بد إن يختلف عن معضلة التضخم والبطالة من حيث المقايضة بينهما إي انه لا يجب أن تكون تنمية على حساب تدهور البيئة، لدلك يجب السعي للتوفيق بينهما من خلا بنية صناعية تراعي حماية البيئة، لتحقيق الهدف المشترك وهو الرفاهية، وهو ما خلصت له هذه الورقة البحثية على أن هناك اثر تبادلي بين النمو الاقتصادي والبيئة ايجابي، وهذا يدل انه إذا ما استمر الوضع على حاله فإن هناك أثار سلبية تتحملها الأجيال القادمة، وبالتالي الإسراع في تبني آليات صناعية واقتصادية تراعي الحفاظ على البيئة، لتحقبق الرفاهية الفعلية.

الهوامش والمراجع

[1] نادية حمدي ، **الإدارة البيئية المبادئ والممارسات**، القاهرة: المنظمة العربية للتنمية الإدارية، 2003، ص 48.

[2] إبراهيم الاحيدب، امن وحماية البيئة، السعودية، الرياض : جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، 1998، ص 18.

[3] جامعة الدول العربية، برنامج الأمم المتحدة للبيئة، المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة، **الدليل المرجعي للشباب العربي في مجال الحفاظ على البيئة**، القاهرة : المنظمة العربية للتنمية الإدارية، ص ص 88- 89.

[4] محمد محمد السيد، التغيرات المناخية واحتمالات تأثيراتها المستقبلية على الوطن العربي، **الملتقى السادس لمنظمات المجتمع المدني (التغير المناخي) دور منظمات المجتمع المدني في مواجهة التحديات**، بيروت – الجمهورية ألبنانية 18-19 أغسطس 2009، ص ص 5-6.

[5] منظمة الأغذية والزراعة الأمم المتحدة، 02/10/2011، http://www.fao.org/kids/ar/biodiversity.html

[6] From Wikipedia, the free encyclopedia, Soil salinity, 02/10/2011, http://en.wikipedia.org/wiki/Soil_salinity

[*] يطلق لفظ الأمطار الحمضية ∀**Acid Rain**∀ إذا كانت PH أكثر من 5.6.

[7] **أنظر :**
- جامعة الدول العربية، برنامج الأمم المتحدة للبيئة، المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة، **المرجع السابق**، ص 113.
- U.S. Environmental Protection Agency, **What is Acid Rain?** ,12/09/2010, http://www.epa.gov/acidrain/what/index.html

[8] المنظمة العربية للتنمية الزراعية، **تأثير المناخ والتقلبات المناخية على البلدان العربية**، ص 2، 32/10/2011، http://www.aoad.org/Studies/Climate-change-effects.pdf
بول ساموبلسن، وآخرون، **المرجع السابق**، ص 376.

[9] مجدي يوسف شامي، **معجم الصحة البيئية والمهنية**، الرياض : مركز النشر العلمي لجامعة الملك عبد العزيز، الطبعة الاولى، 2010، ص 209.

[10] دوناتو رومانو، **الاقتصاد البيئي والتنمية المستدامة**، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، ص 47، 05/10/2011، http://www.fao.org/world/syria/gcpita/training/materials/Ar/TM_Env_Eco_Sustainable_Development-Ar_1-55.pdf

[11] **نفس المرجع**، ص 47.

[*] يشمل الوقود الأحفوري الفحم والزيت والبترول ومنتجات الغاز الطبيعي.

[12] بول ساموبلسن، وآخرون، **الاقتصاد**، ترجمة هشام عبد الله، الأردن، عمان : الدار الأهلية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2001، ص 376.
دوناتو رومانو، **المرجع السابق**، ص 47.

[13] دوناتو رومانو، **المرجع السابق**، ص 47.

[14] بول ساموبلسن، وآخرون، **المرجع السابق**، ص 376.

[15] matthieu clément, andré meunié, inégalités, développement et qualité de l'environnement : mécanismes et application empirique, **Mondes en développement**, 2010/3 - n° 151, pp 67 - 82

[*] تم حسابه من خلال المعادلة التالية :
معدل انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون = (انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في السنة الحالية – انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون للسنة السابقة) / انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون للسنة السابقة.

[**] تم اعتماد هذا المؤشر للدلالة علة النمو الصناعي على أساس أن الصناعة تمثل ما بين 25-50% من إجمالي الناتج المحلي في الجزائر.