

منحنى كوزنتس البيئي: دراسة حالة الإمارات العربية المتحدة باستخدام منهج الانحدار الذاتي
لفترات الإبطاء الموزعة ARDL خلال الفترة 1984-2017

The Kuznets Environmental Curve in United Arab Emirate: an ARDL approach over the period of 1984-2017

سميحة زراري¹، حدة رايس²

Samiha Zerari¹, Hada Rais²

¹ مخبر العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة محمد خيضر بسكرة، الجزائر، samiha.zerari@univ-biskra.dz

² مخبر العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة محمد خيضر بسكرة، الجزائر، h.rais@univ-biskra.dz

تاريخ الاستلام: 2020/03/01 تاريخ القبول: 2020/07/08 تاريخ النشر: 2020/07/31

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى اختبار مدى صحة فرضية منحنى كوزنتس البيئي في الإمارات العربية المتحدة للفترة الممتدة بين 1984-2017، ولقد تم الاعتماد على المنهج القياسي باستخدام متغير الناتج المحلي الإجمالي، استهلاك الطاقة الأولية، استهلاك الطاقة الكهربائية ومتغير انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، وتم تقدير نموذج الدراسة باستخدام منهج الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزعة (ARDL). وأظهرت النتائج وجود علاقة طردية بين متغير الناتج المحلي الإجمالي وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، وعلاقة عكسية بين متغير مربع الناتج المحلي الإجمالي ومتغير انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون وهذا ما يؤكد صحة فرضية منحنى كوزنتس البيئي في الإمارات العربية المتحدة. كلمات مفتاحية: منحنى كوزنتس البيئي، انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، استهلاك الطاقة الكهربائية، استهلاك الطاقة الأولية، منهج الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزعة، الإمارات العربية المتحدة. تصنيفات JEL: Q51، Q53، Q29، Q39، C32.

¹ المؤلف المرسل: سميحة زراري، الإيميل: samiha.zerari@univ-biskra.dz

Abstract:

The main aims of this study is to investigate the validity of the Environmental Kuznets Curve (EKC) hypothesis in United Arab Emirates (UAE) over the period of 1984-2017, We have applied the ARDL model analysis, and have used the GDP, primary energy consumption, electricity consumption and the CO2 emissions as variables.

We found a significant positive relationship between the GDP and the CO2 emissions, and a significant negative relationship between the squared of GDP and CO2 emissions, which is consistent with the existence of the Environmental Kuznets Curve in United Arab Emirates.

Keywords: EKC; CO2 emissions; Electricity consumption; Primary energy consumption; ARDL; United Arab Emirates.

JEL Classification Codes: Q51, Q53, Q29, Q39, C32

1. مقدمة:

تسارعت الدول لتحقيق النمو الاقتصادي دون مراعاة الجانب البيئي إلى غاية تزايد التلوث البيئي وآثاره السلبية على المجتمعات، حينها أخذت اقتصاديات العالم بالاهتمام بالبيئة وظهر ما يسمى بالتنمية المستدامة، وفي هذا الإطار تم الإعلان عن بروتوكول كيوتو الذي يحث الدول المتقدمة بالحد من انبعاثات الغازات الدفيئة.

ومن بين الدول التي صادقت على هذا البروتوكول دولة الإمارات العربية المتحدة التي تعتبر من البلدان الرئيسية المصدرة للنفط، حيث عرفت نموا اقتصاديا متسارعا بانتقالها من اقتصاد زراعي إلى اقتصاد صناعي وشهدت تطورا كبير في البنى التحتية كما أصبحت أهم مركز مالي في الشرق الأوسط ومن الوجهات السياحية الرئيسية في العالم، وهذا ما انعكس سلبا على الجانب البيئي لها.

ومن بين الفرضيات الاقتصادية تعتبر فرضية منحني كوزنتس البيئي من أهم الفرضيات التي تدرس العلاقة بين النمو الاقتصادي والتلوث البيئي، ولقد تم اختبارها في العديد من الدراسات، والتي توصلت إلى عدة نتائج منها التي تؤكد صحة الفرضية ومنها التي لا تؤكد صحتها.

1.1 إشكالية الدراسة: من خلال ما سبق، يمكننا صياغة إشكالية الدراسة كالتالي:

ما هي طبيعة العلاقة بين الناتج المحلي الإجمالي وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في دولة

الإمارات العربية المتحدة؟

2.1 فرضية الدراسة: للإجابة على هذه الإشكالية، تم وضع الفرضية الرئيسية التالية:

يؤثر الناتج المحلي الإجمالي ايجابيا على انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، حيث يؤدي ارتفاع

الناتج المحلي الإجمالي إلى الاهتمام بالجانب البيئي.

3.1 أهداف الدراسة: تهدف هذه الدراسة إلى تبيان مدى صحة فرضية منحنى كوزنتس البيئي في

الإمارات العربية المتحدة خلال الفترة 2017-1984 وذلك بالاعتماد على متغير الناتج المحلي الإجمالي،

استهلاك الطاقة الأولية، استهلاك الطاقة الكهربائية وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، باستخدام منهج

الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزعة ARDL.

4.1 منهجية الدراسة: من اجل الإجابة على إشكالية الدراسة سيتم الاعتماد على المنهج الوصفي

التحليلي من اجل معرفة تطور متغيرات الدراسة خلال الفترة 2017-1984، والمنهج الكمي لاختبار

فرضية منحنى كوزنتس البيئي باستخدام منهج الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزعة ARDL، وذلك

بالاعتماد على برنامج Eviews 10.

5.1 الدراسات السابقة:

تعددت دراسات فرضية منحنى كوزنتس البيئي، ومن بينها دراسات حالة الإمارات العربية المتحدة:

دراسة (Alsamara & al, 2018)، دراسة حالة منطقة مجلس التعاون الخليجي للفترة

2017-1980، باستخدام منهج التكامل المشترك للبانل، ولقد تم الاعتماد على مؤشرين مختلفين للبيئة

هما انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت، وتوصلت النتائج إلى وجود علاقة على

شكل U مقلوب بين الناتج المحلي الإجمالي والمؤشرين البيئيين، مما يؤكد صحة فرضية كوزنتس البيئي في

هاته المنطقة.

دراسة (AISSAOUI & al, 2015)، على دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا للفترة 1990-2010، تم استخدام منهجية التكامل المشترك للبانل من خلال المربعات الصغرى العادية تامة التعديل FMOLS والمربعات الصغرى الديناميكية DOLS، وتوصلت هذه الدراسة أن استهلاك الطاقة له تأثير معنوي موجب على انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون وان نصيب الفرد من الدخل له تأثير معنوي سالب، أي أن الإستراتيجية الاقتصادية لهاته الدول على المدى الطويل ترتكز على القطاعات غير ملوثة للبيئة.

دراسة (Bekhet & al, 2014)، دراسة مقارنة بين العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة للفترة 1975-2011، تم استخدام منهج الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزعة ARDL، توصلت هذه الدراسة إلى وجود علاقة أحادية الاتجاه بين الدخل وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون وبالتالي لم تأكد هذه الدراسة فرضية منحني كوزنتس البيئي في كلتا الدولتين.

دراسة (Shahbaz & al, 2014)، على الإمارات العربية المتحدة للفترة 1975-2011، تم استخدام منهج الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزعة ARDL، وتوصلت هذه الدراسة إلى وجود علاقة على شكل U مقلوب بين النمو الاقتصادي وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون مما يؤكد صحة فرضية منحني كوزنتس البيئي.

أما فيما يخص دراسة حالة الدول الأخرى نجد:

دراسة (Sinha & al, 2017)، دراسة اختبار منحني كوزنتس البيئي لدول مجموعة N11، للفترة 1990-2014، تم استخدام منهج طريقة العزوم المعممة The Generalied Moments Method، وأكدت نتائج الدراسة التجريبية وجود علاقة على شكل N بين النمو الاقتصادي والتدهور البيئي.

دراسة (Ozatac & al, 2017) دراسة اختبار فرضيات منحني كوزنتس البيئي في تركيا، للفترة 1960-2013، باستخدام منهج الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزعة ARDL، وتوصلت النتائج إلى أن تأثير الناتج المحلي الإجمالي على انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون موجب ومرن أما مربع الناتج

المحلي الإجمالي له تأثير غير مرن وسالب وبالتالي وجود علاقة على شكل U مقلوب، مما يؤكد صحة الفرضية في تركيا.

دراسة (TOUMACHE, 2009)، دراسة اختبار منحنى كوزنتس البيئي في الجزائر، للفترة 1993-2006، حيث تم استخدام طريقة المربعات الصغرى وتوصلت النتائج إلى وجود ارتباط سالب بين النمو الاقتصادي وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، مما يعني عدم تأكيد صحة فرضية كوزنتس البيئي في الجزائر.

لقد حاولنا من خلال دراستنا هذه استخدام متغيرات اقتصادية وفترة زمنية مختلفة عن الدراسات السابقة التي تناولت دراسة حالة الإمارات العربية المتحدة للتأكد من صحة الفرضية عن عدمها.

2. منحنى كوزنتس البيئي:

أخذ منحنى كوزنتس اتجاه جديد في التسعينات بعدما قام (Grossman & Krueger, 1995)، باختبار فرضية منحنى كوزنتس التي درست طبيعة العلاقة بين النمو الاقتصادي وتفاوت الدخل عام 1955 والتي أوضحت أن هناك علاقة على شكل U مقلوب بين النمو الاقتصادي وتفاوت الدخل، (Kuznets, 1955) وذلك لتحليل طبيعة العلاقة بين النمو الاقتصادي والتدهور البيئي، وأثبتت النتائج أن التلوث البيئي يرتفع كلما ارتفع النمو الاقتصادي للدولة إلى أن يصل إلى أقصى نقطة في المنحنى والتي تعرف بنقطة التحول ثم يأخذ في الانخفاض وبالتالي تظهر علاقة على شكل U مقلوب بين النمو الاقتصادي والتدهور البيئي. (Halicioglu, 2009, p. 1157).

كما قدما ثلاث تفسيرات لاتجاه منحنى كوزنتس البيئي وهي: (Alvarez-Herranz &

Lorente, 2016, p. 16480)

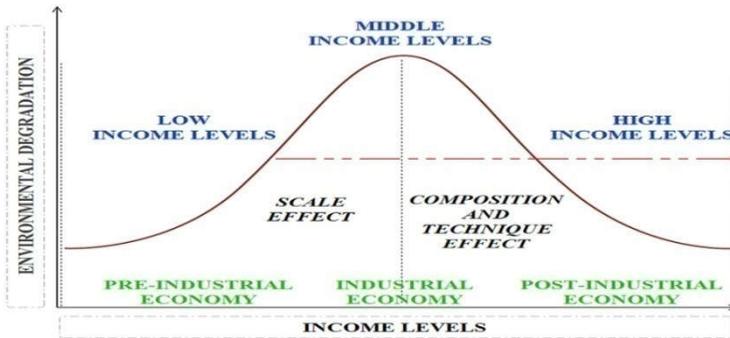
- تأثير الحجم: يتضح تأثير الحجم في انخفاض جودة البيئة الناتجة عن النمو الاقتصادي، كمرحلة أولى فمن الأهم بالنسبة لأية دولة أن تسارع في تحقيق النمو الاقتصادي دون الاهتمام بالأضرار البيئية التي تصاحبها مما يؤدي إلى ارتفاع البصمة البيئية أي أن هناك علاقة طردية بين النمو والتلوث البيئي؛

- تأثير التركيب: يتضح تأثير التركيب السلبي على البيئة من خلال عملية الانتقال من اقتصاد زراعي إلى اقتصاد صناعي، حيث تتطلب عملية النهوض بقطاع الصناعة التحويلية الثقيلة الاستغلال المكثف للموارد الطبيعية مما يؤدي إلى زيادة التلوث البيئي كمرحلة أولى، إلا ان أهمية قطاع الخدمات والصناعات الخفيفة تزيد في مرحلة لاحقة من النمو وتصبح البيئة احد الخدمات الرئيسية، وعليه تنخفض الآثار السلبية على البيئة ويظهر تأثير التركيب الموجب المتمثل في الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر؛

- التأثير التقني: يظهر التأثير التقني من خلال مساهمة التطور التكنولوجي في العمليات الإنتاجية التي تمكن من الاستهلاك العقلاني للموارد والحد من انبعاثات الغازات الدفيئة، بالإضافة إلى تشجيع الاستثمار في البحث والتطوير في مجال التنمية المستدامة.

ويوضح الشكل التالي التفسيرات الثلاث لمنحنى كوزنتس البيئي.

شكل 1: منحنى كوزنتس البيئي



Source : (Sarkodie & Strezov, 2018, p. 3)

كما يمكن تفسير المنحنى من خلال سلوك الأعوان الاقتصاديين، حيث يهتم العون الاقتصادي بزيادة دخله المنخفض من خلال زيادة استهلاك الموارد دون مراعاة آثارها السلبية على الجانب البيئي إلى غاية ارتفاع الدخل إلى أقصى نقطة، حينها يولي العون الاقتصادي اهتمامه بالبيئة التي ينتمي إليها وجودتها ويتم اعتبارها كسلعة مهمة يسعى جاهدا للحصول عليها. (NEVE & HAMAIDE, 2015, pp.

3-4)

3. توصيف نموذج الدراسة:

استخدم في هذه الدراسة النموذج القياسي الذي تم استخدامه في دراسات سابقة، كدراسة Shahbaz et al (2014)، و Bekhet et al (2014)، والمتمثل في منهج الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزعة ARDL، حيث تم الاعتماد على المتغير البيئي والمتمثل في انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون CO₂ (مليون طن) كمتغير تابع، ومتغيرات اقتصادية تتمثل في الناتج المحلي الإجمالي (بالأسعار الثابتة للعملة المحلية)، استهلاك الطاقة الأولية (مليون طن مكافئ نفط) واستهلاك الطاقة الكهربائية (متوسط نصيب الفرد من الاستهلاك بالكيلوواط ساعي) كمتغيرات مستقلة، ولقد تم الاعتماد على بيانات كل من الناتج المحلي الإجمالي واستهلاك الطاقة الكهربائية من البنك الدولي وبالنسبة لاستهلاك الطاقة الكهربائية للفترة 2015-2017 فقد تم الاعتماد على Index mundi، أما فيما يخص انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون واستهلاك الطاقة الأولية فقد تم الاعتماد على بيانات برتيش بتروليم (bp)، وتغطي الدراسة الفترة الممتدة من 1984 إلى 2017.

تتمثل العلاقة بين متغيرات الدراسة من خلال المعادلة:

$$CO_{2t} = f(GDP_t, GDP_t^2, PEC_t, EC_t)$$

ولقد تم تحويل المتغيرات إلى الصيغة اللوغاريتمية للحصول على نتائج دقيقة كالتالي:

$$CO_{2t} = \beta_0 + \beta_1 \ln GDP_t + \beta_2 \ln GDP_t^2 + \beta_3 \ln PEC_t + \beta_4 \ln EC_t + \varepsilon_t$$

حيث تشير (CO_{2t}) إلى انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، (GDP_t) الناتج المحلي الإجمالي،

(GDP_t²) مربع الناتج المحلي الإجمالي، (PEC_t) يشير إلى استهلاك الطاقة الأولية، (EC_t) إلى متوسط

نصيب الفرد من استهلاك الطاقة الكهربائية، كما يشير (ε_t) إلى حد الخطأ العشوائي.

تتحقق فرضية منحنى كوزنتس البيئي إذا كانت $\beta_1 > 0$ و $\beta_2 < 0$ وبالتالي تكون العلاقة على

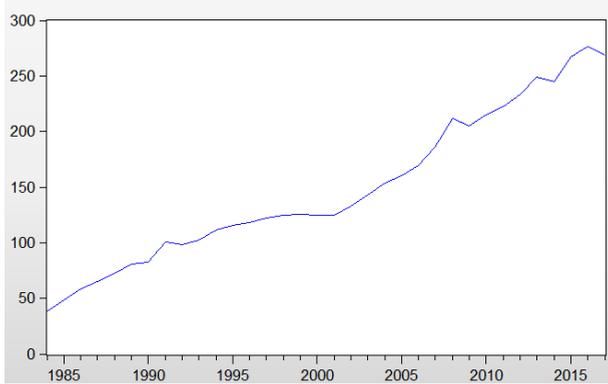
شكل U مقلوب، أما إذا كانت $\beta_1 < 0$ و $\beta_2 > 0$ تكون العلاقة على شكل U أي عدم تحقق

الفرضية، كما نتوقع أن تكون β_3 موجبة و β_4 سالبة لان الزيادة في استهلاك الطاقة الاولية تؤدي الى الزيادة في انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون عكس الطاقة الكهربائية التي تساهم في الحد منها.

1.3 تطور مؤشرات الدراسة:

1.1.3 انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون CO2: يبين الشكل 2 أن انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون CO2 تزايدت بوتيرة بطيئة بين الفترة 1984-2001، ثم بوتيرة أسرع من 2001 إلى 2017، وهذا راجع إلى النمو الاقتصادي الذي شهدته الإمارات العربية واعتمادها على النفط والغاز الطبيعي في توليد الطاقة من جهة وزيادة الكثافة السكانية من جهة أخرى، ولقد أدى التحسن في المستوى المعيشي للأفراد إلى زيادة نصيب الفرد من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، ووفقاً لمصادر Global carbon atlas (Emissions, 2019) فان الإمارات تحتل المرتبة السادسة عالمياً بمقدار 21 طن/ للفرد. (CO2

شكل 2: تطور انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون CO2 1984-2017



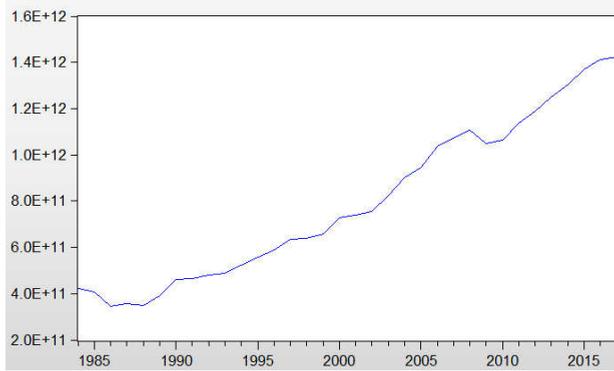
المصدر: مخرجات برمجية Eviews 10

2.1.3 الناتج المحلي الإجمالي: نلاحظ من خلال الشكل 3 أن الناتج المحلي الإجمالي في تزايد على مدى الفترة المدروسة، حيث يمثل النفط الجزء الأكبر من الناتج المحلي الإجمالي ولقد ساهم ارتفاع أسعار النفط في نمو الإمارات العربية المتحدة بشكل سريع، ومن اجل مواجهة التقلبات التي تطرأ على الاقتصاد العالمي لا سيما التراجع في أسعار النفط قامت الإمارات العربية المتحدة بتبني إستراتيجية التنويع الاقتصادي واقتصاد قائم على المعرفة كما قامت بوضع إستراتيجية ما بعد النفط والتي تسعى من خلالها

الموزعة ARDL خلال الفترة 1984-2017

إلى تطوير القطاعات غير النفطية، (الإمارات، 2020) حيث نلاحظ عام 1986 انخفاض الناتج المحلي الإجمالي بنسبة 15% نتيجة انخفاض أسعار النفط، أما بالنسبة لعام 2009 فقد أدت الأزمة المالية العالمية 2008 إلى تراجع الناتج المحلي الإجمالي بنسبة 5% فقط.

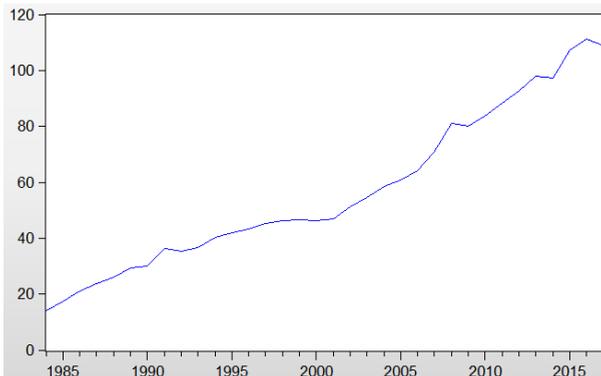
شكل 3: تطور الناتج المحلي الإجمالي 1984-2017



المصدر: مخرجات برمجية 10 Eviews

3.1.3 استهلاك الطاقة الأولية: نلاحظ من الشكل 4 أن استهلاك الطاقة الأولية في تزايد مستمر وذلك لمواجهة تزايد الاحتياجات الاقتصادية من أجل تحقيق معدلات مرتفعة من النمو الاقتصادي ولمواجهة تزايد الطلب الناتج عن ارتفاع معدلات النمو السكاني من جهة والطبيعة الجغرافية للمنطقة من جهة أخرى، ويعتبر النفط والغاز الطبيعي من أهم مصادر الطاقة الأولية المستهلكة في دولة الإمارات العربية المتحدة.

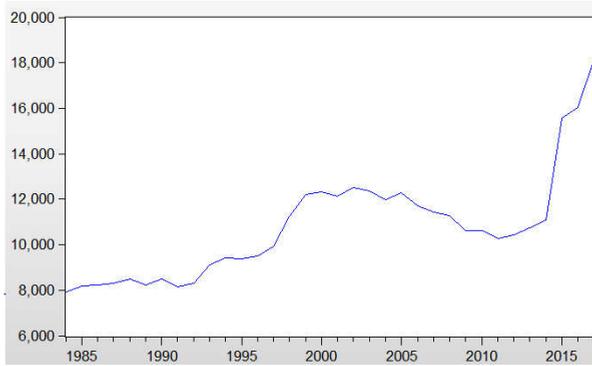
شكل 4: تطور استهلاك الطاقة الأولية 1984-2017



المصدر: مخرجات برمجية 10 Eviews

4.1.3 استهلاك الطاقة الكهربائية: يبين الشكل 5 تطور استهلاك الطاقة الكهربائية، حيث نلاحظ استقرار في معدلات الاستهلاك إلى غاية عام 1993 حيث شهدت ارتفاع بنسبة 10%، ونسبة 13% عام 1998، ثم أخذت بالانخفاض إلى غاية 2011، تمثل هذه الفترة فترة الاعتماد على الطاقات التقليدية في مزيج الطاقة المستهلكة، كما نلاحظ أن معدل الاستهلاك ارتفع بـ 41% عام 2015 واستمر في الارتفاع إلى غاية 2017، وهذا نتيجة التوجه الطاقوي الذي تبنته الإمارات والذي يعتمد على زيادة نسبة مساهمة الطاقات المتجددة في مزيج الطاقة المستهلكة.

شكل 5: تطور استهلاك الطاقة الكهربائية 2017-1984



المصدر: مخرجات برمجية 10 Eviews

4. نتائج التحليل القياسي:

1.4 اختبار جذر الوحدة لسكون السلاسل الزمنية: يعتبر هذا الاختبار كأول مرحلة نقوم بها من اجل تحديد مدى استقرارية السلاسل الزمنية، حيث يمكننا استخدام منهج الانحدار الذاتي لفرات الإبطاء الموزعة ARDL إذا كانت السلاسل الزمنية متكاملة من الدرجة $I(0)$ ، أو من الدرجة $I(1)$ أو متكاملة من الدرجة $I(0)$ و $I(1)$ معا، ولا يجب أن تكون متكاملة من الدرجة $I(2)$. (Shahbaz & al, 2014, p. 627) ولقد تم استخدام اختبار ديكي فولر الموسع (ADF).

يبين الجدول رقم 1 أن انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون واستهلاك الطاقة الأولية هما سلسلتان مستقرتان في المستوى $I(0)$ عند الحد الثابت، وعند الحد والاتجاه العام، كما أن استهلاك الطاقة الكهربائية مستقرة عند الحد الثابت عند مستوى معنوية اقل من 1%. أما فيما يخص الناتج المحلي

الموزعة ARDL خلال الفترة 1984-2017

الإجمالي ومربع الناتج المحلي الإجمالي فهما سلسلتان غير مستقرتان في المستوى في جميع الحالات، وعند اخذ الفرق الأول نلاحظ أن جميع السلاسل أصبحت ساكنة من الدرجة الأولى I(1) في جميع الحالات عند مستوى معنوية 5% و 1%.

جدول 1: اختبارات جذر الوحدة للاستقرارية

UNIT ROOT TEST RESULTS TABLE (ADF)						
Null Hypothesis: the variable has a unit root						
At Level						
		LNCO2	LNGDP	LNGDP2	LNPEC	LNEC
With Constant	t-Statistic	-6.3536	-1.4543	-1.3533	-6.1154	-4.2281
	Prob.	0.0000	0.5466	0.5957	0.0000	0.0018
		***	n0	n0	***	***
With Constant & Trend	t-Statistic	-4.2150	-2.8798	-2.8165	-4.2316	-2.4083
	Prob.	0.0094	0.1793	0.1999	0.0090	0.3700
		***	n0	n0	***	n0
Without Constant & Trend	t-Statistic	1.9157	4.0517	4.0698	1.9453	3.5103
	Prob.	0.9850	1.0000	1.0000	0.9860	0.9998
		n0	n0	n0	n0	n0
At First Difference						
		d(LNCO2)	d(LNGDP)	d(LNGDP2)	d(LNPEC)	d(LNEC)
With Constant	t-Statistic	-4.1511	-4.8779	-4.8783	-4.3363	-3.3480
	Prob.	0.0023	0.0003	0.0003	0.0014	0.0191
		***	***	***	***	**
With Constant & Trend	t-Statistic	-5.1130	-4.8258	-4.8222	-5.2613	-4.1434
	Prob.	0.0009	0.0019	0.0019	0.0006	0.0115
		***	***	***	***	**
Without Constant & Trend	t-Statistic	-2.2684	-4.0463	-4.0216	-2.3069	-3.1053
	Prob.	0.0242	0.0002	0.0002	0.0221	0.0027
		**	***	***	**	***

Notes:

a: (*)Significant at the 10%; (**)Significant at the 5%; (***) Significant at the 1% and (no) Not Significant

المصدر: مخرجات برمجية Eviews 10

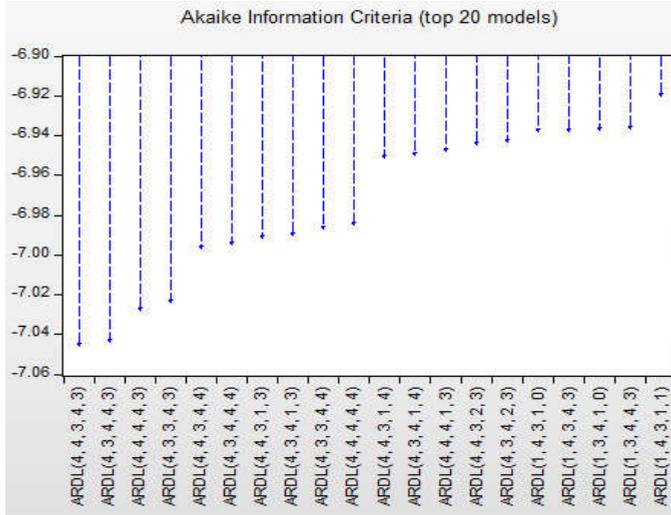
2.4 اختبار الفجوات الملائمة للنموذج: نقوم بهذا الاختبار من اجل اختيار النموذج المناسب للدراسة ومن بين الطرق الشائعة لاختيار الفجوة الملائمة هو استعمال دوال المعلومات، ولقد تم الاعتماد على معيار AIC (Akaike information criteria)، ونلاحظ من خلال الشكل رقم 6 أن النموذج المناسب هو ARDL (4,4,3,4,3)، أي أن المتغير التابع له أربع درجات تأخير، الناتج المحلي الإجمالي أربع درجات تأخير، مربع الناتج المحلي الإجمالي ثلاث درجات تأخير، استهلاك الطاقة الأولية أربع درجات تأخير وثلاث درجات تأخير بالنسبة لاستهلاك الطاقة الكهربائية.

ومنه فالنموذج يأخذ الصيغة التالية:

$$\begin{aligned} \Delta \ln \text{CO}_{2t} = & c + \sum_{i=1}^{n1} \beta_1 \Delta \ln \text{CO}_{2t-i} + \sum_{i=0}^{n2} \beta_2 \Delta \ln \text{GDP}_{t-i} + \sum_{i=0}^{n3} \beta_3 \Delta \ln \text{GDP}_{t-i}^2 \\ & + \sum_{i=0}^{n4} \beta_4 \Delta \ln \text{PEC}_{t-i} + \sum_{i=0}^{n5} \beta_5 \Delta \ln \text{EC}_{t-1} + \alpha_1 \ln \text{CO}_{2t-1} \\ & + \alpha_2 \ln \text{GDP}_{t-1} + \alpha_3 \ln \text{GDP}_{t-1}^2 + \alpha_4 \ln \text{PEC}_{t-1} + \alpha_5 \ln \text{EC}_{t-1} + \varepsilon_t \end{aligned}$$

حيث يمثل Δ الفروق من الدرجة الاولى، c الحد الثابت، β_1, \dots, β_5 معاملات العلاقة قصيرة الأجل، $\alpha_1, \dots, \alpha_5$ معاملات العلاقة طويلة الاجل، n_1, \dots, n_5 فترات الابطاء و ε_t حد الخطأ العشوائي.

شكل 6: اختبار الفجوات الملائمة في نموذج الدراسة



المصدر: مخرجات برمجية Eviews 10

3.4 اختبار التكامل المتزامن: من اجل القيام باختبار التكامل المتزامن بين المتغيرات في الأمد القصير

سيتم صياغة الفرضية الصفرية H_0 والفرضية البديلة H_1 كالآتي:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = 0$$

$$H_1: \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq \beta_4 \neq \beta_5 \neq 0$$

أما فيما يخص الأمد الطويل يتم صياغة الفرضية الصفرية H_0 والفرضية البديلة H_1 كالتالي:

$$H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5 = 0$$

$$H1: \alpha_1 \neq \alpha_2 \neq \alpha_3 \neq \alpha_4 \neq \alpha_5 \neq 0$$

حيث يتم قبول أو رفض الفرضية الصفرية وفق معيار (Pesaran et al (2001)، فإذا كانت القيمة المحسوبة لـ F-statistics أكبر من الحد الأعلى فإن المتغيرات تجمعها علاقة طويلة الأجل وعليه يتم رفض الفرضية الصفرية، أما إذا كانت القيمة المحسوبة لـ F-statistics أقل من الحد الأدنى فإن المتغيرات لا تجمعها علاقة طويلة الأجل وعليه يتم قبول الفرضية الصفرية، أما إذا كانت القيمة المحسوبة لـ F-statistics تقع بين الحد الأعلى والحد الأدنى فإن القرار غير حاسم؛ إضافة إلى ذلك يقترح كل من (Pesaran & Shin(1995) و (Pesaran et al (2001) اختبار استقرار النموذج باستخدام كل من اختبار (CUSUM) و (CUSUM of Squares). (Bekhet & al, 2014).

ونلاحظ من خلال الجدول رقم 2 أن القيمة المحسوبة لـ F-statistics تساوي 5.23 تتعدى القيمة العليا 4.37 هذا ما يدل على وجود علاقة تكاملية طويلة الأجل بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع. كما نلاحظ أن كل المتغيرات المستقلة معنوية في الأجل الطويل بنسب معنوية أقل من مستوى المعنوية 5%، ونلاحظ أن معامل الناتج المحلي الإجمالي موجب وهذا يشير إلى أنه إذا ارتفع الناتج المحلي الإجمالي بـ 1% سيؤدي إلى ارتفاع غاز ثاني أكسيد الكربون بـ 5.33%، ومعامل مربع الناتج المحلي الإجمالي سالب أي أنه إذا ارتفع الناتج المحلي الإجمالي بصيغته التربيعية بنسبة 1% سيؤدي ذلك إلى انخفاض غاز ثاني أكسيد الكربون بـ 0.099%، وهذا ما يدل على صحة فرضية منحنى كوزنتس البيئي الأمر الذي يتوافق مع النتيجة التي توصل إليها (Shahbaz et al (2014)، كما نلاحظ أن معامل استهلاك الطاقة الأولية موجب أي أنه إذا ارتفع استهلاك الطاقة الأولية بنسبة 1% سيؤدي إلى زيادة غاز ثاني أكسيد الكربون بـ 1.012%، على عكس استهلاك الطاقة الكهربائية ذات المعامل السالب أي الزيادة في استهلاك الطاقة الكهربائية بـ 1% سيؤدي إلى انخفاض غاز ثاني أكسيد الكربون بـ 0.060%.

وعليه يمكن القول بان نتائج الاختبار تتطابق مع الواقع الاقتصادي لدولة الإمارات العربية المتحدة، حيث أنها اهتمت بالجانب البيئي بعد ما حققت نموها الاقتصادي وذلك بعد المصادقة على بروتوكول كيوتو عام 2005 كخطوة أولى للتحكم في انبعاثات الغازات الدفيئة والتوجه نحو الاقتصاد الأخضر، كما تعتبر من أول الدول النفطية التي قامت بالتوقيع على هذه الاتفاقية بالإضافة إلى اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ.

وفي ظل هذه الاتفاقيات قامت الإمارات العربية المتحدة بوضع عدة استراتيجيات من بينها إستراتيجية الإمارات للتنمية الخضراء عام 2012، والتي شملت العديد من المبادرات منها زيادة كفاءة الطاقة وفعاليتها، التحول نحو الطاقات المتجددة وزيادة نسبتها في المزيج الطاقوي، الاعتماد على النقل المستدام، إطلاق مبادرة "مصدر" المدينة الخالية من الكربون وهي أول مدينة خضراء في الشرق الأوسط، بالإضافة إلى أول مشروع لالتقاط وتخزين ثاني أكسيد الكربون. (تصدي دولة الامارات للتغير المناخي،

2019)

جدول 2: اختبار التكامل المتزامن وفق منهجية ARDL

Levels Equation				
Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNGDP	5.331205	1.368281	3.896280	0.0025
LNGDP2	-0.099050	0.024987	-3.964089	0.0022
LNPEC	1.012848	0.015578	65.01885	0.0000
LNEC	-0.060885	0.020838	-2.921782	0.0139
C	-70.23653	18.67229	-3.761539	0.0031
EC = LNCO2 - (5.3312*LNGDP - 0.0991*LNGDP2 + 1.0128*LNPEC - 0.0609 *LNEC -70.2365)				
F-Bounds Test				
Null Hypothesis: No levels relationship				
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
Asymptotic: n=1000				
F-statistic	5.233217	10%	2.2	3.09
k	4	5%	2.56	3.49
		2.5%	2.88	3.87
		1%	3.29	4.37
Finite Sample: n=35				
Actual Sample Size	34	10%	2.46	3.46
		5%	2.947	4.088
		1%	4.093	5.532
Finite Sample: n=30				
		10%	2.525	3.56
		5%	3.058	4.223
		1%	4.28	5.84

المصدر: مخرجات برمجية 10 Eviews

الموزعة ARDL خلال الفترة 1984-2017

أما فيما يخص الأجل القصير فيبين الجدول رقم 3 أن معامل حد تصحيح الخطأ للمتغير التابع هو 0.922 سالب الإشارة، مما يعني انه إذا انحراف غاز ثاني أكسيد الكربون خلال الفترة القصيرة الأجل في الفترة (t-1) عن القيمة التوازنية سيتم تصحيح ما يعادل 92% من هذا الاختلال في الفترة (t) وهي نسبة عالية جدا.

جدول 3: نموذج تصحيح الخطأ وفق منهجية ARDL

ARDL Error Correction Regression
Dependent Variable: D(LNCO2)
Selected Model: ARDL(4, 4, 3, 4, 3)
Case 2: Restricted Constant and No Trend
Date: 12/05/19 Time: 21:56
Sample: 1984 2017
Included observations: 34

ECM Regression				
Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LNCO2(-1))	0.279532	0.137038	2.039813	0.0661
D(LNCO2(-2))	0.347590	0.146126	2.378697	0.0366
D(LNCO2(-3))	0.516781	0.156320	3.305905	0.0070
D(LNGDP)	-0.830382	1.416130	-0.586374	0.5695
D(LNGDP(-1))	-1.105663	1.458408	-0.758130	0.4643
D(LNGDP(-2))	-4.359044	1.340009	-3.252996	0.0077
D(LNGDP(-3))	0.030199	0.019525	1.546711	0.1502
D(LNGDP2)	0.015298	0.026195	0.584019	0.5710
D(LNGDP2(-1))	0.021741	0.027104	0.802124	0.4395
D(LNGDP2(-2))	0.081678	0.024900	3.280254	0.0073
D(LNPEC)	1.009042	0.019185	52.59453	0.0000
D(LNPEC(-1))	-0.224963	0.130845	-1.719314	0.1135
D(LNPEC(-2))	-0.278366	0.140188	-1.985666	0.0726
D(LNPEC(-3))	-0.444651	0.149479	-2.974669	0.0126
D(LNEC)	-0.028692	0.016591	-1.729346	0.1117
D(LNEC(-1))	0.043058	0.017638	2.441194	0.0328
D(LNEC(-2))	0.088618	0.020552	4.311991	0.0012
CointEq(-1)*	-0.922883	0.136560	-6.758084	0.0000
R-squared	0.996959	Mean dependent var	0.063170	
Adjusted R-squared	0.993728	S.D. dependent var	0.066855	
S.E. of regression	0.005294	Akaike info criterion	-7.339254	
Sum squared resid	0.000449	Schwarz criterion	-6.531181	
Log likelihood	142.7673	Hannan-Quinn criter.	-7.063678	
Durbin-Watson stat	2.607237			

المصدر: مخرجات برمجية 10 Eviews

4.4 الاختبارات التشخيصية: نقوم بإجراء الاختبارات التشخيصية من اجل التأكد من جودة النموذج وخلوه من المشكلات القياسية، حيث نلاحظ من الجدول رقم 4 الخاص باختبار الارتباط التسلسلي بين الأخطاء العشوائية LM test Serial correlation أن قيمة F-statistic تساوي 3.89 عند

مستوى دلالة 0.06، الأمر الذي يشير إلى عدم وجود ارتباط تسلسلي بين الأخطاء وبالتالي سيتم قبول الفرضية الصفرية القائلة بعدم وجود مشكلة ارتباط ذاتي تسلسلي بين الأخطاء العشوائية.

جدول 4: اختبار الارتباط التسلسلي للبواقي

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	3.892109	Prob. F(2,9)	0.0605
Obs*R-squared	15.76859	Prob. Chi-Square(2)	0.0004

المصدر: مخرجات برمجية Eviews 10

كما نلاحظ من الجدول رقم 5 الخاص باختبار ثبات التباين المشروط بالانحدار الذاتي

Autoregressive conditional (heteroskedasticity: ARCH) أن قيمة F-statistic

تساوي 0.31 بمستوى معنوية 0.57 وهي أكبر من 5% بالتالي يتم قبول الفرضية الصفرية القائلة بثبات تباين حد الخطأ العشوائي في النموذج المقدر.

جدول 5: اختبار اختلاف التباين

Heteroskedasticity Test: ARCH

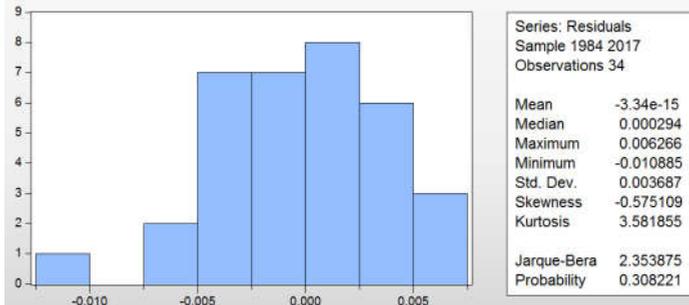
F-statistic	0.318419	Prob. F(1,31)	0.5766
Obs*R-squared	0.335516	Prob. Chi-Square(1)	0.5624

المصدر: مخرجات برمجية Eviews 10

أما فيما يخص اختبار توزيع البواقي لـ Jarque-Bera يبين الشكل رقم 7 أن قيمة الاحتمالية

تساوي 0.30 وهي أكبر من مستوى المعنوية 5%، مما يعني قبول الفرضية الصفرية القائلة أن بواقي النموذج موزعة توزيعاً طبيعياً.

شكل 7: اختبار توزيع البواقي

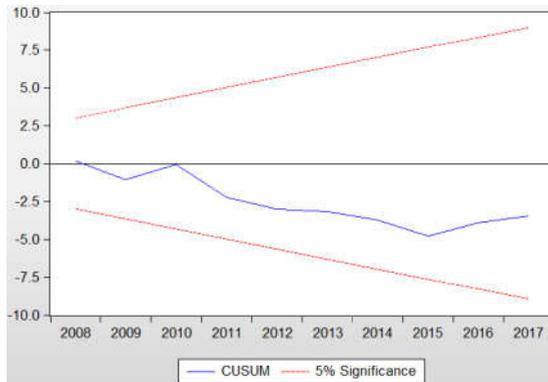


المصدر: مخرجات برمجية Eviews 10

الموزعة ARDL خلال الفترة 1984-2017

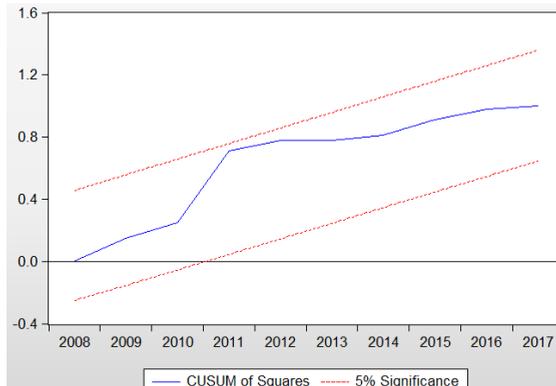
5.4 اختبار الاستقرار الهيكلي للنموذج: نقوم باختبار الاستقرار الهيكلي لنموذج الدراسة في الأمدين القصير والطويل للتأكد من عدم وجود أي تغيرات هيكلية عبر الزمن من خلال اختبار المجموع التراكمي للبواقي المتابعة (CUSUM) واختبار المجموع التراكمي لمربعات البواقي المتابعة (CUSUMSQ). يتضح من الشكلين رقم 8 و 9 أن المجموع التراكمي للبواقي المتابعة والمجموع التراكمي لمربعات البواقي المتابعة يقعان داخل الحدود الحرجة عند مستوى معنوية 5%، مما يؤكد أن هناك استقرار وانسجام بين متغيرات النموذج بين نتائج تصحيح الخطأ في الأمدين القصير والطويل.

شكل 8: اختبار المجموع التراكمي للبواقي المتابعة



المصدر: مخرجات برمجية Eviews 10

شكل 9: اختبار المجموع التراكمي لمربعات البواقي المتابعة



المصدر: مخرجات برمجية Eviews 10

5. خاتمة:

قمنا من خلال هذه الدراسة باختبار منحني كوزنتس البيئي في دولة الإمارات العربية المتحدة للفترة 1984-2017 وذلك باستخدام منهج الانحدار الذاتي لفرات الإبطاء الموزعة (ARDL) وتوصلنا إلى النتائج التالية:

- كل المتغيرات المستقلة معنوية في الأجل الطويل بنسب معنوية اقل من مستوى المعنوية 5%.
- أظهرت نتائج اختبار التكامل المتزامن وجود علاقة طردية بين الناتج المحلي الإجمالي وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، وعلاقة عكسية بين مربع الناتج المحلي الإجمالي وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، ووجود علاقة طردية بين استهلاك الطاقة الأولية وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، وعلاقة عكسية بين استهلاك الطاقة الكهربائية وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون.
- يبين معامل التحديد أن المتغيرات المستقلة تفسر ما يزيد عن 99% من تغيرات انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون.

- استقرار النموذج في الأمدين القصير والطويل الأجل.
- أثبتت نتائج الدراسة وجود علاقة على شكل U مقلوب بين الناتج المحلي الإجمالي وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، مما يعني أن انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون تزداد كلما ارتفع الناتج المحلي الإجمالي إلى غاية وصول نقطة التحول، حيث تأخذ الانبعاثات في الانخفاض تدريجياً، الأمر الذي يعكس الاهتمام بالبيئة وهذا ما تفسره استراتيجيات التحول إلى الاقتصاد الأخضر الذي تبنته الإمارات العربية المتحدة.

6. قائمة المراجع:

- AISSAOUI, F., & al. (2015). Effects of CO2 emissions on economic growth, urbanization and welfare: Application to MENA countries. *Munich Personal RePEc Archive* , 1-25.
- Alsamara, M., & al. (2018). The environmental Kuznets curve relationship: a case study of the Gulf Cooperation Council region. *Environmental science and pollution research* .
- Alvarez-Herranz, A., & Lorente, D. B. (2016). Economic growth and energy regulation in the environmental Kuznets curve. *Environmental science and pollution research* , 16478-16494.

- Bekhet, H. A., & al. (2014). Comparative study of environmental Kuznets Curve and Co-integration between Saudi Arabia and UAE economies: Time series analysis. *23rd Business & Economics Society International (B&ESI) conference*. Abu Dhabi, UAE: Volume:23rd: ENVIRONMENTAL BUSINESS/ ECONOMICS (E19).
- CO2 Emissions. (2019). Consulté le Janvier 24, 2020, sur Global Carbon Atlas: <http://www.globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions>
- dfgf).fgf.(gdf.fdg: dfg.
- Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1995). Economic growth and the environment. *The Quarterly Journal of Economics*, 354-377.
- Halicioglu, F. (2009). An econometric study of CO2 emissions, energy consumption, income and foreign trade in Turkey. *Energy Policy*, 1156-1164.
- Kuznets, S. (1955). Economic growth and income inequality. *The American Economic Review*, 45 (01), 1-28.
- NEVE, M., & HAMAIDE, B. (2015, Novembre). La courbe Environnementale de Kuznets Revisitée.
- Ozatac, N., & al. (2017). Testing the EKC hypothesis by considering trade openness, urbanization, and financial development: the case of Turkey. *Environ Science and Pollution Research*.
- Sarkodie, S. A., & Strezov, V. (2018). Empirical study of the Environmental Kuznets curve and Environmental Sustainability curve hypothesis for Australia, China, Ghana and USA. *Journal of Cleaner Production*, 201, 98-110.
- Shahbaz, M., & al. (2014). Economic growth, electricity consumption, urbanization and environmental degradation relationship in United Arab Emirates. *Ecological Indicators*, 623-631.
- Sinha, A., & al. (2017). Exploring the relationship between energy usage segregation and environmental degradation in N-11 countries. *Munich Personal RePEc Archive*.
- TOUMACHE, R. (2009). Croissance et environnement modèle de Kuznets appliqué à l'Algerie. *Revue d'économie et de statistique appliquée*, 6 (2), 37-52.
- تصدي دولة الامارات للتغير المناخي. (23 اكتوبر, 2019). تاريخ الاسترداد 25 جانفي, 2020, من حكومة الامارات العربية المتحدة:
<https://www.government.ae/ar-AE/information-and-services/environment-and-energy/climate-change/theuaesresponsetoclimatechange>
- حكومة الامارات. (13 جانفي, 2020). الاقتصاد ورؤية الامارات 2021. تاريخ الاسترداد 01 فيفري, 2020, من الامارات العربية المتحدة:
<https://www.government.ae/ar-AE/about-the-uae/economy>