

البصمة البيئية كأحد مؤشرات قياس مدى تحقق الاستدامة البيئية: تحليل تطور البصمة

الكربونية في الجزائر خلال الفترة 2000-2019

The Ecological Footprint as one of the indicators to measure the extent of achieving environmental sustainability: The analysis of carbon footprint's evolution in Algeria during the period 2000-2019

صباح برادجي¹، الزين عمران².

¹ جامعة العربي التبسي، الجزائر، مخبر الدراسات البيئية والتنمية المستدامة

Sabah.bradji@univ-tebessa.dz

² جامعة العربي التبسي، الجزائر، zine.amrane@univ-oeb.dz

تاريخ القبول: 2022/11/23

تاريخ الاستلام: 2022/09/16

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على مضمون البصمة البيئية، وهيكلة هذه الأخيرة، من خلال التعرض للبصمة الكربونية، وتحديد علاقتها بمؤشرات التقدم إزاء تحقيق الإستدامة البيئية في الجزائر عبر الفترة 2000-2019

وقد توصلت الدراسة إلى أن الجزائر ذات بصمة كربونية مرتفعة، جراء الاستخدام الكثيف للطاقة الأحفورية، ويعتبر استخداما سلبيا، لأن هذه الموارد توجه للتصدير في صورتها الخام عوض توجيهها لتنشيط القطاع الصناعي، وهو ما يؤدي إلى ارتفاع البصمة الكربونية، دون أن يقابلها تحسن في مؤشرات التنمية وبالتالي الدخول ضمن حلقة مفرغة لاستنزاف الموارد غير المتجددة، واقتتان ذلك بارتفاع معدلات التدهور البيئي.

كلمات مفتاحية: البصمة البيئية؛ البصمة الكربونية؛ مؤشرات الاستدامة البيئية؛ الجزائر .

تصنيف JEL: Q56, Q51, P28, Q01, O13 .

Abstract :

This study as aim to clarify the meaning of the environmental footprint through exposure to the carbon footprint, which resulting in particular from the consumption of fossil energy, and identify the relationship between Measurement of ecological footprint and the achieving of environmental sustainability in Algeria through the period 2000-2019.

The study found that Algeria is one of the countries with a high carbon footprint , due to the intensive use of fossil energy, and is considered a negative use, because that primary resources are orientated to export in raw form rather than oriented to revitalize and recovery of industrial sector, which leads to the result that the high carbon footprint without improvement in The development indicators. so thus realize a vicious cycle of depletion of non-renewable resources, with high rates of environmental degradation.

Keywords : Ecological footprint; carbon footprint; Environmental sustainability indicators; Algeria.

Jel Classification Codes : Q56, Q51, P28, Q01, O13.

1. مقدمة

تتفق مختلف الأدبيات الاقتصادية المعاصرة على أنه لا يمكن تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية، إلا بتوافر بيئة إيكولوجية سليمة، أي بصورة أقل تعقيد تبني نموذج التنمية المستدامة بيد أن هذا التوجه ليس بالسلسلة التي يمكن تصورها، خاصة على مستوى الاقتصاديات الريفية. وتعد البصمة البيئية أحد المنتجات الهامة ضمن الحقل النظري والتطبيقي للإسترشاد بمدى التقدم إزاء تحقيق التنمية المستدامة، باعتبارها أحد المؤشرات المركبة.

حيث يعتبر احتساب البصمة البيئية أحد المقاييس، والمؤشرات الهامة فيما يتعلق بالتقدم إزاء تحقيق التنمية المستدامة، ذلك أنه من خلال البصمة البيئية يمكن تسليط الضوء على الأنماط السائدة للاستهلاك، والإنتاج، ومدى استدامتها واقتراح فرص التغيير وإدارتها.

ولأن الموارد الطاقوية تمثل أحد الموارد الإستراتيجية التي لا بد أن تخضع في استخدامها لثلاثية الكفاءة الاقتصادية والعدالة الاجتماعية، والفعالية البيئية من أجل تحقيق التنمية المستدامة فقد زاد الإهتمام باحتساب البصمة البيئية للطاقة.

وباعتبار الجزائر أحد الاقتصاديات الريفية، فإن هذه الدراسة سوف تعمد إلى مناقشة طبيعة البصمة البيئية، وتحديد البصمة الكربونية في الجزائر على مدى الفترة 2000-2019، وقد تم اختيار هذه الفترة بالاستناد إلى رؤية الجزائر في تبني نموذج التنمية المستدامة من خلال بوابة التنويع الاقتصادي، وتبني برامج الترشيد الطاقوي، وتشجيع استخدام الطاقات المتجددة.

الإشكالية: بالاستناد إلى الطرح الذي تم تبنيه في هذه الدراسة، فإنه يمكن صياغة الإشكالية الرئيسية التالية:

إلى أي مدى تمكنت الجزائر من التحكم في البصمة البيئية (البصمة الكربونية) على مدى الفترة 2000-2019؟

فرضية الدراسة: للإجابة على إشكالية الدراسة ومعالجتها ضمن ما هو متاح من مساحة بحثية ومعطيات، فإنه سيتم طرح الفرضية التالية: تمكنت الجزائر من التحكم على البصمة البيئية (الكربونية) خلال الفترة 2000-2019.

أهمية الدراسة : تتأتى أهمية دراسة البصمة البيئية، من جدية طرح قضية التحول نحو إرساء التنمية المستدامة عبر بحث حيز تتناغم فيه السياسات العامة (الاقتصادية بشقيها القطاعي والكلي

والاجتماعية) مع السياسات البيئية، وشروط التوازن الايكولوجي عبر تحديد مجال الاستخدام للموارد ولاسيما الموارد الناضبة، ومن ثم تقديم السيناريوهات الممكنة وتلك البديلة عنها لبعث أفضل السياسات والاستراتيجيات الكفيلة بتحقيق الرفاه المطلوب في حدود التوازن الإيكولوجي، وتعد هذه النقطة الأخيرة بالغة الأهمية إذا ما أسقطت على الدول الريفية، ومن بينها الجزائر.

الدراسات السابقة: عولج ولأزال موضوع البصمة البيئية بصفة عامة، والبصمة الكربونية بصفة خاصة ضمن العديد من الدراسات، وذلك لأهمية هذا الموضوع وحداثه، ومن بينها دراسة تحت عنوان : (Accounting for demand and supply of the biosphere's regenerative capacity: The National Footprint Accounts' underlying methodology and framework) والتي تم إعدادها من قبل مايكل بروكي (Michael Borucke) وآخرون، حيث عالجت استمرار الطلب البشري على خدمات النظام البيئي، وأقرت بأن الطلب يفوق قدرة التجديد والاستيعاب للغلاف الحيوي. نتيجة لذلك، قد تصبح إنتاجية رأس المال الطبيعي عاملاً مقيداً بشكل متزايد للمجهود الإنساني، وتوصلت إلى أن مخزون رأس المال الإيكولوجي ينفذ و/ أو النفائات تتراكم، مع استمرار جهود التحسين..

2. البصمة البيئية كأحد المؤشرات البيئية المركبة لقياس الاستدامة البيئية

يمكن من خلال مؤشرات الاستدامة البيئية مراقبة الوضع البيئي، لضمان استمرارية عملية التنمية دون تجاوز حدود التوازن الإيكولوجي، وقد تضمن الهدف السابع من أهداف الألفية الثالثة (سبتمبر 2000) المتعلق بكفالة أو ضمان الاستدامة البيئية على مجموعة من الأهداف الفرعية التي تم ربطها بمجموعة من المؤشرات للاستدلال على مدى تحققها، فالهدف المتعلق بإدماج مبادئ التنمية المستدامة في السياسات والبرامج القطرية لتدارك ندرة الموارد البيئية، تضمن مؤشرات بيئية أهمها نسبة مساحة الأراضي المغطاة بالغابات؛ معدل انبعاث ثاني أكسيد الكربون، لكل فرد ولكل دولار من الناتج المحلي الإجمالي، ونسبة استهلاك المواد المستنفذة لطبقة الأوزون، نسبة الأرصد السمكية الموجودة ضمن الحدود البيولوجية الآمنة؛ وكذلك نسبة الموارد المائية الكلية المستخدمة ونسبة المناطق البرية والبحرية المحمية، ونسبة الأجناس المهددة بالانقراض. وقد طرحت الدراسة التي قدمها المنتدى الاقتصادي العالمي لمؤشرات التنمية المستدامة (2002) حول الاستدامة البيئية، والتي شملت قرابة 182 دولة مقياسا للاستدامة البيئية، يتضمن 20 مؤشرا رئيسيا، مقسمة

- إلى حوالي 68 مؤشر فرعي واستندت على أرضية منهجية قائمة على خمس محاور أساسية للاستدامة البيئية، تمثلت فيما يلي (باتر محمد علي وردم، 2000، ص: 209):
- الأنظمة البيئية: المدى الذي تتمكن فيه الدول من الحفاظ على أنظمتها الطبيعية في مستويات صحية، والمدى الذي تكون فيه هذه المستويات تتجه نحو التحسن لا التدهور.
 - تقليل الضغوطات البيئية: المدى الذي تكون فيه الضغوطات البشرية على البيئة قليلة، إلى درجة عدم وجود تأثيرات بيئية كبيرة على الأنظمة الطبيعية.
 - تقليل الهشاشة الإنسانية: المدى الذي تكون فيه الأنظمة الاجتماعية والسكان غير معرضين بشكل مباشر للتدهور البيئي.
 - القدرة الاجتماعية والمؤسسية: أن تكون للدولة إمكانية إنشاء أنظمة مؤسسية، واجتماعية قادرة على الاستجابة للتحديات البيئية؛
 - القيادة الدولية: تكون الدولة ذات استدامة بيئية، بالمدى الذي تكون فيه متعاونة دولياً في تحقيق الأهداف المشتركة لحماية البيئة العالمية، وتخفيض التأثيرات البيئية العابرة للحدود.
- على الرغم من أهمية الدراسة التي قدمها المنتدى الاقتصادي العالمي لمؤشرات التنمية المستدامة حول الاستدامة البيئية، إلا أنها واجهت جملة من الانتقادات، لعل أبرزها عدم إدماج احتساب كلفة التأثيرات البيئية للدول خارج حدودها، وهذا ما وضع دولا كثيرة ذات تأثيرات ملوثة وضارة بيئياً على الموارد الطبيعية خارج حدودها.

قبل التطرق إلى مجموع المؤشرات المدرجة تحت هذا البعد، والمصممة من قبل لجنة الأمم المتحدة للتنمية المستدامة (2001) لابد من الإشارة إلى أنها تندرج ضمن مجموعتين رئيسيتين حيث تعكس الأولى الوضع القائم، بينما تعكس الثانية جانب الأداء، تبعاً لما يلي:

أ. مؤشرات الوضع القائم: تتضمن مؤشرات الوضع القائم (Edith Smeets, Rob Weterings, 1999, P-P : 8-11):

أولاً: مؤشرات قوى التوجيه: توضح هذه المؤشرات التقدم الاجتماعي والديمقراطي والاقتصادي في المجتمعات وعلاقة ذلك بتغير نمط الحياة وأنماط الإنتاج والاستهلاك، وتشمل هذه المجموعة عدد كبير من المؤشرات التي تقود التغيرات الرئيسية التي تحدث على البيئة بشكل عام مثل: النمو السكاني، ونمو احتياجات، ونشاطات الأفراد والمؤشرات الاقتصادية وغيرها.

ثانيا: مؤشرات الضغط: هي المؤشرات التي توضح الضغط الذي يحدث على البيئة بعناصرها المختلفة، نتيجة الانبعاثات الضارة منها الفيزيائية والبيولوجية، إضافة إلى استخدامات الموارد الطبيعية والأرض، بحيث تؤدي إلى إحداث أضرار على البيئة والموارد الطبيعية، ومن أهم الأمثلة على هذه المؤشرات مؤشر انبعاث ثاني أكسيد الكربون...

ثالثا: مؤشرات الحالة: وتعتبر مؤشرات هذه المجموعة عن كمية ونوعية الصفات الفيزيائية (مثل درجة الحرارة) والصفات البيولوجية: مثل مخزون الأسماك، والظواهر الكيميائية، مثل: تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.

رابعا: مؤشرات الأثر: بسبب الضغط على البيئة، فإن حالتها تتغير، وهذا التغير يؤدي إلى حدوث آثار على مستوى الوظائف الاجتماعية والاقتصادية في المجتمع، وتستخدم مؤشرات الأثر لوصف هذه الآثار التي من الممكن أن تتسبب في فقدان التنوع البيولوجي.

خامسا: مؤشرات الاستجابة: تتعلق بمدى استجابة الأشخاص في المجتمع والحكومات لمنع ولحماية وتعويض وتحسين، أو التخفيف من حدة، أو التكيف مع التغيرات في حالة البيئة، وهي بمثابة قوى دافعة لإعادة توجيه الاتجاهات السائدة في أنماط الاستهلاك والإنتاج.

ب. مؤشرات الأداء: تُمكن مؤشرات الأداء، من المقارنة بين الوضع البيئي القائم والوضع المستهدف أو المرغوب. وتجدر الإشارة في هذا السياق إلى ما يعرف بالمؤشرات المركبة لقياس الاستدامة البيئية وتعني استخدام مجموعة من البيانات الإحصائية بهدف تكوين مؤشر واحد، فمثلا يمكن تحويل جميع ما يستهلكه الإنسان من مختلف السلع إلى كميات ثاني أكسيد كربون منبعثة وذلك باستخدام معاملات تحويل معينة (خميس عبد الرحمن رداد، 2009، ص-ص: 87-90):

أولا: البصمة البيئية **Ecological footprint**: تقيس البصمة البيئية القدرة الحيوية للأرض على الوفاء بالاحتياجات البشرية، مع استيعاب المخلفات والنفايات التي ينتجونها، سواء كان ذلك على مستوى مدينة أو منطقة أو دولة معينة، أو على مستوى مجموعة من الدول، أو حتى على مستوى جميع الدول في الكرة الأرضية. وعليه فإن ارتفاع البصمة البيئية يعد مؤشرا بيئيا خطيرا وتشير مختلف الدراسات المنصبة على موضوع التنمية وعلاقتها بالبيئة، إلى ارتفاع مخيف في مؤشر البصمة البيئية بسبب شيوع أنماط " التنمية المتوحشة " و " التنمية الجائرة بيئيا " وتحسب البصمة البيئية بالهكتارات العالمية GHA (عبد الله بن عبد الرحمن البريدي، 2015، ص: 135) .

فالبصمة البيئية تعد مؤشرا للعلاقة بين الطلب البشري على موارد الكوكب مقابل القدرة البيولوجية للطبيعة، والبصمة البيئية تمثل إجمالي ما يستهلكه سكان دولة معينة من الموارد سواء من الإنتاج الذاتي، أو المستورد وحجم الضرر الذي يولده استخدام هذه الموارد على الطبيعة. وتساوي البصمة البيئية لدولة معينة مجموع الإنتاج المحلي للدولة إضافة إلى المستوردات والتغير في المخزون من السلع مطروحا منها الصادرات من السلع والخدمات. ويشمل حساب البصمة البيئية أكثر من 200 مجموعة من الموارد، كما يشمل حساب البصمة البيئية إنتاج ثاني أكسيد الكربون.

يمكن من خلال البصمة البيئية، تقليص الفاتورة الايكولوجية التي تتضمن تزايد في كل من الإنفاق والدين الايكولوجي، ومخاطر تدهور الأداء الاقتصادي، وما يرافق مع ذلك من أشكال الهشاشة الاجتماعية . وهو ما أشار إليه ' ما تيس واكرناغل' رئيس شبكة البصمة البيئية العالمية " أصبح التجاوز العالمي تحديا حاسما في القرن الحادي والعشرين، فهو مشكلة إيكولوجية واقتصادية في أن واحد. فالبلدان التي تعاني من عجز في الموارد وانخفاض في الدخل هي سريعة التأثير بشكل استثنائي، وحتى البلدان المرتفعة الدخل، التي امتلكت قدرة مالية لحماية نفسها من التأثيرات المباشرة للاتكال المفرط على الموارد، يجب أن تترك أن حلا طويل الأجل يتطلب معالجة هذا الإتكال قبل أن يتحول إلى إجهاد اقتصادي كبير" (Global Footprint Network, 2014) .

إن حسابات البصمة البيئية تساعد على التعبير الدقيق عن الإحتياط أو العجز البيئيين وتحديد التحديات والفرص الكبرى، وكذا التنبؤ والتتبع لمختلف السياسات الموضوعية ومدى فعاليتها. حيث يمكن من خلالها مساعدة الجهات الحكومية في تسيير استثمارات رساميلها بشكل مسؤول على المستوى المالي وبطريقة مستدامة على المستوى البيئي (Global Footprint Network, 2014, P: 24). وبالرغم من أهمية قياس البصمة البيئية، بما يجعل من التنمية المستدامة عنصرا قابلا للقياس (السيد إبراهيم جابر 2014 ، ص:8)، إلا أن ذلك لا يمنع من الإشارة إلى أوجه القصور في التقدير الحقيقي لاستخدام الطبيعة بالنسبة لهذا المؤشر .

ثانيا: السعة البيولوجية **Bio capacity** : تتعلق بجانب العرض من الموارد، حيث يعكس هذا المؤشر الوضع الصحي للنظام الحيوي على كوكب الأرض، إذ يقيس التغير على التنوع الحيوي على كوكب الأرض.

ج. الضغط البشري على كوكب الأرض (البصمة البيئية) والاستدامة

البصمة البيئية تناقش قضية هامة، وهي تنامي معدلات الاستهلاك غير المستدام للموارد الطبيعية المضغفة إلى تنامي مشكلة التغير المناخي، وما يرتبط بها من عدم الاستقرار البيئي والاقتصادي والاجتماعي _ المشكلة أعمق في ظل سيادة عدم عدالة توزيع استهلاك الموارد الطبيعية وتحقيق المكاسب غير المتكافئة ضمن إشكالية تصدير الموارد في صورتها الخام للدول الصناعية، وارتفاع معدلات الاستيراد، وبيع كوابنات التلوث - وقد توصل باحثون في جامعة كولومبيا إلى أن الموارد المطلوبة لتأمين مستوى معيشة مثل الذي يتمتع به الأمريكي أو الكندي لكل سكان العالم يتطلب ثلاث كرات أرضية أخرى مثل التي نعيش عليها، وتؤكد على أن البصمة البيئية للولايات المتحدة الأمريكية لوحدها تستحوذ على أكثر من 20 % من المساحة الكلية لكوكب الأرض. (Footprint Basics)

وعن مقارنة البصمة الإجمالية مع القدرة البيولوجية للكوكب، فاستنادا إلى بيانات عام 2010، فإن متوسط البصمة البشرية للفرد يتجاوز قدرة الكوكب بمقدار 1,5 كل سنة (Living Planet Report, 2014, P : 9) هذا وتتجاوز البصمة البيئية في معظم بلدان " منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا"، القدرة البيولوجية من حيث ترتيبها عالميا (هند سلامة، 2019).

قراءة هذه النتيجة ضمن سياق القضايا التي تواجه إرساء نموذج التنمية المستدامة، يطرح إشكالية تتجاوز الاختلال الكبير بين عرض البيئة والطلب عليها لصالح عجز العرض البيئي، حيث تثار إشكالية التوزيع غير العادل للموارد على المستوى العالم- تتحمل الدول المتقدمة المسؤولية الكبيرة في مشكلة التلوث، فمع أنهم يشكلون نسبة أقل من 25 % من سكان العالم، إلا أنهم يستهلكون حوالي 75% من المواد الخام والطاقة، ينتج عن نموذجهما التنموي 75% من المخلفات الصلبة و55% من الغازات الدفينة- (هويدا عبد العظيم عبد الهادي، 2003، ص: 495) ولاسيما بالنسبة للثروة النفطية بسبب توزيعها غير المتساوي بين مختلف مناطق العالم، إذ أن الواقع يشير إلى أن 75 % من هذه الموارد موجودة على مستوى العالم النامي (P: 5, Luc D'esir'e, Omgba, 2010) غير أن المفارقة تتجسد في أن هذا التوزيع لم يكن في صالح هذه البلدان.

كما أن النمو الاقتصادي المحقق على مستوى الدول انحرف عن مضمونه الروتيني بوصفه تدبيرا لمظاهر الرفاه الإنساني المتزايد، حيث أصبح هناك وعي ليس على مستوى صناع السياسة فحسب، ولكن على مستوى الأفراد، بأن النمو الاقتصادي وحده لا يمكن أن يصف تماما

الاحتياجات والرغبات، نظرا لما يرتبط به من آثار سلبية على البيئة بمفهومها الواسع، واستحداث أشكال جديدة من عدم المساواة المرتبطة بالتغيرات في التكنولوجيا وأنماط الإنتاج (OECD, 2001, P: 5).

بناء على ما سبق، ظهرت مصطلحات مرتبطة بالبصمة البيئية، مثل مصطلح المساحة البيئية الذي يتضمن الحصة العادلة لكل دولة في العالم من الموارد الطبيعية ومدى تجاوزها لهذه الحصة، ويقوم بتحليل معيار العدالة البيئية في ذلك، والمساحة البيئية نفسها تشير إلى المساحة من الأرض التي يمكن استغلالها دون إحداث ضرر نهائي لا يمكن تصليحه في عناصرها الأساسية، مما أدى أيضا إلى تطور مفهوم الديون البيئية (السيد، إبراهيم جابر، 2014، ص-ص: 7-8).

كما يمكن أن تثار قضية الاستدامة في هذا الشأن، في إطار ربطها بالإنصاف، حيث أن الكثير من مشاكل نضوب الموارد والإجهاد البيئي تعود في حقيقة الأمر إلى فوارق النفوذ الاقتصادي والسياسي، وذلك على مستوى البلد الواحد أو على المستوى الدولي، حيث تتحمل الفئة الأكثر فقرا تكاليف التلوث، فيما تتمتع الفئة ذات النفوذ المالي التكنولوجي والسياسي بإمكانيات التكيف مع آثار تدهور البيئة، وهو ما يضعف المصلحة المشتركة في التنمية المستدامة جراء غياب العدالة الاقتصادية والاجتماعية (PNUD, 2011, P: 14)، التي تقوم على مبدأ توازن المنافع بين أفراد الجيل الواحد، وعبر الأجيال المختلفة في الجانب الاقتصادي والاجتماعي والبيئي (Tatyana, 2004, P: 9-10).

ويرى مدير الصندوق العالمي "جيمس ليسب" أنه بالإمكان أن يتم تدارك العجز في قدرة كوكب الأرض على سد الفارق في الاستهلاك "شريطة أن تتخذ إجراءات للحد من العوامل الخمسة المؤثرة في عملية الإفراط في الاستهلاك، والتي تتمثل في: عدد سكان المعمورة، ومعدل استهلاك الفرد من الموارد والخدمات وحجم الموارد الطبيعية المستخدمة لتلبية حاجة الفرد من الموارد والخدمات، وحجم المساحة المخصصة للإنتاج البيولوجي ومعدل الإنتاج البيولوجي في الهكتار الواحد، ومن أجل تصحيح العجز المتفاقم منذ منتصف الثمانينات، يتطلب الأمر تخفيض مستوى العوامل الثلاث الأولى ورفع مستوى العاملين الآخرين (السيد إبراهيم جابر، 2014، ص: 11).

بالتالي تم إعادة تشكيل مفاهيم الاقتصاد وسبل التنمية، من خلال بناء قواعد بيانات لكميات الموارد لكل دولة، ومعدلات الزيادة السكانية، ومعدلات الاستهلاك، ونسب التصدير إلى

الاستيراد وإجمالي الدخل المحلي والقومي، ومعدلات التلوث، والتنبؤ بما سيحدث من تأثير على الموارد عبر الزمن، ووضع سيناريوهات للمواجهة وتم الإقرار بحذف مسمى موارد، وتحويله إلى رأس المال الطبيعي، واعتباره رأس مال ثابت يجب زيادة إنتاجيته بما يؤدي إلى حدوث تنمية على ثلاث محاور بالتوازي الاقتصادي والبيئي والاجتماعي (وليد الأشوح، 2017، ص - ص: 35-36).

3. البصمة الكربونية ضمن هيكل البصمة البيئية: الإسقاط على مؤشر البصمة الكربونية في الجزائر

تعتبر البصمة الكربونية أحد المحاور الهامة ضمن ملف البصمة البيئية، وسيتم فيما يأتي معالجة هذا المفهوم بالإسقاط على حالة الجزائر.

أ. مفهوم البصمة الكربونية

بصورة عامة يستخدم مصطلح "البصمة الكربونية" غالبًا كاختصار لكمية الكربون (عادة بالأطنان) المنبعثة من نشاط أو مؤسسة. فالبصمة الكربونية هي كمية غازات الدفيئة - وهي ثاني أكسيد الكربون الرئيسي - المنبعثة في الغلاف الجوي بواسطة نشاط بشري معين. وعادة ما يتم قياسها على أنها ثاني أكسيد الكربون المنبعث سنويًا، وهو رقم يمكن استكماله بغازات مكافئة لثاني أكسيد الكربون، ولحساب البصمة الكربونية تم وضع ثلاث مستويات للانبعاث، حيث يتعلق المستوى الأول بالانبعاثات المباشرة من أنشطة تسيطر عليها المنظمة، والمستوى الثاني يتمثل في الانبعاثات الناتجة عن الأنشطة الضرورية للمنظمات والمجتمع، أما المستوى الثالث فيتعلق بالانبعاثات غير المباشرة عن المنتجات عند عمليات البيع والشراء وعمليات الاستخدام والتخلص والإنتاج والنقل... (أكرم احمد الطويل، شهلة سالم خليل العبادي، 2018، ص- ص: 122-123)

ومن المهم الإشارة إلى أن قياس البصمة الكربونية يُمكن للدول مواجهة تحدي تغير المناخ بطريقة كلية لا تؤدي ببساطة إلى تحويل العبء من نظام طبيعي إلى آخر. حيث أن فلسفة البصمة البيئية ومن ثم البصمة الكربونية تتيح المجال لتفسير ظاهرة تغير المناخ في سياق أوسع وهو ما يوحد جميع التهديدات البيئية كجزء من مشكلة واحدة شاملة: الإنسانية تتطلب ببساطة من الأرض أكثر مما يمكن أن توفره (Global Footprint Network, 2019). وقد بلغت البصمة الكربونية ما نسبته 60% من البصمة البيئية الشاملة للبشرية ومكونها الأسرع نموًا (Global Footprint Network, 2017).

يعد التحول نحو الاقتصاد الأخضر أحد الحلول المبتكرة التي قدمها نموذج التنمية المستدامة فمن أهم فوائد هذا التحول خلق الثروات وفرص العمل المتنوعة، والقضاء على الفقر وتحقيق الرخاء الاقتصادي على المدى الطويل، ومن دون استنفاد الأصول الطبيعية للدولة وبخاصة الدول منخفضة الدخل وتخضير القطاعات الاقتصادية سيؤدي إلى خفض انبعاث غازات الاحتباس الحراري إلى حد كبير. (أحمد جلال 2017، ص-ص: 111-112).

في سياق التشجيع على الاستثمار الأخضر تستخدم مجموعة من الآليات تعرف بآليات "كيوتو" والمتمثلة في تجارة الانبعاثات أو ما يعرف بسوق الكربون، وآلية التطوير النظيفة أو التنمية النظيفة، بالإضافة إلى آلية المستفيد المشترك وهاتين الآليتين الأخيرتين قائمتان على المشاريع التي تغذي سوق الكربون، فمن خلال آلية المستفيد المشترك تقوم الدول الصناعية بتنفيذ المشاريع مع الدول التي يمر اقتصادها بمرحلة انتقالية، أما آلية التنمية النظيفة فهي آلية استثمار في مشاريع تنمية مستدامة تعمل على تقليص الانبعاثات في الدول النامية (أكرم أحمد الطويل، شهلة سالم خليل العبادي، 2018 ص: 123).

ب. وضعية البصمة الكربونية في الجزائر

تصنف الجزائر على أنها منطقة عجز بيئي، حيث بلغ هذا الأخير حوالي 354 % أي تجاوز القدرة الإيكولوجية لها، ويعني العجز البيئي الوطني أن البلاد تستورد الطاقة الحيوية من خلال التجارة، أو تصفية الأصول البيئية الوطنية أو انبعاث نفايات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، وقد أشارت الإحصائيات المسجلة إلى غاية سنة 2016 إلى أن الجزائر تعتبر منطقة عجز بيئي منذ سنة 1974، تبعاً لما يوضحه الشكل الموالي:

الشكل 1: البصمة البيئية مقابل القدرة الحيوية في الجزائر

يتضح جليا الجزائر تعاني من عجز بيئي انطلقا من فترة السبعينات، وقد تعمق هذا العجز بسبب ارتفاع نسبة البصمة البيئية واتخاذها منحى تصاعدي، وقد بلغ العجز البيئي حوالي 1,9 (هكتار) في سنة 2016 بعد أن كان 2,5 (هكتار) في سنة 2014 ما يشير إلى إتباعه منحى تصاعدي ذو دلالات خطيرة، إذا اعتبرت الجزائر خارج دائرة الدول ذات الدخل المرتفع، بل إذا ما قورن العجز مع مستويات الرفاه البشري المحققة وطبيعة ومعطيات نموذج التنمية في الجزائر (حيث يتزايد معدل الفقر سنويا، في حين أن الأوضاع الاجتماعية مدعومة بانتعاش أسعار النفط).

وقد احتلت الجزائر المرتبة 35 على المستوى العالمي فيما يتعلق بالبصمة البيئية الإجمالية، وذلك من أصل 187 دولة وقد بلغت البصمة البيئية للفرد حوالي 2,4 من إجمالي الهكتارات العالمية تحتل الجزائر بذلك المرتبة 97 من أصل 187 دولة. أما إجمالي السعة البيولوجية فقد بلغت 21,500,000 هكتارات عالمية محتلة بذلك المرتبة 77 أما السعة البيولوجية للفرد فقد بلغت 0,5 من إجمالي الهكتارات العالمية محتلة بذلك المرتبة 155 وذلك تبعا لإحصائيات سنة 2016، ويعتبر النمو السكاني أحد أهم العوامل المفسرة لتزايد العجز البيئي.

وعلى الرغم من التراجع في انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، بالنظر إلى تراجع استخدام الطاقة وموارد البيئة الطبيعية بسبب حالات الإغلاق التي فرضتها جائحة كورونا (Covid-19) والذي سجل على إثره تراجع في البصمة البيئية في العالم بنسبة 9,3 % بين 1 جانفي و22 أوت 2020 -حدد كيوم للتجاوز العالمي لطلب البشرية على الطبيعة قدرة الأرض على التجدد- مقارنة بالعام الماضي، إلا أن الانكماش المفاجئ للبصمة البيئية على مدار العام بعيد كل البعد عن التعبير المتعمد المطلوب لتحقيق التوازن البيئي ورفاهية الناس مقارنة بالنمو الطويل الأجل للبصمة البيئية في كل دول العالم. (Global Footprint Network, 2020, P. 01) .

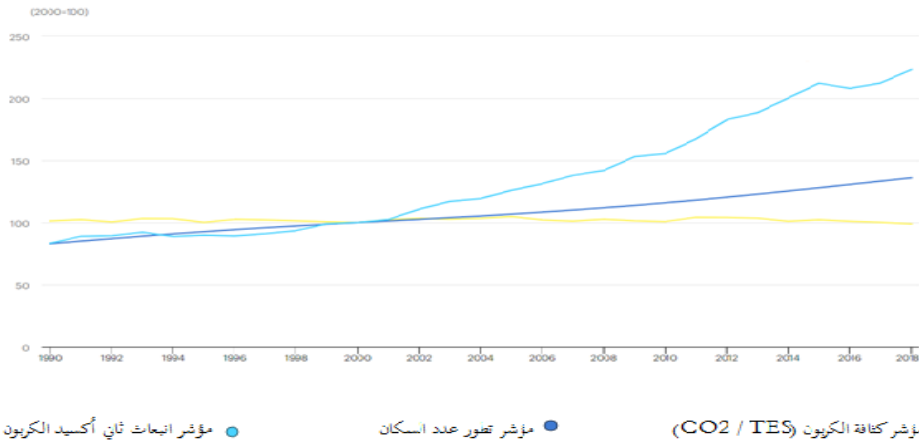
أولا:تطور انبعاث الغازات الدفينة مؤشر للعجز البيئي

من الصور الهامة التي يفسر عبرها العجز البيئي، ومن ثم التدهور البيئي، تطور انبعاث الغازات الدفينة، ولاسيما انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون نظرا لدلالاته العميقة حول مستوى الطلب على الموارد الطبيعية، ولاسيما الموارد الطاقوية، ولأن الهيكل الطاقوي في الجزائر يعتمد بصورة كبيرة على المصادر الطاقوية التقليدية التي تمتاز بارتفاع الانبعاث، فإن متابعة تطور الانبعاث تبعا لتطور وتيرة الإنتاج والاستخدام الطاقوي، ذو أهمية بالغة حيث يستدل من خلاله على الوضعية البيئية، ومدى الاستجابة للمواثيق الدولية (أهمها ميثاق كيوتو) من أجل توجيه الطاقة لأغراض

البصمة البيئية كأحد مؤشرات قياس مدى تحقق الاستدامة البيئية: تحليل تطور البصمة الكربونية في الجزائر خلال الفترة 2000-2019 صباح براجي/ الزين عمران

الاستدامة، والجزائر ليست استثناء فيما يتعلق بتطور انبعاث الغازات الدفيئة المسببة للتغير المناخي، نظرا للمنحى المتزايد لمستوى انبعاث الغازات الدفيئة، إذ انتقل من 119,09 أي ما نسبته 0,35143 % من انبعاث الغازات الدفيئة في العالم خلال سنة 2000 إلى 187,33 في سنة 2012 وهو ما يمثل 0,41 % من الانبعاث في العالم فيما يتعلق بمجموع انبعاث غازات الاحتباس الحراري باستثناء تغير استخدام الأراضي والحرجة، ويرتفع مستوى الانبعاث ليلعب حوالي 189,08 سنة 2012 فيما يتعلق بمجموع انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بما في ذلك تغير استخدام الأراضي والحرجة مقارنة بحوالي 121,01 في سنة 2000. وتجدر الإشارة إلى أن الجزائر لم تستفد إلا من مشروع واحد بقيمة 15,30 مليون دولار أمريكي من الصندوق الاستثماري لمرفق البيئة العالمي على مدى الفترة 1992 - 2014 . أما بالنسبة لإجمالي انبعاث الغازات الدفيئة بما في ذلك التغير في استخدام الأراضي والحرجة فقد بلغ في الجزائر سنة 2012 حوالي 189,08 بعد أن كان لا يتجاوز 121,01 في سنة 2000 . في حين يمثل انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في ذلك التغير في استخدام الأراضي والحرجة حوالي 133,10 سنة 2012 بعد أن كان فقد 82,41 في سنة 2000، ويمكن استعراض تطور انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في الجزائر من خلال الشكل الموالي:

الشكل 2: تطور مؤشر انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في الجزائر 1990-2018



Source : IEA (2020) <https://bit.ly/3qps9Bc> (22/10/2020)

يتضح من خلال الشكل أن انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون أخذ منحى تصاعدي طويل الأمد، ذلك أن انبعاث CO_2 بالنسبة لاستخدام البترول بلغ 56 Mt مليون طن ، أما الانبعاث الناتج عن استخدام الغاز الطبيعي فقد بلغ 81 Mt مليون طن، وذلك خلال سنة 2018. وقد احتلت الجزائر المرتبة 33 من حيث نسبة انبعاث الكربون في العالم سنة 2014 بما قدره 147 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون، أي 0,41 % من الانبعاث العالمي، وبالتالي فهي تساهم بصورة كبيرة في تلويث المناخ.

على الرغم من مصادقة الجزائر على الاتفاقية المتعلقة بتغير المناخ عام 1993، والتزامها بالحد من انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري، إلا أن تتبع تطور انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، يُظهر الاتجاه التصاعدي للانبعاثات إذ ارتفعت من 69,6 مليون طن سنة 2000 إلى 104,8 طن سنة 2009 (BP Statistical Review of World Energy, 2010) ، وانتقل نصيب الفرد من انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون من 2,82 طن متري للفرد خلال سنة 2000 مقابل 4,06 طن متري للفرد على المستوى العالمي إلى حوالي 3,32 طن متري للفرد (PNUD, 2017) مقابل 4,69 طن متري للفرد على المستوى العالمي خلال سنة 2011، وهي نسب جد مرتفعة للانبعاث تهدد مساعي الاستدامة البيئية في الجزائر، وسيستمر اتجاهه التصاعدي تبعا للسيناريوهات المتوقعة، وتشير الإحصائيات المقدمة ضمن BP Statistical Review of World Energy 2019 إلى أن الانبعاث من ثاني أكسيد الكربون، والناتج عن استخدام مصادر الطاقة التقليدية قد بلغ سنة 2015 حوالي 129 مليون طن ليتخذ منحى تصاعدي خلال السنوات 2016، 2017، 2018 ، حيث بلغ على التوالي: 127,7 مليون طن، 127,8 مليون طن، 135,5 مليون طن، وقد تطور معدل الانبعاث خلال الفترة 2007-2017 بحوالي 4,1 %، أما المساهمة في الانبعاث فقدت سنة 2018 بحوالي 0,4 % كمعدل نمو سنوي (تعمل الجزائر في هذا الصدد على السعي قدما لتخفيف انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري من خلال بعث البرنامج الوطني للنجاعة الطاقوية الذي سوف يسمح بتقليص حجم انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون بما يفوق 193 مليون طن في آفاق سنة 2030، فضلا عن إقامة مشاريع النقاط أو اصطيد الكربون، وتخزينه للتخفيف من آثار التغيرات المناخية مثل: مشروع عين صالح...، حيث بلغت التكلفة المترتبة عن الأضرار المرتبطة بالتغيرات المناخية بنسبة تتراوح ما بين 3,1 % و3,4 % من الناتج المحلي الإجمالي لسنة 2009 وذلك تبعا لإحصائيات الوكالة الوطنية

للتغيرات المناخية، جراء الاعتماد الكبير على قطاع الطاقة، إذ ارتفعت الفاتورة الطاقية للجزائر إلى نحو 40 مليار دولار سنة 2013، وقد بلغت كثافة استخدام الطاقة 357,0 طن مكافئ للنفط بالنسبة لـ1000 دولار من الناتج المحلي الإجمالي، أي ضعف المعدل المسجل في دول منظمة التنمية والتعاون الاقتصادي، وبلغ الانبعاث لثاني أكسيد الكربون 0,35 كيلوغرام بتعادل القوة الشرائية للدولار الأمريكي سنة 2000 مقابل 0,51 كيلوغرام بتعادل القوة الشرائية للدولار الأمريكي على المستوى العالمي، وانتقلت سنة 2011 إلى 0,25 كيلوغرام بتعادل القوة الشرائية للدولار الأمريكي مقابل 0,37 كيلوغرام بتعادل القوة الشرائية للدولار الأمريكي على المستوى العالمي) الذي يؤدي بدوره إلى ارتفاع إهلاك مصادرها (نفط، غاز) تبعاً لما يوضحه الشكل الموالي:

الشكل 3 : تطور إهلاك مصادر الطاقة كنسبة من إجمالي الدخل القومي إلى غاية سنة 2018

Source : <http://bit.ly/2XKaNmN> (22/10/2020).

يوضح الشكل ارتفاع نسبة إهلاك مصادر الطاقة معبر عنها كنسبة مئوية من إجمالي الدخل القومي في الجزائر، حيث أنها وعلى الرغم من الانخفاض الذي شهدته انطلاقاً من سنة 2006، إلا أنها تشكل نسبة مهمة من الدخل القومي الإجمالي، وقد صنفت الجزائر في سنة 2012 على إثر ارتفاع أسعار النفط ضمن أحد البلدان الخمسة (نيجيريا الجزائر، ليبيا، أنغولا، ومصر) التي تركز فيها أكثر 85 % من إنتاج النفط (iea, 2014,P: 93)، وقد بلغت نسبة إهلاك الطاقة من الناتج القومي الداخلي في سنة 2017 ما نسبته 6,6 % بالنسبة للجزائر مقابل 4,7 % بالنسبة لدول شمال إفريقيا والشرق الأوسط (المنيا) (The World Bank، 2017)، وهو ما يفسر تزايد انبعاث الغازات الدفيئة، ذلك أن معدل النمو الاقتصادي المحقق يعتمد بصورة أساسية على

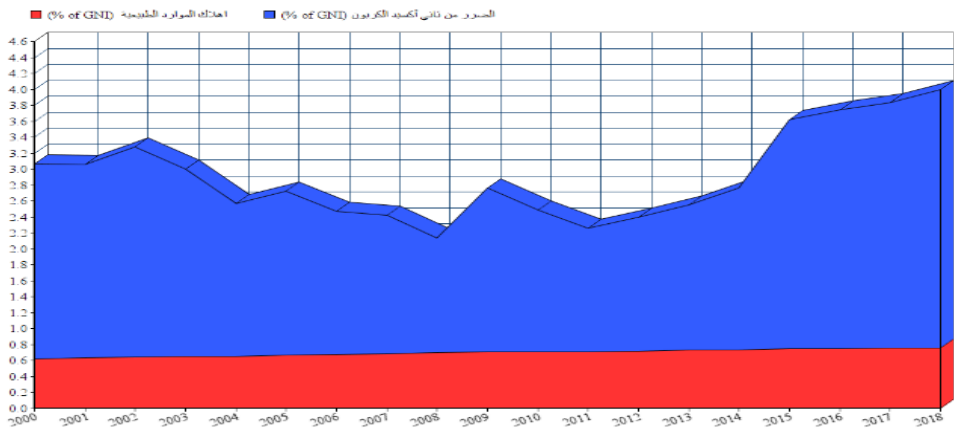
البصمة البيئية كأحد مؤشرات قياس مدى تحقق الاستدامة البيئية: تحليل تطور البصمة الكربونية في الجزائر خلال الفترة 2000-2019
صباح براجي/ الزين عمران

عوائد المصادر الطاقوية التي يتم إهلاكها، وبالتالي فالمسألة المطروحة تتعلق بمدى استدامة معدلات النمو المحققة سواء بالنسبة لقطاع الطاقة، أو خارج قطاع الطاقة، وكذلك بحجم التكاليف البيئية والاجتماعية على مستوى الجيل الحالي والأجيال المستقبلية.

ثانيا: مؤشرات التدهور البيئي وتعرض الموارد للطبيعية للاستنزاف

يمكن الاستدلال على مدى تعرض الموارد الطبيعي للنفاذ أو الاستنزاف، من خلال استعراض جملة من المقاييس الاقتصادية التي تعكس حجم التدهور، وآثاره السلبية على المؤشرات الاقتصادية الكلية، ولاسيما الآثار السلبية على معدل النمو الاقتصادي المحقق، وكيفية تحققه ومدى استدامته ويستعرض الشكل الموالي جملة من مؤشرات التدهور البيئي كنسبة من إجمالي الدخل القومي في الجزائر.

الشكل 4: التدهور في الموارد الطبيعية كنسبة من إجمالي الدخل القومي إلى غاية 2018



المصدر : من إعداد الباحثة بناء على لبيانات الواردة ضمن:

Human Development Reports (2020). <http://bit.ly/3bM6A9O> , <http://bit.ly/3sAbv3U> (22 /10/2020).

يتضح من خلال الشكل أن الضرر المترتب من ثاني أكسيد الكربون له منحى تصاعدي يحاكي المنحى الذي يتخذه إهلاك الموارد الطبيعية، حيث بلغ الضرر من انبعاث ثاني أكسيد الكربون كنسبة من الناتج القومي حوالي 3,234 % في سنة 2018 مقارنة 2,446% في سنة 2000، وهو ما يستدعي ضرورة تنبّي السياسات الملائمة والكفيلة بتقليص هذه النسبة.

والضرر من ثاني أكسيد الكربون يشكل أعلى نسبة مقارنة مع الأضرار الأخرى الناتجة عن إهلاك الغابات (قدرت نسبة السكان الذين يعيشون على الأراضي المتدهورة 28.8 % لسنة

2010 والتي تتضمن في احتسابها تدهور الأراضي الكتلة الحيوية، وصحة التربة وكمية المياه والتنوع البيولوجي: وهي نسبة خطيرة وجد مرتفعة حسب تقرير التنمية البشرية 2015. وقدر السكان المتضررين جراء الكوارث الطبيعية بحوالي 343 كمتوسط سنوي لكل مليون شخص، وذلك خلال الفترة 2005 - 2012. كما بلغت نسبة الموارد الطبيعية المستنزفة خلال الفترة 2008 - 2013 حوالي 18% من الدخل القومي الإجمالي وهي نسبة مرتفعة نسبيا بالنظر للأضرار التي يمكن أن تسببها، وكذلك تكاليف استيعابها (UNDP, 2015, P: 250).

وفي سياق استيعاب الآثار البيئية الخطيرة فإن إستراتيجية استحداث المزيج الأمثل عبر ترقية استخدام الطاقات المتجددة، يعتبر أحد الحلول الهامة، حيث عرفت سنة 2015 ميلاد أهداف جديدة مسطرة في البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية، سعيا لتحقيق انتقال تدريجي، ولكنه ثابت للطاقة، وينص البرنامج على توليد 22000 ميغاواط من الكهرباء لتلبية الحاجيات الوطنية، موزعة على الفترة الممتدة من 2015 إلى 2030، ويتم ذلك في غضون مرحلتين 21% للفترة 2015-2020، و79% للفترة 2021-2030. ولقد أكسب البرنامج الوطني الخاص بالطاقات المتجددة 2030 الجزائر الرتبة 39 في تقرير سنة 2014 الذي نشره مؤشر أداء تغير المناخ سنة 2015، بشأن الحد من انبعاث غازات الاحتباس الحراري، كما نوهت الشبكة الدولية للطاقات المتجددة في تقريرها المعد سنة 2014، بالتقدم الذي أحرزته الجزائر في هذا المجال والذي أهلها للدخول إلى دائرة البلدان الإثني عشرة (12) المحدودة التي استطاعت أن تحقق الأهداف المسطرة لسنة 2013. (CNES, 2015P -P : 142-144).

من خلال ما تم عرضه وتحليله، فإن تحقيق الاستدامة البيئية في الجزائر، ومن ثم تقليص حجم البصمة البيئية وخصوصا البصمة الكربونية بالنظر إلى طبيعة الاقتصاد الجزائري الريعية، فإن اعتماد مفهوم الحوكمة البيئية، لاسيما ضمن صياغة السياسات الاقتصادية الكلية والقطاعية أصبح ضرورة ملحة. وتنصرف الحوكمة البيئية إلى أنها مبدأ شامل ينظم السلوك العام والخاص نحو مزيد من المسائلة والمسؤولية من أجل البيئة، فهي تعمل في كل المستويات بدءا من المستوى الفردي وصولا إلى المبتوى العالمي (سبرينة مانع، هدى بوزيدي، 2018، ص: 232).

4. خاتمة:

احتساب البصمة البيئية، يجسد منهج ونمط للالتزام بال مسار المنشود نحو تحقيق الاستدامة لاسيما ضمن محوري الإنتاج والاستهلاك، خاصة بعد تسجيل عجز في الميزان البيئي المتعلق بحساب المساحة الإنتاجية، أرضا وبحرا، الضرورية لإنتاج الموارد التي يستهلكها البشر، ولاستيعاب الفضلات التي يخلفونها. وبمفهوم اقتصادي يمكن القول إن هذا المعيار يقارن ما بين "طلب" الاستهلاك للإنسانية و"العرض" الذي يمكن للطبيعة أن تقدمه، حيث تم الإقرار باختلال كبير لصالح الاستهلاك غير المستدام والقدرات البيولوجية التجديدية، بيد أنه لابد من تكريس الجهود للسعي قدما للتحليل العميق للسياريوهات التي تعكسها معطيات البصمة العالمية، لتدارك المشهد الذي يصور كارثة تهدد الإنسانية .

فتدارك المشهد وتحويل المسار عن تهديد مستقبل الأجيال، يستلزم تنسيقا بين السياسات المحلية والعالمية، فيما يتعلق بإدماج البعد البيئي ضمن تصميمها، وهو ما يجعل الأمر أكثر تعقيدا في إطار ما هو قائم من أوضاع اقتصادية واجتماعية

وتعتبر الجزائر أحد الدول المعنية بتدارك الفجوة المسجلة بين الطلب على الموارد والتمتاح منها، حيث أنها تتموقع ضمن خانة الدول التي سجلت عجزا بيئيا (يبلغ معدل البصمة البيئية للفرد في الجزائر 1,9 هكتار عالمي، أي أصغر من المعدل العالمي للفرد لكن أكبر من معدل القدرة البيولوجية العالمية المتوافرة للفرد) ، هذا وتعد البصمة الكربونية أحد أهم القضايا التي لابد من معالجتها، حيث أن الجزائر لم تتمكن من التحكم في البصمة الكربونية على الأقل خلال الفترة التي غطتها الدراسة، أي إلى غاية 2019، واقتتان ذلك مع سيادة اقتصاد ريعي هش .

لابد أن تعالج الجزائر قضية تقليص البصمة البيئية، ولاسيما البصمة الكربونية لما لها من تداعيات خطيرة على جميع الأصعدة، خاصة إذا ما تمسكت الجزائر بأجندة تحقيق التنمية المستدامة، وتنويع اقتصادها خارج قطاع المحروقات ذلك أن الجهود المبذولة نحو التحول إلى الاقتصاد الأخضر، وتحديدًا في مجال قطاع الطاقة، لا تزال مجرد مشاريع فنية لم تتعدى نطاق التجربة.

5. التوصيات

- تقترح هذه الدراسة مجموعة التوصيات، يمكن إيرادها فيما يلي:
- ضرورة توفير بنك معلومات لرصد مختلف المتغيرات المرتبطة بحساب البصمة البيئية وتحديد تطورها عبر الزمن.
- تفعيل الإطار القانوني والسياسات المتعلقة بالحفاظ على البيئة.
- تفعيل التوجه نحو استخدام الطاقات المتجددة، وخاصة الطاقة الشمسية عبر خلق الإطار المحفز على ذلك وتقليص الدعم تدريجيا عن استخدام الطاقة التقليدية.
- تفعيل محركات التوجه نحو الاقتصاد الأخضر محليا.
- التأكيد على تبني نهج الإقتصاد الدائري وتوفير البيئة الملائمة، وكل السياسات الداعمة لتطبيقه.
- العمل جديا على التحول الهيكلي نحو التنويع خارج قطاع المحروقات.

6. قائمة المراجع

- وليد الأشوح. (2017). التنمية المستدامة بين النظرية والتطبيق. الجيزة - مصر: مؤسسة يسطرون للطباعة والنشر.
- إبراهيم جابر السيد (2014). محاسبة التلوث البيئي. عمان - الأردن: دار غيداء للنشر والتوزيع.
- أحمد جلال (2017). الأبعاد الاقتصادية للمشاكل البيئية وأثر التنمية المستدامة. عمان - الأردن: دار من المحيط الى الخليج للنشر والتوزيع .
- أكرم أحمد الطويل، شهلة سالم خليل العبادي . (2018). إدارة سلسلة التوريد الخضراء GSCM. عمان - الاردن: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.
- باتر محمد علي وردم. (2000). العالم ليس للبيع: مخاطر العولمة على التنمية المستدامة. عمان - الاردن: الأهلية للنشر والتوزيع.
- خميس عبد الرحمن رداد. (2009). المؤشرات البيئية كجزء من مؤشرات التنمية المستدامة. المؤتمر الاحصائي العربي الثاني سرت - الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى.
- عبد الله بن عبد الرحمن البريدي. (2015). التنمية المستدامة:مدخل تكاملي لمفاهيم الاستدامة وتطبيقاتها مع التركيز على العالم العربي. المملكة العربية السعودية: العبيكان.
- هند سلامة. (16 جانفي، 2019). البصمة البيئية لقطر. 04 10، 2019

<https://bit.ly/3bMoSYM>

- هويدا عبد العظيم عبد الهادي. (2003). المشكلات البيئية والتنمية الاقتصادية في افريقيا وجنوب الصحراء. (ندوة قضايا التنمية والبيئة في إفريقيا 19/18 نوفمبر 2000.
- PNUD. (2011). تقرير التنمية البشرية 2011 ، الإستدامة والإنصاف، مستقبل أفضل للجميع.
- المجلس الاقتصادي والاجتماعي CNES. (نوفمبر، 2015). تقرير حول الظرف الاقتصادي والاجتماعي، السداسي الأول من سنة 2015 (11، 10، 2019).
- سبرينة مانع، هدى بوزيدي. (ديسمبر، 2018). الحوكمة البيئية اطار لترقية التنمية المستدامة. مجلة دراسات في الاقتصاد و إدارة الأعمال ، العدد 02.

<https://bit.ly/2XOKgUM>

- OECD. (2001). ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT Policies to Enhance Sustainable Development, MEETING OF THE OECD COUNCIL AT MINISTERIAL LEVEL: <https://bit.ly/3bFYXlo>
- Edith Smeets, Rob Weterings. (1999). Environmental Indicators: Typology and Overview. Copenhagen: European Environment Agency. Technical report No 25.
- BP Statistical Review of World Energy .June, 2010 Consulté le (14 ,10) <http://on.bp.com/3qwSAoJ> (2019)
- Footprint Basics . Consulté le (05 ,10 ,2019) <https://bit.ly/35M7yiF>
- Global Footprint Network 2014(06 ,10 ,2019) <https://bit.ly/38S4Eei>
- Global Footprint Network (2019). Climate Change : Carbon Footprint .Consulté le (17 ,10 ,2019) <http://bit.ly/38O57Oj>
- Global Footprint Network .(2017 ,11 9). How Ecological Footprint accounting helps us recognize that engaging in meaningful climate action is critical for our own success. Consulté le(15 ,10 ,2019) <https://bit.ly/2LDBuGQ>
- Global Footprint Network (2015), Mediterranean Ecological Footprint Initiative , How can Mediterranean societies thrive in an era of decreasing resources Consulté le(2019 ,10 05) <https://bit.ly/38UQb1f>
- IEA. (2014). Energy Climate Change Environment . International Energy Agency

- <https://bit.ly/35M6viJ> Consulté le(2019 ,10 05)
- global Footprint Network (2014) Consulté le(2019 ,10 06) <https://bit.ly/38S4Eei>
- Luc D'esir'e Omgba .(2010) . TROIS ESSAIS SUR L'ECONOMIE POLITIQUE DE LA RENTE PETROLIERE DANS LES ETATS AFRICAINS .France ،Thèse Pour l'obtention du titre de Docteurès Sciences Economiques. Université d'Auvergne Clermont-Ferrand I.
- Tatyana. P. Soubbtina .(2004) .Beyond Economic Growth, An Introduction to Sustainable Development .Washington: Second Edition The world bank, WBI LEARNING RESOURCES SERIES.
- United Nations Development Programme UNDP .(2015) .Human Development Report.
- PNUD. (2017). Human Development Data (1990-2017). Consulté le (10 18, 2019), sur <http://bit.ly/3bM6A9O>