

البصمة البيئية أداة قياس عملية للبعد البيئي في التنمية المستدامة: دراسة

تطبيقية للجزائر خلال فترة 2021-2024

The Ecological Footprint as a Practical Measurement Tool for the Environmental Dimension of Sustainable Development: An Applied Study of Algeria during the Period 2021-2024

آيت أوقاسي فتيحة

جامعة الجزائر 3 (الجزائر)

aitoukaci.fatiha@univ-alger3.dz

ملخص:	معلومات المقال
يهدف هذا المقال إلى تحليل تطور البصمة البيئية في الجزائر خلال الفترة (2021-2024) ودراسة علاقتها بالقدرة الحيوية في إطار تحقيق التنمية المستدامة. اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي وتحليل بيانات الشبكة العالمية للبصمة البيئية (Global Footprint Network)، أظهرت النتائج وجود عجز بيئي مستمر في الجزائر ناتج عن تجاوز البصمة البيئية للقدرة الحيوية، حيث تمثل بصمة الكربون المكون الرئيس لهذا العجز، نتيجة الاعتماد الكبير على الطاقات الأحفورية وارتفاع مستويات الاستهلاك. وتوصي الدراسة بضرورة تعزيز الانتقال الطاقي وضرورة اعتماد البصمة البيئية كأداة مركزية في رسم السياسات التنموية البيئية لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر.	تاريخ الارسال: 2025/12/31 تاريخ القبول: 2026/02/24 الكلمات المفتاحية: ✓ بصمة بيئية: ✓ تنمية مستدامة: ✓ عجز بيئي:
Abstract :	Article info
<i>This article examines the evolution of Algeria's ecological footprint from 2021 to 2024 and its relationship with bio capacity within the context of sustainable development, using a descriptive-analytical approach based on Global Footprint Network data. The results show a persistent ecological deficit caused by the ecological footprint exceeding available bio capacity, largely driven by the carbon footprint due to dependence on fossil fuels and rising consumption. The study underscores the need to strengthen the energy transition and to adopt the ecological footprint as a key tool for environmental development policymaking in Algeria.</i>	Received 31/12/2025 Accepted 24/02/2026. Keywords: ✓ Ecological Footprint: ✓ Sustainable Development: ✓ Ecological Deficit:

شهدت الفترة الأخيرة انطلاقة فعلية للجهود العلمية الرامية إلى قياس مساحة الأراضي والموارد الطبيعية اللازمة لتلبية حاجات السكان من السلع والخدمات، إلى جانب تقدير قدرة النظم البيئية على امتصاص النفايات الناتجة عن الأنشطة البشرية، وذلك بالاستناد إلى الفوارق الجغرافية في أنماط الاستهلاك .

غير أنه الاستدامة البيئية تواجه في الوقت الراهن تحديات متزايدة، لا سيما تلك المرتبطة بإنتاج الغذاء ونقله إلى المستهلك النهائي، بالنظر إلى اعتماده المكثف على المياه والطاقة والمواد المضافة، وما يترتب عن ذلك من انبعاثات كربونية. ويجمع العديد من الباحثين على أن انبعاثات الكربون تمثل العامل الأبرز في تفاقم المشكلات البيئية المعاصرة، تليها قضايا النفايات الصلبة والاستهلاك المفرط للمياه ضمن سلاسل الإنتاج الغذائي.

وفي ظل تصاعد التحديات البيئية الناتجة عن أنماط الإنتاج والاستهلاك غير المستدامة، برزت الحاجة إلى أدوات كمية قادرة على قياس الضغط البشري على البيئة. وفي هذا الإطار، وقد توج هذا التوجه بتبلور مفهوم البصمة البيئية، وتبرز البصمة البيئية كمؤشر شامل لقياس الطلب على الموارد الطبيعية مقارنة بقدرة النظم البيئية على التجدد، حيث تمثل التنمية المستدامة الإطار المفاهيمي الذي يسعى إلى تحقيق التوازن بين النمو الاقتصادي، والعدالة الاجتماعية، وحماية البيئة.

وتكتسي هذه الإشكالية أهمية خاصة في الدول العربية، نظرا لاعتماد العديد منها على الموارد الطبيعية، لا سيما الطاقات الأحفورية، إلى جانب الضغوط السكانية والحضرية المتزايدة. وفي هذا السياق تنطلق الدراسة من التساؤل الرئيس الآتي:

إشكالية الدراسة

ما واقع تطور البصمة البيئية في الجزائر خلال الفترة (2021-2024) وما مساهمتها في التنمية المستدامة ؟

الأسئلة الفرعية

- ما طبيعة العلاقة بين البيئة والتنمية المستدامة؟
- ما واقع البصمة البيئية في الجزائر، وكيف يمكن توظيفها كمؤشر لقياس مدى تحقق التنمية المستدامة ؟

فرضيات الدراسة:

- توجد علاقة بين ارتفاع البصمة البيئية للفرد في الجزائر وتراجع القدرة الحيوية خلال الفترة (2021-2024).
- تمثل بصمة الكربون المكون الأكثر إسهاما إحصائيا في إجمالي البصمة البيئية في الجزائر.
- يؤدي الاعتماد على الطاقات الأحفورية إلى ارتفاع معنوي في قيمة البصمة البيئية للفرد.

أهداف الدراسة: تهدف هذه الدراسة إلى:

- إبراز العلاقة بين التنمية المستدامة والبيئة.
- توضيح مفهوم البصمة البيئية ودورها كمؤشر أساسي لقياس حجم الطلب على الموارد الطبيعية وقدرة الطبيعة على تجديدها.
- تحليل واقع البصمة البيئية في الجزائر.
- مقارنة البصمة البيئية بالقدرة الحيوية.

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، من خلال:

- تحليل بيانات البصمة البيئية والقدرة الحيوية الصادرة عن **Global Footprint Network**.
- استخدام الجداول والرسوم البيانية لتتبع تطور المؤشرات خلال الفترة (2021-2024)

تم تقسيم الدراسة إلى:

- المحددات المفاهيمية للبصمة البيئية والتنمية المستدامة.
- تحقيق التنمية المستدامة في ظل مؤشرات البصمة البيئية.
- تحليل واقع البصمة البيئية في الجزائر.

2. الإطار النظري للبصمة البيئية

1.2 التطور التاريخي لمفهوم البصمة البيئية:

يعد مفهوم البصمة البيئية (Ecological Footprint) من أحدث المفاهيم التحليلية في مجال الدراسات البيئية والتنمية المستدامة، رغم أن جذوره الفكرية والتاريخية تعود إلى سبعينيات القرن العشرين. فقد شكّل انعقاد مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة الإنسانية سنة 1972 بمدينة ستوكهولم بالسويد -وهو أول مؤتمر دولي يعنى بالقضايا البيئية - نقطة تحول رئيسية في بلورة الوعي العالمي بالعلاقة بين الإنسان والبيئة. (خلف لفته، 2021، صفحة 134)

وقد أسفرت نتائج أعمال قمة نادي روما عن بروز مفهوم البصمة البيئية، الذي تزامن ظهوره مع انعقاد مؤتمر قمة الأرض في ريو دي جانيرو سنة 1992م، حيث قدم كل من وليام ريس وماتيس واكرناغل (Rees & Wackernagel)، من خلال عمل أكاديمي مشترك، تصورا علميا جديدا لقياس التأثيرات البشرية على البيئة. وقد توج هذا الجهد بإصدار كتابهما المعنون "البصمة البيئية وتقليص التأثيرات البشرية على الأرض"، ما ساهم في توسيع نطاق انتشار المفهوم على الصعيد الدولي. (بيدي، 2021، صفحة 668)

ويرى ويليام ريس (William Rees) أن البصمة البيئية تمثل المساحة اللازمة من الأراضي المنتجة والأنظمة البيئية المائية التي تمكن من توفير ما يستهلكه مجتمع ما من موارد ومواد، إلى جانب قدرتها على استيعاب ما ينتج عنه من نفايات، وذلك في إطار مستوى معيشي معين على كوكب الأرض. وعليه، تحسب البصمة البيئية أداة كمية لقياس مدى الضغط الذي تمارسه المجتمعات البشرية على الموارد الطبيعية، كما تستخدم لتقدير درجة استدامة أنماط عيش السكان وآثارها في النظم البيئية العالمية. (بوعجيلة الدراسي، 2023، صفحة 3)

وتم ابتكار مفهوم البصمة البيئية (Ecological Footprint) في أوائل التسعينيات من قبل باحثين في جامعة كولومبيا، حيث قاموا بقياس مساحة الأرض المطلوبة لتزويد السكان بالمواد والموارد اللازمة، استنادا إلى معدلات الاستهلاك المختلفة جغرافيا، وكذلك المساحة اللازمة لامتصاص النفايات الناتجة عن النشاط البشري. وقد أسست هذه الطريقة المبتكرة أساس قياس البصمة البيئية، والتي تعبر عنها بوحدة الهكتار العالمي. (بطاهر، 2023، صفحة 1452)

وقد نشر المفهوم لأول مرة في إطار علمي ممنهج ضمن مقال بعنوان: "البصمة البيئية والسعة البيولوجية: ما يخلفه الاقتصاد الحضري" (Ecological Footprint and Biocapacity: The Impact of Urban Economy)، حيث سعى هذا العمل إلى تحليل الأثر البيئي للنشاط الاقتصادي الحضري، وقياس حجم الطلب الذي يفرضه الإنسان على النظم البيئية مقارنة بقدرتها الطبيعية على التجدد. ويعكس هذا الطرح انتقال النقاش البيئي من مجرد توصيف نوعي للمشكلات البيئية إلى مقارنة كمية تسمح بتقدير حجم الاختلال بين الاستهلاك البشري والقدرة البيولوجية للأرض، وهو ما جعل البصمة البيئية أحد أهم المؤشرات المعتمدة عالميا في تقييم الاستدامة البيئية، سواء على المستوى المحلي أو الوطني أو العالمي. (زرزون و رحمان، 2014، صفحة 207)

وقد شهدت بداية التسعينيات من القرن العشرين جهودا بحثية مكثفة، لا سيما في بعض الجامعات الأمريكية مثل جامعة كولومبيا، لقياس مساحة الأراضي اللازمة لتزويد السكان بالموارد الطبيعية اعتمادا على اختلاف أنماط الاستهلاك جغرافيا، إضافة إلى تقدير المساحة الضرورية لامتصاص النفايات المتراكمة. وأطلق على هذه المقارنة المبتكرة مصطلح البصمة البيئية، والتي تقاس عادة بوحدة الهكتار العالمي. (خلف لفته، 2021، صفحة 134)

كما تظهر تطبيقات هذا المؤشر أن البصمة البيئية لبعض الدول، مثل الولايات المتحدة الأمريكية، تفوق المساحة الجغرافية الفعلية لأراضيها، وهو ما يدفع إلى الاعتماد الكبير على الواردات من الموارد الطبيعية، أو إلى الاستغلال المفرط للموارد المحلية، فضلا عن محدودية القدرة البيئية على امتصاص النفايات، خاصة الانبعاثات الكربونية. ويعكس ذلك وجود عجز بيئي يهدد استدامة الأنماط التنموية السائدة. (خلف لفته، 2021، صفحة 134)

أما الصعيد العربي، فخصص المنتدى العربي للبيئة والتنمية لموضوع "خيارات البقاء والبصمة البيئية في البلدان العربية" والذي انعقد يومي 29 و30 نوفمبر 2012م. وقد عرف هذا المؤتمر مشاركة واسعة ضمت ما يقارب 500 مندوب يمثلون 48 دولة عربية وأجنبية، من جهات حكومية ومنظمات دولية وإقليمية، إضافة إلى مؤسسات أهلية، وشركات، وجامعات، ومراكز بحث، ووسائل إعلام. (بيدي، 2021، صفحة 668)

2.2 مفهوم البصمة البيئية: يمكن تعريف البصمة البيئية : (خلف لفته، 2021، صفحة 133)

لغة: البصمة جمع بصمات، وتعني في اللغة أثر الختم بالأصبع، أي الأثر الذي تتركه الأصابع على شيء ما، حيث يعد اختلاف البصمات دليلا مميزا لكل شخص. وعليه، تُعرّف البصمة لغويًا بأنها الأثر أو العلامة التي تتركها الأصابع.

اصطلاحا: تعرف البصمة البيئية بأنها أداة لقياس معدل استخدام الأفراد أو المجتمعات للموارد الطبيعية مقارنة بالمعدل الذي تحتاجه الكرة الأرضية لإعادة إنتاج هذه الموارد وتجديدها. كما يستخدم هذا المصطلح لوصف حجم وتأثير الأنشطة البشرية على البيئة الطبيعية المحيطة. البصمة البيئية (Environmental Footprint) هي مؤشر يعبر عن إجمالي ما يستهلكه سكان دولة معينة من الموارد الطبيعية، سواء كانت ناتجة عن الإنتاج المحلي أو مستوردة من الخارج، إضافة إلى حجم الأثر البيئي والضرر الذي يخلفه استخدام هذه الموارد على النظم الطبيعية. (عطية، 2014، صفحة 02)

وتعرف البصمة البيئية بأنها مقياس للطلب البشري على النظام البيئي نتيجة الأنشطة البشرية المتعددة، ويعكس بوضوح الكمية التي تنتجها الأراضي بيولوجيا والمياه المستخدمة لإنتاج الموارد المستهلكة من قبل الأفراد، فضلا عن قدرتها على امتصاص النفايات الناتجة عن هذه الأنشطة. وتعد البصمة البيئية أداة للمحاسبة البيئية تعمل على تقييم الضغط الذي يفرضه الاستهلاك السكاني على الموارد الطبيعية. (بن عامر، 2024، صفحة 52)

كما تعد البصمة البيئية مقياسا لمدى تأثير الإنسان في النظم البيئية، إذ تعكس حجم الأثر الناتج عن الأنشطة البشرية من خلال تقدير المساحات من الأراضي والمياه المنتجة بيولوجيا اللازمة لإنتاج السلع والخدمات المستهلكة، وكذلك لاستيعاب النفايات المتولدة عنها. كما يأخذ احتساب البصمة البيئية في الحسبان مختلف مظاهر السلوك اليومي للأفراد، بدءًا من أنماط التغذية ووسائل النقل، وصولا إلى طبيعة المساكن وعادات نمط الحياة الأخرى التي يمارسونها بصفة مستمرة. (بوعجيللة الدوسي، 2023، صفحة 3)

وأصبح تعبير "البصمة" مرادفا للسلوك البشري وتأثيره على كوكب الأرض. ويطبق هذا المفهوم على البشرية، والدول، والمدن، والشركات، والمجتمعات، والأفراد. (Our Past & Our Future: The Footprint has grown from an initial research question to a common household phrase. Learn more about our past and where we are going next., 2023-2025)

وقد ركزت استراتيجية شبكة البصمة العالمية على إتاحة بيانات دقيقة وموثوقة للبصمة البيئية. ولا تزال البصمة البيئية المقياس الوحيد الذي يقارن بشكل شامل بين الطلب البشري على الطبيعة وقدرة الطبيعة على التجدد، بالاعتماد على حسابات بسيطة وواضحة، وليس على تقييمات عشوائية. منذ نشأتها، قامت الشبكة بحساب البصمة البيئية للدول لكل عام تتوافر فيه بيانات الأمم المتحدة. ومنذ عام 2019، يتم إنتاج هذه الحسابات الوطنية بواسطة جامعة يورك تحت إشراف مؤسسة بيانات البصمة (FoDaFo) وتشمل الحسابات الحالية

الفترة من 1961 إلى 2022. وبالتعاون مع الشركاء، عملت الشبكة ومؤسسة FoDaFo على جعل كل إصدار سنوي أكثر شفافية ودقة، شمل ذلك مراجعات دقيقة من قبل المعاهد الحكومية ولجان استشارية، بما في ذلك المجلس الاستشاري العلمي لمؤسسة FoDaFo. (Our Past & Our Future: The Footprint has grown from an initial research question to a common household phrase. Learn more about our past and where we are going next., 2023-2025)

3.2 أهمية وأهداف البصمة البيئية

تعد البصمة البيئية أداة مهمة لتحديد مقدار الموارد الطبيعية المتاحة ومستوى استهلاكها وسرعة استنزافها. حيث سيكون لهذه الممارسات تأثيرات سلبية كبيرة على الأعمال والدول والمجتمعات. وتظهر مؤشرات ملموسة لهذا الإفراط في البصمة البيئية، مثل الاحتباس الحراري وارتفاع درجات الحرارة، وفقدان التنوع البيولوجي، والتصحر، وقطع الغابات، والصيد الجائر، وزيادة الضغوط على مخزون الغذاء والمياه. وإذا لم تتخذ مبادرات عاجلة لمعالجة هذه القضايا، ستكون العواقب خطيرة على الأفراد والمجتمعات والأنظمة الاقتصادية والدول. ومن المزايا المهمة لحسابات البصمة البيئية قدرتها على تحديد العدد الافتراضي لكواكب الأرض اللازمة للحفاظ على استدامة مستوى استهلاكنا الحالي. ويستنتج ذلك من خلال مقارنة القدرة البيولوجية للأرض على المستوى العالمي مع إجمالي الطاقة البيولوجية المتاحة في الدول المختلفة. وأشار تقرير "الكوكب الحي" الصادر عام 2020 عن الصندوق العالمي لحماية الطبيعة (WWF). (غانم، 2021)

شكل 1: البصمة البيئية لبعض الدول الإفريقية



المصدر: (JOSHUA AMPONSAM ENVIRONMENTAL AND CLIMATE ACTIVIST)

وتهدف البصمة البيئية إلى تحقيق عدة أهداف رئيسية، من بينها: (بن عامر، 2024، الصفحات 53-54)

- تقدير مستوى الطلب على الموارد من خلال المساعدة في تقديم الخدمات وفق مستوى الطلب الفعلي، وإيجاد وسائل فعالة للتخلص من النفايات.
- الحفاظ على المحيط الحيوي بحماية الموارد الطبيعية القابلة للتجدد وضمان استدامتها للأجيال الحالية والمستقبلية.
- دعم اتخاذ القرار البيئي من خلال تمكين صانعي القرار من تبني المحاسبة البيئية كأسلوب لتوجيه السياسات الاقتصادية نحو خلق اقتصاد تنافسي مستدام، يوازن بين التنمية والنظم البيئية.

4.2 قياس البصمة البيئية:

يتم قياس البصمة البيئية بوحدة الهكتار العالمي (gha)، الذي يعبر عن مقدار المساحة الإنتاجية البيولوجية المتاحة على كوكب الأرض لدعم الأنشطة البشرية. يمكن حساب البصمة البيئية للفرد أو المجتمع عن طريق جمع المساحات اللازمة لتلبية احتياجاتنا المختلفة، مثل: (بطاهر، 2023، صفحة 1453)

- الهكتارات المستخدمة لزراعة الغذاء وتربية الحيوانات؛
- الهكتارات المخصصة للسكن والبنية التحتية والطاقة التي نستهلكها؛

— الهكتارات المطلوبة للغابات لامتناس انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن استهلاك الوقود؛

— أي استخدام آخر للأراضي والموارد يؤثر على البيئة.

بشكل عام، يأخذ حساب البصمة البيئية في الاعتبار الخصائص الطبيعية لكل دولة واختلافات إنتاجيتها البيولوجية. ويختتم الحساب بتحديد قيمة "الهكتار العالمي للفرد الواحد"، والتي تمثل مقدار الأراضي والمساحات المائية اللازمة لتلبية احتياجات دولة معينة من الموارد الطبيعية وامتصاص المخلفات الناتجة عن سكانها. هذه القيمة هي ما يعرف بـ "البصمة البيئية لدولة ما". وكلما ارتفعت هذه القيمة، أي كلما كانت البصمة البيئية أكبر، ارتفعت المخاطر البيئية المحتملة. كما تختلف هذه الموازنة بين الدول بحسب تنوع الأنظمة البيئية والموارد الطبيعية المتاحة ومستوى المخلفات الناتجة عن السكان. (غانم، 2021)

حيث تعد البصمة البيئية مقدار الأراضي والمياه المنتجة بيولوجيا (أي الأراضي التي تتمتع بالخصوبة الكافية لدعم الغابات أو الزراعة أو مصائد الأسماك، ولا تشمل الصحاري، والأنهار الجليدية، والمحيطات المفتوحة) اللازمة لتلبية احتياجات السكان في دولة أو منطقة معينة من الموارد المتجددة، وكذلك لامتناس وإعادة تدوير النفايات والتلوث الناتج عن استخدام هذه الموارد. ويتم قياسها بالملايين من الهكتارات العالمية. فإذا كانت البصمة البيئية الإجمالية لدولة ما أو للعالم أكبر من القدرة البيولوجية للأرض على تحديد مواردها المتجددة وامتصاص النفايات والتلوث الناتج سيكون عجزا بيولوجيا. أما البصمة البيئية للفرد الواحد فهي متوسط البصمة البيئية لشخص واحد في دولة أو منطقة معينة، أي مقدار الموارد المتجددة على الأرض التي يستهلكها الفرد. (JOSHUA AMPONSAM ENVIRONMENTAL AND CLIMATE ACTIVIST)

كما يقاس مؤشر البصمة البيئية لدولة ما من خلال إبراز التأثيرات الإيجابية أو السلبية للأنشطة البشرية على البيئة، وذلك عبر المقارنة بين معدل الطلب على الموارد الطبيعية، والذي يعبر عنه بالبصمة البيئية، ومخزون الموارد الطبيعية وقدرتها على التجدد، والذي يعبر عنه بالقدرة البيولوجية. وتمثل البصمة البيئية جانب الطلب البشري على الموارد الطبيعية، في حين تعكس القدرة البيولوجية جانب العرض الذي توفره النظم البيئية. وبعبارة أخرى، تشير البصمة البيئية إلى حجم التأثير الذي يخلقه السكان في بيئة معينة نتيجة أنماط معيشتهم ومتطلبات حياتهم اليومية، إذ إن تلبية هذه المتطلبات، بمختلف أشكالها، تعتمد أساسا على الموارد البيئية. وقد شبه هذا التأثير بما تركه قدم الإنسان من أثر على أرض طينية هشة، فكلما ازداد وزن الشخص كانت طبعة قدمه أعمق. وبالمثل، كلما ارتفع طلب السكان على الغذاء والطاقة والمواد، ارتفع مستوى البصمة البيئية، وازداد الضغط الواقع على البيئة والموارد الطبيعية. (خلف لفته، 2021، صفحة 134)

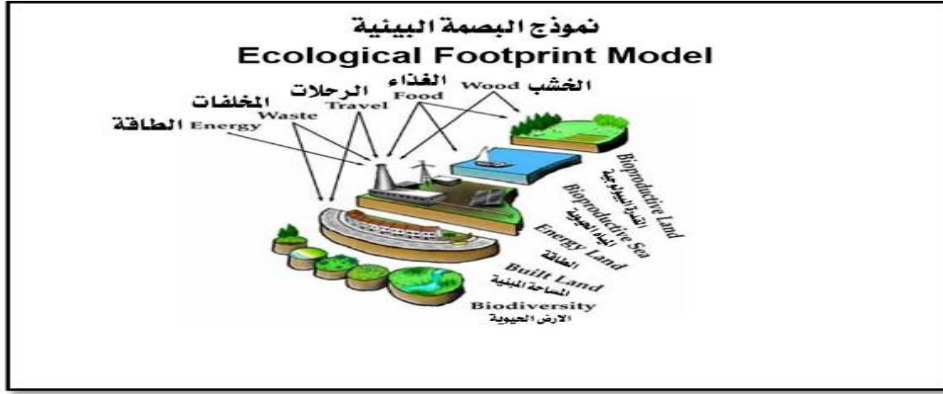
كما تعرف السعة البيولوجية بأنها الطاقة الإنتاجية للنظم البيئية، والمتمثلة في قدرتها على توفير الموارد البيولوجية القابلة للاستخدام البشري، إلى جانب قدرتها على امتصاص النفايات والانبعاثات الناتجة عن الأنشطة البشرية، بما يضمن الحفاظ على توازنها ووظائفها الحيوية في الأمد القصير والمتوسط. (عطية، 2014، صفحة 02)

5.2 مكونات البصمة البيئية: تتجلى مكونات البصمة البيئية في أربعة مكونات رئيسية، يمكن تلخيصها فيما يلي: (بيدي، 2021، الصفحات 669-670)

- المساحة المخصصة لإنتاج المحاصيل الزراعية اللازمة للاستهلاك البشري التي يعتمد عليها الإنسان في تلبية احتياجاته اليومية.
- مساحات الغابات اللازمة لدعم الحصاد السنوي لإنتاج الوقود والمنتجات الخشبية والمساكن،
- المساحات العشبية والمراعي: تشمل الأراضي المخصصة لتربية الماشية المنتجة للحوم، الألبان، الجلود والصوف. هذه المساحات تعتبر ضرورية لتأمين الموارد الحيوانية التي تدخل في الاستهلاك البشري والإنتاج الصناعي.
- مساحات المياه البحرية والأرضية: وهي الأراضي والمياه اللازمة لإنتاج وصيد الأسماك والمأكولات البحرية،

- المساحات السكنية والبنائيات من صنع الإنسان: تشمل الأراضي المخصصة للسكن، المصانع، البحيرات الاصطناعية، والسدود الخاصة بتوليد الطاقة الكهرومائية،
- المساحات اللازمة لاستيعاب انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (البصمة الكربونية): وهي الأراضي المطلوبة لامتصاص الكربون الناتج عن حرق الوقود الأحفوري، التجارة الدولية، وممارسات استخدام الأراضي.

الشكل 2: مكونات البصمة البيئية.



المصدر: (الركابي و الحسني، 2018، صفحة 232)

3. التنمية المستدامة والتنمية البيئية.

2.3 مفهوم التنمية المستدامة:

لقد ظهر مفهوم التنمية المستدام في ملامحه الأولى منذ قمة الأرض يريو دي جانيرو سنة 1992 والذي أطلق عليه " الأرض تحت أيدينا " حيث حضر فيها 172 دولة وحوالي 2400 من ممثلي المنظمات غير الحكومية. بعد اكتشاف العديد من المشاكل والمخاطر البيئية الأمر الذي أدى إلى ضرورة إيجاد أسلوب تنمية لمواجهة التحديات من خلال الأخذ بعين الاعتبار الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. (شراد، 2010-2011، الصفحات 10-13)

نشأ مفهوم التنمية المستدامة وتزايد الاهتمام بها بشكل متسارع وبقوة في أواخر القرن الماضي، وذلك نتيجة للنقص الملحوظ للنمو والتنمية، كما أن التدهور في الوضع البيئي على المستوى العالمي أدى إلى ضرورة دمج البعد البيئي في التنمية والتخطيط الإنمائي. (فاتح، بوبكر، و ميمون، 2017، صفحة 107)

فيعود أصل مصطلح الاستدامة (Sustainable) إلى علم الإيكولوجيا (Ecology) حيث استخدمت الاستدامة للتعبير عن تشكل وتطور النظم الديناميكية بتغير خصائصها وعناصرها وعلاقتها مع بعضها البعض، أما في مجال التنمية فاستخدم هذا المصطلح ليعبر عن العلاقة بين علم الاقتصاد (Economie) وعلم الإيكولوجيا. (برقي كامل، 2013، صفحة 46)

ويعرف إدوارد باربييه (Edward Barbier) التنمية المستدامة بأنها ذلك النشاط الذي يهدف إلى الارتقاء بمستوى الرفاهية الاجتماعية إلى أقصى حد ممكن، مع الحرص على الاستخدام الرشيد للموارد الطبيعية المتاحة، وبأقل قدر ممكن من الأضرار والإساءة إلى البيئة. ويؤكد في هذا السياق أن التنمية المستدامة تختلف عن مفهوم التنمية التقليدية من حيث كونها أكثر تعقيدا وتداخلا، إذ تجمع بين الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية في إطار تكاملي واحد. كما عرفت منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO) سنة 1989 التنمية المستدامة بأنها: إدارة وحماية قاعدة الموارد الطبيعية، وتوجيه التغير التقني والمؤسسي بطريقة تضمن تحقيق واستمرار إشباع الحاجات البشرية للأجيال الحالية والمستقبلية. (بوفاتح، 2023، صفحة 382)

2.3 أبعاد التنمية المستدامة:

كما تعني الاستدامة في وضع الحلول المستدامة التي تنتج عن تقاطع ثلاثة عناصر والمتمثلة في الحلول المرغوبة اجتماعيا و الحلول الملائمة اقتصاديا مع الحلول الفعالة بيئيا. (برقي كامل، 2013، صفحة 47)

وتعتمد التنمية المستدامة على ثلاث عناصر أساسية هي:

- **البعد الاقتصادي :** و يهتم بزيادة رفاهية المجتمع إلى أقصى حد والقضاء على الفقر من خلال الاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية . (هوارى و سليمانى، 2018، صفحة 249)
- **البعد البيئي:** يركز البعد البيئي للتنمية المستدامة على جملة من المبادئ، من أهمها: (بوفاتح، 2023، صفحة 382)
- الاستخدام الرشيد للموارد الطبيعية الناضبة، بما يضمن الحفاظ على الأصول الطبيعية وترك بيئة مماثلة للأجيال القادمة، خاصة في ظل غياب بدائل حقيقية لبعض هذه الموارد.
- مراعاة القدرة الاستيعابية المحدودة للبيئة في التعامل مع النفايات والانبعاثات الناتجة عن الأنشطة البشرية.
- ضرورة التحديد الدقيق للكميات المستغلة من كل مورد من الموارد الناضبة، وذلك بالاعتماد على تقييم قيمتها الاقتصادية الحقيقية وتحديد أسعار مناسبة تعكس تلك القيمة.
- تحقيق التوازن الأمثل بين متطلبات التنمية الاقتصادية والحفاظ على البيئة، مع ضمان حقوق الأجيال القادمة في الاستفادة من الموارد الطبيعية، ولا سيما الموارد الناضبة.
- **البعد الاجتماعي :** ويشير إلى العلاقة بين الطبيعة والبشر، وإلى تحقيق رفاهية المجتمع وتحسين سبل الحصول على الخدمات الصحية والتعليمية الأساسية مع ضرورة الوفاء بالحد الأدنى من معايير الأمن و احترام حقوق الإنسان ، كما يشير إلى تنمية الثقافات المختلفة والتنوع والتعددية والمشاركة الفعلية للمجتمع في صنع القرار. (هوارى و سليمانى، 2018، صفحة 249)

3.3 العلاقة بين التنمية المستدامة والبيئة:

أصبح من الضروري على الدول اعتماد نموذج اقتصادي يقوم على تدوير الموارد الطبيعية، وتجنب الاستغلال المفرط للطبيعة، والتوجه نحو تسخير الموارد المتجددة لدفع عجلة النمو الاقتصادي، دون الفصل بين متطلبات التنمية وحماية البيئة. وعليه، فإن التنمية المستدامة تراعي الحقوق البيئية وحقوق الإنسان في الصحة ضمن عملية البناء التنموي، من خلال ترشيد الاستهلاك، وحماية الموارد الطبيعية لخدمة الأجيال الحاضرة والمستقبلية، وصون التوازن الإيكولوجي . وفي هذا السياق، حددت اللجنة العالمية للبيئة والتنمية جملة من المشكلات البيئية التي من شأنها تحديد مسار التنمية المستدامة، من أبرزها: (بن عامر، 2024، صفحة 51)

- الغلاف الجوي :تغير المناخ، تلوث هواء المدن، الأمطار الحمضية، استنزاف طبقة الأوزون، وأوزون الطبقة السفلى.
- الأرض :انقراض الأنواع، تدهور الأراضي، الأنواع الغازية الغريبة، وتدمير الموائل الطبيعية.
- المياه :الاستغلال المفرط للمياه، التلوث الميكروبيولوجي، تَحَمُّض المحيطات، ارتفاع مستوى سطح البحر، والتدمير الواسع للمصائد.
- كما تشير الدراسات إلى أن استهلاك الموارد الطبيعية يجب أن يقارن بالقدرة المتاحة للأرض على تجديد هذه الموارد على المدى الطويل.
- إذا تم استهلاك الموارد بشكل أسرع من قدرتها على التجدد، فإن ذلك يؤدي إلى استنزاف الموارد الطبيعية واستخدام غير مستدام للكوكب.
- وتظهر نتائج الدراسات أن استهلاك الموارد لا يتوزع بالتساوي، بل يختلف من منطقة إلى أخرى، ومن مدينة إلى أخرى، وحتى من شخص لآخر. وتؤكد الدراسات أن بعض المناطق ذات الناتج المحلي الإجمالي العالي، وطول العمر المتوقع، يكون لها تأثير بيئي أكبر. ومع ذلك، حتى هذه المناطق تستهلك بمعدل يزيد عن متوسط استهلاك العالم بمقدار 1.25 كواكب لكل فرد. (بطاهر، 2023، صفحة 1453)

4.3 علاقة المؤشرات البيئية بمؤشرات التنمية المستدامة: (عطية، 2014، صفحة 02)

تعد المؤشرات البيئية جزءاً لا يتجزأ من منظومة مؤشرات التنمية المستدامة، إذ تكتسب أهمية خاصة لكونها تساهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة من خلال مراقبة الوضع البيئي القائم، ورصد التغيرات التي تطرأ على البيئة والموارد الطبيعية، سواء كانت إيجابية أم سلبية. كما تعمل هذه المؤشرات على قياس مدى التقدم في تحقيق الأهداف البيئية ضمن الأجندة التنموية الشاملة. ويلاحظ وجود ارتباط قوي بين المؤشرات البيئية وبقية مؤشرات التنمية المستدامة، حيث تتداخل مع مؤشرات أخرى ذات طابع اقتصادي واجتماعي، مثل النمو السكاني، والصحة، ومستويات المعيشة، وجودة الحياة. ويعكس هذا الترابط الطبيعة التكاملية للتنمية المستدامة، التي تقوم على التوازن بين الأبعاد البيئية والاقتصادية والاجتماعية. وتؤثر العديد من العوامل بشكل مباشر أو غير مباشر في البيئة، وتعد ضمن المؤشرات البيئية المؤثرة في تقييم الأداء البيئي. ويعد مؤشر النمو السكاني، على سبيل المثال، أحد المؤشرات القيادية الأساسية التي تساهم في زيادة الضغوط على البيئة، إذ يؤدي ارتفاع عدد السكان إلى تكثيف استهلاك الموارد الطبيعية وتزايد إنتاج النفايات والانبعاثات، مما يفرض على إحداهما تغييرات بيئية ملموسة. بما قد يؤدي إلى تشكل أوضاع بيئية جديدة تتطلب سياسات وإجراءات تكيفية مستدامة. (عطية، 2014، الصفحات 03-02)

5.3 أهمية الحد من البصمة البيئية لتحقيق التنمية المستدامة:

يؤكد أن تحقيق أهداف التنمية المستدامة لا يتحقق إلا من خلال رصد التغيرات التي تطرأ على البيئة والموارد الطبيعية بشكل مستمر. وتشير التحليلات العالمية للبصمة البيئية إلى أن النمط الاستهلاكي للمجتمع الإنساني أدى إلى ضغط شديد على الموارد الطبيعية المتاحة، حيث يتجاوز استهلاك الموارد قدرة الطبيعة على تجديد ما يستهلك منها. حيث يصبح ضرورياً أن تتساوى السعة البيولوجية مع حجم البصمة البيئية للحفاظ على التوازن البيئي. فإذا تجاوزت البصمة البيئية السعة البيولوجية المتاحة، فإن ذلك يشير إلى وجود عجز في الموارد الطبيعية، مما يؤدي إلى اختلال التوازن البيئي ويعيق تحقيق أهداف التنمية المستدامة بالقدر المطلوب. ويعد ارتفاع البصمة البيئية مؤشراً تحذيرياً يوضح أن البشرية بحاجة إلى مساحات وقدرات حيوية تفوق حجم الكرة الأرضية لضمان استدامة النظم البيئية والتنوع الحيوي. ولمعالجة هذه القضية، لجأت العديد من الشركات إلى تقليل استهلاك الطاقة، واعتماد الذكاء الاصطناعي وتقنيات أكثر كفاءة كبداية لتقليل الانبعاثات الكربونية، مع الاتجاه نحو إنشاء مراكز بيانات صديقة للبيئة، ما يعرف بالتكنولوجيا الأنظف، كأحد الحلول العملية للحد من التأثير البيئي وتحقيق التنمية المستدامة. (بيدي، 2021، صفحة 678)

وتعد البصمة البيئية تعد مؤشراً للاستدامة يعكس العلاقة بين استهلاك البشر للموارد الطبيعية وقدرة الأرض على توفيرها وتجديدها. من خلالها يمكن قياس تأثير دولة معينة على كوكب الأرض عبر مقارنة الطلب السكاني على الموارد مع القدرة الطبيعية للأرض على تجديد هذه الموارد. وبعبارة أخرى، توضح البصمة البيئية مدى استدامة نمط حياة سكان دولة ما، ومدى تأثيرهم على البيئة، وذلك من خلال مقارنة استهلاكهم للموارد الطبيعية مع قدرة الأرض البيولوجية على تجديدها، والمعروفة بالقدرة البيولوجية (Biological Capacity) التي تشير إلى قدرة نظام بيئي معين على إنتاج الموارد الطبيعية الصالحة للاستخدام البشري، وفي الوقت نفسه امتصاص المخلفات الناتجة عن هذا الاستخدام. (غانم، 2021)

4. واقع البصمة البيئية في الجزائر: خلال فترة 2021-2024.

يهدف الجزء التطبيقي إلى تحليل واقع البصمة البيئية في الجزائر خلال الفترة 2021-2024، من خلال تتبع تطورها على مستوى الفرد والاقتصاد الوطني، ومقارنتها بالقدرة البيولوجية المتاحة، مع التركيز على مكوناتها الاستهلاكية والقطاعية، بما يسمح بتشخيص حجم العجز البيئي وطبيعته الهيكلية. بالإضافة إلى إبراز المكونات الأكثر مساهمة في هذا العجز، ولاسيما بصمة الكربون والضغط على الأراضي الزراعية، ومدى انعكاس ذلك على تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

وتم الاعتماد على المنهج الوصفي-التحليلي، من خلال استغلال بيانات قاعدة Country Trends التابعة للشبكة العالمية للبصمة البيئية، وتحليلها باستخدام الجداول الإحصائية والتمثيل البياني (أعمدة ومنحنيات) لرصد الاتجاهات الزمنية والتباينات بين البصمة البيئية والقدرة البيولوجية. كما تم توزيع التحليل المقارن بين المؤشرات الفردية والإجمالية، وبين مختلف مكونات البصمة البيئية. حيث سيتم في هذا الجزء عرض وتحليل تطور البصمة البيئية والقدرة البيولوجية للفرد، ثم مقارنة القدرة الحيوية بالبصمة البيئية الاستهلاكية، وصولاً إلى دراسة البصمة البيئية حسب مكوناتها القطاعية.

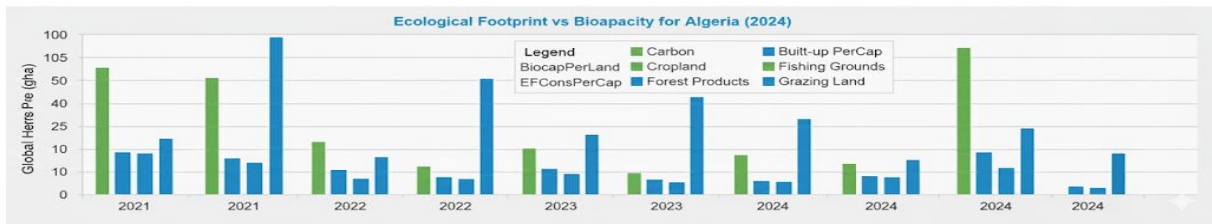
4.1 البصمة البيئية والقدرة البيولوجية للفرد:

جدول 1: تطور البصمة البيئية والقدرة الحيوية للفرد حسب المكونات في الجزائر خلال الفترة 2021-2024 (هكتار عالمي/فرد)

Country	Year	Record	Built-up Land	Carbon	Cropland	Fishing Grounds	Forest Products	Grazing Land	Total	Data Quality Score
Algeria	2021	BiocapPerCap	0.02	0	0.35	0.01	0.03	0.24	0.64	3A
Algeria	2021	EFConsPerCap	0.02	1.38	0.67	0.03	0.15	0.14	2.39	3A
Algeria	2022	BiocapPerCap	0.03	0	0.34	0.01	0.02	0.23	0.64	3A
Algeria	2022	EFConsPerCap	0.03	1.43	0.62	0.03	0.15	0.14	2.4	3A
Algeria	2023	BiocapPerCap	0.03	0	0.34	0.01	0.02	0.23	0.63	3A
Algeria	2023	EFConsPerCap	0.03	1.39	0.61	0.03	0.15	0.14	2.35	3A
Algeria	2024	BiocapPerCap	0.03	0	0.33	0.01	0.02	0.23	0.62	3A
Algeria	2024	EFConsPerCap	0.03	1.43	0.6	0.03	0.15	0.13	2.37	3A

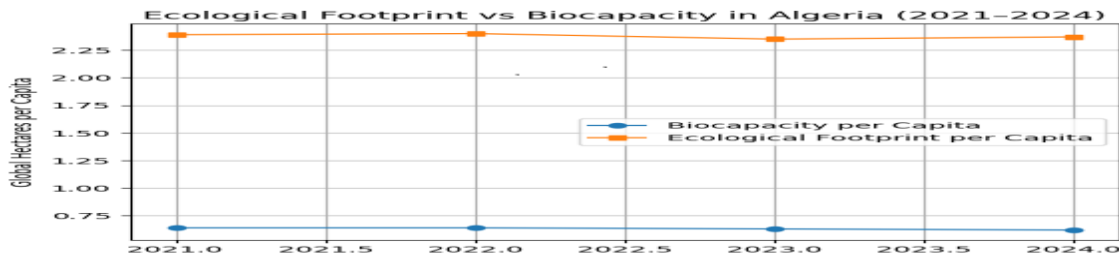
المصدر: (Country Trends)

شكل 3: رسم بياني لتطور البصمة البيئية والقدرة الحيوية للفرد حسب المكونات في الجزائر خلال الفترة 2021-2024 (هكتار عالمي/فرد)



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على (Country Trends)

شكل 4: منحنى بياني لتطور البصمة البيئية والقدرة الحيوية للفرد حسب المكونات في الجزائر خلال الفترة 2021-2024 (هكتار عالمي/فرد)



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على (Country Trends)

يتضح من الشكل وجود فجوة بيئية مستمرة خلال الفترة 2021-2024، حيث تفوق البصمة البيئية القدرة البيولوجية في جميع السنوات. كما بقيت البصمة البيئية مرتفعة نسبياً بحوالي 2.35-2.40 هكتار عالمي/فرد، مقابل تنازل طفيف للقدرة البيولوجية المقدر بحوالي 0.64 إلى 0.62 وهذا يعكس عجزاً بيئياً هيكلياً ويشير إلى ضغط مستمر على الموارد الطبيعية. وهو ما يشكل تحدياً رئيسياً أمام تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

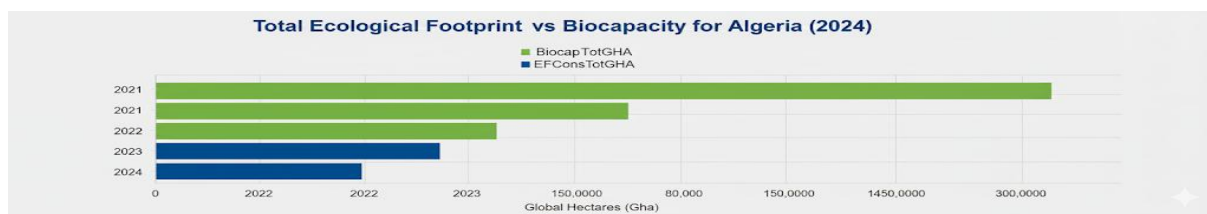
2.4 القدرة الحيوية والبصمة البيئية الاستهلاكية:

جدول 2: الرسم البياني الذي يقارن بين القدرة الحيوية (Biocapacity) والبصمة البيئية الاستهلاكية (Ecological Footprint) للجزائر خلال الفترة 2021-2024.

Country	Year	Record	Built-up Land	Carbon	Cropland	Fishing Grounds	Forest Products	Grazing Land	Total	Data Quality Score
Algeria	2021	BiocapTotGHA	1009154.72	0	15543033.62	317640.22	1116770.19	10491516.55	28478115.3	3A
Algeria	2021	EFConsTotGHA	1009154.72	60915496.19	29514912.7	1262293.67	6477261.58	6201281.2	105380400.07	3A
Algeria	2022	BiocapTotGHA	1315253.24	0	15473765.59	317566.49	1116510.94	10489081.08	28712177.34	3A
Algeria	2022	EFConsTotGHA	1315253.24	64281737.65	27930196.66	1263234.13	6868751.23	6234217.83	107893390.74	3A
Algeria	2023	BiocapTotGHA	1335512.18	0	15469899.51	317487.15	1116231.99	10486460.42	28725591.24	3A
Algeria	2023	EFConsTotGHA	1335512.18	63451531.01	27895865.05	1262918.72	6867035.09	6157384.95	106970247	3A
Algeria	2024	BiocapTotGHA	1354832.83	0	15465669.05	317400.32	1115926.74	10483592.74	28737421.67	3A
Algeria	2024	EFConsTotGHA	1354832.83	66005342.9	27888252.68	1262573.58	6865157.21	6155701.13	109531860.31	3A

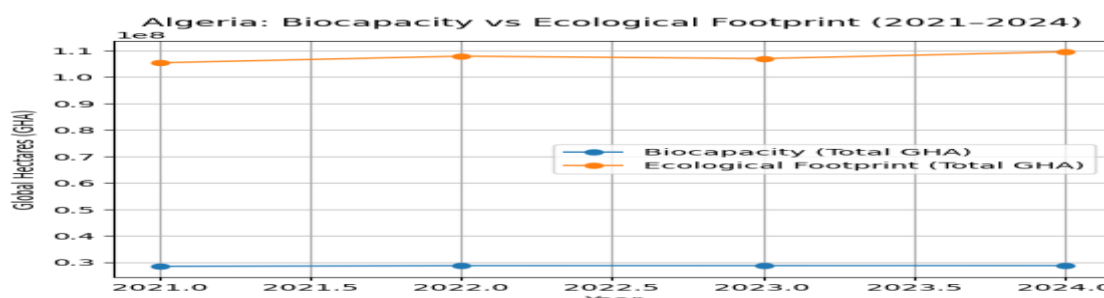
المصدر: (Country Trends)

شكل 5: الرسم البياني الذي يقارن بين القدرة الحيوية (Biocapacity) والبصمة البيئية الاستهلاكية (Ecological Footprint) للجزائر خلال الفترة 2021-2024.



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على (Country Trends)

شكل 6: المنحنى البياني الذي يقارن بين القدرة الحيوية (Biocapacity) والبصمة البيئية الاستهلاكية (Ecological Footprint) للجزائر خلال الفترة 2021-2024.



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على (Country Trends)

من خلال الجدول رقم (02) والشكلين البيانيين للبصمة الشخصية لكل مواطن جزائري مقارنة بما تمنحه الأرض للفرد الواحد حيث يتبين:

- عجز نصيب الفرد في عام 2024، باستهلاك الفرد الجزائري ما يعادل 2.37 هكتار عالمي (EFConsPerCap)، بينما توفر له البيئة المحلية 0.62 هكتار عالمي فقط (BiocapPerCap).
- تمثل بصمة الكربون الفردية الحصة الأكبر من استهلاك الفرد بمقدار 1.43 هكتار عالمي. هذا يعني أن نمط حياة الفرد يعتمد بشكل أساسي على انبعاثات الكربون الناتجة عن الطاقة والنقل.
- استقرار نصيب الفرد من القدرة البيولوجية (0.64 إلى 0.62)، وهو مؤشر يميل للانخفاض الطفيف، ربما بسبب النمو السكاني الذي يوزع نفس الموارد على عدد أكبر من الناس.
- الفجوة المتسعة حيث ارتفع إجمالي البصمة البيئية للجزائر من 105.3 مليون في 2021 إلى 109.5 مليون في 2024.

آيت أوقاسي فتيحة

- شهدت القدرة البيولوجية الكلية زيادة طفيفة من 28.4 مليون إلى 28.7 مليون، لكن هذه الزيادة لا تكفي لمواكب سرعة نمو الاستهلاك.
- نلاحظ زيادة في البصمة الناتجة عن الأراضي المبنية (Built-up Land) من 1.00 مليون إلى 1.35 مليون، مما يعكس التوسع العمراني على حساب مساحات أخرى.
- تفاقم العجز الفردي: استقر نصيب الفرد من القدرة البيولوجية عند 0.62 هكتار عالمي في 2024، بينما استهلاكه (البصمة) وصل إلى 2.37 هكتار عالمي. هذا يعني أن كل مواطن يستهلك موارد تحتاج إلى حوالي 4 أضعاف مساحة الجزائر المتوفرة حالياً لدعمه بيئياً.
- هيمنة الكربون حيث يظهر التحليل أن الكربون هو المحرك الأساسي للعجز، بتمثيله 1.43 هكتار عالمي من بصمة الفرد، وما يقارب 66 مليون هكتار عالمي من الإجمالي الوطني في 2024.
- الضغط على الأراضي الزراعية: تستهلك الدولة إجمالاً 27.8 مليون هكتار عالمي من المحاصيل الزراعية، في حين أن قدرتها الإنتاجية الفعلية لا تتجاوز 15.4 مليون هكتار عالمي، مما يعكس فجوة في الأمن الغذائي يتم تغطيتها بالاستيراد.
- ثبات العرض مقابل زيادة الطلب: نلاحظ أن القدرة البيولوجية الإجمالية شبه ثابتة (حوالي 28.7 مليون)، بينما البصمة البيئية في اتجاه تصاعدي.

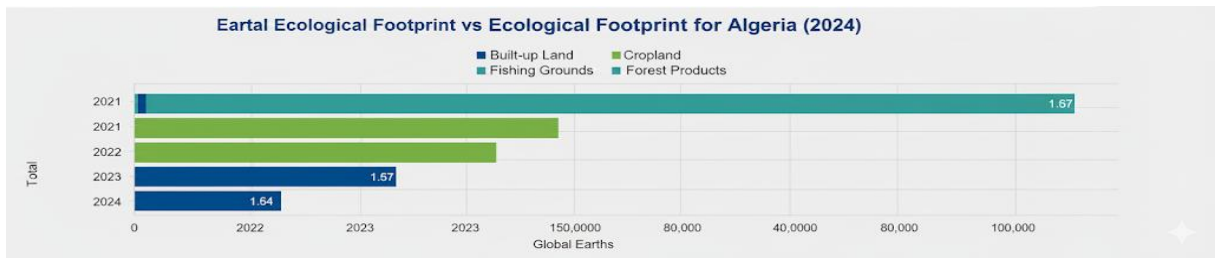
4.3 البصمة البيئية ومكوناتها القطاعية في الجزائر خلال الفترة 2021-2024

جدول 3: تطور البصمة البيئية ومكوناتها القطاعية في الجزائر خلال الفترة 2021-2024

Country	Year	Record	Built-up Land	Carbon	Cropland	Fishing Grounds	Forest Products	Grazing Land	Total	Data Quality Score
Algeria	2021	Earths	0.02	0.91	0.44	0.02	0.1	0.09	1.57	3A
Algeria	2022	Earths	0.02	0.95	0.41	0.02	0.1	0.09	1.6	3A
Algeria	2023	Earths	0.02	0.93	0.41	0.02	0.1	0.09	1.57	3A
Algeria	2024	Earths	0.02	0.96	0.41	0.02	0.1	0.09	1.6	3A

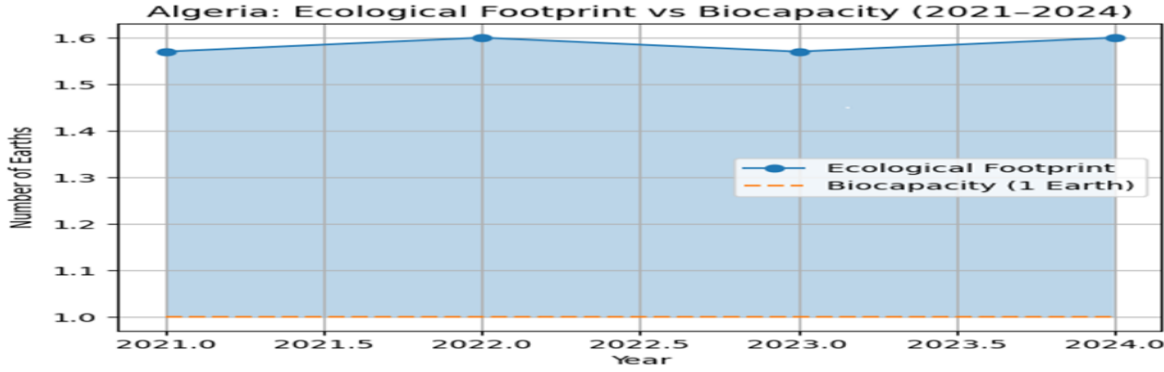
المصدر: (Country Trends)

شكل 6: الرسم البياني لتطور البصمة البيئية ومكوناتها القطاعية في الجزائر خلال الفترة 2021-2024



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على (Country Trends)

شكل 5: المنحنى البياني تطور البصمة البيئية ومكوناتها القطاعية في الجزائر خلال الفترة 2021-2024



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على (Country Trends)

من خلال الجدول رقم (03) والشكلين البيانيين للبصمة الشخصية لكل مواطن جزائري مقارنة بما تمنحه الأرض للفرد الواحد حيث يتبين:

- كل القيم تقع فوق خط 1 كوكب ما يعني أن الجزائر تعيش عجزا بيئيا مستمرا خلال الفترة محل الدراسة ، وبصمة تقارب 1.6 كوكب أرضي.
- استقرار نسبي مع تذبذب طفيف بارتفاع في 2022، انخفاض في 2023، ثم عودة للارتفاع في 2024 للبصمة البيئية، مما يعني أن نمط الاستهلاك في الجزائر يتطلب في المتوسط حوالي 1.6 كوكب أرضي ، وهو مؤشر على ضغط بيئي يفوق القدرة التجديدية لكوكب واحد.
- انعدام اتجاه تنازلي واضح مما يدل على محدودية أثر جهود تقليص البصمة البيئية خلال هذه السنوات.
- تعد بصمة الكربون (Carbon) المكون الأكبر في الجدول، حيث تتراوح قيمتها بين 0.91 و 0.96. مما يشير إلى أن انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن استهلاك الطاقة تمثل حوالي 60% من إجمالي البصمة البيئية للجزائر.
- وتأتي الأراضي الزراعية (Cropland) في المرتبة الثانية بقيمة مستقرة نسبيا عند 0.41 (مع انخفاض طفيف عن عام 2021)، مما يعكس الاعتماد الكبير على الموارد الزراعية لتلبية الاحتياجات الغذائية.
- تساهم المكونات الأخرى: (الغابات، المراعي، الأراضي المبنية، ومناطق الصيد) بنسب ضئيلة جدا وثابتة، مما يعني أن تأثيرها على التوازن البيئي الكلي أقل بكثير مقارنة بالكربون والزراعة.

5. الخاتمة

يواجه المجتمع المعاصر جملة من التحديات البيئية المتزايدة، من بينها التلوث، والتغير المناخي، واختلال التوازن البيئي، والتي تشكل في مجملها عائقا حقيقيا أمام حماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة. ورغم حدة هذه التحديات، فإن تقييم قدرة البيئة على التجدد ومدى تحقق الاستدامة يظل ممكنا من خلال الاعتماد على مؤشرات علمية دقيقة.

وتعد البصمة البيئية مؤشرا يعكس مستوى استدامة أنماط العيش داخل مجتمع معين، من خلال قياس حجم تأثير الأنشطة البشرية على البيئة وما ينجم عنها من ضغوط بيئية. فهي تقوم على المقارنة بين حجم استهلاك الموارد الطبيعية وبين القدرة البيولوجية للنظم البيئية على تجديد هذه الموارد. كما يتيح هذا المؤشر تتبع التحولات البيئية الناتجة عن مختلف العوامل المؤثرة في البيئة، سواء تعلق الأمر بالتلوث أو بالتغيرات التي تخل مكونات النظام البيئي.

وعليه، تشكل البصمة البيئية أداة تقنية محورية تساهم في تعزيز التكامل بين المؤشرات البيئية ومؤشرات التنمية المستدامة، إذ توضح مدى قدرة المجتمع على استغلال الموارد الطبيعية بطريقة عقلانية تضمن استمراريته دون استنزافها. ومن هذا المنطلق، يمكن اعتبار البصمة البيئية أداة أساسية لرصد الأداء البيئي، ودعم عملية صنع السياسات التنموية الهادفة إلى تحقيق الاستدامة.

وقد خلصت الدراسة إلى أن الجزائر تعاني من عجز بيئي متواصل، ناتج عن تجاوز البصمة البيئية للقدرة الحيوية، الأمر الذي يشكل تهديدا مباشرا لاستدامة الموارد الطبيعية. وانطلاقا من هذه النتائج، توصي الدراسة بما يلي:

- تسريع وتيرة الانتقال نحو استخدام الطاقات المتجددة.
- تعزيز سياسات الاقتصاد الدائري وتوسيع أنشطة إعادة التدوير.
- إدماج مؤشرات البصمة البيئية ضمن أدوات التخطيط التنموي.
- الاستفادة من التجارب العربية والأجنبية الناجحة في المجال التنمية المستدامة، و اعتماد البصمة البيئية كأداة مرجعية من قبل جميع الأطراف المعنية، بما في ذلك صناع القرار والباحثين في مجال الاستراتيجيات التنموية، لضمان تحقيق تنمية مستدامة.
- التأكيد على أهمية البصمة البيئية ودورها في الحد من اختلال التوازن البيئي وتحقيق أهداف التنمية المستدامة.
- ترشيد استخدام الموارد الطبيعية والحفاظ على القدرة التجديدية للبيئة.
- تكثيف جهود التوعية البيئية، وتحقيق التوازن البيئي، وترسيخ العدالة البيئية بين مختلف فئات المجتمع.
- العمل على تطبيق تشريعات وإجراءات قانونية صارمة للحد من التجاوزات التي تؤدي إلى اختلالات بيئية جسيمة أو استنزاف مفرط للموارد الطبيعية بما يتجاوز الحدود المسموح بها.

6. المراجع

- Country Trends 28 Global footprint network، من 25 ديسمبر، 2025. (بلا تاريخ). تاريخ الاسترداد 28 - <https://data.footprintnetwork.org/#/countryTrends?type=BCpc,EFCpc&cn=4>
- JOSHUA AMPONSAM ENVIRONMENTAL AND CLIMATE ACTIVIST (بلا تاريخ). تاريخ الاسترداد 28 ديسمبر <https://amponsem.wordpress.com/2016/07/28/ecological-footprint/> من 25 ديسمبر، 2025
- Our Past & Our Future: The Footprint has grown from an initial research question to a common household phrase. Learn more about our past and where we are going next (2023-2025). تاريخ الاسترداد 29 ديسمبر، 2025، Global Footprint Network: <https://www.footprintnetwork.org/about-us/our-history/>
- بلقاسم بوفاتح. (2023). الحوكمة البيئية كآلية لتحقيق التنمية المستدامة-دراسة حالة مصر والإمارات العربية. مجلة البحوث القانونية والاقتصادية، 06(02).
- سهاد برقي كامل. (2013). أثر التسويق المستدام في التوجه الريادي (دراسة استطلاعية تحليلية لأراء عينة من مديري شركة زين للاتصالات المتنقلة في العراق). العراق: كلية الإدارة والاقتصاد-جامعة كربلاء.
- عبد الحق بن عامر. (30 جوان، 2024). تقييم التنمية المستدامة باستخدام مؤشر البصمة البيئية في الجزائر - دراسة تحليلية خلال الفترة 2000-2022. مجلة التكامل الاقتصادي، 12(02).
- عبد الله بوعجيلة الدرسي. (2023). البصمة البيئية والقدرة الحيوية: مفاهيم أساسية وإسقاطات على واقع الدول العربية. جسر التنمية. (المعهد الوطني للتخطيط، المحرر) المعهد العربي للتخطيط.

- مغنية هواري، و مليكة سليمان. (جوان، 2018). دور التدقيق في تقييم الأداء المستدام (المالي والبيئي والاجتماعي) دراسة حالة المؤسسة الوطنية للدهن. مجلة نماء للاقتصاد والتجارة (العدد الثالث).
- ندى خليفة محمد علي الركابي، و حسن ناجح عبد الأمير الحسيني. (31 ديسمبر، 2018). البصمة البيئية والتخطيط لبلورة الصورة البيئية للمدينة العراقية - مدينة النجف الأشرف (أمودجا). مجلة البحوث الجغرافية (28).
- ياسين شراد. (2010-2011). إستراتيجية تطوير وظيفة التسويق المستدام وأثرها على الميزة التنافسية للمؤسسة الاقتصادية - دراسة حالة : شركة تصنيع اللواحق الصناعية والصحية SANIAK و عين الكبيرة. مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات نيل شهادة الماجستير في إطار مدرسة الدكتوراه (كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير - مدرسة الدكتوراه: إدارة الأعمال والتنمية المستدامة). الجزائر.
- ريهان محمد عطية. (08، 12، 2014). دراسة البصمة البيئية كجزء من مؤشرات التنمية المستدامة في مصر. *Alex. J. Agric. Res*, 53(03).
- محمد زرقون، و أمال رحمان. (31 ديسمبر، 2014). البصمة البيئية للطاقة: دراسة نظرية للمفهوم. مجلة أبعاد اقتصادية.
- غلاب فاتح، رزيقات بوبكر، و الطاهر ميمون. (ديسمبر، 2017). دور الإدارة البيئية في تحسين الأداء البيئي للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة. (كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير، المحرر) مجلة الفكر للإدارة والمحاسبة والتدقيق (العدد الاول)، صفحة الجزائر.
- أمال بيدي. (08 سبتمبر، 2021). الحد من البصمة البيئية مدخل لتحقيق التنمية المستدامة. مجلة طلبة للدراسات العلمية الأكاديمية، 04(02).
- أميرة خلف لفته. (ديسمبر، 2021). البصمة البيئية كجزء من مؤشرات التنمية المستدامة في العراق. مجلة الإدارة والاقتصاد (130).
- خالد محمد غانم. (20 ديسمبر، 2021). البصمة البيئية. (أجرو جيت مصر، المحرر) تاريخ الاسترداد 28 ديسمبر، 2025، من <https://learn.agrogatemasr.com/booklets/ecological-footprint> أجرو جيت مصر:
- بختة بطاهر. (13 سبتمبر، 2023). البصمة البيئية كمؤشر للتنمية المستدامة تجربة دولة الإمارات - أمودجا. مجلة طلبة للدراسات العلمية الأكاديمية.