

الذكاء الاصطناعي والتحول نحو العدالة البيئية

Artificial Intelligence and the Shift Towards Environmental Justice

هناء بن عامر، جامعة العربي بن مهيدي أم البواقي، الجزائر

hanabenameur13@gmail.com

تاريخ قبول المقال: 13-04-2026

تاريخ إرسال المقال: 11-01-2026

الملخص: يتناول هذا المقال العلاقة بين الذكاء الاصطناعي والعدالة البيئية، مستعرضاً دوره في تعزيز اتخاذ القرار البيئي العادل، التنبؤ بالمخاطر، ورصد الانتهاكات البيئية. ويحلل الإطار القانوني الدولي، بما في ذلك اتفاقية آرهوس واتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، إضافة إلى الإطار الوطني في الدستور الجزائري 2020، المادة 64. كما يسلط الضوء على التحديات القانونية والأخلاقية المرتبطة باستخدام الذكاء الاصطناعي، مثل غياب الشفافية ومخاطر التمييز. ويخلص المقال إلى أن الذكاء الاصطناعي يمثل أداة فاعلة لتحقيق العدالة البيئية شرط وجود ضمانات قانونية واضحة تحمي الحقوق الأساسية وتضمن المساءلة والشفافية.

كلمات مفتاحية: الذكاء الاصطناعي، العدالة البيئية، الحوكمة البيئية، الشفافية والمساءلة، القانون الدولي للبيئة.

Abstract : This article examines the relationship between artificial intelligence (AI) and environmental justice, highlighting its role in enhancing fair environmental decision-making, risk prediction, and monitoring environmental violations. It analyzes the international legal framework, including the Aarhus Convention and the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), as well as the national framework under the Algerian Constitution of 2020, Article 64. The study also addresses the legal and ethical challenges of AI in the environmental field, such as lack of transparency and the risk of discrimination. The article concludes that AI represents an effective tool for promoting environmental justice, provided that clear legal safeguards are in place to protect fundamental rights and ensure accountability and transparency.

Keywords: Artificial Intelligence, Environmental Justice, Environmental Governance, Transparency and Accountability, International Environmental Law.

مقدمة

مع تسارع التحولات الرقمية في القرن الحادي والعشرين، أصبح الذكاء الاصطناعي أحد الأدوات الرئيسية التي تعيد تشكيل مختلف مجالات الحياة، بما فيها المجال البيئي. وقد انعكس هذا التطور بشكل واضح على أطر الحوكمة البيئية، التي لم تعد تقتصر على التدابير التقليدية للرقابة والمراقبة، بل توسعت لتشمل التحليل الذكي للبيانات، التنبؤ بالمخاطر البيئية، ودعم صنع القرار القانوني والإداري. وفي هذا الإطار، برزت العدالة البيئية كمدخل قانوني حديث يهدف إلى تحقيق توزيع عادل للأعباء والمنافع البيئية، وضمان حق الأفراد والجماعات في بيئة سليمة، بما يعزز حماية الحقوق الأساسية ويكفل التنمية المستدامة.

مع تسارع التحولات الرقمية في القرن الحادي والعشرين، أصبح الذكاء الاصطناعي أحد الأدوات الرئيسية التي تعيد تشكيل مختلف مجالات الحياة، بما فيها المجال البيئي. وقد انعكس هذا التطور بشكل واضح على أطر الحوكمة البيئية، التي لم تعد تقتصر على التدابير التقليدية للرقابة والمراقبة، بل توسعت لتشمل التحليل الذكي للبيانات، التنبؤ بالمخاطر البيئية، ودعم صنع القرار القانوني والإداري. وفي هذا الإطار، برزت العدالة البيئية كمدخل قانوني حديث يهدف إلى تحقيق توزيع عادل للأعباء والمنافع البيئية، وضمان حق الأفراد والجماعات في بيئة سليمة، بما يعزز حماية الحقوق الأساسية ويكفل التنمية المستدامة.

وقد شهدت التشريعات الدولية والوطنية تحولات متتالية لمواكبة هذه المستجدات، فتوالت الآليات بين الضوابط التنظيمية، القرارات الاستشارية، إبداء الرأي القانوني، والاقتراحات التشريعية، لتعزيز كفاءة استخدام التقنيات الذكية في حماية البيئة، وضمان ألا تتحول هذه الأدوات الرقمية إلى مصدر جديد للتمييز أو الإخلال بالعدالة البيئية. كما أن المشرع الحديث بدأ يأخذ في الاعتبار مبدأ الاستقلالية والضبط القانوني في استخدام هذه الأنظمة، بما يوازن بين الحرية التقنية، المسؤولية القانونية، والمصلحة العامة.

ومن هذا المنطلق، يثار التساؤل القانوني المحوري الذي يتبنى هذا المقال الإجابة عليه: إلى أي مدى يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساهم في ترسيخ العدالة البيئية، وما هي الضمانات القانونية اللازمة لتوظيفه دون المساس بالمبادئ الأساسية للإنصاف البيئي والحقوق الجماعية والفردية؟

تعتمد الدراسة على منهج تحليلي مقارنة ووصفي استقرائي، يتيح فحص الإطار القانوني الدولي والوطني للعدالة البيئية، وتحليل دور الذكاء الاصطناعي في دعم الحوكمة البيئية، مع التركيز على التشريعات الحديثة وأمثلة تطبيقية عملية. ويستند هذا المنهج إلى تحليل النصوص القانونية، الاستقراء

الذكاء الاصطناعي والتحول نحو العدالة البيئية

التطبيقي، والمقارنة بين النظم القانونية، لاستخلاص النتائج وتقديم توصيات عملية تعزز العدالة البيئية الرقمية.

وبناءً على هذا الإطار، سنقسم الدراسة إلى مبحثين رئيسيين، يحتوي كل مبحث على مطلبين، ويضم كل مطلب فرعين.

المبحث الأول سيركز على الإطار المفاهيمي والقانوني للعلاقة بين الذكاء الاصطناعي والعدالة البيئية، حيث سيتم التطرق إلى تطور مفهوم العدالة البيئية وأسسها القانونية، ثم إلى الذكاء الاصطناعي كأداة حديثة في الحوكمة البيئية.

المبحث الثاني سيركز على دور الذكاء الاصطناعي في تعزيز العدالة البيئية والتحديات القانونية المصاحبة له، من خلال إبراز إسهامات هذه التقنيات في دعم اتخاذ القرار البيئي العادل، ثم مناقشة المخاطر القانونية والأخلاقية والضمانات اللازمة لتوظيفها.

المبحث الأول: الإطار المفاهيمي والقانوني للعلاقة بين الذكاء الاصطناعي والعدالة البيئية

يتطلب البحث القانوني في موضوع «الذكاء الاصطناعي والتحول نحو العدالة البيئية» تأسيساً واضحاً للإطار القانوني الذي يجمع بين المبادئ القانونية للعدالة البيئية من جهة، والذكاء الاصطناعي كأداة تقنية في حوكمة البيئة من جهة أخرى. إن هذا الجمع لا يمكن أن يتم إلا عبر مرجعيات قانونية دولية وداخلية تؤكد على حق الإنسان في بيئة سليمة وواجب الدولة في حمايتها، كما تؤسس لمبادئ عامة توجيهية تضمن عدم استخدام الذكاء الاصطناعي بصورة تمس المبادئ القانونية الأساسية.

يتطلب البحث القانوني في موضوع «الذكاء الاصطناعي والتحول نحو العدالة البيئية» تأسيساً واضحاً للإطار القانوني الذي يجمع بين المبادئ القانونية للعدالة البيئية من جهة، والذكاء الاصطناعي كأداة تقنية في حوكمة البيئة من جهة أخرى. إن هذا الجمع لا يمكن أن يتم إلا عبر مرجعيات قانونية دولية وداخلية تؤكد على حق الإنسان في بيئة سليمة وواجب الدولة في حمايتها، (المطلب الأول) كما تؤسس لمبادئ عامة توجيهية تضمن عدم استخدام الذكاء الاصطناعي بصورة تمس المبادئ القانونية الأساسية (المطلب الثاني).

المطلب الأول: العدالة البيئية في المنظور القانوني المعاصر

أضحى مفهوم العدالة البيئية جزءاً أساسياً في القانون الدولي والعلاقات القانونية الوطنية الحديثة، فهو يستند إلى مبادئ قانونية متفق على أهميتها في مجموعة من الاتفاقيات الدولية، كما نصّ عليه الدستور الجزائري في تعديل سنة 2020، مما يؤكد أن حماية البيئة لم تعد شأنًا إداريًا فحسب، بل حقًا

الذكاء الاصطناعي والتحول نحو العدالة البيئية

دستورياً وقانونياً ملزماً. عليه سنتطرق من خلال هذا المقال الى دراسة مفهوم العدالة البيئية في القانون الدولي والوطني، ثم نأتي الى توضيح الأسس والمبادئ القانونية الحاكمة للعدالة البيئية. يكتسب مفهوم العدالة البيئية أبعاداً قانونية صلبة حين يُنظر إليه من منظور القانون الدولي العام، حيث لم يعد مجرد توجه أخلاقي أو سياسي بل مرتكزاً تشريعياً ملزماً للدول الأطراف في مجموعة من الاتفاقيات الدولية. فقد أسست الاتفاقيات الدولية الحديثة إطاراً قانونياً يحظر الإضرار بالنظام البيئي ويحمي حقوق الإنسان المتعلقة ببيئة سليمة، بما يتجاوز الحماية الشكلية إلى تنظيم التزامات الدول في ميدان حماية الأنظمة البيئية وصون حقوق الشعوب المتأثرة بتدهور البيئة. في مقدمة هذه الاتفاقيات تقف اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (UNFCCC)، المعتمدة في 9 مايو 1992 ودخلت حيز النفاذ في 21 مارس 1994، والتي تُعد معاهدةً إطاراً دولياً ملزماً يفرض على الدول الأطراف اتخاذ التدابير اللازمة للحد من آثار تغير المناخ، باعتبار النظام البيئي المتوازن جزءاً من الحق في التنمية المستدامة، وهو ما يعكس ارتباط البيئة بحقوق الشعوب في حياة صالحة ومستقبل مستدام.

كما شكل اتفاق باريس بشأن المناخ، المعتمد في مؤتمر الأطراف في ديسمبر 2015 ودخل حيز التنفيذ تدخلاً قانونياً جديداً في نظام العلاقات الدولية لحماية المناخ والبيئة، حيث ألزم الدول الأطراف بإعداد وتقديم المساهمات المحددة وطنياً (NDCs) للحد من انبعاثات الغازات الدفيئة، وتطوير آليات شفافة للرصد والإبلاغ عن التقدم المحرز، مما يمس مباشرة القواعد القانونية التي تنظم التزامات الدول تجاه حماية البيئة والعدالة المناخية.

وفي السياق ذاته، تُعد اتفاقية آرهوس بشأن الوصول إلى المعلومات والمشاركة العامة في اتخاذ القرار والاحتكام إلى القضاء في المسائل البيئية من أهم الاتفاقيات الدولية التي كرسّت حقاً إجرائية ملزمة في القانون البيئي. فقد نصت الاتفاقية، التي أبرمت في 25 يونيو 1998 ودخلت حيز التنفيذ في 30 أكتوبر 2001، على ثلاثة حقوق أساسية: الحق في الوصول إلى المعلومات البيئية، والمشاركة العامة في اتخاذ القرارات المؤثرة على البيئة، والحق في الاحتكام إلى القضاء أو المراجعة القانونية حين تنتهك الحقوق البيئية، مما يعزز عنصر العدالة الإجرائية والشفافية في القوانين الوطنية التي صادقت عليها الدول الأطراف.

وعلى المستويين الوطني والداخلي، تعكس التشريعات الحديثة إدماج العدالة البيئية ضمن القواعد الدستورية العليا. ففي الجزائر، أتى تعديل دستور سنة 2020 في المرسوم الرئاسي رقم 20-442 المؤرخ

في 30 ديسمبر 2020 ليؤكد قيمة الحق البيئي وجعله مبدأً قانونياً ملزماً. إذ تنص المادة 64 من الدستور على أنه:

في مقدمة هذه الاتفاقيات تقف اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (UNFCCC)، المعتمدة في 9 مايو 1992 ودخلت حيز النفاذ في 21 مارس 1994¹، والتي تُعد معاهدةً إطاراً دولياً ملزماً يفرض على الدول الأطراف اتخاذ التدابير اللازمة للحد من آثار تغير المناخ، باعتبار النظام البيئي المتوازن جزءاً من الحق في التنمية المستدامة، وهو ما يعكس ارتباط البيئة بحقوق الشعوب في حياة صالحة ومستقبل مستدام.²

كما شكل اتفاق باريس بشأن المناخ، المعتمد في مؤتمر الأطراف في ديسمبر 2015 ودخل حيز التنفيذ تدخلاً قانونياً جديداً في نظام العلاقات الدولية لحماية المناخ والبيئة، حيث ألزم الدول الأطراف بإعداد وتقديم المساهمات المحددة وطنياً (NDCS) للحد من انبعاثات الغازات الدفيئة، وتطوير آليات شفافة للرصد والإبلاغ عن التقدم المحرز، مما يمس مباشرة القواعد القانونية التي تنظم التزامات الدول تجاه حماية البيئة والعدالة المناخية.³

وفي السياق ذاته، تُعد اتفاقية آرهُوس بشأن الوصول إلى المعلومات والمشاركة العامة في اتخاذ القرار والاحتكام إلى القضاء في المسائل البيئية من أهم الاتفاقيات الدولية التي كرّست حقاً إجرائية ملزمة في القانون البيئي. فقد نصت الاتفاقية، التي أبرمت في 25 يونيو 1998 ودخلت حيز التنفيذ في 30 أكتوبر 2001، على ثلاثة حقوق أساسية: الحق في الوصول إلى المعلومات البيئية، والمشاركة العامة في اتخاذ القرارات المؤثرة على البيئة، والحق في الاحتكام إلى القضاء أو المراجعة القانونية حين تنتهك الحقوق البيئية، مما يعزز عنصر العدالة الإجرائية والشفافية في القوانين الوطنية التي صادقت عليها الدول الأطراف.⁴

¹ اتفاقية متعددة الأطراف اعتمدها الجمعية العامة للأمم المتحدة في 9 مايو 1992 في نيويورك، وفتحت للتوقيع في مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية (قمة الأرض) في ريو دي جانيرو، وقد دخلت الاتفاقية حيز النفاذ في 21 مارس 1994 بعد إيداع صكوك التصديق من 50 دولة، وفقاً لأحكام المادة 23 من نصها.

² Quame Joyse, 1992. The united native conference of erinomsent". The regency pres corporation, Ras de game, London, p46.

³ Paris Agreement under the United Nations Framework Convention on Climate Change, adopted 12 Dec. 2015; entered into force 31 dec. 2025

⁴ بوثلجة حسين، دور اتفاقية آرهُوس في حماية البيئة. مجلة البحوث العلمية في التشريعات البيئية، المجلد. 6، العدد 1، 2019، ص ص 18 19.

الذكاء الاصطناعي والتحول نحو العدالة البيئية

وعلى المستويين الوطني والداخلي، تعكس التشريعات الحديثة إدماج العدالة البيئية ضمن القواعد الدستورية العليا. ففي الجزائر، أتى تعديل دستور سنة 2020 في المرسوم الرئاسي رقم 20-442 المؤرخ في 30 ديسمبر 2020¹ ليؤكد قيمة الحق البيئي وجعله مبدأً قانونيًا ملزمًا. إذ تنص المادة 64 من الدستور على أنه:

«لكل مواطن الحق في بيئة سليمة ضمن إطار التنمية المستدامة، وتحدد القوانين واجبات الأشخاص الطبيعيين والمعنويين في حماية البيئة.»

يتجاوز هذا النص الدستوري مجرد ذكر الحق البيئي إلى إحداث قاعدة قانونية عليا تلزم المشرع بوضع تشريعات تنفيذية وإجراءات تطبيقية تكفل حماية البيئة، وتفرض على الأفراد والهيئات واجبات واضحة في هذا الصدد. كما يُعدّ هذا النص تأسيساً قانونياً صريحاً لعددٍ من المبادئ البيئية الأساسية مثل مسؤولية حماية البيئة، ومبادئ الشفافية والمشاركة العامة في صنع القرار البيئي، وهي عناصر أساسية في مفهوم العدالة البيئية الحديث.

إن هذا التطور في القانون الدولي والوطني يبرز أن العدالة البيئية قد تجاوزت مرحلة المبادئ التوجيهية لتصبح محتوى قانونياً ملزماً يستند إلى نصوص اتفاقيات دولية معترف بها ومواد دستورية صريحة، مما يعزز من قوة التحليل القانوني عند ربط هذه القواعد بتطبيقات عملية مثل توظيف الذكاء الاصطناعي في حماية البيئة وتحقيق العدالة البيئية.

المطلب الثاني: الأسس والمبادئ القانونية الحاكمة للعدالة البيئية

إن الركيزة الإجرائية للعدالة البيئية التي تربط بين الحق في بيئة سليمة وحق الأفراد في المشاركة والرقابة. وقد تم تكريس هذه المبادئ في اتفاقية آرهوس لعام 1998، التي اعتمدها اللجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة، ودخلت حيز النفاذ في 30 أكتوبر 2001، حيث نصت في المادة 4 على حق الجمهور في الحصول على المعلومات البيئية دون الحاجة إلى إثبات مصلحة شخصية، وفي المادة 6 على إلزام السلطات العامة بضمان المشاركة الفعلية للجمهور في مراحل اتخاذ القرارات ذات الأثر البيئي، وفي المادة 9 على ضمان الحق في اللجوء إلى القضاء في حالة انتهاك هذه الحقوق.

إن الركيزة الإجرائية للعدالة البيئية التي تربط بين الحق في بيئة سليمة وحق الأفراد في المشاركة والرقابة. وقد تم تكريس هذه المبادئ في اتفاقية آرهوس لعام 1998، التي اعتمدها اللجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة، ودخلت حيز النفاذ في 30 أكتوبر 2001، حيث نصت في المادة 4 على

¹ تعديل دستور سنة 2020 في المرسوم الرئاسي رقم 20-442 المؤرخ في 15 جمادى الأولى 1442 هـ. الموافق

ل: 30 ديسمبر 2020 الصادر في الجريدة الرسمية عدد 82، لسنة 2020.

الذكاء الاصطناعي والتحول نحو العدالة البيئية

حق الجمهور في الحصول على المعلومات البيئية دون الحاجة إلى إثبات مصلحة شخصية، وفي المادة 6 على إلزام السلطات العامة بضمان المشاركة الفعلية للجمهور في مراحل اتخاذ القرارات ذات الأثر البيئي، وفي المادة 9 على ضمان الحق في اللجوء إلى القضاء في حالة انتهاك هذه الحقوق¹.

كما أدرج المشرع الجزائري هذه المبادئ ضمن منظومته القانونية الوطنية، خاصة بعد تعديل دستور سنة 2020 حيث نص في المادة 21 على أن "الدولة تضمن الحق في بيئة سليمة وفي التنمية المستدامة، وتعمل على حماية الثروات الطبيعية لصالح الأجيال الحاضرة والمستقبلية". وهو ما يعكس انتقال العدالة البيئية من الإطار الأخلاقي إلى الإطار القانوني الملزم، من خلال إقرار الحق في بيئة نظيفة كحق دستوري أساسي.

والى جانب مبدأ الوقاية والمشاركة، يبرز مبدأ الملوث يدفع (Polluter Pays Principle) الذي تم إقراره في إعلان ريو بشأن البيئة والتنمية لعام 1992، وتحديداً في المبدأ 16، والذي يؤكد على مسؤولية المتسبب في التلوث بتحمل تكاليف معالجته أو تعويض الأضرار الناجمة عنه، بما يعزز العدالة في توزيع الأعباء البيئية ويمنع الإفلات من المسؤولية. وقد تبني المشرع الجزائري هذا المبدأ ضمن القانون رقم 03-10 المؤرخ في 19 يوليو 2003 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، حيث نصت المادة 4 منه على أن "كل شخص طبيعي أو معنوي يتسبب في تدهور البيئة، ملزم بتحمل تكاليف الوقاية أو الترميم أو التعويض".

إن هذه المبادئ الثلاثة - الوقاية، المشاركة، والمسؤولية - تمثل الأسس القانونية الحاكمة للعدالة البيئية في القانونين الدولي والوطني، وتشكل الإطار المرجعي الذي تُبنى عليه السياسات العامة البيئية، بما يضمن تحقيق توازن بين حماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة. ويشكل مبدأ المساواة وعدم التمييز ركناً ثالثاً في العدالة البيئية، إذ ينص على وجوب توزيع المنافع والأعباء البيئية دون تمييز بين الأفراد أو الجماعات أو بين الدول المتقدمة والنامية، بما يحقق التكافؤ في الحقوق والواجبات. ويتقاطع هذا المبدأ مع مبادئ أخرى للقانون الدولي العام تشدد على الاحترام المتبادل للحقوق الأساسية وحماية الفئات الضعيفة أمام الأثر البيئي غير المتكافئ. ويجدر الإشارة هنا إلى أن العدالة بين الأجيال، كمفهوم متفرع عن العدالة البيئية، تتضمن أن احتياجات الأجيال الحالية لا ينبغي تلبيةها على حساب حقوق الأجيال المستقبلية في بيئة مستقرة وموارد مستدامة، وهو مبدأ يستند إلى العدالة الزمنية في توزيع المنافع البيئية.

¹ آيت يوسف صربينة، مبدأ الحيطة كآلية فعالة لتعزيز التنمية المستدامة، المجلة النقدية للحقوق والعلوم السياسية، جامعة مولود معمري تيزي وزو، المجلد 13، العدد 2، 2018، ص 472.

الذكاء الاصطناعي والتحول نحو العدالة البيئية

والى جانب مبدأ الوقاية والمشاركة، يبرز مبدأ الملوث يدفع (POLLUTER PAYS) الذي تم إقراره في إعلان ريو بشأن البيئة والتنمية لعام 1992، وتحديداً في المبدأ 16، والذي يؤكد على مسؤولية المتسبب في التلوث بتحمل تكاليف معالجته أو تعويض الأضرار الناجمة عنه، بما يعزز العدالة في توزيع الأعباء البيئية ويمنع الإفلات من المسؤولية. وقد تبني المشرع الجزائري هذا المبدأ ضمن القانون رقم 03-10 المؤرخ في 19 يوليو 2003 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة¹، حيث نصت المادة 4 منه على أن "كل شخص طبيعي أو معنوي يتسبب في تدهور البيئة، ملزم بتحمل تكاليف الوقاية أو الترميم أو التعويض".

إن هذه المبادئ الثلاثة - الوقاية، المشاركة، والمسؤولية - تمثل الأسس القانونية الحاكمة للعدالة البيئية في القانونين الدولي والوطني، وتشكل الإطار المرجعي الذي تُبنى عليه السياسات العامة البيئية، بما يضمن تحقيق توازن بين حماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة. ويشكل مبدأ المساواة وعدم التمييز ركناً ثالثاً في العدالة البيئية، إذ ينص على وجوب توزيع المنافع والأعباء البيئية دون تمييز بين الأفراد أو الجماعات أو بين الدول المتقدمة والنامية، بما يحقق التكافؤ في الحقوق والواجبات. ويتقاطع هذا المبدأ مع مبادئ أخرى للقانون الدولي العام تشدد على الاحترام المتبادل للحقوق الأساسية وحماية الفئات الضعيفة أمام الأثر البيئي غير المتكافئ. ويجدر الإشارة هنا إلى أن العدالة بين الأجيال، كمفهوم متفرع عن العدالة البيئية، تتضمن أن احتياجات الأجيال الحالية لا ينبغي تلبيتها على حساب حقوق الأجيال المستقبلية في بيئة مستقرة وموارد مستدامة، وهو مبدأ يستند إلى العدالة الزمنية في توزيع المنافع البيئية². وأخيراً، يتداخل مبدأ التعاون الدولي مع مبادئ العدالة البيئية، إذ يلزم الدول، بموجب القانون الدولي العام، بالتعاون بحسن نية لتحقيق الأهداف المشتركة لحماية البيئة، ومنع التدهور البيئي عبر الحدود. وهذا المبدأ ليس نصاً اتفاقياً بحثاً فحسب، بل هو قاعدة عرفية ملزمة في القانون الدولي تلزم الدول بأن تعمل معاً لتطوير التشريعات البيئية وتبادل المعلومات والتقنيات، وهو ما يعزز من فعالية العدالة البيئية على مستوى عالمي.

¹ القانون رقم 03-10 المؤرخ في 4 رمضان 1424 هـ الموافق ل: 19 يوليو 2003 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، الصادر في الجريدة الرسمية العدد 43، لسنة 2003.

² عبد الجليل علي عباس، رفيق بوبشيش، الحوكمة البيئية وعلاقتها بالتنمية المستدامة: دراسة مفاهيمية ونظرية، المجلة الجزائرية للأمن والتنمية، جامعة باتنة 1 الحاج لخضر، المجلد 11، العدد 1، 2022، ص ص 112 113.

الذكاء الاصطناعي والتحول نحو العدالة البيئية

ومن خلال هذا النسق من المبادئ القانونية تتضح الطبيعة القانونية العليا للعدالة البيئية باعتبارها ليست مجرد شعارات أو توجيهات عامة، بل قواعد قانونية ذات طابع إلزامي تُشكل معياراً مهماً عند تقييم السياسات التشريعية والإدارية والبيئية، سواء في القانون الدولي أو القانون الوطني.

المبحث الثاني: دور الذكاء الاصطناعي في دعم التحول نحو العدالة البيئية والتحديات القانونية المرتبطة به

رغم أن العدالة البيئية تُعد مفهوماً قانونياً قائماً في التشريعات الدولية والوطنية، فإن فعالية تحقيقها في الواقع العملي تعتمد بشكل متزايد على أدوات تقنية متقدمة. وقد برز الذكاء الاصطناعي كوسيلة قوية تتجاوز الوسائل التقليدية في المراقبة والتحليل والتنبؤ، لكنها من جهة أخرى تطرح تحديات قانونية وأخلاقية ترتبط أساساً بحقوق الإنسان الأساسية، بسلطة الدولة في التنظيم، وبالالتزامات الدولية. لذلك، يستوجب هذا المبحث تحليل مساهمات الذكاء الاصطناعي في تحقيق العدالة البيئية وبيان التحديات القانونية التي ترافق استخدامه، مع الاستناد إلى مواد نصوص دولية ومواثيق واتفاقيات ذات صلة.

رغم أن العدالة البيئية تُعد مفهوماً قانونياً قائماً في التشريعات الدولية والوطنية، فإن فعالية تحقيقها في الواقع العملي تعتمد بشكل متزايد على أدوات تقنية متقدمة. وقد برز الذكاء الاصطناعي كوسيلة قوية تتجاوز الوسائل التقليدية في المراقبة والتحليل والتنبؤ، لكنها من جهة أخرى تطرح تحديات قانونية وأخلاقية ترتبط أساساً بحقوق الإنسان الأساسية، بسلطة الدولة في التنظيم، وبالالتزامات الدولية. لذلك، يستوجب هذا المبحث تحليل مساهمات الذكاء الاصطناعي في تحقيق العدالة البيئية (المطلب الأول) وبيان التحديات القانونية التي ترافق استخدامه، (المطلب الثاني) مع الاستناد إلى مواد نصوص دولية ومواثيق واتفاقيات ذات صلة.

المطلب الأول: إسهامات الذكاء الاصطناعي في تعزيز العدالة البيئية

لا يمكن تجاهل الدور الذي يلعبه الذكاء الاصطناعي في دعم الحوكمة البيئية الحديثة، لا سيما في مجالات اتخاذ القرار البيئي العادل، والوقاية من الأضرار البيئية والحد منها. ويستند مفهوم العدالة البيئية إلى مبادئ قانونية أساسية مثل الوقاية والمساواة والمشاركة، مما يجعل من الضروري دراسة مدى انسجام توظيف الذكاء الاصطناعي مع هذه المبادئ، وكيف يمكن أن يساهم في تعزيز أهدافها.

ولتحليل هذا الدور بشكل منهجي، سنتناول في (الفرع الأول) من هذا المبحث دور الذكاء الاصطناعي في دعم اتخاذ القرار البيئي العادل، حيث سنبين كيف يمكن للتقنيات الذكية تعزيز الشفافية والمساءلة وتحسين جودة القرارات البيئية، بما يتوافق مع المبادئ القانونية الدولية والوطنية. أما في (الفرع الثاني)، فسيتم التركيز على توظيف الذكاء الاصطناعي في الوقاية من الأضرار البيئية والحد منها، من

الذكاء الاصطناعي والتحول نحو العدالة البيئية

خلال تحليل قدرته على التنبؤ بالمخاطر البيئية ورصد الانتهاكات، ودوره في تمكين الجهات المسؤولة من اتخاذ تدابير فعالة وسريعة للحد من التأثيرات البيئية الضارة.

الفرع الأول: الذكاء الاصطناعي ودعم اتخاذ القرار البيئي العادل

يُعد اتخاذ القرار البيئي إحدى الركائز الأساسية لتفعيل العدالة البيئية، إذ يتعلق بتوزيع المنافع والأعباء البيئية بطريقة متوازنة ومنصفة، وهو ما يتطلب معلومات دقيقة وتحليلاً موثقاً للبيانات البيئية. في هذا السياق، يقدم الذكاء الاصطناعي أدوات تحليل البيانات الكبيرة (BIG DATA) والتعلم الآلي التي تُمكن الهيئات التشريعية والتنفيذية من رصد الحالة البيئية لحظة بلحظة، ومقارنة هذه المعطيات تاريخياً لفهم الاتجاهات والتغيرات، مما يُمكن من وضع سياسات بيئية مدعومة ببيانات علمية دقيقة وموثوقة¹.

ومن منظور قانوني، يلعب الذكاء الاصطناعي دوراً محورياً في تنفيذ التزامات الدول بموجب التزاماتها الدولية في المعاهدات البيئية. على سبيل المثال، ينص اتفاق باريس للمناخ على ضرورة أن تقوم الدول بإعداد مساهماتها المحددة وطنياً (NDCS) وتحديثها بشكل دوري، كما يتطلب إنشاء إطار الشفافية المعزز (ETF) الذي يُلزم الأطراف بالإبلاغ عن التقدم في تنفيذ التزاماتها والتدابير المتخذة لتخفيف التأثيرات المناخية. يعتمد هذا الإطار إلى حد كبير على معلومات موضوعية يمكن للذكاء الاصطناعي أن يُحسن دقتها ويُسرّع تحليلها، مما يعزز المسؤولية الدولية للمنشآت والدول في التقيد بالتزاماتها تجاه حماية المناخ والبيئة².

في سياق العدالة البيئية، يعزز استخدام الذكاء الاصطناعي في دعم اتخاذ القرار البيئي العادل مبدأ الشفافية والمساءلة، الذي يُعد أحد الركائز الأساسية للعدالة الإجرائية. فتوفر معلومات دقيقة ومستقلة يمكن القضاة والجهات القانونية من تقييم مدى توافق القرارات البيئية مع القواعد القانونية الوطنية والدولية

الفرع الثاني: توظيف الذكاء الاصطناعي في الوقاية من الأضرار البيئية والحد منها

تُعد الوقاية من الأضرار والحد منها أحد المبادئ الجوهرية للعدالة البيئية، وقد تبلور بشكل ملحوظ في الأدبيات القانونية الدولية كجزء من القواعد العامة لحماية البيئة التي تنص عليها المعاهدات البيئية، مثل اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (UNFCCC) التي تهدف إلى تقليل التدخلات البشرية الخطرة في النظام المناخي العالمي.

¹ بلعسل بنت النبي باسمين عمروش الحسين الذكاء الاصطناعي ودوره في تحقيق التنمية المستدامة ، مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية، المجلد 5، العدد 1 ، 2022، ص 1167.

² بوتلجة حسين، المرجع السابق، ص 25.

الذكاء الاصطناعي والتحول نحو العدالة البيئية

يُمكن الذكاء الاصطناعي من تحليل البيانات المناخية المتاحة واستخدام الخوارزميات التنبؤية لتحديد المناطق الأكثر عرضة للمخاطر مثل الفيضانات، الجفاف، وانبعثات الغازات الدفيئة، وذلك بما يوفر أساساً قانونياً لدعم تدابير وقائية تستند إلى المعلومات العلمية الدقيقة. كما أن إدماج الذكاء الاصطناعي في أنظمة مراقبة التلوث يمكن أن يساهم في رصد الانتهاكات البيئية وتشخيصها في الوقت الحقيقي، مما يُمكن الجهات الرقابية من التدخل الفوري قبل تفاقم الأضرار، وهو ما يتلاءم مع مبدأ الوقاية في القانون البيئي الدولي¹.

على المستوى الوطني، يمكن للذكاء الاصطناعي أن يعزز تطبيق النصوص القانونية ذات الصلة بحماية البيئة، مثل القوانين الوطنية التي تفرض على المصانع والمؤسسات الصناعية مراقبة الانبعاثات البيئية وتقليلها عبر برامج ذكية تُستغل لتحليل كفاءة الأداء البيئي وتقديم توصيات تنظيمية وتقنية لتحسين النتائج البيئية. وهذا يعزز جوهر التزام الدولة بوضع وتنفيذ السياسات البيئية الوقائية على المستوى الوطني، تكاملاً مع الالتزامات الدولية التي تُفترض بها الدول الأطراف في الاتفاقيات البيئية.

المطلب الثاني: التحديات القانونية والأخلاقية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في المجال البيئي

رغم الفوائد التقنية والتحليلية التي يقدمها الذكاء الاصطناعي في دعم العدالة البيئية، فإن استخدامه في ميدان حساس كهذا لا يخلو من تحديات قانونية وأخلاقية، ترجع إلى قدرة التكنولوجيا على إنتاج قرارات غير شفافة، والانحرافات التحيزية في الخوارزميات، وتهديدات محتملة للحقوق الأساسية للأفراد والجماعات، (الفرع الأول) وهو ما يفرض وقوف المشرعين على آليات تنظيم وضمانات قانونية تتماشى مع مبادئ القانون الدولي وحقوق الإنسان (الفرع الثاني).

الفرع الأول: مخاطر التمييز وعدم الشفافية في الأنظمة الذكية البيئية

تؤكد الدراسات العلمية أن التحيز في نظم الذكاء الاصطناعي لا يقتصر على نظرية تقنية، بل يمكن أن يولد تمييزاً غير عادل في نتائج القرارات عندما تُستخدم هذه الأنظمة في تحليل البيانات واتخاذ القرارات التي تمس الجماعات المختلفة، إذ يمكن أن تعكس الخوارزميات "الانحيازات الاجتماعية أو

¹ Atamna Ghania, The role and mechanisms of the United Nations Framework Convention on Climate Change and its annexed protocol in limiting climate fluctuations, in Proceedings of the International Symposium on International Law and Climate Change, Vol. 2, Algiers 01 University, p. 87. <https://jilrc.com/archives/1775>

الذكاء الاصطناعي والتحول نحو العدالة البيئية

الهيكليّة التاريخية" الموجودة في البيانات، مما يُخلّ بمبدأ المساواة وعدم التمييز ويؤثر سلبيًا على الفئات الأكثر هشاشة، وهو ما يتطلب تدخلًا قانونيًا وتنظيميًا مضبوطًا لتحقيق العدالة والمساءلة¹.

إضافة لذلك، يشكل نقص الشفافية في أنظمة الذكاء الاصطناعي تحديًا قانونيًا جليًا، إذ يمكن أن تكون آليات اتخاذ القرار محاطة بالغموض (BLACK BOX)، في حين أنّ القانون البيئي الدولي يشدد على الإفصاح والشفافية في الإجراءات التي تؤثر على البيئة وصحة المواطنين. وهذا يتقاطع مع مبادئ الوصول إلى المعلومات والمشاركة المنصوص عليها في اتفاقيات مثل اتفاقية آرهُوس².

إن غياب الشفافية وعدم القدرة على تفسير مخرجات الذكاء الاصطناعي يمكن أن يضعف المساءلة القانونية عند اتخاذ التدابير البيئية الحاسمة، ويحول دون تحديد المسؤولين عن الأخطاء أو الانحرافات، وهو ما يتطلب تنظيمات قانونية واضحة تلزم المطورين والجهات الحكومية بإجراء تقييمات أخلاقية وتقنية مستقلة لنتائج هذه الأنظمة قبل اعتمادها في القرارات البيئية.

الفرع الثاني: الضمانات القانونية اللازمة لتحقيق عدالة بيئية رقمية

ولمواجهة التحديات المشار إليها أعلاه، يتعين على الأطر القانونية أن توفر ضمانات حماية حقوق الإنسان الأساسية عند استخدام الذكاء الاصطناعي في المجالات البيئية. من هذه الضمانات ضرورة وضع إطار تشريعي دولي ووطني ينص صراحة على شروط الشفافية والمساءلة وتحقيق العدالة في استخدام هذه التقنية.

فعلى المستوى الدولي، يمكن الاستفادة من مبادئ المعاهدات البيئية مثل اتفاقية باريس واتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، التي تفرض على الدول تقديم تقارير دورية شفافة حول تنفيذ التزاماتها، وهو ما يمكن تمديده ليشمل إفصاحًا إلزاميًا حول استخدام الذكاء الاصطناعي في تحليل هذه التقارير³.

كما يمكن استلهام مبادئ الميثاق العالمي للبيئة (GLOBAL PACT FOR THE ENVIRONMENT) الذي يقترح نصوصًا عن الحق في المعلومات، والمشاركة العامة، والوصول إلى

¹ Ferrer, Xavier, et al., Bias and Discrimination in AI: a cross-disciplinary perspective, arXiv (2020), p 4.

² Timijighdin, N. (2025). The dangers of algorithmic bias in artificial intelligence. Revue Alhikma des Études Philosophiques, 13(1),p 430.. Available at: <https://search.emarefa.net/detail/BIM-1670491>

³ القديمي حمود. الأخلاق والمخاطر القانونية في استخدام الذكاء الاصطناعي. مجلة جامعة البيضاء، كلية الشرطة، اليمن، المجلد 7، العدد 2، 2025، ص ص 67 68.

الذكاء الاصطناعي والتحول نحو العدالة البيئية

العدالة البيئية، وهي معايير تضمن أن تكون أي نظم ذكية مستخدمة في صنع القرار البيئي قابلة للفهم والطعن القانوني من قبل الجمهور والهيئات القضائية.

وفي السياق الوطني، يتعين تضمين تشريعات بيئية نصوصاً تنظم مسؤولية الشركات والمطورين عن الأنظمة الذكية المستخدمة في المجال البيئي، وتفرض اختبارات مسبقة لتقييم مخاطر التحيز والتمييز، وتضع آليات واضحة لطعن الجمهور في القرارات التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي، بما يضمن عدم إخلال التوظيف التقني بمبادئ عدم التمييز، والمساواة، واحترام الحقوق الأساسية.

خاتمة:

لقد أثبتت الدراسة أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يسهم بفعالية في ترسيخ العدالة البيئية من خلال تعزيز جودة صنع القرار، تحسين الوقاية من المخاطر البيئية، ودعم المشاركة والشفافية في تنفيذ السياسات البيئية. تتوافق إمكانات الذكاء الاصطناعي مع مبادئ العدالة البيئية المعتمدة في الاتفاقيات الدولية مثل اتفاقية آرهُوس واتفاق باريس للمناخ، التي تؤكد على الحق في المعلومات والمشاركة والشفافية في حماية البيئة.

مع ذلك، تبرز تحديات قانونية وأخلاقية تتعلق بـ التميز في نتائج الخوارزميات، ونقص الشفافية، وحماية الحقوق الأساسية، ما يستدعي وجود ضمانات قانونية واضحة لضمان استخدام عادل وفعال لهذه التقنية دون الإخلال بالمبادئ الأساسية للعدالة البيئية والحقوق الجماعية والفردية.

اذ توصلنا للنتائج الآتية:

✓ الذكاء الاصطناعي يعزز اتخاذ القرار البيئي العادل عبر تحليل بيانات دقيقة ودعم تنفيذ الالتزامات الدولية، بما فيها تلك الناشئة عن اتفاق باريس للمناخ.

✓ يمكن للتقنيات الذكية تحسين الوقاية من الأضرار البيئية وذلك عبر التنبؤ بالمخاطر ورصد الانتهاكات البيئية في الوقت الحقيقي.

✓ يفتح الذكاء الاصطناعي آفاقاً أوسع للشفافية والمشاركة العامة في السياسات البيئية، ما يسهم في تطبيق مبادئ العدالة البيئية.

✓ هناك مخاطر للتمييز وعدم الشفافية في الأنظمة الذكية إذا لم تُنظم قانونياً، خصوصاً فيما يتعلق بحقوق الأفراد والمجتمعات الضعيفة.

✓ الفجوة في الأطر القانونية الدولية والوطنية حول تنظيم الذكاء الاصطناعي في المجال البيئي تقلص من فعالية تطبيق العدالة البيئية الرقمية.

وعليه نرى تقديم التوصيات التالية:

الذكاء الاصطناعي والتحول نحو العدالة البيئية

- سن تشريعات وطنية واضحة تنظم استخدام الذكاء الاصطناعي في الحوكمة البيئية، تتضمن مبادئ الشفافية والمساءلة وحماية الحقوق الأساسية.
- دمج ضوابط الشفافية والمساءلة في نظم الذكاء الاصطناعي المستخدمة في صنع القرارات البيئية، بما يضمن تفسير نتائجها وقابليتها للطعن القضائي.
- إنشاء آليات رقابة مستقلة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المجال البيئي لضمان عدم التمييز وعدم التأثير السلبي على الفئات الضعيفة.
- التعاون الدولي لتطوير أطر قانونية مشتركة تستند إلى الاتفاقيات البيئية القائمة (مثل اتفاق باريس وأرهوس) لضمان توظيف التكنولوجيا بما يخدم العدالة البيئية.
- تعزيز التعليم والتوعية القانونية بأخلاقيات استخدام الذكاء الاصطناعي، وضمان تكاملها مع حقوق الإنسان والمبادئ البيئية الأساسية.

قائمة المصادر والمراجع

أولا الدستور:

1. التعديل الدستوري سنة 2020 في المرسوم الرئاسي رقم 20-442 المؤرخ في 15 جمادى الأولى 1442 هـ. الموافق ل: 30 ديسمبر 2020، الجريدة الرسمية عدد 82، لسنة 2020.

ثانيا: الاتفاقيات الدولية

1. اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (UNFCCC)، المعتمدة في 9 مايو 1992 ودخلت حيز النفاذ في 21 مارس 1994.

2. Paris Agreement under the United Nations Framework Convention on Climate Change, adopted 12 Dec. 2015; entered into force 31 Dec. 2015.

ثالثا: القوانين الوطنية

1. القانون رقم 03-10 المؤرخ في 4 رمضان 1424 هـ الموافق لـ 19 يوليو 2003 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، الجريدة الرسمية العدد 43، لسنة 2003.

أولا المقالات العلمية

1. آيت يوسف صربينة، مبدأ الحيطة كآلية فعالة لتعزيز التنمية المستدامة. المجلة النقدية للحقوق والعلوم السياسية، جامعة مولود معمري تيزي وزو، المجلد 13، العدد 2، 2018.

2. بلعسل بنت النبي ياسمين، عمروش الحسين، الذكاء الاصطناعي ودوره في تحقيق التنمية المستدامة. مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية، المجلد 5، العدد 1، 2022.
3. بوثلجة حسين، دور اتفاقية أرهوس في حماية البيئة. مجلة البحوث العلمية في التشريعات البيئية، المجلد 6، العدد 1، 2019.
4. عبد الجليل علي عباس، رفيق بوبشيش، الحوكمة البيئية وعلاقتها بالتنمية المستدامة: دراسة مفاهيمية ونظرية، المجلة الجزائرية للأمن والتنمية، جامعة باتنة 1 الحاج لخضر، المجلد 11، العدد 1، 2022.
5. القديمي، حمود، الأخلاق والمخاطر القانونية في استخدام الذكاء الاصطناعي. مجلة جامعة البيضاء، كلية الشرطة، المجلد 7، العدد 2، 2025.

ثانيا: المراجع الأجنبية

1. ATAMNA, GHANIA, THE ROLE AND MECHANISMS OF THE UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE AND ITS ANNEXED PROTOCOL IN LIMITING CLIMATE FLUCTUATIONS, IN PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON INTERNATIONAL LAW AND CLIMATE CHANGE, VOL. 2, ALGIERS 01 UNIVERSITY, 2022. [HTTPS://JILRC.COM/ARCHIVES/1775](https://jilrc.com/archives/1775)
2. FERRER, XAVIER, ET AL., BIAS AND DISCRIMINATION IN AI: A CROSS-DISCIPLINARY PERSPECTIVE, ARXIV, 2020.
3. TIMIJIGHDIN, N., THE DANGERS OF ALGORITHMIC BIAS IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE, REVUE ALHIKMA DES ÉTUDES PHILOSOPHIQUES, 13(1), 2025. [HTTPS://SEARCH.EMAREFA.NET/DETAIL/BIM-1670491](https://search.emarefa.net/detail/BIM-1670491)
4. QUAME, JOYSE, THE UNITED NATIONS CONFERENCE OF ERINOMSENT. THE REGENCY PRESS CORPORATION, LONDON, 1992