

الذكاء الاصطناعي أبرز متطلبات الأمن الطاقوي

Artificial intelligence is a key requirement for energy

ديلم جميلة⁽¹⁾ مدون كمال⁽²⁾

(1) جامعة ابن خلدون تيارت (الجزائر)

مخبر البحث في تشريعات حماية النظام البيئي

djamila.dilem@univ-tiaret.dz

(2) جامعة ابن خلدون تيارت (الجزائر)

مخبر البحث في تشريعات حماية النظام البيئي

kamel.madoune@univ-tiaret.dz

تاريخ النشر:

2025/10/31

تاريخ القبول:

2025/09/14

تاريخ الارسال:

2025/04/28

الملخص:

عالجت الدراسة موضوع الذكاء الاصطناعي وإمكانية الاستفادة منه في تحقيق الأمن الطاقوي ، لا سيما وقد تغلغل في أغلب مجالات الحياة ، فكان من الضروري التطرق لدور التكنولوجيا في تحقيق الأمن الطاقوي؟ مع إلقاء الضوء على التجربة السويسرية والجزائرية في المجال ؟ فكشفت الدراسة عن دور الذكاء الاصطناعي في تحقيق الأمن الطاقوي وتحقيقه للتنمية المستدامة، مع تبين تطبيقاته في الميدان ، وإلقاء الضوء على التجارب الناجحة في تبني هذه التقنيات، توصلت الدراسة أن المجال الطاقوي هو معيار تحديد قوتها اقتصاديا، ولتتمكن من أن تكون من الدول الرائدة في المجال، وبالنظر من الجهة الأخرى إلى أهمية الذكاء الاصطناعي وتأثيره الفعال، فيجب استغلاله للاستخدام الفعال فيما يخص الطاقات المتجددة، وتحقيق التنمية في المجال الطاقوي وتجسيد نقلة نوعية في القطاع مثل ما قامت به سويسرا.

الكلمات المفتاحية: الأمن الطاقوي- الذكاء الاصطناعي- مستقبل الطاقات المتجددة.

Abstract:

The study addressed the topic of artificial intelligence and the possibility of obtaining guarantees from it in achieving energy security, especially since it has penetrated many areas of life. Therefore, it was necessary to understand this technology in achieving

المؤلف المرسل : ديلم جميلة

energy security, focusing on the Swiss and visiting experience in this field. The study revealed the role of artificial intelligence in achieving energy security and sustainable development, while clarifying its applications in the field and shedding light on successful experiences in adopting these technologies. The study concluded that the energy sector is the criterion for determining a country's economic strength, and for it to be among the leading countries in this field. On the other hand, given the importance of artificial intelligence and its effective impact, it must be exploited for effective use in renewable energies, achieving development in the energy sector and embodying a qualitative shift in the sector.

key words:

Smart energy- artificial intelligence- the future of new energies.

مقدمة:

تعد تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي من أهم مستجدات عالم التكنولوجيا والاتصال، وأكثرها اهتماما في السنوات الأخيرة. والتي تقوم على تحليل بيانات ومعطيات ضخمة وفق مجموعة من الخوارزميات أو الشبكات العصبية وتوقع النتائج المستقبلية، خاصة بالنسبة لتلك المزودة بأنظمة خبيرة لتعطي في الأخير نتائج مؤكدة.

فالذكاء الاصطناعي كتكنولوجيا مستحدثة تعتبر كفرع من فروع الحاسب المهتمة بإنشاء برمجيات مادية لها القدرة على محاكاة قدرات العقل البشري، وباعتبار مؤخرًا شهدنا ولوج هذه التكنولوجيا بكثرة في مجالات عدة في الحياة، قطاع التعليم، وقطاع التعليم العالي والبحث العلمي، وقطاع العدالة، والضبط الإداري... وغيرها من المجالات.

وباعتبار النظام الاقتصادي في أي دولة يحتل مكانة جادة مهمة وبارزة وعلى رأس أولوياتها، لا سيما فيما يتعلق بما يسمى مجال الطاقة، فأصبحت كل الدول سواء المتقدمة منها أو دول العالم الثالث مهتمة بتحقيق الأمن الطاقوي، وتفعيل الاستهلاك الرشيد للطاقات المتجددة.

لذلك تكمن أهمية الدراسة كون تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها قادرة على رفع مستويات الأداء ودراسة الجدوى لمختلف المشروعات التنموية، وقدرتها على رفع القدرة التنافسية للمؤسسات الاقتصادية خاصة تلك المستثمرة في المجال الطاقوي والطاقات المتجددة، بالإضافة إلى رفع كفاءة الطاقة ضمن نموذج جديد ذو تقنيات فائقة التطور والجودة.

بحيث نستهدف من خلال هذه الدراسة إلى إلقاء الضوء على قدرة تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في تحقيق الأمن الطاقوي خاصة في الجزائر.

وهذه النقاط كلها تدفعنا إلى التساؤل حول مدى قدرة ومساهمة الذكاء الاصطناعي وأنظمتها في تنمية النشاط الاقتصادي والاستثمار في الطاقات المتجددة؟ ومدى تبني الجزائر لهذه التكنولوجيا لتحقيق الأمن الطاقوي؟

وللإجابة عن التساؤلات المطروحة تم الاعتماد على خطة ثنائية محثين و كل محث يحتوي على مطلبين، معتمدين في ذلك على المنهج الوصفي التحليلي وفق ما يتماشى مع طبيعة الدراسة.

المبحث الأول: دور الذكاء الاصطناعي في المجال الطاقوي

من أجل تجسيد الحماية القانونية للبيئة لا بد من المحافظة على الطاقات والموارد الطبيعية واعمال الحوكمة في استغلالها وترشيد استعمالها بأكبر قدر ممكن، وباعتبار المجال الطاقوي هو ذلك المرتكز والأساس المعتمد عليه في اقتصاد أي دولة، لذلك برزت بشكل كبير أهمية وضرورة استخدام مختلف الطاقات المتجددة والبديلة من أجل ضمان وحماية الأمن الطاقوي للبلاد من أي خطر قد يداهمه، بل الأكثر من ذلك تسعى لتحقيق الفعالية الطاقوية و الحفاظ على التنمية المستدامة، ومن أهم متطلبات تحقيق هذه الأهداف في عصرنا الحالي التكنولوجيا وتقنياتها لا سيما آخر مستجداتها الذكاء الاصطناعي، لذلك سنركز من خلال هذا العنصر على دور هذه الأخيرة في تحقيق الأمن الطاقوي من خلال المطلب الأول، والتركيز على تحقيق أهم أهداف التنمية المستدامة.

المطلب الأول: تحقيق الأمن الطاقوي

لكي يلعب قطاع الطاقة دوره ويساهم في تحقيق التنمية المستدامة لا بد من أحداث جملة من التغييرات الجذرية في النظم السارية المفعول فيما يخص تقديم خدمات الطاقة وهذا بتبني نموذج تزويد الطاقة الحالي ليصبح مركزا أكثر على الخدمات الطاقوية. وبذلك يعد مستقبل الطاقات المتجددة ومساهمتها في زيادة مصادر الطاقة إنما يتوقف على عوامل عدة ذات أهمية لا سيما استغلال التقدم التكنولوجي في مجال الطاقة.¹ إن مجال النشاطات الاقتصادية الطاقوية يشمل كل الأنشطة الاقتصادية المرتبطة بالمحروقات والمناجم ، بحيث بالرجوع إلى القانون 19-13 المادة 02 منه نجدها نصت على أن نشاطات المنبع تتجسد في التنقيب والبحث عن المحروقات والعمل على تقديرها وتطويرها واستغلالها وعلى وجه الخصوص تشمل هذه النشاطات أعمال الفصل والتجزئة والضغط والتجميع والتخزين والتوزيع في نفس المكان وتشمل أيضا آليات تصريف

¹: موزاوي عائشة، بوراس دالية، دور الطاقة في تعزيز التنمية المستدامة- إشارة لواقع الطاقة المتجددة في الجزائر-، مجلة شعاع للدراسات الاقتصادية، مجلد 06، عدد 01، سنة 2022، الجزائر، ص 86.

المحروقات وأنشطة تسيير كل هذه العمليات، والتخلي عن المواقع أو إعادتها إلى وضعها الأصلي.

أما في حالة النشاطات في البحر فتشمل نشاطات المنبع أيضا كل الدعائم العائمة لا سيما تلك المتعلقة بتخزين الغاز وشحنه وحتى تمييزه عند الضرورة.

أيضا أنشطة المصب والنقل بواسطة الأنابيب وتكرير البترول وتحيينه وتحويله بما فيها من صنع المزلاقات و العمل على تجديد الزيوت المستخدمة، والتخزين والتوزيع، أيضا نشاطات المحروقات والمنبع وحتى المصب.¹

في حين نصت المادة 06 من ذات القانون على ضرورة إنجاز نشاطات المحروقات بأفضل التقنيات والممارسات الدولية بهدف الوقاية من مختلف المخاطر لا سيما ذات الصلة والعمل على تسييرها.²

وباعتبار الجزائر من الدول التي تتوفر على إمكانيات جد ضخمة في المجال الطاقوي لا سيما الطاقات المتجددة وبالأخص الطاقة الشمسية، وهذا الأمر يمكنها من توفير قدر أكبر من الطاقة للمستقبل لا سيما بعد عصر البترول، حيث استثمرت الجزائر في مجال الطاقات المتجددة باستثمارات كبيرة قدرت بـ 120 مليار دولار وهذا لتوفير مئتان ألف منصب عمل، وعلى البرنامج الوطني للطاقات المتجددة المعتمد على مخطط رئيسي يعمل على استغلال الطاقات المتجددة على المدى الطويل لسنة 2030 مثلا، وأن يتوافق مع القطاعات الاقتصادية والاجتماعية، ومن أمثلة ذلك تحديد الأولويات في مشروعات الطاقات المتجددة وحتى في مصادرها الواجب تطويرها وترقيتها، وتحديد نوع المستهدفين الأجانب والوطنيين.³

وجاء في الحصيلة السنوية لمؤسسة سوناطراك عام 2020 فيما يتعلق بالبحث والتطوير تنصيب المجلس العلمي والتقني لسوناطراك يختص بتوجيه وتقديم الاستشارات لإدارة المؤسسة فيما يتعلق باختياراتها الاستراتيجية المرتبطة بالبحث والتطوير والابتكار والخيارات التقنية والتكنولوجية ومن بين ما جاء ضمن هذه الحصيلة المشاركة في إقامة

¹: المادة 02، ف 4، 5، 6، القانون 13-19، المؤرخ في 11 ديسمبر 2019، المتضمن نشاطات المحروقات، ج ر ع 79، المؤرخة في 22 ديسمبر 2019.

²: المادة 06، القانون 13-19، المرجع نفسه.

³: وحيدة حمودة، سهيلة بوخميس، دور أنظمة الذكاء الاصطناعي في تفعيل الأنشطة الاقتصادية الطاقوية في التشريع الجزائري، مجلة الحقوق والحريات، م 11، ع 2، الجزائر، سنة 2023، ص 80، ص 81.

مشاريع بحثية على المستوى الوطني بالاشتراك مع المديرية العامة للبحث العلمي و التطوير التكنولوجي في مجال الأمن الطاقوي، والعمل على إعداد ما يسمى الكتاب الابيض الذي يشجع على الانتقال الطاقوي وإنشاء نموذج له مع سنة 2030.¹

لهذا إن تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي قد تقدم خدمات وفوائد جمة لا تحصى وقد تساهم بشكل كبير في تنمية الأنشطة الاقتصادية في المجال الطاقوي كأن تتم عملية التنقيب أو البحث والانتاج أو حتى تطوير نظم النقل من خلال الأنابيب وطريقة التخزين باستغلال قاعدة بيانات ومعطيات جد ضخمة كوجود بنية معلوماتية ودراسة الجدوى مع تقييم كل الدراسات والأعمال المنجزة والعوامل التي تؤثر في العملية ككل كتحديد الأماكن محل البحث والانتاج وأماكن الاستغلال ثم القيام بمعالجتها باستخدام تقنيات تكنولوجية ليتم في الأخير توقع كل النتائج المراد تحقيقها بدقة جد عالية.²

وما ينجم عن تقنية تنقيب المعلومات فوائد جمة لا سيما وأن قواعد البيانات هي عبارة عن مخازن تدعم بيانات مؤسسات الأعمال وتساعد في القيام بأنشطتها لتحقيق أهدافها من جهة ولكي تجني فوائد كثيرة من هذه المخازن من جهة أخرى لا بد من معالجة المخزون وتحليله من أجل الوقوف على العلاقات بين البيانات التي توصلنا إلى المعلومة المهمة والمفيدة والمعبرة في نفس الوقت عن زاد معرفي ومعلوماتي ذو مغزى، وتقنيات التنقيب عن البيانات تدفعنا لتحقيق مستوى من الفهم يساعدنا في اكتشاف المعارف لا سيما المرتبطة بقواعد البيانات.

وما يميز تنقيب البيانات التي تحدث لهذه الأخيرة أنها عملية معالجة ومعاملة لها تستخدم بواسطتها النظم والآليات الإحصائية والرياضية وعمليات تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي ووسائل التعلم الذاتي لاستخلاص أهم المعلومات المهمة والمفيدة والوصول للمعرفة المستقبلية من قبل المخزن الخاص بالبيانات الكبيرة وهو بذاته ما يسمى بقاعدة البيانات.

¹: الحصيلة السنوية للسنة المالية 2022 والحصيلة الأولية إلى غاية ماي 2023، الاطلاع على موقع: <https://presse-express.dz> بتاريخ 26 مايو 2024، على الساعة 14:00.

²: عصم بن عبد العزيز العمار، تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الطاقة الكهربائية، منشور على الموقع: [HTTPS://WWW.ALARABIYA.NET](https://www.alarabiya.net) تم الاطلاع عليه بتاريخ 27 مايو 2024 على الساعة 12:00.

و اذا تحدثنا عن مجال تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في الميدان الطاقوي فقد نستعين بتطبيق LITHO المستعمل في تفسير القياسات المرتبطة بالخواص الفيزيائية للصخور الموجودة في المنطقة المراد التنقيب فيها عن النفط، ولا ننسى أن هندسة المعرفة تعد من أهم فروع تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي فهي تلك العملية القائمة على إنشاء قواعد المعرفة وتسييرها وإنشاء الخوارزميات المرتبطة بمعالجتها، وهذه العملية تتضمن مجموعة من المصطلحات والعلاقة بينها كما تتضمن أيضا حقائق معينة بالإضافة إلى القواعد المستخدمة من قبل النظام الخبير لاتخاذ مختلف القرارات المعتمدة على الحقائق، وهندسة المعرفة هي قاعدة معرفة إخبارية ومنهجية تزودنا بالنتائج النهائية البحتة حول الموضوع محل البحث، كما تستخدم قواعد المعرفة في برامج الانظمة الخبيرة ومحركات البحث الذكية.

ما يميز الأنظمة الخبيرة أنها تقوم بدور فعال خاصة في الاستفادة من التجارب والخبرات السابقة والعمل على استخدامها بتقنيات تكنولوجياية تحقق لنا الكفاءة والفعالية والسرعة على حد سواء دون أن ننسى إمكانية الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير الإنتاج في قطاع الطاقة من مناجم ومحروقات.¹

ومن استخدامات تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في المجال الطاقوي نجده في صناعة مادة الحديد فهذه الأخير كصناعة تمر بعدة مراحل بداية من صهر الحديد وعملية صبه وطرقه خاصة وأنها تضم تركيبة كيميائية وحرارية جد معقدة وعمليات ميكانيكية معقدة هي الأخرى، ولأن صناعة الحديد لا تحتاج إلى نموذج رياضي دقيق نجد مصنعو الحديد اتجهوا على تقنيات ذكية للتفكير في ظل بيانات غير كاملة وليست مؤكدة، ومعظم قراراتهم تعتمد على خبرة وكفاءة الأفراد لديهم وكل صانعي الحديد تقريبا اليوم يستخدمون هذه الأنظمة الدقيقة والشبكات العصبية وهذا لتحسين وضمان الجودة وتحقيق كفاءة الإنتاج، ويتم استخدام الأنظمة الخبيرة من قبل مصنعي الحديد بديلا للأنظمة التقليدية المعتمدة من قبل، وهذا مجارة للتطور التكنولوجي الحاصل في كل المجالات على اختلافها، وتعمل هذه الأنظمة في عدة مسائل كالتنبؤ بالحالات الشاذة مثل الانحدار الطارئ للمادة الخام بالفرن ووصول الغاز إلى أعلى فوهة الفرن دون أي تفاعل وانسجام.

¹: وحيدة حمودة، سهيلة بوخميس، مرجع سابق، ص 82.

ومن أهم أنظمة الذكاء الاصطناعي المستخدم في التحكم في عدة أفران الخاصة بصهر الحديد أنظمة ALIS المستعملة في المقارنة والمقارنة بين عمل الخبير البشري والنظام الخبير وأوضحت 25% من الحالات الخاصة لهذه الدراسة تبين أن أداء النظام الذي أفضل أداء من الخبير البشري¹،

وإذا تكلمنا عن كفاءة تحويل الطاقة فإنه عندما تحول الطاقة من شكل لآخر لوجود سبب ما فإن منتج الطاقة بعد التحويل لن يكون مساوي لمنتج الطاقة قبل تحويلها، والنسبة ما بين بعد التحويل وقبله هو ما يعرف بالكفاءة وتختلف قيمتها على حسب أسلوب تحويلها، فقد تصل النسبة لـ 90% مثل ما هو الأمر بالنسبة للتوربينات المائية أو الموتور (المحرك) الكهربائي، وقد تكون النسبة أقل تتراوح بين 10 و 20% على مستوى معدلات الطاقة الشمسية، كما قد تتراوح بين 35 و 40% على مستوى محطات توليد الطاقة الكهربائية التي تعتمد على طاقة الرياح أو استخدام الوقود الأحفوري كمصدر للطاقة، وفي سبيل ترشيد استغلال الطاقة وتقييم الكفاءة والقدرات وتحديد الهدف من التحكم فيها، نجد المرسوم رقم 149-04 لا سيما المادة الثالثة منه الهادفة إلى تحديد الحصيلة الطاقوية ومميزات الطلب على الطاقة وأهم مؤشرات بالإضافة إلى الأوضاع البيئية المرتبطة ارتباطا وثيقا بالنظام الطاقوي الممثل في الانتاج والاستهلاك، أيضا الاستشراف الطاقوي على أفق 20 سنة، بحسب طريقة البرمجة بين كل من العرض والطلب، ومقارنة المخططات التقنية والاقتصادية المختلفة والعمل على تقييم التأثيرات الاجتماعية والبيئية والاقتصادية من أجل التحكم في عنصر الطاقة وفق ما جاء في المرسوم².

المطلب الثاني: تحقيق أهداف التنمية المستدامة

تلعب تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي دورا لا يستهان به في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في شتى المجالات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية وحتى التكنولوجية، خاصة وأنها في تطور جد كبير في مجال التجارة الإلكترونية وهذا ساهم في زيادة نسبة المبيعات وبالتالي إنعاش حركة الاسواق وهذا ما يحقق التنمية الاقتصادية، حيث أتاحت التكنولوجيا

¹: جهاد عفيفي، الذكاء الاصطناعي والانظمة الخبيرة، دار أمجد للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، سنة 2015، ص 69، ص 70.

²: المادة 03، المرسوم التنفيذي رقم 149-04، المؤرخ في 19 مايو سنة 2004، المتضمن كفاءات إعداد البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة، ج ر ع 32، المؤرخة في 23 مايو 2004.

وتقنياتها فرص جد كثيرة للعمل عبر الشبكة المعلوماتية وجني الأرباح، وشهدنا انتشار تطبيقات جد ذكية في المجال التسويقي وهذا كله يعود بالفضل إلى تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي التي توفر خدمة تصميم واختيار النموذج الأحسن للمتسوق وهذا بعد معالجة كل البيانات والمعطيات المدرجة ضمن نظام التسيير وفق مواصفات وجودة عالية الدقة، وفي في هذا الخصوص نجد المشرع الجزائري قد نظم موضوع التجارة الإلكترونية بموجب القانون رقم 05-18 وبالعودة إلى المادة الأولى(01) منه نجدها نصت على أن هذا التشريع هو من يحدد القواعد العامة المرتبطة بالتجارة الإلكترونية الخاصة بالسلع والخدمات¹

وفي ما يخص مجال الصفقات العمومية وعقود الشراكة الأجنبية نجد عقود البوت التي تعرف على أنها عقود تكنولوجية الهدف منها بناء وتحويل مباشر للمشروع دون أن يتم تشغيله خلال مدة متفق عليها كبند في العقد، لذلك هذا النوع من العقود له أهمية كبيرة خاصة في الدول النامية لمساهمتها في زيادة القدرة الاستيعابية للاقتصاد الوطني، وجلب الاستثمارات المحلية والأجنبية أيضا وهذا إما من أجل تسيير المشاريع القائمة بالفعل وتساعدتها بذلك على التطوير من أجل إنشاء عدة شركات ومؤسسات ومزارع ومصانع جديدة، وهذا الأمر يؤدي إلى تصنيف عقد عقود الBOT على أنها أفضل العقود في سبيل تحقيق مشاريع التنمية المستدامة.²

ولأن المؤسسات تفكر دائما في تطوير عملها وجودته لذلك تلجأ إلى استخدام الوسائل التكنولوجية لإنجاز هذه المهام وتحقيق أفضل النتائج والقيام بالتنبؤات التكنولوجية بالسعي لإيجاد المعلومة الصحيحة والمفيدة وبتكلفة اقل وهذا كله بواسطة استخدام الذكاء في جانبه الاقتصادي الذي يقوم بتحليلها ووضعها في الوقت المناسب عند طلبها لا سيما متخذي القرار الأخير في المؤسسة.³

ولا ننسى أن الاستراتيجية الاستثمارية الحديثة في المجال الاقتصادي التنموي تشجع الشباب المهتم بالمؤسسات الناشئة على دخول عالم الاستثمار خاصة ذلك المتعلق بمجال تدوير النفايات وهو ما أكدته المشرع في القانون رقم 01-19 المرتبط بتسيير النفايات

¹. المادة الأولى، القانون رقم 05-18 المؤرخ في 10 ماي 2018، المتعلق بالتجارة الإلكترونية، ج ر ج ع 28، المؤرخة في 16 ماي 2018.

². سليمة علوي، الاستثمار في مجال المحروقات، رسالة دكتوراه علوم، تخصص إدارة ومالية، كلية الحقوق، جامعة الجزائر 1، الجزائر، سنة 2017_2018، ص 261.

³. محمد الهلة، الذكاء الاقتصادي وتأثيره على المحيط التنافسي للمؤسسة الاقتصادية الجزائرية، مجلة الواحات للبحوث والدراسات، ع 20، سنة 2014، ص 137.

ومراقبتها وإزالتها حيث جاء في المادة الثانية (02) منه على ضرورة مشاركة العنصر الشبابي وزيادة فرصته في العمل في المشاريع التنموية، وأكد المشرع على الأخذ بعين الاعتبار بنجاح توجه التخطيط البيئي الاقتصادي يؤثر إيجابيا على المحافظة على المورد الطبيعي وعدم استنزافها واستغلالها سلبيا بالتزامن مع معطيات وتطبيقات الصحة البيئية والصناعات الصديقة للبيئة.¹

وبذلك المشرع الجزائري ثمن إعادة تدوير النفايات ورسكلتها والحصول على مواد قابلة للاستعمال واستخدامها في الحصول على الطاقة.

وشهد مجال المؤسسات الناشئة في السنوات الاخيرة اهتمام متزايد في دول كثير، على اختلاف درجة نموها، نظرا لدور هذه المؤسسات في توسيع الإنتاج والتنوع فيه كما تساهم في تحقيق اهداف التنمية الاساسية، فهذه المؤسسات تمثل الغالبية الكبيرة من الطاقة الإنتاجية في اغلب الدول في العالم لا سيما المتطورة منها.

وهذا الصدد نقول أن تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي إنما تسعى لتحقيق خدمة فعالة للمؤسسات واقتصاديات الدول ومن أهم أهدافها، قدرتها على التحكم في الثروة وتعزيز استطاعة المؤسسات بواسطة المعلومات، وتعمل على اكتشاف بؤر المخاطر المتوقعة والفرص المتوفرة، تنسيق مختلف الأنشطة مع بعضها البعض، ولهذه التكنولوجيا تأثير في المحيط.²

ما يميز تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي هو أن إدماجها في المؤسسات الناشئة سواء الصغيرة أو المتوسطة، وهذا بتقديمها نموذج جديد للإدارة والتسيير خاصة فيما يتعلق بتنظيم وظائف المؤسسة، وعملية تأهيل الذكاء الاصطناعي وإدماجها في المؤسسات تقوم على محاور أربعة تتمثل في:

المحور الأول ويرتبط بالتطبيقات الصناعية للبرمجيات (GPAO) ، مثل تسيير الإنتاج بواسطة الحاسب الآلي (GMAO) وتسيير الصيانة بمساعدة الوسائط الإلكترونية (CFAO) بالإضافة إلى تصميم التصنيع بمساعدة الحاسب الآلي (DAO)، وتصميم الرسم باستعمال مساعدة الحاسوب (CAO).

¹: المادة 02، القانون رقم 01-19، المؤرخ في 12 ديسمبر 2019 ، المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها، ج ر ع 77، المؤرخة في 15 ديسمبر 2019.

²: كمال يوسف، إيمان بن محمد، دور الذكاء الاقتصادي في تحقيق التنمية المستدامة، مجلة ارتقاء للبحوث والدراسات الاقتصادية، م 01، ع 01، الجزائر، سنة 2020، ص 21.

والمحور الثاني يرتبط بأدوات التسيير وتخطيط موارد المؤسسة وتسيير العلاقة مع المستخدم.

والمحور الثالث يتعلق بالبنية التحتية لأنظمة المعلومات والشبكات المحلية وهذا موضوع جد مهم لنجاح هذه التطبيقات.

والمحور الرابع والأخير يرتبط باستخدام الإنترنت في التجارة الإلكترونية والتسويق والترويج الرقمي وموقع المؤسسة.¹

وإذا ركزنا عن تطبيق تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المجال الطاقوي يمكن أن نركز في ذلك على الجانب النووي، بحيث تم تطبيق التعلم الآلي في الصناعة النووية لبعض من الوقت وأثبت فائدته، حيث يستفيد المشغلون من خوارزميات نماذج التعلم الآلي في الرصد والصيانة التنبؤية، وتعمل هذه التطبيقات على غربة كم هائل من بيانات أجهزة الاستشعار، وهذا ما يتيح للمحليين البشريين اكتشاف الاختلالات المحتملة في جزء من البيانات، حيث قال رينشو في هذا الصدد: "المفتش يتعين عليه فقط تقييم البيانات ذات الصلة وبدلاً من البحث إبرة في كومة قش، نحن نزيل كومة القش"

وبذلك ووفق ما تم دراسته والتطرق إليه من قبل فإن أهمية تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي إنما تكمن توظيف هذه الأنظمة في تحليل البيانات والمعطيات واستخدامها في التنبؤ بالنتائج فيما يخص دراسة الجدوى الاقتصادية لمشاريع الطاقة، لا سيما وأن هذا المجال يتميز بالحيوية، فدراسة الجدوى تسمح بمعرفة التقنية والجدوى الاقتصادية للمشروع الخاص بالمناجم كما تساهم في اتخاذ القرارات المناسبة في مجال الاستثمارات، وتعد وثيقة مقبولة عند البنوك من أجل الحصول على تمويل المشاريع المنجمية وتدقيق المعلومات والبيانات الجيولوجية والبيئية والفنية وحتى القانونية والاقتصادية المتعلقة بالمشروع.

المبحث الثاني: التجارب الدولية في الاستعانة بالذكاء الاصطناعي في الأمن الطاقوي

سنلقي الضوء من خلال هذا المبحث على كل من التجربة السوديرية والجزائرية في استغلال تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي و تطبيقاته المختلفة، من أجل الحفاظ على الأمن الطاقوي للبلاد.

¹: وحيدة حمودي، سهيلة بوخميس، مرجع سابق، ص 92.

المطلب الأول: التجربة السويسرية في استخدام الذكاء الاصطناعي في المجال الطاقوي.

تطمح الدولة السويسرية إلى اعتمادها على كل الطاقات المتجددة بحلول سنة 2050 ببناء المزيد من الألواح الشمسية والعنفات الريحية لأنها تلعب دورا جد حاسم في بلوغ الهدف، وفي نفس الوقت اعتمادها على الذكاء الاصطناعي في هذا الأمر لكي تحقق أمنها الطاقوي على المدى البعيد.

يعد أمر شحن الهواتف الذكية وغسل الملابس ومشاهدة المسلسلات على منصة نيتفلكس، أمر جد عادي ومتكرر باستمرار ولكن الملاحظ في هذه التصرفات البسيطة هو عدم ملاحظتنا لمصدر الكهرباء المستخدم في هذه الأشياء، وما إذ كانت كميتها كافية لتشغيل جميع الأجهزة.¹

ونفس الأمر يطرح فيما يخص المؤسسات والشركات والمرافق العام والباحثين الذين لم يقلقوا حول مصدر إمدادات الكهرباء في الماضي، وبمحاولة الدولة السويسرية في زيادة مخزونها من الطاقات المتجددة أصبح موضوع توفير كم كافي من طاقة الكهرباء للاستفادة منها حيثما تم الحاجة إليها.

لذلك نقول أن الشمس لا تشرق بشكل يومي ودائم، ولا تهب الرياح باستمرار، هذا من جهة ومن جهة أخرى يزداد أكثر الطلب على الكهرباء بشكل أكبر من ذي قبل، وحين تتجه سويسرا لمقاطعة الوقود الأحفوري بشكل نهائي، ستشغل السيارات باستخدام بطاريات، احلال المضخات الحرارية محل أجهزة التدفئة التي تشتغل باستخدام النفط والغاز في العمارات والمباني،² حيث سلكت سويسرا برنامجا جد طموح للتوجه نحو الطاقة النظيفة، حيث مع نهاية سنة 2022 كانت تتوقع استغلال حوالي 1500 ميغاواط من الطاقة الشمسية الكهروضوئية.

وحق مزيج الطاقة يشهد تزايدا، بحيث حوالي 76% من طاقة الكهرباء التي تزود المقابس في سويسرا تأتي من مصادر متجددة، لا سيما محطات التوليد للطاقة الكهربائية، وتنتج

¹: كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساعد سويسرا في التحول إلى الطاقات المتجددة، مقال منشور على الموقع الإلكتروني <https://www.swissinfo.ch>، بتاريخ 2 ديسمبر 2020ن على الساعة 09:00، تم الاطلاع عليه بتاريخ 10 مايو 2024، على الساعة 18:00.

²: زاهر هاشم، الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بالطاقة، منشور على موقع ألترافوت، بتاريخ 28 سبتمبر 2020، تم الطلاع على الموقع <https://www.env-news.com> بتاريخ 25 مايو 2024، على الساعة 16:30.

الطاقة النووية حوالي 20% من الكهرباء، وليس هناك إلا القليل من المرافق العامة الكبرى في سويسرا من تستخدم محطات الطاقة الكهربائية والنووية، وتعرف هذه المؤسسات كمية الطاقة التي يتعين عليها توليدها بالضبط وفي الوقت المناسب لذلك.¹

ويتم التخلي عن الطاقة النووية بشكل تدريجي مع مرور الوقت واستبدالها بمصادر متجددة، وبذلك تستخدم الأسر الكهرباء المتولدة عن طريق الألواح الشمسية المركبة على سطوح الأبنية وتساهم محطات توليد الرياح في تغذية شبكة الكهرباء في كل البلاد وهذا ما يغير طريقة عمل الشبكة.²

لهذا يقول خبير الطاقة ماتيئاس إيفرت أننا نتنقل من نظام مركزي إلى نظام غير مركزي، وهذا يجعل من عملية تشغيل شبكات الكهرباء أكثر تعقيدا، وقام نفس الخبير بعقد مؤتمر من أجل جمع البيانات فيما يخص موضوع الطاقة، ويعتبر هذا حدث سنوي يجتمع الجمهور وباحثين ومحللين وخبراء في المجال ومهندسون، ويعقد المؤتمر لمدة يومين من أجل البحث وإيجاد حلول تساهم في تسريع التحول في مجال الطاقة، ويضيف الخبير قائلا أن التحدي الأساسي إنما يكمن في التأكد من أن مواقع توليد الطاقة من الجيل الجديد إنما تتصل بالشبكة بالكهربائية بكفاءة.³

لذلك استخدام الذكاء الاصطناعي يعتبر في هذا العصر أحد أهم الحلول التي يدعو لها إيفرت بحيث في رأيه أن التعلم الآلي والذكاء الاصطناعي يساعد على تحسين الثبات والترابط بين إمدادات الطاقة واستخدامها وتخزينها أيضا بمعنى الذكاء الاصطناعي سيسهل الكثير من الأمور في هذا المجال.

وحق المنتدى الاقتصادي العالمي يرى هو الآخر أن الذكاء الاصطناعي له إمكانيات هائلة في المساعدة على تسريع التحول العالمي في المجال الطاقوي، ودعا هذا المنتدى كل الحكومات والشركات لكي يستثمروا في هذه التكنولوجيا.

¹: الذكاء الاصطناعي وحلول المناخ تنصدر اهتمامات سويسرا في القمة العالمية للحكومات، مقال منشور على موقع: <https://wam.ae> بتاريخ 21 فبراير 2024، تم الاطلاع عليه بتاريخ 21 مايو 2024 على الساعة 15:50.

²: الوكالة الدولية للطاقة الذرية، تحسين إنتاج القوى النووية بالاستعانة بالذكاء الاصطناعي، مقال منشور على موقع www.iaea.org تم الاطلاع عليه بتاريخ 20 مايو 2024، على الساعة 18:00.

³: كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساعد سويسرا في التحول إلى الطاقات المتجددة، مرجع سابق.

ومن بين النماذج المجسدة في هذا الأمر إقامة بطارية مياه ضخمة لتحقيق الاستقرار في إمداد الطاقة، واستخدام بطاريات عمل السيارات الكهربائية من استخدامها في مد المنازل بالكهرباء بواسطتها.

ولكن لتطبيق هذه الحلول لا بد من اتخاذ مجموعة من الإجراءات كمحاولة فهم سلوك الناس والمواطن لأنه قد ينشأ تفاوتاً في موضوع العرض والطلب، وهذا ما دعا به الخبير وبولر أحد كبار الباحثين في مجال الطاقة الرقمية وعمل لمدة طويلة في مجال تخزين الطاقة و مجال البنى التحتية لشبكات الكهرباء.

ولكن ما يهم في هذا الأمر عدم دراية المرافق العامة عن مدى استهلاك الناس للطاقة، أي تعرف الكمية المستهلكة ولكن لا تعرف أوقات استهلاك الناس للكهرباء ومتى يكون مرتفعاً ومتى يكون منخفضاً، ويركز الخبير بن بولر في أحد مشاريعه على تحليل البيانات المرتبطة بالطاقة ومحاولة فهم سلوكيات الأشخاص عن طريق الخوارزميات، لأنه يجمع البيانات مما يسمى بالعدادات الذكية الآخذة في الانتشار الواسع في كل سويسرا لتحل هذه العدادات الذكية محل التقليدية، وحسب مكتب الطاقة الفيدرالي فإنها ستزود 80 %

من البيوت بعدادات كهربائية ذكية وهذا بحلول عام 2027 أي بعد مرور سنتين من الآن.¹ وتعمل هذه العدادات على مراقبة استخدام هذه البيوت للكهرباء وتقوم بإرسال النتيجة المتوصل لها إلى موردي طاقة الكهرباء لمدة 01 دقيقة باستمرار، وهكذا وبهذا الشكل تتعرف المرافق على معرفة ساعات الذروة كأن تعرف الشركة وقت تشغيل الآلات الكهربائية.

وبذلك الهدف من هذا المشروع هو التحكم في سلوك الناس ومعرفة استهلاكهم للكهرباء كما ووقتا من أجل القدرة على حل الكثير من المشاكل وفهمها.²

وكخطوة أخرى في هذا المجال اعتمدت سويسرا على ما يسمى بطاريات الجيل الجديد، وبما أنه أصبحنا في وقت تزداد فيه جدا بيع السيارات الكهربائية، مما يزيد الضغط أكثر فأكثر على الطاقة الكهربائية، لذا تتجسد هذه الخطوة في الاستفادة من منفعة مزدوجة من خلال عملية شحن بطاريات السيارات من أجل تجنب نقصا فادحا في امدادات الكهرباء، أي عندما يكون الطلب على الكهرباء منخفضا نوعا ما يتم شحن السيارات في

¹: كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساعد سويسرا في التحول إلى الطاقات المتجددة، المرجع نفسه.

²: مقال منشور على الموقع: <https://www.mcccenergy.org> تم الاطلاع عليه بتاريخ 20 مايو 2024، على الساعة 16:20.

محطات الشحن الذكية وفي حالة ما يكون مرتفعاً يمكن في هذه الحالة تفريغ الطاقة المخزنة في بطاريات السيارات المخزنة سابقاً وبيعها مرة أخرى إلى شبكة الكهرباء.¹ ومن التطبيقات الفعلية لهذا المشروع نجد الشركتين تيكو من جهة وسن تويول حيث تعاوننا على القيام بمشروع تجريبي في جامعة لوتسيرن وسيتم تجربته على 50 مركبة من شركة موبيلي التي تعمل في خدمة تقديم خدمة الاستخدام المشترك للسيارات. وهذه العملية كلها تتم وفقاً لمجموعة من الإجراءات كالحصول على بيانات أفضل عن طريقة استعمال الناس للسيارات، ومعرفة وقت شروق الشمس ووقت شحن السيارات، ليستطيع الذكاء الاصطناعي تحليل البيانات، وهذا النوع من المشاريع التجريبية كلما يزداد مع مرور الوقت خاصة في الدول الأوروبية.

ومع ذلك ما زال الوقت باكراً والطريق طويلة أمام تكنولوجيا نقل الطاقة من السيارات إلى شبكات الكهرباء قبل التأكد من دقتها وقبل انتقالها من مرحلة الاختبار إلى الاستخدام الفعلي لها، خاصة وأنه لا يوجد عدد كبير من السيارات الكهربائية التي نستطيع شحنها، وتعتبر السيارات نيسان وفولس فاغن وفيات من العلامات التجارية الجدة قليلة التي تبتكر هذا النوع من المركبات، ونجد شركة موبيلي المذكورة سابقاً لا تملك أكثر من 150 سيارة كهربائية في سويسرا سنة 2021، ولكنها تخطط لتزود كامل أسطولها بهذا النوع الكهربائي، أي أكثر من 3000 مركبة بحلول سنة 2030،² وبعد ذلك تفكر في إنشاء محطات شحن ذكية كالتالي قامت بإنشائها شركة سن تويول السويسرية.

أيضاً ما قد يعرقل هذه المشاريع وهو ما يفكر فيه أصحابها حول معرفة كيفية استعمال البيانات والمعلومات بطريقة آمنة، خاصة التي تبين في أي وقت يستعمل الناس الكهرباء ومتى يشغلون آلاتهم الكهربائية دون أي اختراق لقوانين حماية الخصوصية.

وفي هذا الشأن تعتقد الشركات الناشئة التابعة للولايات المتحدة الأمريكية أنه يمكنها المساعدة، حيث قامت شركة VIA Science بوضع برنامج يجرب في مشروع العدادات الذكية في جامعة لوتسيرن، بحيث بدلاً عن استخراج والاطلاع على بيانات الأشخاص يمكن للباحثين في هذه المشاريع تحليل البيانات مباشرة على العدادات، بالإضافة إلى

¹: البطاريات، السائرة لاقتصاد الطاقة والطاقت المتجددة، مقال منشور على الموقع: <https://see-dz.com>

²: ابتكار في بطاريات السيارات الكهربائية ينعش الطاقة النظيفة، مقال منشور على موقع سكاى نيوز <https://www.skynewsarabia.com>، بتاريخ 19 يناير 2023، تم الاطلاع عليه بتاريخ 22 مايو 2024، على الساعة 15:00.

إمكانية تشجيع الناس على مشاركة بياناتهم بكامل إرادتهم، لأن هذه البيانات تساعد في إقامة نظام طاقي يميزه الاستقرار. حيث قام المشاركون من باحثين وأساتذة وطلبة وعامة الناس في مؤتمر هاكدايز بإنشاء مشروع تحت مسمى إقرأ العداد الذكي الخاص بك، وهذا الأخير يسمح لأصحاب البيوت بالاطلاع على البيانات من هذه العدادات وبهذا يتمكنوا من معرفة كمية الكهرباء المستهلكة من قبلهم وبذلك يتحكمون في استخدامه ويعملون على توفير الطاقة والمال معا، وبعد ذلك يمكن لهم أن يشاركوا هذه البيانات مع الشركات المختصة دون كشفهم عن هويتهم من وهكذا يحل مشكل اخفاء مصدر البيانات الشخصية.¹

لذلك ومن خلال ما تم التطرق له حول التجربة السويدية يمكن القول أنها تجربة جد ناجحة وعلى الدول الأخرى لا سيما دول العالم الثالث وبالأخص الجزائر الاستعانة بهذه التجارب للحفاظ على الأمن الطاقي لديها وتحقيق أهداف التنمية المستدامة. حيث أضحت سويسرا إحدى الدول الرائدة في مجال تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، ومن أكثر من طبق القوانين والأنظمة المتعلقة بعنصر خصوصية بيانات الأشخاص.

المطلب الثاني: التجربة الجزائرية في الحفاظ على الأمن الطاقي بواسطة الذكاء الاصطناعي.

بالرجوع إلى عام 2022 نجد وزير الطاقة الجزائري آنذاك بن عتو زيان دعا إلى اعتماد انتقال طاقي يتكيف والخصوصيات الوطنية وهذا في حد ذاته ضمان للأمن الطاقي في البلاد، وشدد على أهمية الهيدروجين الأخضر الذي يلعب دورا بارزا في تخزين الطاقة وتخفيض الكربون، كما أكد الوزير في كلمة ألقاها في يوم الطاقة وقال أن الانتقال الطاقي يجب أن يكون مربحا وأمنا وشاملا في الوقت ذاته ليتكيف بذلك مع الخصوصية الوطنية لتحقيق النجاعة الاقتصادية،² وجاء في قوله أن النموذج المستهدف من الجزائر هو التماشي مع طبيعة تحدياته المستقبلية ومقوماته وثرواته الطبيعية، وفي نظر الوزير الاستعانة بتجارب الغير وقراءتها ندرك الانتقال الطاقي الآمن والسلس والمريح والمستدام يعد انتقال شامل ومتعدد المستويات والجوانب والمجالات، وهذا باعتباره مزيج سلس من الطاقة.

¹: كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساعد سويسرا في التحول إلى الطاقات المتجددة، مرجع سابق
²: عواطف مومن، الأمن الطاقي في الجزائر: الرهانات والتحديات، المجلة الجزائرية للأمن والتنمية، م10، ع 03، سنة 2021، ص 127، ص 128.

وأكد وزير الطاقة على أن أمر الانتقال الطاقوي يتوجب القيام بمجموعة من التحولات في ميادين عديدة، لا سيما عالم التكنولوجيا والرقمنة، وفي نفس السياق ركز الوزير على أهمية عنصر الهيدروجين الأخضر ومساهمة هذين الاثنين في تحقيق طفرة نوعية في تخزين الطاقة وخفض البصمة الكربونية.

ومن جهة أخرى أكد الوزير على ضرورة توظيف ما توصل له البحث العلمي من نتائج وتوظيفها في تعزيز الأمن الطاقوي للجزائر، وتحدث الوزير في هذا اليوم على أن استراتيجية القطاع المسؤول عنه إنما تقوم على التشارك والتعاون بين كل القطاعات الحكومية المرتبطة بالمجال الطاقوي، وإشراك المتعاملين الاقتصاديين والمهنيين، وهذا من أجل بلورة مجموعة من المواضيع المشتركة والعمل على تطويرها، وتمهيد الطريق لتوظيف التقنيات المتطورة في ميدان الطاقة لتلبية الحاجة الوطنية وتحقيق متطلبات المحيط الاقتصادي والاجتماعي على حد سواء وهذا كله من أجل زيادة الإنتاج، والتطوير من عمليات التحول الصناعي والانتقال الطاقوي.¹

مؤخرا كان قد شارك وزير الطاقة والمناجم بتاريخ 13 يناير 2023 في جلسة عن بعد المعنونة بأمن الطاقة والتنمية، لمناقشة كل ما هو متعلق بضمان الوصول إلى مصادر الطاقة وتنوع وتسخير إمكانات الطاقة في العالم الثالث والطاقات المتجددة، حيث أكد الوزير على أهمية هذه الجلسات لأنها تسمح بمعرفة التصورات والرؤى حول الأمن الطاقوي مع تبادل مختلف الآراء مع نظرائه في المجال، وقال الوزير أنه في ظل التحولات الكبيرة المشهودة في المجال الطاقوي الدولي مؤخرا كالمساهمة المتزايدة من الاقتصادات الناشئة، ومراعات التغيرات المناخية، وتطوير مصادر بديلة للطاقة...² لذلك لا بد من تعزيز قضايا الطاقة لما لها من أهمية، لذلك أشار الوزير في كلمته أن الأمن الطاقوي للجزائر يقوم على تأمين التغطية الطاقوية للبلاد على المدى البعيد، ونجحت الجزائر في ضمان الوصول إلى الطاقة للجميع في ظروف عادية مما يؤدي إلى القضاء على الهشاشة الطاقوية، والتقليل من الآثار السلبية في البيئة، وتتجسد مخططات الجزائر في هذا المجال

¹. وكالة الانباء الجزائرية، ضرورة توظيف نتائج البحث العلمي في تعزيز الامن الطاقوي، أدرج يوم السبت 07 مايو 2022، تم الاطلاع على الموقع: <https://www.aps.dz> بتاريخ 24 مايو 2024، على الساعة 18:18.

². وزير الطاقة والمناجم يشارك في أعمال منتدى حول الأمن الطاقوي والتنمية المنعقد في إطار قمة، بتاريخ 13 يناير 2023، الاطلاع على موقع: <https://www.energy.hov>، بتاريخ 27 مايو 2024، على الساعة 10:00.

في إعداد برنامج استثماري طموح جدا فيما يخص مجال المحروقات يقدر بأكثر من 40 مليار دولار، سواء فيما تعلق بالاستكشاف والانتاج والبنية التحتية للنقل بحيث يسمح بالحفاظ على مستوى إنتاج الغاز الطبيعي لأكثر من 110 مليار متر مكعب كل سنة، و50% منها ستوجه نحو التصدير، ومن جهة أحر أكد الوزير على ضرورة تطوير الطاقات المتجددة لكي تصل إلى نسبة 15 جيجاوات بحلول عام 2035، مع العمل على استبدال برامج انتاج الكهرباء من المصادر التقليدية إلى مصادر حديثة كالكهروضوئية، بالإضافة إلى تهجين محطات الطاقة في الجنوب لكي يتم تقليل استهلاك الوقود الأحفوري.

أما عن مستقبل الأمن الطاقوي قال الوزير أن لدى الجزائر إمكانات قوية وهذا لتكون مستقبلا مصدرا موثوقا للكهرباء من موارد متجددة مع تطوير قطاع الهيدروجين واعتماده كناقل استراتيجي في التحول الطاقوي، مع استغلال الموارد المنجمية لا سيما المستخدمة في التقنيات الحديثة كتخزين الكهرباء، واختتم الوزير كلمته في الملتقى بأنه من أجل تعاون وشراسة دائمين، لا بد من أن يكونا شاملين لمختلف الجوانب المرتبطة بالطاقة ومصحوبا بدعم الدول المتطورة في مجالات عدة لا سيما مجالات التمويل ونقل التكنولوجيا وبناء القدرات والمساعدة الفنية الفعالة.¹

ما يلاحظ على كلمة الوزير أنها تطرقت لكل ما يخص الحفاظ على الأمن الطاقوي ولكن لم يركز كثيرا على دور التكنولوجيا عموما والذكاء الاصطناعي خصوصا في التطوير من الطاقة والحفاظ على الامن الطاقوي، آملين مستقبلا أن يأخذ هذا الموضوع حيزا أكبر لما له من أهمية في الحفاظ على الأمن الطاقوي في الجزائر.

واتباع هذه الاستراتيجيات إنما يحقق الأمن الطاقوي والغذائي والصحي على حد سواء، وهذا كله عند الاستعانة بالمنتجات البحثية والعلمية وترجمتها للخروج إلى خطة إنعاش محكمة تنموية واقتصادية، مع التركيز على العنصر البشري وتكوينه وتزويده بالمهارات لكي يكتسب الكفاءة التي تمكنه من التحكم في التكنولوجيا وتحسين الحوكمة وتطوير آليات العمل لتحقيق إنتاج محلي مستدام وهو المطلوب في المجال الطاقوي. لا سيما وأن الجزائر لها من الإمكانيات ما يؤهلها لأن تكون منطقة طاقة جديدة وفعالة تربط المحورين الإفريقي والأوروبي وحتى الشرق الأوسطي وهذا نظرا للمكانة الاستراتيجية التي تشغلها الجزائر في

¹: وزير الطاقة والمناجم يشارك في أعمال منتدى حول الأمن الطاقوي والتنمية المنعقد في إطار قمة، مرجع سابق.

القارة الإفريقية وفي البحر الأبيض المتوسط، لذلك الجزائر اليوم مطالبة بوضع استراتيجية محكمة قصيرة ومتوسطة وطويلة الأمد لضمان أمنها القومي الطاقوي ولا يمكن تحقيق هذا إلا باستعانتها بتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي واستغلاله مثل ما هو الأمر في التجربة السويدية.

لأن الذكاء الاصطناعي يساهم بشكل كبير في جعل صناعة الطاقة أكثر كفاءة وأمانا، وهذا من خلال تحليل البيانات وتقييمها، كما يمكن لهذه التكنولوجيا تحقيق الاستقرار في شبكة الطاقة لا سيما من خلال اكتشاف الانحرافات في التوليد والاستهلاك وحتى النقل وتطوير الحلول المناسبة لها.

خاتمة:

وختاماً وبناء على ما تم التطرق له حول موضوع تقنية تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي ومدى مساهمتها في تحقيق الأمن الطاقوي، فالنشاط الاقتصادي الطاقوي يعد من النشاطات الاستراتيجية الحيوية في أي دولة، وتشكل مصدر دائم لإنعاش الاقتصاد ودعمه والعمل على تربيته، وباعتبار عالم التكنولوجيا مليء بمختلف التطبيقات الذكية والمتطورة والأنظمة الخبيرة التي نجح تطبيقها في مجالات عدة، فكان استخدام هذه التقنيات يوحى بالدور الفعال لها على المساهمة في الحفاظ على البيئة، وتعزيز القدرة التنافسية للمشاريع الاقتصادية، والمؤسسات التنموية على حد سواء، كما تساهم هذه التكنولوجيا في تأهيل الأيدي العاملة، لذلك وبشكل عام أصبح الاقتصاد المعرفي مطلباً أساسياً في مجال الاستثمارات والطاقات المتجددة.

واتباعاً لذلك تم التوصل لمجموعة من النتائج والتوصيات التي لا بد من أخذها بعين الاعتبار من الجهات المعنية على وعسى قد تقدم الإضافة في هذا المجال، وتتمثل هذه النتائج والتوصيات فيما يلي:

النتائج

_ الذكاء الاصطناعي آخر مستجدات عالم التكنولوجيا يجب استغلاله على أكمل

وجه.

_ الأمن الطاقوي يحتل أهمية بالغة على مستوى العالم مثله مثل الأمن المائي والغذائي...

_ اعتماد المدرسة العليا للذكاء الاصطناعي الخطوة الأولى لتبني هذا الأخير في مجالات عدة منها المجال الطاقوي.

_ لا زالت التجربة الجزائري فتيّة جدا في تبني وتطبيق تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي على مستوى قطاعاتها.

_ تكريس المشرع الجزائري كل الآليات القانونية لتنفيذ السياسة الوطنية لتحقيق الأمن الطاقوي من جهة وتحقيق التوازن بين متطلبات الأنشطة الاقتصادية الطاقوية وتعزيز السبل الضامنة لوجود نظام بيئي متوازن من جهة أخرى.

_ تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي كما قد تكون نعمة على دول كثير قد تكون أيضا نقمة إن أسيئ استخدامها.

التوصيات

_ لا بد من خوض أشواط وأشواط طويلة في مجال الرقمنة لكي يمكننا الحديث عن الذكاء الاصطناعي في الجزائر.

_ لا بد على الدولة الجزائرية الاستعانة بتجارب الدول المتقدمة في استغلال الذكاء الاصطناعي في المجال الطاقوي كالتجربة السويدية.

_ لا بد من دراسة شاملة عامة لتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي قبل الشروع في تطبيقها لا سيما فيما يتعلق بخصوصية البيانات والمعلومات وحمايتها من الاختراق والتجسس والقرصنة.

_ لا بد من استغلال الذكاء الاصطناعي لتحقيق أهداف التنمية المستدامة بالدرجة الأولى لما له من أهمية على كل الأجيال الحاضرة والمستقبلية.

قائمة المصادر والمراجع:

أولا / قائمة المصادر:

أ - القوانين:

- 1- القانون 13-19، المؤرخ في 11 ديسمبر 2019، المتضمن نشاطات المحروقات ، ج ر ع 79، المؤرخة في 22 ديسمبر 2019.
- 2_ القانون رقم 01-19، المؤرخ في 12 ديسمبر 2019 ، المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها، ج ر ع 77، المؤرخة في 15 ديسمبر 2019.
- 3_ القانون رقم 05-18 المؤرخ في 10 ماي 2018، المتعلق بالتجارة الإلكترونية، ج ر ع 28، المؤرخة في 16 ماي 2018.
- 4_ المرسوم التنفيذي رقم 04-149، المؤرخ في 19 مايو سنة 2004، المتضمن كفاءات إعداد البرنامج الوطني للتحكم في الطاقة، ج ر ع 32، المؤرخة في 23 مايو 2004.

ثانيا / قائمة المراجع:

أ- الكتب:

- 1- جهاد عفيفي، الذكاء الاصطناعي والانظمة الخبيرة، دار أمجد للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، سنة 2015.

ب- الرسائل الجامعية:

- 1- سليمة علوي، الاستثمار في مجال المحروقات، رسالة دكتوراه علوم، تخصص إدارة ومالية، كلية الحقوق، جامعة الجزائر1، الجزائر، سنة 2017-2018.

ج- المقالات في المجلات:

- 1- وحيدة حمودة، سهيلة بوخميس، دور أنظمة الذكاء الاصطناعي في تفعيل الأنشطة الاقتصادية الطاقوية في التشريع الجزائري، مجلة الحقوق والحريات، م 11، ع 2، الجزائر، سنة 2023، ص 76 إلى 104.
- 2_ موزاوي عائشة، بوراس دالية، دور الطاقة في تعزيز التنمية المستدامة- إشارة لواقع الطاقة المتجددة في الجزائر-، مجلة شعاع للدراسات الاقتصادية، مجلد 06، عدد 01، سنة 2022، الجزائر، ص 72 إلى 87.
- 3_4- محمد الهلة، الذكاء الاقتصادي وتأثيره على المحيط التنافسي للمؤسسة الاقتصادية الجزائرية، مجلة الواحات للبحوث والدراسات، ع 20، سنة 2014، ص 137 إلى 147.
- 5- عواطف مومن، الأمن الطاقوي في الجزائر: الرهانات والتحديات، المجلة الجزائرية للأمن والتنمية، م 10، ع 03، سنة 2021، ص 121 إلى 136.
- 6- كمال يوسف، إيمان بن محمد، دور الذكاء الاقتصادي في تحقيق التنمية المستدامة، مجلة ارتقاء للبحوث والدراسات الاقتصادية، م 01، ع 01، الجزائر، سنة 2020، ص 9 إلى 29.

هـ- المقالات على مواقع الانترنت:

- 1- الحصيلة السنوية للسنة المالية 2022 والحصيلة الأولية إلى غاية ماي 2023، الاطلاع على موقع: <https://presse-express.dz> بتاريخ 26 مايو 2024، على الساعة 14:00.
- 2- عصم بن عبد العزيز العمار، تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الطاقة الكهربائية، منشور على الموقع: <https://www.alarabiya.net> تم الاطلاع عليه بتاريخ 27 مايو 2024 على الساعة 12:00.
- 3- كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساعد سويسرا في التحول إلى الطاقات المتجددة، مقال منشور على الموقع الإلكتروني <https://www.swissinfo.ch> ، بتاريخ 2 ديسمبر 2020 على الساعة 09:00، تم الاطلاع عليه بتاريخ 10 مايو 2024، على الساعة 18:00.
- 4- زاهر هاشم، الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بالطاقة، منشور على موقع ألترا صوت، بتاريخ 28 سبتمبر 2020، تم الاطلاع على الموقع <https://www.env-news.com> بتاريخ 25 مايو 2024، على الساعة 16:30.
- 5- الذكاء الاصطناعي وحلول المناخ تتصدر اهتمامات سويسرا في القمة العالمية للحكومات، مقال منشور على موقع: <https://wam.ae> بتاريخ 21 فبراير 2024، تم الاطلاع عليه بتاريخ 21 مايو 2024 على الساعة 15:50.
- 6- الوكالة الدولية للطاقة الذرية، تحسين إنتاج القوى النووية بالاستعانة بالذكاء الاصطناعي، مقال منشور على موقع iaea.org تم الاطلاع عليه بتاريخ 20 مايو 2024، على الساعة 18:00.
- 7- مقال منشور على الموقع: <https://www.mccleanenergy.org> تم الاطلاع عليه بتاريخ 20 مايو 2024، على الساعة 16:20.
- 8- البطاريات، الساورة لاقتصاد الطاقة والطاقات المتجددة، مقال منشور على الموقع: <https://see-dz.com>
- 9- ابتكار في بطاريات السيارات الكهربائية ينعش الطاقة النظيفة، مقال منشور على موقع سكاي نيوز <https://www.skynewsarabia.com> ، بتاريخ 19 يناير 2023، تم الاطلاع عليه بتاريخ 22 مايو 2024، على الساعة 15:00.
- 10- وكالة الانباء الجزائرية، ضرورة توظيف نتائج البحث العلمي في تعزيز الامن الطاقوي، أدرج يوم السبت 07 مايو 2022، تم الاطلاع على الموقع: <https://www.aps.dz> بتاريخ 24 مايو 2024، على الساعة 18:18.
- 11- وزير الطاقة والمناجم يشارك في أعمال منتدى حول الأمن الطاقوي والتنمية المتعددة في إطار قمة، بتاريخ 13 يناير 2023، الاطلاع على موقع: <https://www.energy.hov> ، بتاريخ 27 مايو 2024، على الساعة 10:00.