مجلة أبحاث ودراسات التنمية، المجلد (09) /العدد (1)، جوان 2022، ص.ص:204-219

التحوّل نحو الطاقة المتجدّدة لضمان تحقيق أمن طاقوي مستدام: حالة دول إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى

Renewable energy transition to ensure sustainable energy security: the case of sub-Saharan Africa

سي ناصر هاجر*[1]، شريط صلاح الدين[2]

[1]جامعة المسيلة، الجزائر، hadjer.sinacer@univ-msila.dz

[2]جامعة المسيلة، الجزائر، salaheddine.cheriet@univ-msila.dz

تاريخ الاستلام:2022/04/30 تاريخ القبول:2022/06/05 تاريخ النشر:2022/06/15

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تبيان آلية التحوّل الطاقوي في دول إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى؛ والتي تعاني عجزا حادا في التزود بالخدمات الطاقوية، بالاعتماد على المصادر المتجدّدة لضمان حصول الجميع على خدمات طاقة نظيفة ومستدامة بسعر معقول. تم الاعتماد في دراستنا على المنهج الوصفي والمنهج التحليلي، حيث خلصت الدراسة إلى أنّ نجاح عملية التحوّل في قطاع الطاقة وإحراز تقدّم نحو الوصول الشامل لخدمات الطاقة يستدعي تحديد منهج متكامل وسليم، والسهر على تنفيذه بالشكل الصحيح.

الكلمات المفتاحية: طاقة متجدّدة، تحوّل طاقوي، التزوّد بالكهرباء، أمن طاقوي، إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى.

ترميز JEL: Q4، Q40، Q420

Abstract:

This study aims to clarify the mechanism of the energy transition in sub-Saharan Africa, which suffers from a severe deficit in the provision of energy services, relying on renewable sources to ensure that everyone has access to clean and sustainable energy services at a reasonable price. The study uses the descriptive approach and the analytical approach. The study concludes that the success of the transition in the energy sector and progress towards complete access to energy services requires defining an integrated and right approach, and ensuring its proper implementation.

Keywords: Renewable energy, energy transition, electricity access, energy security, sub-Saharan Africa.

JEL Classification Codes: Q4, Q40,Q420

* **المؤلف المرسل**

1. مقدمة:

تمثل الطاقة مفتاح التنمية في منطقة إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى كما هو الحال في جميع أجزاء العالم، بالنظر إلى المزايا الممكن تحقيقها بتوفير موارد طاقوية وخدماتها بشكل موثوق ومستدام وبتكلفة مناسبة للجميع، الأمر الّذي يتيح تحقيق جميع الأهداف التنموية والبيئية المسطّرة إقليميا ودوليا، ومواجهة التحديات التي تحول دون بناء مستقبل أفضل للجميع بالمنطقة، على النحو الّذي يضمن تحقيق أمن الطاقة والمضي في بلوغ الهدف السابع من أهداف الألفية الإنمائية بحلول 2030 والوفاء بجميع التزامات اتفاقية باريس.

تواجه المنطقة تحديين رئيسيين؛ أولهما اعتماد أنظمة الطاقة على الوقود الأحفوري بفعل عوامل عديدة، إضافة إلى تخلّفها إلى حد كبير، ونلمس ذلك في قطاع الطاقة الكهربائية بشكل كبير، ممّا يفاقم مشكلة الفقر الطاقوي، حيث نلاحظ أنّ فرص الحصول على خدمات الكهرباء الحديثة والنظيفة (الهدف السابع من خطة 2030) في المنطقة ضئيلة مقارنة بباقي مناطق العالم. أمّا التحدي الثاني فيتمثل في تفاقم المشاكل المتعلّقة بالتغيّر المناخي وانخفاض الاستثمار في الموارد النظيفة، أين يعتبر قطاع الطاقة الكهربائية المسؤول الرئيسي على ذلك بالمنطقة. وعليه أصبحت هناك حاجة ملحة إلى إحداث تحوّل في قطاع الطاقة بما فيها قطاع الطاقة الكهربائية والّذي ستركز عليه الدراسة، بالاعتماد على البدائل المتاحة بالمنطقة والمتمثلة في المصادر المتجدّدة بالنظر إلى إمكاناتها وما يفرضه الواقع الحالي، وعليه وفي ضوء ما سبق تتبلور الإشكالية التالية:

ما هي آلية التحوّل الطاقوي في دول إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى التي تضمن تحقيق أمن طاقوي مستدام؟

بناء على الإشكالية المطروحة تتفرّع الأسئلة التالية:

- ما المقصود بالأمن الطاقوي في سياق التحوّل نحو الطاقات المتجدّدة؟
- هل يخدم النظام الطاقوي الحالي لقطاع الكهرباء بمنطقة إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى عملية تحقيق الأمن الطاقوي في إطار الاستدامة؟
- ما هي الخطط الواجب تطبيقها لنجاح عملية التحوّل الطاقوي في منطقة إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى؟

للإجابة عن إشكالية البحث تم صياغة الفرضيات التالية:

- يشمل الأمن الطاقوي المستدام في إطار التحوّل نحو الطاقات المتجدّدة؛ توفير خدمات طاقوية حديثة وموثوقة ونظيفة للأجيال الحالية والمستقبلية.

- الوضع الحالي لنظام الطاقة الكهربائية في منطقة إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى غير مستدام، ولا يسمح بتلبية الاحتياجات الطاقوية لمعظم سكان المنطقة، بما يتوافق مع متطلبات أمن الطاقة والهدف السابع من أهداف الألفية.
- يتحقق التحوّل الطاقوي من خلال إيجاد حلول للمشكلات التي تواجه القطاع في المقام الأوّل؛ والعمل على تبني أطر شاملة تمكينية ومساعدة على انتقال سريع مستدام في نظام الطاقة بالمنطقة.

نهدف من خلال هذه الدراسة إلى:

- محاولة إبراز العلاقة بين أمن الطاقة والاستدامة من منظور التحوّل الطاقوي نحو الطاقة المتجدّدة.
- محاولة تحليل واقع قطاع الطاقة الكهربائية في منطقة إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، وإبراز مكامن الخلل به وتأثير ذلك على سكان المنطقة.
- محاولة الكشف عن الآليات المناسبة والتي تتيح خيارات وحلول طاقوية سريعة وآمنة وسليمة للتحوّل بالمنطقة.

2. مفهوم الأمن الطاقوي في سياق التحوّل نحو الطاقة المتجدّدة:

يختلف مفهوم الأمن الطاقوي من دولة إلى أخرى تبعا لموقعها الجغرافي، ما تمتلكه من موارد طاقوية، هل هي دولة منتجة ومصدّرة أم مستهلكة ومستوردة، تأثير اضطرابات إمدادات الطاقة عليها، نظامها السياسي وطبيعة علاقاتها الدولية، ...، كما يتحدّد اطاره العام من خلال عوامل عديدة كالبنية التحية، التكنولوجيا، مراعاة البيئة والقدرة على تحمّل التكاليف في هذا الصدد، ...؛ وتؤثر مجتمعة على جهود الدول في تلبية احتياجاتها الطاقوية بشكل يضمن الديناميكية الاقتصادية ومقبول اجتماعيا وبيئيا.

انتقل مفهوم الأمن الطاقوي وبفعل هذه العوامل ومجموعة من الأحداث من التركيز على ضمان إمدادات كافية وموثوقة بأسعار معقولة (Kontoulis, 2020, p. 6) ، أين يركّز هذا المنظور على جانب العرض، ليشمل أبعاد جديدة إضافة إلى ذلك على رأس هذه الأبعاد المنظور المستدام؛ فبالنسبة لأمن الطاقة إمكانية تحقيقه قد تتسبب في ضرر بيئي لا يمكن إصلاحه، كما سيؤدي ذلك إلى استنزاف احتياطيات الوقود الأحفوري والتي تعتبر من منظور مستدام حقا للأجيال الحالية والمستقبلية على حد سواء. وفي المقابل تركّز الطاقة المستدامة على التأثير البيئي لاستخدام الطاقة التقليدية، ولكنّها تتجاهل التكاليف المرتفعة المرتبطة بمصادر وتقنيات الطاقة النظيفة خاصة في الاقتصاديات المتخلّفة. ومنه هناك حاجة إلى الأخذ في الاعتبار أهمية كل منهما ضمن رؤية طويلة الأجل، أين يهدف الأمن الطاقوي المستدام إلى توفير خدمات الطاقة لتلبية الاحتياجات التنموية الحالية والمستقبلية للمجتمع دون المساومة على النمو الاقتصادي والتأثير على البيئة ومنه تم تعريفه على أنّه توفير خدمات طاقة حديثة وموثوقة (غير منقطعة) بطريقة ميسورة التكلفة ومنصفة وغير ضارة بالبيئة (Kapil Narula & B.

(Sudhakara Reddy, 2015, p. 149). يستوعب هذا المنظور كلاً من جانبي العرض والطلب في نظام الطاقة ويتضمن الأبعاد الثلاثة للتنمية المستدامة (الاقتصادية، الاجتماعية والبيئية) في نهجه، والّذي يركّز على جميع جوانب الاستدامة والأمن الطاقوي بالشكل الّذي سيمكّن مخططي الطاقة من تنفيذ سياسات للانتقال إلى أمن الطاقة المستدام. سيتم التركيز من خلال هذه الدراسة على أربعة أبعاد رئيسية على مستوى أنظمة الطاقة الكهربائية؛ كونها القطاع الّذي سيقود عملية التحوّل الطاقوي في قطاع الطاقة بشكل خاص وجميع القطاعات الأخرى بمنطقة إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى؛ بالإضافة إلى كونه المسؤول الأوّل عن الانبعاثات المسبّبة للتغير المناخي، وتتمثل هذه الأبعاد في: توفر إمدادات الطاقة (**Availability**)، القدرة على تحمّل أسعار هذه الموارد (**Affordability**)، القبول من وجهة نظر مستدامة (**Acceptability**)، إمكانية وصول الجميع إلى خدمات الطاقة (**Accessibility**).

3. الوضع الحالي للأمن الطاقوي وضرورات التحوّل:

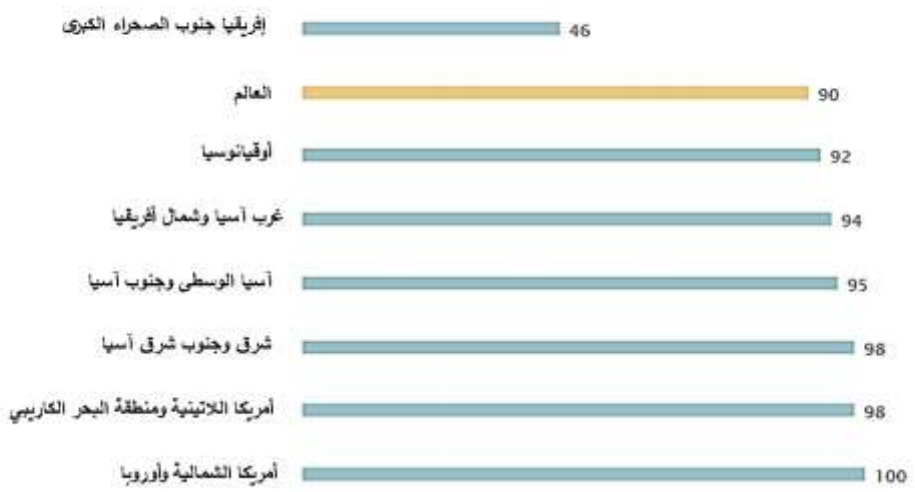
إنّ الإتاحة الشاملة لخدمات طاقة حديثة ونظيفة بتكلفة معقولة وبشكل دائم ومستدام تكفل تحقيق أمن طاقة مستدام والوفاء بجميع الالتزامات ضمن الأجندة 2063 وأهداف الألفية 2030، غير أنّ تحقيق ذلك في منطقة إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى يواجهه العديد من التحديات بحكم الوضع الحالي لقطاع الطاقة، الأمر الذي يحتم البحث عن مسار جديد للانتقال وتحقيق بذلك أهداف الأمن الطاقوي المستدام، وسيتم تسليط الضوء على أهم هذه التحديات فيمايلي:

1.3. الوصول الشامل إلى الكهرباء (electricity access):

حققت دول إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى تقدّما ملحوظا في مجال الحصول على الكهرباء مقارنة بالسنوات السابقة، إذ انتقل معدل الوصول إلى الكهرباء من 33% سنة 2010 إلى ما يقارب 47% سنة 2019 (worldbank, 2020)، لكنّ هذا التقدّم لا يزال الأدنى مقارنة بباقي مناطق العالم والتي تخطت نسبة التغطية بالكهرباء في بعضها نسبة 90% (انظر الشكل رقم01)، كما أنّه يعتبر أقل من المعدل المطلوب لتحقيق الوصول الشامل للكهرباء بحلول سنة 2030 في إطار تحقيق الهدف السابع لأهداف الألفية الإنمائية في هذا السياق*.

* ضمان حصول **الجميع** بتكلفة ميسورة على خدمات الطاقة الحديثة الموثوقة بحلول عام 2030.

الشكل رقم (01): نسبة الحصول على الكهرباء في إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى وباقي مناطق العالم (% السكان)



المصدر: (worldbank, 2020)

فقد حصل أقل من نصف سكان المنطقة على الكهرباء، أين سجلت سبعة دول معدلات وصول أكبر من المتوسط المسجّل بالمنطقة مثل جنوب إفريقيا وغانا، غير أنّه توجد دول أخرى دون ذلك مثل جمهورية الكونغو الديمقراطية بنسبة 19% وموزمبيق بنسبة 30% وتنزانيا بنسبة 38% (worldbank, 2020)؛ إلاّ أنّ الملاحظ بشكل عام، أنّ هناك تطوّرا وتقدّما متزايدا بشكل بطيء في معدّلات الوصول إلى الكهرباء في جميع دول المنطقة خلال سنة 2019 بنسب متفاوتة بين الدول من جهة، وبين المناطق الحضرية والمناطق الريفية داخل الدولة الواحدة من جهة أخرى، أين بلغت نسبة الحصول على الكهرباء في المناطق الحضرية بالمنطقة حوالي 78%، بينما بلغت في المناطق الريفية حوالي 25% (ESMAP, 2021) وهذا راجع إلى تركيز الخطط التنموية على المناطق الحضرية (الجدول رقم 01).

ترجع أهم الأسباب التي تحول دون تحقيق الوصول الشامل للكهرباء إلى عدّة عوامل على رأسها التعداد السكاني أين يتجاوز معدل النمو السنوي في بعض الدول معدل إتاحة الكهرباء، ونجد ذلك في كل من نيجيريا وإثيوبيا وجمهورية كونغو الديمقراطية إلى جانب تأثير مستويات الدخل والتوزيع المتفاوت له على إمكانية الوصول إلى الكهرباء في بعض الدول كجمهورية الكونغو الديمقراطية؛ أين تصل نفقات الكهرباء لتشغيل الأجهزة الأساسية حوالي 40% من عائدات الأسر المعيشية للفئات الأشد فقرا، بالمقابل حققت دول أخرى مستويات وصول للكهرباء أقل مقارنة بنصيب الفرد من الدخل (UNECA, 2021, p. 25)، هذا إلى جانب تفشي الفساد حيث أثبتت الدراسة التي قام بها Samuel Asumadu SarkodieSamuel Adams أنّ هناك علاقة طردية بين زيادة فقر الطاقة وإمكانية الحصول الكهرباء من جهة والفساد من جهة أخرى. كما توجد عوامل أخرى كعدم كفاية البنية التحتية للشبكات وقدمها وسوء صيانتها الأمر الّذي يعيق التوصيل البيني على المستويين الوطني والإقليمي، فضلا عن انخفاض الاستثمار في مجال الطاقة.

الجدول رقم (01): معدّل الوصول إلى الكهرباء في إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى

الدولة/ المنطقة	إجمالي معدل الوصول إلى الكهرباء (%)					المناطق الحضرية(%)	المناطق الريفية (%)
	2000	2005	2010	2015	2019	2019	2019
أنغولا	/	30	35	42	46	72	/
كوت ديفوار	49	59	58	63	69	94	42
الكونغو الديمقراطية	07	06	13	16	19	41	01
إثيوبيا	13	14	33	29	48	93	36
غانا	44	41	64	74	84	94	70
كينيا	15	25	19	42	70	91	62
موزمبيق	06	12	19	24	30	73	05
نيجريا	43	47	48	53	55	84	26
السينغال	38	47	57	61	70	95	48
جنوب إفريقيا	72	81	83	85	85	88	79
تنزانيا	09	14	15	26	38	73	19
إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى	24	29	33	38	46	78	25

المصدر: (IEA, IRENA, UNSD, World Bank, WHO, 2021, pp. 185-193)

2.3. القدرة على تحمّل تكلفة الطاقة:

يعمل عدم توفير خدمات الطاقة الكهربائية عالية الجودة وموثوقة (بشكل غير منقطع) ككابح للنشاط الاقتصادي وحاجز يحول دون تحقيق الرفاهية بالمنطقة، ويؤثر ذلك على مستخدمي خدمات الطاقة الكهربائية سواء من الأسر أو أصحاب المشاريع، وتتعلّق القدرة على تحمل تكلفة الكهرباء بعنصرين أساسيين هما (IEA, 2019, pp. 47,139):

- تكلفة التوصيل والتجهيز (التوصيل بالشبكة، تشغيل الأجهزة، ...) حيث لا تستطيع العديد من الأسر تحمّل التكاليف الأولية المرتفعة لتوصيل الكهرباء في كثير من الأحيان، وتزداد هذه التكاليف بشكل كبير في المناطق النائية ذات الكثافة السكانية المنخفضة أين ترتفع إلى غاية أربع أضعاف تكلفة التوصيل بالمناطق

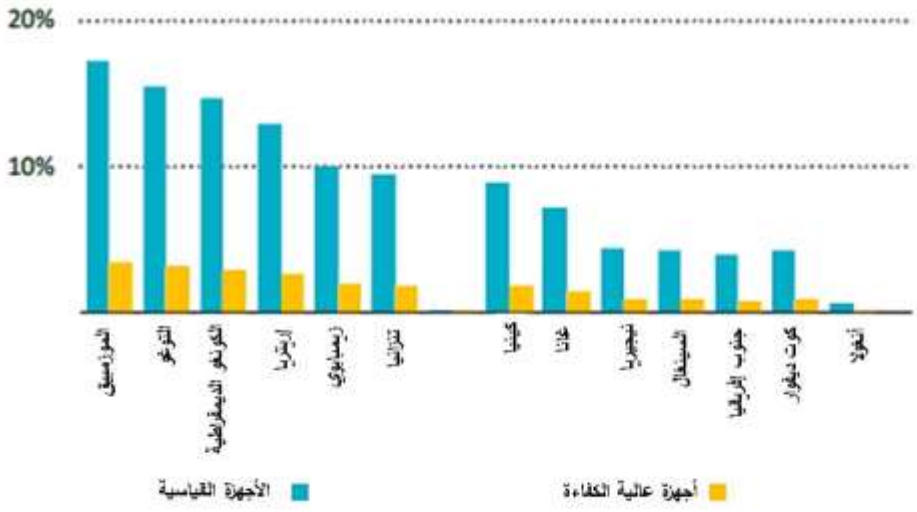
القريبة من الشبكة، وعليه يتطلب ضمان الوصول الشامل بتكلفة يمكن تحمّلها الإسراع في الانتقال نحو بدائل تضمن ذلك.

- تكلفة الطاقة المستخدمة (التزوّد بالكهرباء، ...) حيث أنّ التعرفة الحالية تجعل خدمات الطاقة الأساسية لا يمكن تحمّلها بالنسبة لعدد كبير من المتصلين بالشبكة. وبالمقابل غالبا ما تكون هذه التعرفة منخفضة جدا بحيث لا تتمكّن المرافق من تعويض تكاليف التوريد وهو ما يؤثر على علمية الاستثمار والصيانة اللازمة لتحسين أمن الإمداد. تسجل القارة الإفريقية أعلى الخسائر فيما يخص النقل والتوزيع على مستوى العالم، حيث أنّ المتوسط المرجح لخسائر النقل والتوزيع في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى بلغ حوالي 23% (KfW ,GIZ, GmbH, IRENA, september 2020, p. 28). ويرجع معظم ذلك إلى الخسائر التجارية (السرقة) والفنية في شبكة التوزيع.

تشكّل القدرة على تحمّل تكلفة التزوّد بالكهرباء تحديا كبيرا فيما يخص إمكانية الوصول إلى الكهرباء أو الحصول على خدمات طاقوية حديثة يمكن استخدامها. فالدفع مقابل تشغيل عدد قليل من الأجهزة الأساسية سيمثل حوالي 10% من متوسط دخل الأسر الأكثر فقرا والتي تشكل حوالي 40% من نسبة الأسر الفقيرة (IEA, 2019). أين يجب الأخذ بعين الاعتبار هيكل الدخل للمتزوّدين بالكهرباء ومدفوعاتهم الحالية للحصول على خدمات الكهرباء المختلفة مقابل تكلفة الحصول على نفس الخدمات من مصادر أخرى.

بلغت دول جنوب إفريقيا الصحراء الكبرى نسبا متفاوتة من حيث تكلفة الكهرباء أين سجلت موزنبيق نسبة أعلى قدّرت بأكثر من 15% نتيجة ارتفاع تكلفة الطاقة مقارنة بالدخل بينما سجلت أنغولا أدنى نسبة (انظر الشكل رقم 02).

الشكل (رقم 02): نفقات الكهرباء المطلوبة لتشغيل الأجهزة الأساسية كنسبة مئوية من إيرادات الأسر الأكثر فقرا



المصدر: (IEA, 2019, p. 48)

3.3. إمدادات طاقة موثوقة (reliable energy):

يعد توفير إمكانية الحصول على الكهرباء بشكل آمن ومستقر شرطا مسبقا وحيويا للنمو الاقتصادي؛ وهذا لتحقيق الاستفادة الكاملة لجميع المستخدمين سواء الأسر أو الشركات أو الخدمات العامة. يؤدي الافتقار إلى إمدادات الكهرباء الموثوقة دون انقطاعات من الشبكة إلى التأثير على الأنشطة اليومية وجودة الحياة عموما، كما يؤدي إلى تقليل الثقة في استخدام الشبكة، وزيادة التكاليف على جميع المستخدمين نتيجة لجوء البعض إلى حلول أخرى كالتوليد الذاتي للكهرباء والتي عادة ما تكون مكلّفة وأكثر تلويثا مثل مولّدات الديزل. إنّ التوليد الذاتي في الموقع يمكن أن يكلّف أربعة أضعاف تكلفة التزوّد بالكهرباء من الشبكة، أين تعتمد حوالي 85% من الشركات في نيجيريا على مثل هذا النوع من التوليد (Daniel, October 2020, p. 17).

ترجع أهم أسباب الانقطاعات في إمدادات الكهرباء إلى (IEA, 2019, p. 135):

- تأثير التغيّر المناخي الّذي أدّى إلى انخفاض هطول الأمطار ومنه انخفاض مستويات المياه في أنظمة توليد الكهرباء.
- ضعف البنية التحتية وتخلفها.
- انخفاض الاستثمار في أصول النقل والتوزيع الحالية وقدرات التوليد، ومنه عدم قدرتها على مواجهة فترات الذروة ممّا يؤدي إلى انقطاعات متكرّرة في الخدمة.

تتميز العديد من أنظمة الطاقة الإفريقية بانقطاعات متكرّرة وعدم استقرار في الشبكة، حيث أنّ حوالي 25% من الأسر في إفريقيا والتي تتاح لها فرص الوصول إلى الكهرباء، يحصلون على الكهرباء نصف الوقت فقط وقد لا تتوفر اطلاقا في بعض الأحيان. يختلف هذا الواقع من دولة إلى أخرى داخل المنطقة، فقد أفاد 79% من النيجيريين والّذين لديهم إمكانية الوصول إلى الكهرباء، أنّ الكهرباء متوفرة فقط لنصف الوقت أو أقل (KfW ,GIZ, GmbH, IRENA, september 2020, p. 27).

كما تؤثر الانقطاعات المتكرّرة على جودة الخدمات العامة التي يحصل عليها المستخدمين في منطقة إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى؛ أين يوجد حوالي 60% من مرافق المراكز الصحية لا تحصل على كهرباء موثوقة على مستوى 27 دولة بالمنطقة (IEA, 2019, p. 45)، حيث تحتاج هذه المراكز إلى الطاقة للإضاءة وتشغيل الأجهزة الطبية وإجراءات إنقاذ الحياة، كما تعاني أكثر من نصف المدارس الإعدادية والثانوية من هذه الانقطاعات؛ ما يؤثر على الأداء التعليمي ونسبة الحضور والقدرة على جذب المعلمين والحفاظ عليهم.

في حين أنّ الانقطاعات وتقلبات الجهد الكهربائي تؤثر على الأسر والخدمات العامة، فإنّ التأثير على الأعمال التجارية يكون أكثر ضررًا بالاقتصاد؛ حيث تعاني الشركات بالمنطقة من انقطاعات التيار الكهربائي أين يبلغ متوسط الانقطاعات من 200 سا إلى 700 سا كل سنة، ويمكن أن تختلف فترات الانقطاع هذه من ساعة واحدة أو أقل إلى بضعة أيّام، تكلّف هذه الانقطاعات المتكرّرة في الخدمة الشركات ما يصل إلى ربع حجم المبيعات السنوي المحتمل وما يصل إلى 02 % من الناتج المحلي الإجمالي السنوي (IEA, 2019, p. 62).

الشكل رقم (03): متوسط خسائر الكهرباء في أنظمة طاقة إفريقية مختارة بمنطقة إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى

المصدر: (IEA, 2019, p. 62)

تعتبر الخسائر الفنية للكهرباء مرتفعة أيضا حيث بلغت في المتوسط 17 % خلال سنة 2018، ويرجع السبب في هذه الخسائر بالمنطقة إلى عدّة عوامل كالأداء التشغيلي الضعيف من جانب المرافق أو سرقة الكهرباء منها، وقد سجلت جميع الدول نسبة خسائر تتعدى المتوسط المسجل بالمنطقة ماعدا أربعة دول (موزنبيق، أنغولا، السنغال، نيجيريا)، والتي سجلت نسبة خسائر أقل (بلغ المتوسط 17 %)، كما انفردت جنوب إفريقيا بتسجيلها نسبة 9 % وهي أقل من المتوسط المسجل في الدول المتقدّمة.

4.3. التغير المناخي:

يمثل تغيّر المناخ تحديا مزدوجا لمنطقة إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى؛ ذلك أنّه في مرحلة التنمية الاقتصادية يحتاج سكانها إلى زيادة استخدام الطاقة والاستفادة من خدماتها الحديثة. تتطلب أهداف المناخ العالمي إزالة الكربون جنبا إلى جنب مع ضرورة التكيّف مع الآثار المادية للتغيّر المناخي، والتي تهدّد بالفعل أمن الطاقة في جميع أنحاء المنطقة والوفاء بجميع الالتزامات ضمن الاتفاقية الموقع عليها.

يعتبر قطاع الطاقة المساهم الأكبر في الانبعاثات من الغازات المسبّبة للتغير المناخي بقيادة قطاع الكهرباء، لكن مساهمة منطقة إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالمية صغيرة حاليًا، فبالرغم من كونها موطنا لـ 14% من سكان العالم، فإنّ المنطقة مسؤولة عن حوالي 5% فقط من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالمية (Paul L. Lucas, 2017, p. 43).

يؤدي تحقيق الوصول الشامل للكهرباء إلى زيادة إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المرتبطة بالكهرباء المنزلية بنسبة تتراوح بين 0.2% إلى 27% بحلول سنة 2030، إلاّ أنّها تعتبر منخفضة حيث لا تشكل سوى 0.001% إلى 0.2% فقط من حجم الانبعاثات العالمية المرتبطة بالكهرباء.

يعتبر نظام الطاقة بالمنطقة يعتبر الأكثر عرضة لتغيّر المناخ بسبب جغرافية المنطقة ووضعها الاقتصادي وتزايد الضغوط الديمغرافية؛ أين يُتوقع أن يتضاعف عدد السكان بحلول سنة 2050 (Dowell, 2021, p. 4019) والمقدّر عددهم حاليا بحوالي 1,14 مليار نسمة (World bank, 2022)؛ إضافة إلى تخلّف بنيته التحتية واعتماده على الطاقة الكهرومائية، إلى جانب عدم توفر إمكانية الوصول إلى الكهرباء والاعتماد الكبير على المصادر غير النظيفة لتلبية الاحتياجات الطاقوية.

يفرض تغير المناخ ضغوطا إضافية بشكل متزايد على قطاع الطاقة بالمنطقة والّذي يعاني أصلا العديد من التحديات، والّذي تمتد تأثيراته عبر كامل سلسلة قيمة الطاقة: من الاستخراج إلى التحوّل إلى الاستخدام النهائي للطاقة، حيث يؤثر مباشرة على موارد الطاقة والبنية التحتية والنقل والتوزيع. وفقًا للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC)، يمكن أن تؤثر التغيرات في المناخ على انتاج وإمداد الطاقة، القدرة على النقل، وتعطل انتاج النفط والغاز، وسلامة خطوط أنابيب النقل وشبكات توزيع الطاقة. كما يمكن أن تؤثر أحداث الطقس المتطرّفة على المناطق التي تعتمد على إمدادات المياه (لتوليد الطاقة الكهربائية وانتاج الكتلة الحيوية) أو طاقة الرياح أو الطاقة الشمسية (Johnson, May 2017, p. 42).

4. المسار نحو التحوّل الطاقوي بمنطقة جنوب إفريقيا الصحراء الكبرى

يمكن أن يكون التحوّل الطاقوي جزء من استراتيجية شاملة للطاقة النظيفة بمنطقة إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، وأحد العناصر التمكينية لتحقيق الاستدامة على جميع المستويات وضمان تحقيق الأمن الطاقوي، ومنه تحقيق التقدّم والرفاهية للجميع بالمنطقة.

1.4. مكاسب التحوّل الطاقوي نحو المصادر المتجدّدة:

من الصعب جدا تحقيق أهداف التنمية المستدامة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية دون توفر خدمات طاقة حديثة وموثوقة ومستدامة ومعقولة التكلفة؛ حيث يرتكز الانتقال العادل والشامل للطاقة بالمنطقة على معالجة مشكلة الوصول إلى الطاقة الكهربائية والّذي يرتبط بالهدف السابع للتنمية المستدامة، ذلك أنّ معدلات الاستهلاك تعتبر الأدنى في هذا السياق، حيث تُظهر الدراسات أنّ فرص التحوّل نحو الطاقات المتجدّدة وحدها يمكن أن تحقق العديد من المكاسب نوجزها فيمايلي:

- تلعب حلول الطاقة المتجدّدة المتبناة في اطار التحوّل الطاقوي، بما فيها أنظمة الطاقة المستقلة والشبكات الصغيرة، دورا متناميا في توسيع نطاق الحصول على الكهرباء وخدماتها في المناطق البعيدة عن الشبكة، وتعزيز الإمدادات في المناطق المتصلة بها. لقد انتشرت في السنوات الأخيرة أنظمة الطاقة المتجدّدة المستقلة والشبكات الصغيرة، مدفوعة بالتطوّر التكنولوجي وانخفاض التكاليف وتوفر البيئة السياسية والتنظيمية المواتية، إلى جانب مشاركة القطاع الخاص ومواءمة الظروف المحلية، لتصبح هذه الحلول مكمّلا لعملية الإمداد الكهربائي عبر توسيع شبكات الطاقة. وهذا حسب بيانات الوكالة الدولية للطاقة المتجدّدة.
- يمكن أن يزيد استخدام المصادر المتجدّدة من جودة وموثوقية الإمدادات في المناطق المتصلة بالشبكة؛ حيث أنّ توفر الخدمات من الطاقة الكهربائية من شأنه تأمين إمكانية القيام بالأنشطة المدرة للدخل، كما أنّ توفر الخدمات العامة لكافة المستخدمين مهم جدا لتعزيز الفوائد الاجتماعية والاقتصادية وإحراز تقدّم في جانب

الاستدامة وضمان تحقيق أمن الطاقة (الوكالة الدولية للطاقة المتجددة وبنك التنمية الإفريقي، 2022، صفحة 20).

- البصمة الاقتصادية والاجتماعية لتحوّل نظام الطاقة؛ ويرتبط ذلك حسب الوكالة الدولية للطاقة المتجدّدة بتأثير خطط التحوّل الطاقوي المعتمد على المصادر المتجدّدة بحلول 2050 على الناتج المحلي الإجمالي والتوظيف ومنه زيادة مستوى الرفاهية بالمنطقة، مع تحقيق فوائد في الجوانب الأخرى المتعلقة بالوصول إلى الطاقة وغيرها. تشير التقديرات إلى أنه بالرغم من صعوبة الانتقال الطاقوي وارتفاع تكاليفه، فإنّ منطقة إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى ستشهد تقدّما نحو تحقيق تنمية اجتماعية واقتصادية أكثر إنصافا عبر كافة أنحائها؛ حيث (الوكالة الدولية للطاقة المتجددة وبنك التنمية الإفريقي، 2022، الصفحات 37-41):

- سيرتفع **الناتج المحلي الإجمالي** في القارة الإفريقية بمتوسط قدره 6.4% خلال العقود الثلاثة حتى سنة 2050، حيث سجلت منطقة إفريقيا الصحراء الكبرى معدّلات متفاوتة عبر جميع أقاليمها.
- **زيادة فرص التوظيف،** حيث توجد بالمنطقة أعداد كبيرة للعاطلين عن العمل أو في وظائف غير مستقرة أو غير رسمية، ويمكن لانتقال الطاقة على مدى العقود القادمة أن يصبح أحد العوامل المحرّكة لقطاع العمل في مختلف القطاعات وسلاسل الإمداد، ممّا يدعم أهداف بناء اقتصاديات أكثر تنوّعا. يُظهر تحليل الوكالة الدولية للطاقة المتجدّدة أنّ عدد الوظائف التي نشأت عن الاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة وغيرها من التقنيات المرتبطة بانتقال الطاقة، يمكن أن يزيد عن 300000 وظيفة في قطاع الطاقة المتجدّدة، كما يمكّن مسار التحوّل المتبنى من خلال هذه الدراسة من استحداث 12 مليون وظيفة خلال الفترة 2019 -2030، و03 ملايين وظيفة إضافية بحلول 2050 أغلبها في قطاع الطاقة المتجدّدة، أين يمكن أن تعوّض فقدان الوظائف المرتبط بالتحوّل بعيدا عن الوقود الأحفوري (حوالي 2.2 مليون وظيفة خلال الفترة 2019-2050) ممّا يؤدي إلى تحقيق مكاسب صافية كبيرة في التوظيف لقطاع الطاقة عموماً.

2.4. آليات التحوّل الطاقوي:

إنّ تحقيق المكاسب السابقة مرهون بمدى الالتزام بالخطط المسطرة في هذا السياق (انظر الجدول رقم 02)، أين يمكن لدول المنطقة أن تحقق مستقبل مستدام وآمن في مجال الطاقة، بالنظر إلى الإمكانيات التي تتوفر عليها من المصادر المتجدّدة ذات التكلفة التنافسية المتزايدة لمواجهة الطلب المتزايد بحلول 2050.

الجدول رقم (02): سياسات وأهداف الوصول إلى الكهرباء في بعض بلدان بمنطقة إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى

البلد	الهدف	تدابير التنفيذ
كينيا	**الوصول الشامل بحلول عام 2022**	- الاستراتيجية الوطنية للكهرباء (2018): استثمار 2.8 مليار دولار من 2018 إلى 2022. - مشروع الوصول إلى الطاقة الشمسية خارج الشبكة: توزيع 250000 من أنظمة الطاقة الشمسية المنزلية لتزويد المنازل والمدارس والمرافق الصحية والزراعة بحلول عام 2030.
اثيوبيا	**الوصول الشامل بحلول عام 2025**	برنامج توصيل الكهرباء (2017): خطط نشر البيانات الجيومكانية لطرق التوصيل الأقل تكلفة، والتوسيع السريع لخطوط الشبكة لربط 65٪ من السكان وتزويد 35٪ بأنظمة لامركزية بحلول عام 2025؛ إضافة إلى برنامج مشترك بين القطاعين العام والخاص يهدف إلى تزويد ستة ملايين أسرة بأنظمة لا مركزية.
السينغال	**الوصول الشامل بحلول عام 2025**	يهدف البرنامج الوطني لربط الريف بالكهرباء (PNER) إلى تزويد 95٪ من العملاء الريفيين بالكهرباء من خلال تمديد الشبكة، و4٪ من خلال الشبكات المصغرة الهجينة التي تعمل بالطاقة الشمسية فقط أو التي تعمل بالطاقة الشمسية والديزل، والباقي من خلال أنظمة الطاقة الشمسية المنزلية.
كوت ديفوار	**الوصول الشامل بحلول عام 2025**	- برنامج الكهرباء من أجل الجميع: إيصال الكهرباء لمليون أسرة. - البرنامج الوطني للكهرباء الريفية: ربط جميع المدن التي يزيد عدد سكانها عن 500 نسمة بحلول عام 2020، وجميع المناطق بحلول عام 2025؛ تخفيضات الرسوم الجمركية للأسر الفقيرة.

المصدر: (IEA, 2019, p. 117)

سيتطلب الانتقال الناجح لقطاع الطاقة إرادة سياسية قوية وأطر استثمارية جذابة ونهج شامل لتحقيق الاستفادة القصوى من التحوّل في إطار المصادر المتجدّدة؛ كما سيعتمد كذلك على الإمكانات المتاحة والعوامل المساعدة على ذلك كالتطوّرات التكنولوجية، انخفاض تكاليف الطاقة المتجدّدة، الأساليب المبتكرة والرقمنة...

يستدعي بناء مسار تحوّلي نحو الطاقة المتجدّدة التركيز على عدّة مجالات أساسية والمرتبطة بطبيعة الحواجز التي تم تبيان بعضها سابقا، والتي تحول دون تحقيق الأهداف الخاصة بأمن الطاقة المستدام في قطاع الكهرباء، من حيث إتاحة خدمات طاقة حديثة ونظيفة للجميع في اطار الاستدامة ومساعي تحقيق أهداف الألفية في هذا السياق، ولمعالجة كل هذه الاختلالات في القطاع يجب العمل جنبًا إلى جنب مع مسار التنمية نحو قطاع

كهرباء خالي من الكربون، وتحقيق الوصول الشامل للكهرباء بحلول عام 2030، بما يتماشى مع أهداف اتفاقية باريس عبر إفريقيا بحلول عام 2050، والتطلعات الأساسية لأجندة 2063 للاتحاد الإفريقي والمتمثلة في: القضاء على الفقر في جيل واحد وبناء الرخاء المشترك من خلال التحوّل الاجتماعي والاقتصادي للقارة، أين تعتبر الطاقة ضرورية لتحقيق ذلك. تتمثل مجالات العمل (الوكالة الدولية للطاقة المتجدّدة، 2018، صفحة 11) في:

أ. **الاستفادة من أوجه التضافر بين الطاقة المتجدّدة وكفاءة الطاقة:** حيث ينبغي أن يتصدّر هذا الجانب قائمة الأولويات عند تصميم السياسات المَعنيّة بالطاقة؛ لأنّ التأثير المشترك لهذين العاملين كفيل بتلبية الاحتياجات الطاقوية، والتخلّص من انبعاثات الكربون المرتبطة بالطاقة بحلول عام 2050.

ب. **التخطيط لقطاع كهرباء تستأثر فيه المصادر المتجددة بحصة كبيرة من إنتاج الطاقة:** إنّ تحوّل نظام الطاقة العالمي يتطلّب إحداث نقلة أساسية في طريقة فهم أنظمة الطاقة وتشغيلها؛ وهذا يتطلّب بدوره وضع خطط طويلة الأجل لنظام الطاقة، واتباع منهجيات أكثر شمولا وتنسيقا في صنع السياسات عبر القطاعات والبلدان. ولهذا الأمر أهمية بالغة في قطاع الكهرباء، إذ يعتبر نشر البنى التحتية المناسبة وإعادة تصميم اللوائح التنظيمية للقطاع، شروطا أساسية لتحقيق التكامل في توليد الطاقة الشمسية وطاقة الرياح على نطاق واسع وبتكلفة معقولة. وسوف تصبح مصادر الطاقة هذه بمثابة الدعامة الرئيسية لأنظمة الطاقة بحلول عام 2050.

ت. **رعاية ودعم الابتكار المنهجي:** فمثلما لعب تطوير التقنيات الجديدة دورا أساسيا في تقدّم الطاقة المتجددة في الماضي، لا بد من مواصلة الابتكار التقني مستقبلا لإنجاز التحوّل المنشود في نظام الطاقة بالمنطقة، من خلال تغطية دورة الحياة الكاملة للتكنولوجيا بما في ذلك العرض والنشر والطرح التجاري. كما يشمل ابتكار التكنولوجيات الحديثة البحث والتطوير، واعتماد تقنيات توليد مبتكرة ومنهجيات جديدة في تشغيل أنظمة الطاقة وأسواقها، فضلا عن تبني نماذج أعمال جديدة. وبالتالي فإن تنفيذ الابتكارات المطلوبة لإنجاز التحوّل في نظام الطاقة يتطلّب اتخاذ مزيد من الاجراءات المنسّقة والمكثّفة من قِبل الحكومات الوطنية والجهات الدولية الفاعلة والقطاع الخاص.

ث. **مواءمة البنى الاقتصادية والاجتماعية والاستثمارات مع عملية التحوّل:** ثمة حاجة ملحة إلى وجود نهج متكامل وشامل من خلال مواءمة المنظومة الاقتصادية والاجتماعية مع متطلبات عملية التحوّل؛ حيث يحتاج انجاز التحوّل في نظام الطاقة لاستثمارات كبيرة تضاف إلى الاستثمار المطلوب للتكيّف مع تأثيرات التغيرات المناخية، فكلما كان الانتقال أسرع كلما انخفضت تكاليف التكيّف مع تبعات تغيّر المناخ وتراجع حجم الاضطراب الاقتصادي والاجتماعي الناجم عنها. كما يجب أن يتلاءم النظام المالي مع المتطلبات الأوسع للاستدامة وتحوّل نظام الطاقة، وتحدّد القرارات الاستثمارية المتخذة اليوم شكل نظام الطاقة للعقود القادمة؛ ولهذا يجب إعادة توزيع التدفقات الرأسمالية بصورة عاجلة للاستثمار في الحلول منخفضة الكربون حتى لا تصبح الاقتصاديات تابعة لنظام طاقة عالي الكربون. إذن لا بد من الإسراع بوضع الأطر السياسية والتنظيمية التي تمنح الجهات المعنيّة ضمانات واضحة وطويلة الأمد بأنّ تحقيق الانتقال الطاقوي

سيلبي أهداف المناخ ويضمن أمن الطاقة، وتوفير الحوافز الاقتصادية التي تعكس التكاليف البيئية والاجتماعية للوقود الأحفوري، إلى جانب إزالة جميع المعوّقات أمام تسريع عملية نشر الحلول منخفضة الكربون، وتحفيز مشاركة المؤسسات الاستثمارية وجهات التمويل القائم على المجتمع في عملية تحوّل الطاقة.

ج. **ضمان التوزيع المنصف لتكاليف التحوّل ومنافعه:** إنّ نطاق التحوّل المطلوب لا يمكن تحقيقه إلاّ من خلال عملية تعاونيّة تشمل المجتمع بكل مكوّناته؛ ولتوليد مثل هذه المشاركة الفعّالة لضمان عملية التحوّل، لا بدّ من تقاسم تكاليف ومنافع تحوّل نظام الطاقة بشكل منصف وعادل وشامل، حيث يلاحظ تفاوت كبير في إمكانية الحصول على خدمات الطاقة عبر مختلف المناطق، ولهذا ينبغي أن تراعي سيناريوهات التحوّل والتخطيط الاعتبارات المعنيّة بإتاحة الخدمات عبر كافة المناطق بشكل واضح من البداية على المستويين الكلي والجزئي؛ كما يستوجب ذلك وضع اطار محاسبة اجتماعي يوضح مساهمات والتزامات الأفراد والمجتمعات والبلدان والمناطق في عملية التحوّل، كما ينبغي تحقيق تقدّم حقيقي في تحديد وتطبيق سياق منصف لتقاسم تكاليفه، فضلا عن تعزيز وتيسير البنى التي تسمح بتوزيع عادل لمنافعه.

الخاتمة:

إنّ تحقيق أمن طاقة وفق متطلبات التنمية المستدامة، في منطقة إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، يتطلب توفير خدمات طاقة حديثة ونظيفة وموثوقة يمكن تحمّل تكلفتها من قبل الجميع بالمنطقة؛ من خلال التركيز بشكل أساسي على تجاوز التحديات التي تهدّد أمن الطاقة المستدام بالمنطقة، والاستفادة من العناصر التمكينية للانتقال في قطاع الطاقة الكهربائية، وإتاحة الإمكانيات المساعدة على التكيّف مع التأثيرات المتزايدة للضغوط البيئية والديمغرافية التي تشهدها المنطقة والتي تفاقمت نتيجة الوضع الحالي للقطاع؛ حيث:

- تبيّن أنّ أمن الطاقة هو نموذج يسعى إلى الموازنة بين تحقيق النمو الاقتصادي والاجتماعي؛ من خلال إتاحة خدمات طاقة للجميع بشكل دائم ومناسب من حيث التكلفة من جهة، والأضرار البيئية الناجمة عن ذلك وتكاليفها ومحاولة تلافيها من جهة أخرى، مع ضمان تحقيق ذلك للأجيال الحالية والمستقبلية على حد سواء.
- لا يزال قطاع الطاقة بما فيه قطاع الكهرباء الأقل تطوّرا مقارنة بما هو متاح من تقنيات وعوامل مساعدة من جهة، والإمكانيات المتوفرة من المصادر المتجدّدة من جهة أخرى.
- تحقيق الوصول الشامل للكهرباء بالمنطقة يؤثر على تغير المناخ العالمي بنسب متزايدة لكن ضئيلة تكاد تكون تأثيراتها معدومة؛ ومنه يمكن القول بأنّه مستدام من الناحية البيئية لا سيما إذا اقترن بالانتقال إلى نظام معتمد على الطاقة المتجدّدة.
- يعتبر قطاع الطاقة الكهربائية بالمنطقة الأكثر عرضة للتغيّرات المناخية الّذي يعتبر غير مساهم فيها، ومنه ظهور مشاكل عديدة على طول سلسلة الإمداد تؤثر على إمكانية إتاحة الكهرباء وتكاليف الحصول عليها.
- إمكانيات الحصول على الخدمات من الطاقة الكهربائية والتي تعد أساسية سواء للقيام بالأنشطة اليومية أو الأنشطة المدرة للدخل منخفضة ومتفاوتة عبر أنحاء المنطقة على المستوى الكلي أو الجزئي، إقليميا ووطنيا.
- يتيح التحوّل الطاقوي نحو الطاقات المتجدّدة فرصا واعدة لتحقيق أمن طاقة مستدام بالمنطقة؛ لما لها من أهمية كبيرة في حماية البيئة وزيادة الناتج المحلي وامتصاص البطالة، باعتبارها موردا نظيفا وتنافسيا من حيث التكلفة.
- تهيئة مناخ ملائم لتحفيز الاستثمار في سياق التحوّل الطاقوي في جميع مراحل سلسلة التوريد بقطاع الطاقة الكهربائية من أجل تطوير تقنيات ومنهجيات جديدة لتشغيل أنظمتها.
- يجب أن يركّز التحوّل الطاقوي على معالجة التحديات والمشكلات التي يعاني منها نظام الطاقة الكهربائية إلى جانب إيجاد أطر تضمن هذا الانتقال وتيسره.

قائمة المراجع:

- **المراجع باللغة العربية:**

1. الوكالة الدولية للطاقة المتجددة وبنك التنمية الإفريقي. (2022). تحليل سوق الطاقة المتجددة: إفريقيا ومناطقها –ملخص لصناع السياسات–. أبوظبي وأبيدجان.
2. الوكالة الدولية للطاقة المتجدّدة. (2018). التحوّل في نظام الطاقة العالمي: خارطة طريق لعام 2050. أبو ظبي.

- **المراجع باللغة الأجنبية:**

3. Daniel, M. (2020, October 1). Defining a just transition for Sub-Saharan energy workers: SSAEN Discussion Paper. Retrieved 16/2/2022, from: http://library.fes.de/pdf-files/bueros/suedafrika/16973
4. Dowell, H. A. (2021). Delivering low-carbon electricity systems in sub-Saharan Africa: insights from Nigeria, Energy & Environmental Science, Issue 07. (https://pubs.rsc.org/en/content/articlepdf/2021/ee/d1ee00746g)
5. ESMAP. (2021). Electricity access rate (%). Consulted on 22/2/ 2022, sur Program Energy Sector Management Assistance: https://trackingsdg7.esmap.org/time
6. IEA. (2019). Africa Energy Outlook 2019: World Energy Outlook Special Report.
7. IEA, IRENA, UNSD, World Bank, WHO. (2021). Tracking SDG 7: The Energy Progress Report 2021. Washington DC. World Bank.
8. Johnson, F. W. (May 2017). Energy Access and Climate Change in Sub-Saharan Africa: linkages, synergies, and conflict -sub report-. TRANSrisk.
9. Kapil Narula, & B. Sudhakara Reddy. (2015, February 1). Three blind men and an elephant: The case of energy indices. Energy, Volume 80, p. 149.
10. KfW ,GIZ, GmbH, IRENA. (september 2020). The Renewable EnergyTransition in Africa : Powering Access, Resilience and Prosperity. KfW Development Bank and Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH and IRENA.
11. Paul L. Lucas, A. G. (2017). Towards universal electricity access in Sub-Saharan Africa: A quantitative analysis of technology and investment requirements. The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency.
12. UNECA. (2021, December 06-10). Harnessing renewable energy for onindustrializati, and economic diversification in Central Africa, Consulted on 22/3/2022, sur https://www.uneca.org/sites/default/files/SROs/Central-Africa/ice-ca-37/Harnessing%20renewable%20energy%20for%20industrializa
13. World bank. (2022). Population, total - Sub-Saharan Africa. Consulted on 4/4/ 2022, sur https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/SP.POP.TOTL?locations=ZG
14. world bank. (2020). Access to electricity (% of thepopulation) in Sub-Saharan Africa. Consulted on 01/3/ 2022, sur world bank: https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.ACCS.ZS?contextual=default&locations=ZG