

أهمية الربط الكهربائي في تحقيق التكامل الإقليمي:

دراسة جيوطاقوية للمنطقة العربية

The Importance of Electrical Interconnection in Achieving Regional Integration: A Geoenergy Study on the Arab Region

إمان عزوز¹ ، جميلة زيغم²¹ جامعة الجزائر 3 (الجزائر)، azzouz.imane@univ-alger3.dz² جامعة الجزائر 3 (الجزائر) ، djamilazighem85@gmail.com

تاريخ الاستلام: 2025/09/15 تاريخ القبول: 2025/11/01 تاريخ النشر: 2025/11/01

Abstract:

Energy cooperation is a key component of international relations, contributing to strengthen economic and trade ties. The drive to develop cross-border electricity grids interconnection encourages needed regional integration. Despite the region's abundant fossil and renewable energy resources, many countries still suffer from significant shortfalls in meeting daily demand and connecting populations to the electricity grid. Given the region's population and economic growth, even Gulf countries, which possess huge energy resources, are struggling to meet peak demand. Therefore, comprehensive electricity interconnection is one of the most effective strategic solutions to ensure safe and stable electricity for the region's countries.

Key words: Regional integration, electrical interconnection, energy security, Arab region.

الملخص:

يعتبر التعاون في مجال الطاقة من المحاور الأساسية في العلاقات الدولية، إذ يساهم في تعزيز الروابط الاقتصادية والتجارية. إن التوجه نحو تطوير شبكات كهربائية عابرة للحدود يشجع على تحقيق التكامل الإقليمي الذي تحتاج إليه المنطقة العربية. ورغم ما تتوفر عليه المنطقة من طاقة أحفورية وطاقات متجددة إلا أن العديد من الدول لا تزال تعاني عجزا كبيرا في تلبية الطلب وربط السكان بالشبكة الكهربائية، ونظرا لما تشهده المنطقة من نمو سكاني واقتصادي أصبحت حتى دول الخليج التي تتوفر على موارد طاقوية ضخمة تعاني من مشكلة تلبية الطلب عند الذروة، وعليه فإن الربط الكهربائي الشامل من أنجع الحلول الاستراتيجية التي تضمن كهرباء آمنة ومستقرة لدول المنطقة.

كلمات مفتاحية: التكامل الإقليمي الربط الكهربائي أمن الطاقة، المنطقة العربية.

المؤلف المرسل: إمان عزوز ، الإيميل: azzouz.imane@univ-alger3.dz

1. مقدمة:

تضاعف الطلب على الطاقة الكهربائية في البلدان العربية في السنوات الأخيرة ويعود ذلك إلى عوامل متعددة من أهمها تزايد التعداد السكاني وارتفاع النمو الصناعي وزيادة الدعم الحكومي للكهرباء مقابل تباطؤ معدلات الفوائد. ومن المعلوم أن الكهرباء هي الشكل الأكثر مرونة للطاقة وتعتبر واحدة من أهم مؤشرات النمو الاقتصادي وركيزة أساسية في التنمية الاجتماعية واقتصادية وافتقارها أو قلة إنتاجها يعرقل مصالح كل القطاعات ويؤدي إلى شلل حركية النقل والاتصالات وعمليات الإنتاج ويضعف قطاع الصحة والتعليم، ناهيك عن إمكانية بروز توترات واضطرابات داخلية للمطالبة بالإثارة وتحسين جودة الخدمات الكهربائية عند حدوث انقطاعات متكررة.

رافق ارتفاع الطلب على الطاقة الكهربائية ظهور صعوبات في تلبية هذا الطلب حيث بعض الدول العربية عن عجزها في توليد الكهرباء الكافية رغم توافر الامكانيات الطاقوية سواء التقليدية أو المتجددة. فالمنطقة تزخر بقدرات هائلة من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح التي يمكن ان تعول عليها في إنتاج الكهرباء المستدامة. إلا أن تنامي العوائق التنظيمية وما تتضمنه من عجز في التمويل وارتفاع مؤشرات الفساد الذي تغذيه الحسابات الجيوسياسية وتفاقم حدة النزاعات بالمنطقة كلها أجدت تحد من تطوير سياسات التكامل الإقليمي.

وفي إطار جهود بعض البلدان العربية على تلبية حاجياتها الوطنية، والعمل على إيجاد حلول لمعضلة الكهرباء والأمن الطاقوي، لا يمكن أن نتناسى أن الدول العربية كانت السباقة عالميا في وضع استراتيجية لربط شبكات الكهرباء خارج الحدود الوطنية ضمن اتفاقيات ثنائية ومتعددة مع دول الجوار وذلك بداية السبعينيات من القرن الماضي.

الاشكالية: كيف تساهم مشاريع الربط الكهربائي العابرة للحدود في تحقيق التكامل الإقليمي العربي؟ وهل الربط الكهربائي كفيل بتحقيق أمن الطاقة في ظل تنامي التوترات في المنطقة العربية؟

الفرضيات: نستنبط من خلال الاشكالية المقترحة الفرضيات التالية:

- كلما تعززت البلدان العربية باتفاقيات الربط الكهربائي الثنائية أو المتعددة والتزمت بها، كلما ساهم ذلك في تحقيق التكامل الإقليمي العربي.

- هناك توافق بيئي وجغرافي وموارد هائلة تسمح ببناء شبكة عابرة للحدود، وفي المقابل هناك تباين اقتصادي وخلافات سياسية تقف حاجزاً أمام تطوير شبكات الكهرباء اقليمياً.
- استغلال مصادر الطاقات المتجددة في توليد الطاقة الكهربائية النظيفة فرصة لتحقيق أمن الطاقة.

2. حدود الارتباط بين نظرية مركب الأمن الإقليمي وأمن الطاقة للبلدان العربية

تعد نظرية مركب الأمن الإقليمي Regional security Complexy Theory (RSCT) أحد أهم إسهامات "باري بوزان" Barry Buzan في حقل الدراسات والأمنية إذ يشكل منهجاً جديداً لفهم الأمن الموسع للدول، فمنطق اللا-أمن الإقليمي ينبع من حقيقة أن مسائل الأمن الدولي صارت مترابطة فيما بينها فهي تهتم بكيفية تعرض الجماعات لتهديدات وإنكشافات مشتركة، (قط، 2016، صفحة 90) وقد طرح "باري بوزان" و"أول ويفر" Ole Waever لأول مرة مصطلح مركب الأمن الإقليمي Regional Security Complexes في كتابه "الشعب، الدول، والخوف: مشكلة الأمن القومي في العلاقات الدولية، People, States, and Fear : The National Security Problem in International Relations، عام 1983، حيث يعتبر انطلاقة حقيقية لتحديد معنى الأمن بمفهومه الموسع وإشارة منه إلى بداية التحول في مضمون المفاهيم التقليدية لقضية الأمن في تحليل العلاقات الدولية، لتنتقل من المستوى الوطني إلى المستوى الإقليمي. (مصباح، 2012، صفحة 293)

قدم باري بوزان وزميله عدة تعاريف لمركب الأمن الإقليمي من بينها: "هو مجموعة من الدول التي إهتماماتها الأمنية الأساسية مرتبطة مع بعضها البعض بشكل وثيق بحيث أن أمنها الوطني لا يمكن أن يكون معتبراً بشكل معقول بعيداً عن الأخرى". (Buzan, 1983, p. 106) وعُرف أيضاً: "مجموعة من الوحدات التي تتربط عملياتها الخاصة بالأمن، ولا يكون من المعقول تحليل مشاكلها الأمنية بمعزل عن بعضها". يركز هذا المصطلح على الديناميكيات الأمنية التي تخترق الحدود الوطنية للدولة، بحيث يصبح الاستقرار الأمني المحلي مرهوناً بما يحدث إقليمياً، فمركب الأمن الإقليمي هو مجموعة الدول التي ترتبط هواجسها الأمنية الأساسية ارتباطاً وثيقاً فيما بينها مما يجعل واقعياً من غير الممكن النظر إلى أمن أية دولة بمعزل عن أمن الدول المجاورة لها.

أهمية الربط الكهربائي في تحقيق التكامل الإقليمي : دراسة جيوطاقوية للمنطقة العربية

بعد أحداث الحادي عشر سبتمبر 2001 قدم بوزان وأول ويفر تعريفاً آخرًا لمركب الأمن الإقليمي عام 2003 في كتابهما الأقاليم والقوى: بنية الأمن الدولي Regional and Powers : The Structure of International Security حيث جاءت النسخة الثانية للنظرية أقل تركيزًا على الدول بإعتبارها موضوعًا مرجعيًا بتضمين "وحدات" مرجعية، فضلًا عن أنها وسعت من دائرة اهتماماتها إلى خارج نطاق البعدين العسكري والسياسي بتضمين وحدات جديدة حيث يعرف مركب الأمن الإقليمي على أنه: "... مجموعة الوحدات التي تكون بينها عمليات كبرى للأمننة Securitisation أو اللأمننة Desecuritisation أو كلاهما هي جد مترابطة بحيث أن مشكلات الأمن لا يمكن أن تكون محللة بشكل معقول بعيدة الواحدة عن الأخرى". (weaver, 2003, p. 44)

يركز مركب الأمن الإقليمي على المشاكل الأمنية الآتية من الجوار المباشر وليس من الدول الكبرى البعيدة فالافتراضات المركزية لهذه النظرية تقول بأن الأمن يسجل في إطار المناطق ذات بنية جغرافية واجتماعية متقاربة وأن الأمن يفقد فحواه كلما بعدت المسافة بين المناطق جغرافيًا، فالاعتماد الأمني المتبادل يكون كثيفًا بين الفواعل من نفس المنطقة وليس بين المناطق. (قط، صفحة 91)

وبتوسيع نظرية الأمن الإقليمي تم ضم قطاعات عديدة وانطلاقاً من نظرية الأمن الإقليمي لبوزان ينظر "ميكو بالونكوربي" Mikko Palonkorpi الذي قام بتطوير فكرة مركب أمن الطاقة من خلال دراسته للخلاف الروسي-الأوكراني حول أسعار الغاز عام 2006، حينما تم توظيف الطاقة كسلاح سياسي (رسول، 2018، صفحة 79) توصل إلى أن قضية أمن الطاقة كمسألة ذات أبعاد تتصل بالتفاعلات الإقليمية الأمنية المتعددة، يكون الأمن الطاقوي جزء بارز في مركب الأمن لمجال إقليمي معين يسمى مركب أمن الطاقة التي تنتج عنه تفاعلات طاقوية مترابطة بين أكثر من دولة في نفس الإقليم الجغرافي، تربط بينها علاقة تبعية طاقوية، ويكون إدراك تلك التبعية بين تلك الدول على أنه تهديد (أمننة) ويضم التفاعل الطاقوي علاقات عابرة مثل الإنتاج بالنسبة للدول المصدرة، الشراء بالنسبة للدول المستوردة وعبور الطاقة بالنسبة للدول التي تمر بها الطاقة. (دندن، 2013، صفحة 65) إن أمن الطاقة العربي اليوم محصور بمدى توفير سلاسل الإمدادات الآمنة والمستقرة .

3. مصادر وتكنولوجيات توليد الطاقة الكهربائية في البلدان العربية

تعتمد أغلب البلدان العربية - ماعدا السودان الذي يعتمد على الطاقة الكهرومائية من نهر النيل - على الطاقة الأحفورية (النفط، الغاز الطبيعي، الفحم) كمصدر أساسي للحصول على الكهرباء، وعليه نوضح نسب إنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة المتوفرة في أغلب البلدان العربية، وبين الطاقة التقليدية التي تتركز في عدد محدود من الدول.

1.3 مصادر الطاقة التقليدية

بحسب الوكالة الدولية للطاقة فإن المصادر التقليدية الناضبة هي تلك الطاقات التي تتواجد في مكامن ذات تكوين طبيعي وعملية إستخراجها لا تتطلب تقنيات صعبة. وبحسب موقع البنك الدولي في آخر إحصائياته لعام 2015 أقر بأن معدل إنتاج الكهرباء من الطاقات التقليدية بالنسبة للبلدان العربية تشكل نحو 85.8%.

1.1.3 الفحم

لا يزال توليد الكهرباء على مستوى العالم يهيمن عليه الوقود الأحفوري، والذي وفر 61% من توليد الكهرباء عام 2022، وقد بلغت حصة الفحم 36% أي 10.186 تيراواط/سا، (Wiatros-Motyka, 2023) وتعد المغرب البلد الوحيد في المنطقة العربية الذي يعتمد على الفحم الحجري لإنتاج الطاقة الكهربائية حسب إحصائيات البنك الدولي لعام 2015، بنسبة 55.5%، وحسب النشرة الإحصائية لعام 2018 التابعة للاتحاد العربي للكهرباء فقد بلغت كمية استهلاك الفحم بـ 4.560 ألف طن مكافئ.

2.1.3 النفط:

تمتلك البلدان العربية احتياطات هامة من النفط وهي تتوزع بشكل كبير في دول الخليج العربي حيث تستحوذ المملكة العربية السعودية على 261.6 مليار برميل وفقا لإحصائيات 2021 التي قدمتها منظمة الأقطار العربية، تليها العراق بـ 145 مليار برميل، كما هو موضح في الجدول 1. ويساهم النفط بشكل كبير في إنتاج الطاقة الكهربائية في عدة دول عربية.

أهمية الربط الكهربائي في تحقيق التكامل الإقليمي : دراسة جيوطاقوية للمنطقة العربية

الجدول 1: احتياطات * النفط في الدول العربية ومعدلات توليد الكهرباء من النفط

الدولة	الاحتياطات لعام 2023 (مليار برميل)	توليد الكهرباء من النفط (جيجاواط/سا) لعام 2022
المغرب	–	4186
المملكة العربية السعودية	261.6	172378
سلطنة عمان	5.4	1190
جنوب السودان	3.5	502
مصر	3.1	18006
اليمن	3.0	1979
سوريا	2.5	11499
العراق	145.0	63559
الكويت	101.5	39875
الإمارات العربية المتحدة	97.8	857
ليبيا	48.4	8394
الأردن	–	858
الجزائر	12.2	328

* تتمثل الاحتياطات في كمية النفط أو الغاز التي تم احصاؤها، والتي يمكن استخراجها من الناحية الفنية لأية دولة.

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على: www.datapawdas.org/ranking/oil-

[reserves-by-country#map](https://www.iea.org/regions/middle-east/reserves-by-country#map) , و <https://www.iea.org/regions/middle-east/>

3.1.3 الغاز الطبيعي

تبلغ احتياطات الغاز الطبيعي المؤكدة في البلدان العربية نحو 212.160 مليار م³، أي قرابة 28% من إجمالي الاحتياطات العالمية لعام 2022، (الداود، 2023، صفحة 17) ، تعتمد أغلب البلدان العربية على الغاز الطبيعي في توليد الكهرباء لتوافره ومرونته وانخفاض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون عند استخدامه مقارنة بالفحم والنفط.

الجدول 2: توليد الكهرباء من الغاز الطبيعي لبعض البلدان العربية لعام 2022

الدولة	الاحتياطات من الغاز الطبيعي (مليار متر مكعب)	جيجاواط/سا
الأردن	-	16484
سوريا	285	7705
اليمن	-	63
المملكة العربية السعودية	9514	243932
الإمارات العربية المتحدة	8210	125964
العراق	3714	67276
مصر	2209	165384
الجزائر	4504	90221
ليبيا	1505	26702
تونس	64	20523

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على: التقرير الاحصائي السنوي 2023، ص17. و <https://www.iea.org/regions/middle-east>
يلاحظ من الجدول أعلاه حجم التفاوت الكبير في توليد الطاقة الكهربائية، إلى جانب نسبة الاعتمادية المرتفعة لدى الدول التي لا تمتلك احتياطات كبيرة كتونس على سبيل المثال.

2.3 مصادر الطاقة المتجددة

الطاقة المتجددة هي أي شكل من أشكال مصادر الطاقة: الشمسية، الجيوفيزيائية، أو البيولوجية التي تعيد العمليات الطبيعية تزويدها مجددا بمعدل يساوي أو يفوق معدل استخدامها.

1.2.3 الطاقة الكهرومائية

تنتج مصر نسبة هامة من طاقتها الكهرومائية من سد إسوان، كما تنتج سوريا جزء من طاقتها الكهرومائية من سد الطبقة على نهر الفرات في حين تنتج لبنان كميات ضئيلة من حاجتها الكهرومائية من نهر الليطاني، وفي المغرب كذلك بعض السدود المقامة على نهري أم الربيع و بوبر قراته، في حين يتوقع ان تغطي موريتانيا نسبة كبيرة من حاجياتها

أهمية الربط الكهربائي في تحقيق التكامل الإقليمي : دراسة جيوطاقية للمنطقة العربية

الكهربائية من سد دياما على نهر السنغال الجدول 3. (العباس فضيخ الغريبي، 1999، صفحة 295)

الجدول 3: إنتاج الطاقة الكهرومائية (2018-2022) ألف برميل مكافئ نفط/يوم

2022	2021	2020	2019	2018	
1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	تونس
7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	سوريا
14.4	14.4	19.2	24.0	9.6	العراق
67.3	67.2	57.6	58.6	57.4	مصر

المصدر: التقرير الاحصائي السنوي 2023، مرجع سابق، ص28.

2.2.3 الطاقة الشمسية

تنتشر في المنطقة العربية المحطات الكهروضوئية سواء على نطاق مشروعات كبرى مرتبطة بالشبكة أو كمنظومات على أسطح المباني أو المنظومات المركزية الصغيرة والمتوسطة المدى، وقد اكتسبت منظومات المحطات الشمسية المعتمدة على التركيز الشمسي الحراري أهمية في كل من: المملكة العربية السعودية، الجزائر، المغرب، مصر، الإمارات العربية المتحدة الجدول 4. (ماجد كرم الدين محمد محمود، 2020، صفحة 20)

الجدول 4: إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية في الدول العربية لعام 2022

الدولة	ميغاواط	الدولة	ميغاواط	الدولة	ميغاواط
الإمارات	3040	عمان	638	تونس	197
الأردن	1914	الجزائر	460	فلسطين	192
مصر	1724	السعودية	440	السودان	190
المغرب	858	لبنان	440	العراق	42
قطر	805	اليمن	275	ليبيا	6

المصدر : من إعداد الباحثة بالإعتماد على: تقرير الوكالة الدولية للطاقة المتجددة

IRENA : Renewable Capacity Statistics 2023, 21-23.

يوضح الجدول أعلاه أن دولة الإمارات العربية المتحدة هي أكثر الدول العربية اهتماماً بمجال تطوير الطاقة الشمسية فقد بلغت نسبة السعات المركبة نحو 2539 ميغاواط، تليها مصر بنسبة 1694، وتحتل في ذلك سوريا المرتبة الأخيرة بنسبة 2 ميغاواط.

3.2.3 طاقة الرياح

بلغ الاجمالي العالمي في إنتاج طاقة الرياح نحو 898824 لعام 2022، احتلت مصر والمغرب المراتب الأولى بنحو 1643 و1556 ميغاواط على التوالي، في حين بلغت 34 ميغاواط بموريتانيا و3 ميغاواط بلبنان وهي نسبة ضعيفة جداً مقارنة بالقدرات الرياحية المتوفرة، وعليه يمكن القول أن العديد من الدول العربية مؤهلة للاستفادة من طاقة الرياح لاسيما مصر والأردن، حيث تبلغ معدلات سرعة الرياح في خليج السويس بمصر نحو 11.8 م/ثا، و7.5 م/ثا في الأردن مما يجعل هذين البلدين مؤهلين لتوليد الكهرباء من الرياح الجدول 5. (اللبدى، 2015، صفحة 239)

الجدول 5: توليد الكهرباء من الطاقة المتجددة (جيغاواط) لعام 2023

6.052	الإمارات	6.709	مصر
2.689	السعودية	4.105	المغرب
1.871	السودان	2.621	الأردن
1.557	سوريا	1.599	العراق
0.824	قطر	1.297	لبنان

المصدر أحمد عمار، أكثر 10 دول عربية امتلاكاً لسعة توليد الكهرباء المتجددة نهاية 2023 (انفوغرافيا) على الرابط: <https://attaqa.net/2024/04/14>

4. أهمية الربط الكهربائي في تحقيق التكامل الإقليمي العربي

يساعد الربط الكهربائي بين البلدان العربية في تحقيق أمن الطاقة وتحسين كفاءة استخدام الموارد الطاقوية وتوظيف عائداتها المالية في عملية التنمية المستدامة. وتتمثل الفرص المتاحة أمام التكامل الإقليمي قضايا إمدادات الطاقة والمياه داخل المنطقة وسوف تستفيد هذه المناطق من الحوار المتقدم والأعمال التقنية الأساسية و تحقيق آثار اقتصادية

أهمية الربط الكهربائي في تحقيق التكامل الإقليمي : دراسة جيوطاقوية للمنطقة العربية

إيجابية في المستقبل القريب. كما يجري حالياً تطوير سوق الكهرباء العربية، والذي يهدف إلى زيادة تجارة الكهرباء عبر الحدود من 2% حالياً إلى 40% بحلول عام 2035 الجدول 6.

(Al-Aghbar, 2024)

الجدول 6: الطاقة الكهربائية المتبادلة (ميغاواط/سا)

الدول المترابطة	التصدير	الاستيراد
الجزائر - تونس	150	150
المغرب - الجزائر	400	400
المغرب - إسبانيا	700	700
سوريا - الأردن	200	350
سوريا - لبنان	50	160
الأردن - الضفة الغربية	20	-
مصر - غزة	17	-
تركيا - سوريا	250	-
ليبيا - مصر	180	180
الأردن - مصر	200	450
السعودية - هيئة الربط الكهربائي الخليجي	1200	1200
الكويت - هيئة الربط الكهربائي الخليجي	1200	1200
قطر - هيئة الربط الكهربائي الخليجي	750	750
البحرين - هيئة الربط الكهربائي الخليجي	600	600
الإمارات - هيئة الربط الكهربائي الخليجي	900	900

تمنح شبكات الطاقة الكهربائية العابرة للحدود أهمية إضافية في تحقيق التكامل الإقليمي تكمن في:

- يسمح بتخفيض القدرة الاحتياطية (تمثل القدرة الاحتياطية في الفارق بين القدرة التوليدية المتاحة والحمل الأقصى) المركبة في كل شبكة؛
- يسمح بتخفيض الاحتياطي الدوار (يمثل الاحتياطي الدوار في لحظة ما الفارق بين الساعات الكلية لوحدات التوليد المتزامنة على الشبكة والحمل الأقصى في تلك اللحظة)

مع الحفاظ على نفس مستوى أمان الشبكة، لأن الشبكات المرتبطة يمكنها الاستفادة من كامل الاحتياطي الدوار المتوفر في تلك الشبكات، حيث أن احتمالية حدوث عطل مفاجئ في نفس الوقت في أكثر من شبكة ضئيل للغاية.

- يجعل الشبكات المترابطة شبكة واحدة أكثر إتساعاً مع توتر أكثر توازناً واستقراراً وبأفضل ديناميكية، حيث أن الشبكة المرتبطة أفضل من الشبكة المنفردة في استعادة استقرارها بعد الاضطرابات والحوادث الكبيرة وأثناء الازمات (Al-Khaykan, 2022).

- المحافظة على استمرار تدفق الفائض من الطاقة الكهربائية، وضمان تجنب الانقطاع الكلي من خلال تقديم الدعم بنقل الطاقة المطلوبة بشكل فوري.

- يحقق الربط الكهربائي وفورات إقتصادية تتمثل في خفض القدرة المركبة وتخفيض تكاليف التشغيل والصيانة وتخفيض الاحتياطي التشغيلي، وتكاليف بناء محطات التوليد وتقليل الانبعاثات الكربونية باستخدام وحدات توليد أكثر كفاءة.

- تنمية الصلات بين دول الربط وتطويرها في قطاعات إنتاج ونقل وتوزيع الطاقة الكهربائية لمواجهة التحديات الاقتصادية والسياسية، والتهديدات السيبرانية.

- التخفيف من قيود العرض وتقليل الاستثمار المطلوب لتلبية الطلب السريع (Xiao-Ping Zhang, 2017, p. 920).

- يسمح بتقليل هامش النفقات الخاصة ببناء محطات التوليد على أراضي كل دولة، ويحسن اقتصاديات انظمة الطاقة.

- يساعد على تقليل الفجوة بين إنتاج الكهرباء والاستهلاك الفعلي.

- زيادة اعتمادية الشبكة بتقدير الخسائر في الاقتصاد من جراء توقف التيار خاصة في قطاع الصناعة.

وعليه يعد الربط الكهربائي خارطة طريق للاتحاد العربي للكهرباء.

5. مشاريع الربط الكهربائي بين البلدان العربية

يعتبر قطاع الطاقة التقليدية في المنطقة العربية من القطاعات الرئيسية المساهمة في تلبية احتياجات التنمية والاقتصاديات الوطنية. ومع ارتفاع الطلب على الكهرباء عمدت على تبني سياسات لازمة لتعزيز التعاون الاقليمي في مجال الطاقة، وخاصة قطاع الكهرباء

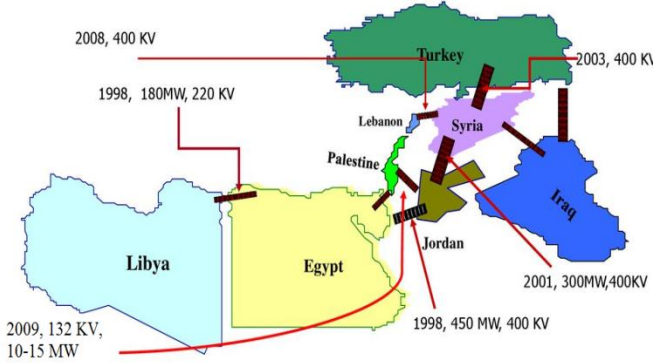
أهمية الربط الكهربائي في تحقيق التكامل الإقليمي : دراسة جيوطاقوية للمنطقة العربية

والغاز،(ESCWA, 2009) ولقد بذلت البلدان العربية جهودا لتنفيذ العديد من المشاريع من بينها:

1.5 الربط بين دول الثماني « EIJLLPST »

بدأ الربط الكهربائي الاقليمي بين الدول خمس دول عام 1988 وهي: مصر، الأردن، العراق، سوريا، تركيا، وقد توسع هذا الربط ليشمل: ليبيا، لبنان وفلسطين. في بداية الربط وقعت كل دولة اتفاقية للتزام بتحديث نظامها الكهربائي إلى الحد الأدنى من المعايير، و بعد أربع سنوات أي في أكتوبر 1992 وقعت الدول الخمس الأصلية اتفاقية تجارية لتبادل الطاقة الفائضة تلتها اتفاقية اخرى عام 1996 حددت فيها شروط وأحكام الاستخدام وواجبات اللجان الدائمة، الشكل 1.(Xiao-Ping Zhang, p. 922)

الشكل 1: الربط الكهربائي بين الدول الثماني « EIJLLPST »



المصدر: Technical workshop Istanbul 10-5-2017, Eng Fawzi kharbat, secretary general Arab union of electricity

2.5 الربط الكهربائي بين دول مجلس التعاون الخليجي

كشفت هذه الدول مجهوداتها لتحسين أمن الكهرباء وتلبية النمو الملحوظ في الطلب، يشمل الربط الكهربائي الاقليمي لدول مجلس التعاون الخليجي ست دول أعضاء وهي: المملكة العربية السعودية، قطر، الامارات العربية المتحدة، سلطنة عمان، البحرين، الكويت تأسست في ماي 1981. طورت هيئة الربط الكهربائي لمجلس التعاون الخليجي (GCCIA)، والتي تأسست عام 2001 إطارا قانونيا يحدد حقوق والتزامات جميع الأطراف

المعنية وبناء على هذا تم التوقيع على اتفاقية تبادل الطاقة وتجارتها PETA عام 2009 ، وقد مكنت البيئة المادية والتنظيمية من تحقيق مستوى عالٍ من الاستقرار والموثوقية وتقاسم الاحتياطي وتبادل الخبرات، الشكل 2.(Xioa-Ping Zhang, p. 923)

الشكل 2: شبكة الربط الكهربائي بين دول مجلس التعاون الخليجي



المصدر: Assessment of the Political Feasibility of Developing a GCC Power Market, August 2018

جدول رقم (7): القيمة الاقتصادية لتبادل الطاقة الكهربائية بين دول مجلس التعاون الخليجي

القيمة الاقتصادية	قيمة الوفرة المحقق M\$, 2021	قيمة الوفرة المحقق M\$, 2022
خفض القدرة المركبة	96	104
تخفيض التكاليف التشغيلية	18.35	16.95
تخفيض الاحتياطي التشغيلي	01.97	07.87
تجنب القطع المبرمج لدعم الطوارئ	11.63	11.80
خفض التكاليف بتجارة الطاقة	32.36	39.40
خفض الانبعاثات الكربونية	32.40	56.78
خفض التكاليف بانشاء شبكة الالياف الصوتية	04.79	4.910
مجموع الوفورات الاقتصادية السنوية من الربط	192.71	224.76
التكلفة التشغيلية السنوية لهيئة الربط	49.40	49.50

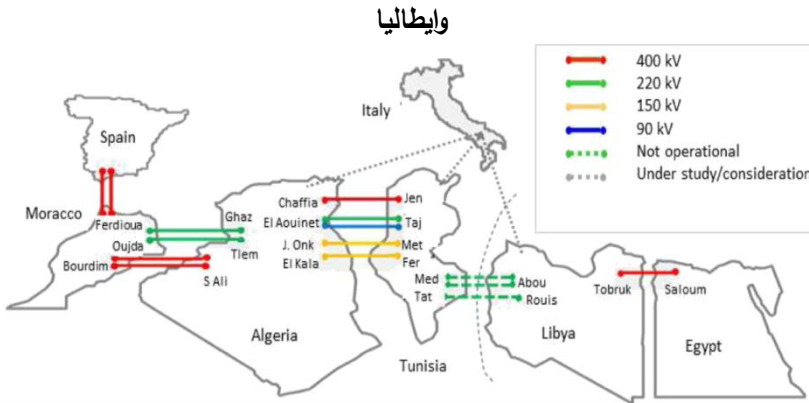
المصدر: هيئة الربط الكهربائي لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، التقرير السنوي 2022، ص24.

3.5 الربط الكهربائي بين دول المغرب العربي

بدأ الربط الإقليمي المغاربي الذي يضم الجزائر والمغرب وتونس في الخمسينيات من القرن الماضي، وتطورت الشبكات نقل الجهد العالي بين الدول الثلاث في أواخر التسعينيات بعد أن أقدمت المغرب في ربط شبكتها الوطنية مع إسبانيا بواسطة دائرة مزدوجة بقدرة 400 كيلو فولت، الشكل 3.

لقد انعكس تأكيد الحكومات العربية على أهمية مشاريع الربط الكهربائي في إعلان الكويت "الارتقاء بمستوى معيشة المواطن العربي" والصادر عن القمة العربية الاقتصادية والاجتماعية التنموية في 20 جانفي 2009 تمحور حول: "تعزيز التعاون العربي في مجال الطاقة كوسيلة لتحقيق التنمية المستدامة وتعزيز شبكات الكهرباء القائمة في الكهرباء العربية وإنشاء سوق عربية للطاقة الكهربائية فضلا عن تقرير شبكات الغاز الطبيعي وتوسيعها"، (ESCWA, 2009) يعتبر مشروع الربط الكهربائي العربي من أهم المشاريع التكاملية العربية، إذ أنه يمهّد لإقامة سوق مشتركة للكهرباء بين البلدان العربية تتم من خلالها عمليات تبادل تجارة الكهرباء بشكل يحقق الكثير من المزايا الاقتصادية والاجتماعية للدول المشاركة، فمن شأن توسيع شبكات الكهرباء وتعظيم استخدام احتياطات الغاز الطبيعي أن يشكّلان استثماراً استراتيجياً يمكن أن يحقق التكامل الاقتصادي بين البلدان العربية ويسهل اندماجها في أسواق الطاقة العالمية خاصة الأوروبية.

الشكل 3: الربط الكهربائي الحالي والمتوقع لدول شمال افريقيا مع مشاركة اسبانيا



المصدر: K.Ben Kilani, A.Haj Hamida, M.Elleuch, p1422.

بالإضافة إلى هذه المشروعات هناك مشاريع ربط ثنائية ثلاثية كالربط المصري السعودي بقدرة إجمالية تصل إلى 3000 ميغاواط بتكلفة مليار و800 مليون دولار، يتضمن الخط ثلاث محطات تحويل ويعول عليه في أن يكون الربط

6. عوائق الربط الكهربائي بين البلدان العربية والحلول المقترحة

أولت البلدان العربية اهتماما كبيرا بموضوع الربط الكهربائي الاقليمي وهذا من منطلق ادراكها بالعوائد الاقتصادية والفنية التي تكتسبها، إلا انه ورغم الجهود المبذولة سواء الثنائية او متعددة الأطراف لا يزال ربط الشبكات على مستويات متواضعة وتعاني من تحديات كبيرة، وعليه سنطرح أهم هذه التحديات وأبرز الحلول الممكنة.

أولاً: التحديات:

على الرغم من الرغبة في تعزيز المزيد من التعاون وتحسين تجارة الكهرباء الاقليمية لاتزال هنالك العديد من الصعوبات التي تقف عائقاً أمام بناء مركب إقليمي طاقتي عربي تكون الطاقة الكهربائية احد أشكاله، ويمكن إدراج اهم التحديات فيما يلي:

أ. التحديات المؤسسية والتنظيمية

تؤدي التحديات البنوية والمؤسسية مثل أسواق الكهرباء المتكاملة رأسياً في معظم دول هذه المنطقة إلى احتكارات مملوكة للدولة وتجعل التجارة الدولية أكثر تعقيداً، ورغم الجهود المبذولة لإصلاح قطاع الكهرباء إلا ان التبادل لا يزال في مستوى منخفض وتقتصر مبادرات التوليد الكهربائي في الحالات الطارئة بدلا من العمليات العادية.

ورغم الامكانات الموجودة إلا ان تجارة الكهرباء ظلت عند مستويات متواضعة بين هذه الدول فعلى سبيل المثال فإن تونس مرتبطة بالجزائر عبر 5 خطوط ربط بسعة اجمالية تصل تبلغ 1760 ميجاوات، إلا أنه يسمح بتبادل 200 ميجاوات فقط. (K.Ben Kilani, 2019, p. 1421)

تشكل المشاكل المادية حواجز أمام تطوير الربط الكهربائي والعقبة الأساسية في عدم كفاية القدرة على توليد الطاقة، ولا يمكن استخدام فائض الطاقة إلا لتبادل معتدل للتغلب على العمليات الحرجة للنظام وعدم كفاية القدرة على توليد الكهرباء يجعل النظام يعاني من مخاطر الموثوقية والاستقرار. (Xiao-Ping Zhang, p. 923) كما ان إنتاج الكهرباء بالبلدان العربية مرتبط بالوقود ويحتاج الربط الى تنوع في المصادر

ب. التحديات الفنية والتكنولوجية

- إن أغلب مراكز التوليد تقع بعيدة عن مواطن الحمل، فعلى سبيل المثال جميع مواقع الاستهلاك في شمال البلاد بينما مراكز التوليد بجنوبها ولذلك تحتاج الدولة إلى غلاف مالي لاستكمال إيصال الشبكة؛
- هناك تقارب في فترات الذروة والطلب على الطاقة فأغلب البلدان العربية يرتفع فيها معدل الاستهلاك خلال فصل الصيف، وهذا ما يدفع بتكثيف الجهود لنفاذ الانقطاع؛
- الاختلاف في مصادر توليد الطاقة الكهربائية رغم أن أغلب البلدان العربية تعتمد على النفط والغاز الطبيعي، إلا أنه توجد دول تعتمد على الطاقة الكهرومائية وهناك من تعمل على إنتاجها من الطاقة الشمسية بحلول عام 2030 كالأمارات العربية المتحدة.
- محدودية القدرة الاحتياطية خصوصا أثناء ذروة الطلب، لذلك تحتاج الدول العربية المزيد من الاستثمارات ومحاولة إشراك القطاع الخاص. (APICORP, p. 3)

ت. التحديات الجيوسياسية وأزمات الطاقة بالبلدان العربية

منذ اندلاع أحداث الربيع العربي عام 2011 تعيش حوالي 6 دول عربية أزمة طاقة خصوصا ما تعلق بتوليد الكهرباء بسبب ضعف الدولة من كل النواحي فالعراق على سبيل المثال تنتج نحو 19 ألف ميغاواط، وهي تحتاج فعليا إلى 26 ألف ميغاواط وأكثر من 30 ميغاواط عند الذروة رغم أن العراق تعد ثاني أكبر منتج للنفط الخام في أوبك بمتوسط إنتاج يومي 4.6 مليون للبرميل وأكبر منتج للغاز المصاحب، أما سوريا فهي تضطر لقطع التيار الكهربائي ما بين 8 إلى 10 ساعات يوميا إذ وصل معدل الطلب على الكهرباء نحو 6500 إلى 7000 ميغاواط بينما لا يتجاوز حجم الإنتاج المحلي الثلث. وقد أحصى تقرير الاسكوا لعام 2016 أن حوالي 35.2 مليون شخص يقيم في موبيتانيا، السودان، اليمن، غير مزودين بالكهرباء وقد سجلت أعلى النسب في المناطق الريفية من المنطقة العربية. (الاسكوا، 2019، صفحة 39) ففي عالم لم يعد فيه الحصول على الكهرباء امتيازاً بل حقا أساسيا من حقوق الانسان لا تزال العديد من الدول العربية تكافح من أجل الوصول إلى الكهرباء لشعوبها مثل جزر القمر، اليمن، جيبوتي، السودان، الصومال، جنوب السودان، متخلفة جدا، ولذلك من المهم التمييز بين الوصول إلى الكهرباء وبين توافرها فعلى سبيل المثال في دل مثل لبنان، سوريا يتمتع معظم السكان بإمكانية الوصول إلى شبكة الكهرباء

لكنها ليست متاحة دائماً ولذلك تعتبر المولدات الخاصة حلاً بديلاً لتوفير الطاقة، حيث إن انقطاع التيار المتكرر أمر شائع. ولقد دعمت الأمم المتحدة في هدفها لعام 2030 ضمن قياس التقدم المحرز في تحقيق الهدف السابع من أهداف التنمية المستدامة "توفير الطاقة بأسعار معقولة وموثوقة ومستدامة وحديثة للجميع"، (Nouredine, 2021) أكدت على ضرورة التعاون الدولي لتوفير الطاقة.

إن الظروف والتحديات الصعبة التي تمر بها المنطقة العربية، بالإضافة إلى الوضع الإقليمي المضطرب وذلك بسبب تداعيات الحرب الروسية الأوكرانية، والحرب على غزة وتدابيراتها، وأزمة الطاقة وبالأخص ما يتعلق بأمن الطاقة وإمداداتها، فأزمة الطاقة في لبنان على سبيل المثال عمرها أكثر من 3 عقود، وذلك للإرتفاع السنوي في الطلب على الكهرباء دون أن يقابله زيادة في إنشاء محطات التوليد، حيث لم تنشأ محطات كهربائية منذ عام 1999، وتحتاج الدولة إلى حوالي 3 آلاف و600 ميغاوات في أوقات الذروة، ولكنه لا يملك في الوقت الحالي سوى أقل من حوالي 1600 ميغاوات. (سلطان، 2024) ولا تتعدى تغطية خدمات الشبكة الكهربائية في اليمن 52 % من السكان، وقد بلغ حجم الانتاج عام 2022 نحو 2544 جيغاوات/سا، ومع تنامي حدة فقر الطاقة التي خلفتها الحرب بداية عام 2015 لجأ نحو 75% من اليمنيين عام 2021 لاستخدام مصادر الطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية)، والاعتماد على المساعدات الخارجية للوصول إلى الكهرباء. (Siham Matallah, 2024)

ويعيش قطاع غزة وضعاً كارثياً، حيث كانت تظهر بيانات سلطة الطاقة في غزة (قبل أحداث 7 أكتوبر) أن متوسط احتياج القطاع خلال الأشهر العادية 450 ميغاوات، ويرتفع في فترة الذروة إلى حوالي 630 ميغاوات، في الوقت الذي يبلغ فيه متوسط القدرة المنتجة من المحطة حوالي 70 ميغاوات، ومن الخطوط الاسرائيلية بحوالي 117 ميغاوات، و20 ميغاوات من مصادر الطاقة الشمسية. أغلب هذه المحطات تم تدميرها حالياً. أما سوريا، فقد تعرضت أغلب محطات الكهرباء للتدمير خلال الحرب، ما أدى إلى توقف حوالي 70% من محطات التحويل. كما تفاقمّت أزمة الكهرباء في العراق في العامين الأخيرين، وذلك لنقص إمداد إيران العراق بما يكفي من الغاز الطبيعي لتشغيل المحطات، حيث تُعد إيران المزود الرئيس للكهرباء في العراق (الدولة الغنية بالغاز) وتمده بنسبة تبلغ حوالي 30% من

أهمية الربط الكهربائي في تحقيق التكامل الإقليمي : دراسة جيوطاقوية للمنطقة العربية

احتياجاته من الغاز الطبيعي والكهرباء، ومن ثم انخفضت مستويات إمدادات الوقود (اللازمة لتشغيل محطات الكهرباء بالعراق). ذلك نتيجة لتزايد المديونات العراقية المستحقة لدى إيران. (سلطان، 2024) إن تنامي حدة التوترات الجيوسياسية بين البلدان العربية أحد أهم معوقات الربط الكهربائي خصوصا وأن أنظمة الطاقة الكهربائية للبلدان العربية تعاني من تدمير كبير وعجز في الامدادات، وأوضاع البنية التحتية الداخلية سواء من ناحية الكفاءة او تهالك التجهيزات تعرقل الربط الشامل.

ثانيا: الحلول

وتفاديا للقطع المتكرر للكهرباء في البلدان العربية، والذي قد يقود الدولة إلى شلل في التوزيع وإدارة الطلب يمكن الاعتماد على الحلول التالية:

أ. على المستوى الداخلي:

- تعظيم دور القطاع الخاص في العمل على المشاركة في أسواق الطاقة الكهربائية في الدول العربية من خلال آليات عمل تزيد من تنافسية السوق؛
- تخصيص غلاف مالي يسمح بإعادة بناء البنية التحتية، ومحطات التحويل و إنتاج الكهرباء وما تعلق بشبكات النقل والتوزيع؛
- استغلال الدعم والتعاون الدولي في مجال التنمية والعمل على جذب الاستثمارات.

ب. على المستوى الخارجي:

- العمل على تطوير الأطر التشريعية لقطاع الكهرباء في الدول العربية، بما يضمن وجود سوق كهرباء عربية مشترك يتسع لكافة أنواع مصادر الطاقة الكهربائية؛
- تطوير تشريعات أسواق الطاقة الكهربائية بحيث تستوعب المصادر المختلفة لإنتاج الكهرباء كالطاقة النووية والطاقة المتجددة؛
- اعتماد برنامج متكامل لتطوير آليات وضع وتقييم ومتابعة اجراءات كفاءة الطاقة في المنطقة العربية؛
- تبني تشريعات وأنظمة للحد من ظاهرة التعدي على شبكات الكهرباء.
- العمل على توسيع الاعتماد على الغاز الطبيعي لإنتاج الكهرباء وتعميمه عن طريق التوسع في بناء شبكات عربية؛

- العمل على تحقق الربط الكهربائي بين دول عربية وأوروبا وذلك للاستفادة القصوى من مشروعات الطاقة المتجددة؛
- تشجيع مؤسسات الطاقة الكهربائية في الدول العربية على تعظيم استفادتها من برنامج تمويل التي تتيحها البنوك وصناديق التمويل العربية والدولية بتطوير وتنفيذ مشروعات الطاقة؛
- دراسة آليات خفض مخاطر الاستثمار في مشروعات إنتاج الكهرباء. (براي وعامرة، 2018، الصفحات 172-173)

7. الخاتمة:

تحتاج الانظمة الطاقوية العربية إلى الترابط اكثر من الانظمة الطاقوية الأخرى، ذلك أن معظم الشبكات الوطنية تعاني من العجز الطاقوي عامة وضعف في تلبية متطلبات ساعة الذروة ناهيك عن ضعف كبير في الإمدادات في ظل تزايد الطلب على الكهرباء في السنوات الأخيرة، وعليه فإن الربط الكهربائي سيسمح للبلدان الضعيفة من تحسين وضعيتها الاقتصادية والاجتماعية وضمان الاستقرار المجتمعي متى توفرت الطاقة، وفي المقابل تتخلص الدول الأخرى المنتجة من فائض الطاقة لديها خاصة ما يتيح الفارق الزمني (time shift) بين دول المشرق والمغرب.

يمكن أن تشكل المنطقة العربية محورا أساسيا لأسواق الطاقة الكهربائية العالمية وترتبط بين القارات او بين الشمال والجنوب، فهي موطن لأربعة من اكبر 10 منتجين للطاقة الاحفورية في العالم (السعودية، الامارات، الكويت، العراق) كما تقع المنطقة في الحزام الشمسي الاكثر اشعاعا مما يسمح لها باستخدام مصادر الطاقة الشمسية (الحرارية او الكهروضوئية) في توليد الكهرباء وتصديرها للقارة الأوروبية التي تسعى إلى تنفيذ استراتيجية التحول الطاقوي وتحقيق صفر انبعاثات بحلول عام 2050، ولذلك فإن اهتمام الاتحاد الأوروبي بالاستثمار في منطقة الشرق الأوسط وشمال افريقيا كفيل بأن تعمل البلدان العربية على توسيع نطاق مشاريعها الكهربائية اقليميا والعمل على تصدير فائض الطاقة نحو اوربوا وهذا بناء على قدراتها في مواجهة التحديات الداخلية والخارجية وذلك بالتعاون المشترك لبناء وحدة طاقوية اقليمية متكاملة .

أهمية الربط الكهربائي في تحقيق التكامل الإقليمي : دراسة جيوطاقوية للمنطقة العربية

الاستنتاجات:

- إن تبادل الطاقة والتجارة الكهربائية العابرة للحدود تساهم في إضفاء المزيد من المرونة والاستقرار لنظم الطاقة الوطنية؛
- إن التوسع في تطوير شبكات الكهرباء ذات الجهد العالي في المنطقة العربية مدفوع بعدد من العوامل الحاسمة منها: الارادة السياسية في تعزيز أمن الطاقة، التقدم التكنولوجي والاقتصادي القدرة على التعاون الاقليمي.
- نجحت مشاريع الربط الكهربائي العابرة للحدود المكتملة في منطقة الخليج العربي في تحقيق أمن الكهرباء، وساهمت في زيادة توسيع الشبكة مع البلدان المجاورة على غرار العراق ومصر، ودول أخرى على المدى القريب.
- إنشاء مركب طاقة إقليمي عبر الترابط الكهربائي يمكن من توسيع دائرة التجارة الطاقوية بالمنطقة عبر إنشاء خطوط نقل الغاز الطبيعي؛
- يساهم الترابط الكهربائي المتكامل في تحقيق التكامل الإقليمي العربي، وذلك بناءً على العوائد الاقتصادية والفوائد الاجتماعية التي يدرها على البلدان العربية.

8. قائمة المراجع

- Al-Aghbar, S. (2024, 5 9). *Resource Justice Network*. Récupéré sur the future of Energy Transition in The Arab Region: <https://resourcejustice.org/the-future-of-energy-transition-in-the-arab-region/>
- Al-Khaykan, A. (2022, 1 11). Récupéré sur Electrical Interconnection Between Arabs Countries: <https://www.uomus.edu.iq/en/EnNewCoL.aspx?newid=15118>
- APICORP. (2018). Electricity trading in MENA – huge potential but far behind . *APICORP ENERGY RESEARCH*, 1-3.
- Buzan, B. (1983). *People, States, and Fear : the National Security Problem in International Relation*. Harvester WheatsheatM Hemel Hempstead.
- ESCWA. (2009, 11 22). Récupéré sur The Role Of Energy Networks in Regional Integration: The Role Of Energy Networks i <https://www.unscwa.org/enents/role-energy-networks-regional-integration>

- K.Ben Kilani, A. H. (2019). *North Africa Grid Interconnection Weakness: impech on the Tunisian PES energencies*. Energy Reports, ELSEVIER.
- Nouredine, M. (2021, 11 20). Récupéré sur Electricity Access in the Arab Woeld Countries and Potential Improveme: <https://stes.aub.eub.lb/dataviseralization/2021/11/20/electricity-access-in-the-arab-world-countries-and-potential-improvement>
- Siham Matallah, K. Z. (2024). Renewable Energy Solutions to the lack of access to electricity in conflict-ridden countries: Acase study of Yemen, ScienceDirect, V296, 1 Junee 2024. Elsevier.
- weaver, B. o. (2003). *Regional and Powers : The Structure of International Security*. Cambridge University Press.
- Wiatros-Motyka, M. (2023, 4 12). Récupéré sur Global Electricity Review: <https://ember-energy.org/latest-insights/global-electricity-review-2023/#global-power>
- Xioa-Ping Zhang, M. O. (2017). Review of Middle East energy interconnection development. *journal of Modern Power Systems and Clean Energy*, 917-935.
- أحمد سلطان. (26 5, 2024). المرصد المصري. تم الاسترداد من ضرورة ملحة: السوق العربية المشتركة للكهرباء وتعزيز أمن الطاقة العربي: <https://marsad.ecss.com.eg/81704>
- الاسكوا. (2019). المحاشية في مجال الطاقة في المنطقة العربية. بيروت: منشورات الاسكوا.
- البلدي ون. ع. (2015). التنمية المستدامة استغلال الموارد الطبيعية والطاقة المتجددة. الاردن: دار دجلة.
- سمير قط. (2016). نظريات العلاقات الدولية: مفاهيم ومقاربات. بسكرة: دار علي بن زيد للطباعة والنشر.
- عامر مصباح. (2012). المنظورات الاستراتيجية في بناء الأمن. القاهرة: دار الكتاب الحديث.
- عبد القادر دندن. (2013). الاستراتيجية الصينية لأمن الطاقة وتأثيرها على الاستقرار في محيطها الاقليمي, آسيا الوسطى- جنوب آسيا- شرق وجنوب شرق آسيا. جامعة باتنة: جامعة باتنة.
- فواد علي عبد الرحمن الداود. (2023). التقرير الاحصائي السنوي 2023. الكويت: منظمة الأفطار العربية المصدرة للبتول (أوابك).
- محفوظ رسول. (2018). أمن الطاقة في العلاقات الروسية-الاوربية. عمان: مركز الكتاب الأكاديمي.
- نور الدين ونعيمة براي وعمارة. (2018). دور الطاقات المتجددة في تعزيز ميزان الطاقة الكهربائية في الوطن العربي. *المجلة الأكاديمية للبحوث القانونية والسياسية*, 159-180.
- العباس فضيخ الغريري, وآخرون. (1999). *جغرافية الوطن العربي*. عمان: دار الصفاء للنشر والتوزيع.
- ماجد كرم الدين محمد محمود, وآخرون. (2020). تفاعلات أسواق الطاقة المتجددة العربية, المؤشر العربي للطاقة المستدامة 2019. مصر: مركز الاقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة, الكهرباء العربية.