

استراتيجيات الطاقات المتجددة و دورها في تحقيق التنمية المستدامة دراسة تجارب بعض الدول

د/ سفيان بلماضي

جامعة البليدة 2

ملخص:

لقد أصبحت قضية أمن الطاقة أحد المسائل الأمنية الحساسة التي أخذت مكانتها العلمية ضمن فضاء الدراسات الأمنية و الإستراتيجية، كما ظلت الموارد الطبيعية جزءا هاما من الإستراتيجيات العالمية، و باتت قضية من القضايا ذات الأسبقية التي توليها جميع دول العالم جل اهتماماتها عند دراستها للقضايا المتعلقة بأمنها الاقتصادي وأمنها القومي، و عليه الدراسة تحاول فهم التحولات الكبرى و التطورات التي غيرت من مراكز موارد الطاقة، وخاصة النفط-كمورد اقتصادي كباقي السلع الاقتصادية- إلى مستوى المورد الاستراتيجي المقرون في درجة تعقيده بالأمن و الاستقرار الدولي-للمنتجين و المستهلكين على حد سواء - محمل بتحديات سياسية و أمنية واقتصادية، كما تقف الدراسة كذلك على كشف أبعاد التفكير الإستراتيجي المتعلق بأمن الطاقة وإمداداته في منطقة الشرق الأوسط، و تنافس القوى الكبرى عليه.

ABSTRACT

Energy security issue has become one of the most sensitive security concepts that took its scientific position within the space of security and strategic studies, As natural resources has been an important part of the global strategy, which has become one of the most critical issues. thus, all countries of the world paid attention to the issue which is attached to their economic and national security, Therefore, the study attempts to understand the major changes and evolutions that changed the energy resources positions, particularly the oil, as an simple economic resource just like any other commodity, to the level of strategic resources, which is coupled with the complexity of security and international stability - for producers and

consumers alike – bearing with political and security and economic challenges, whereas the study also stands as well as to detect the roots of strategic thinking on energy security and its supplies in the Middle East, and the competition of major powers.

مقدمة:

ان مشكلة نضوب الطاقات التقليدية و على راسها النفط و الفحم و اضطراب اسواقها بين العرض و الطلب سينتج مشاكل اقتصادية لجميع دول العالم و خاصة العالم النامي، ما يستوجب الالتفات سريعا الى تنمية مختلف الطاقات البديلة الدائمة التي يمكن من خلال الاستثمار فيها ان تغطي الحاجات اليومية من الاستهلاك للطاقة التقليدية، و ذلك بتطوير تكنولوجيات حديثة تعمل على تجسيد الاستعمال الحقيقي للطاقات المتجددة و بكميات متزايدة في المستقبل، و لذلك سعت العديد من البلدان الى الاهتمام بمجال تطوير تكنولوجيات الطاقات البديلة التي يمكن ان تلعب دورا في تحقيق نجاحات تنموية مستدامة مستقبلا، كما لوحظ جانب من التقصير في الانعطاف الى مثل هذه الطاقات، ما يعكسه الاقبال المتزايد على انتاج و استهلاك الطاقات التقليدية، و عليه يكون سؤال المشكلة البحثية كالآتي:

المشكلة البحثية:

هل يعتبر التوجه الى تطوير انتاج الطاقات المتجددة بديل و خيار استراتيجي لتحقيق التنمية والرفاهية الاقتصادية ام هو ضرورة حتمية لضمان امن الدول لعصر ما بعد النفط؟

اهمية الدراسة:

تظهر اهمية الدراسة في محاولة فهمها حقيقة التحول الى الاهتمام بإنتاج و تطوير الطاقات المتجددة في ظل تحقيق التنمية المستدامة، فضلا عن تسليط الضوء على حقيقة القيمة المضافة لتلك التطورات لمصادر طاقة قوية دائمة في دراسة لفروقات نماذج بعض البلدان التي حققت قفزة في هذا الاطار.

1- ماهية التنمية المستدامة:

التنمية المستدامة مفهوم شامل لتلبية احتياجات البشر في الوقت الراهن و تحسين ظروفهم المعيشية دون المساس بقدرة الاجيال القادمة على تحقيق اهدافها، و ذلك من خلال التنمية الاقتصادية والتنمية الاجتماعية و حماية البيئة.

و فكرة التنمية المستدامة تم التصديق عليها في مؤتمر "قمة الارض في ريو دي جانيرو عام 1992، بحيث ادرك العالم اهمية التنمية المستدامة للدور بالغ الاهمية في عملية التنمية المستدامة، فالحصول على خدمات الطاقة الحديثة يساعد في القضاء على الفقر و تحسين الصحة و يساعد على تلبية الاحتياجات الانسانية المختلفة، بحيث هناك اكثر من 20 بالمائة من سكان العالم لا يستطيعون الحصول على الطاقة، فقد تم الاشارة اليه في وثيقة الامم المتحدة للتنمية المستدامة في ريو دي جانيرو عام 2012 " بعنوان "المستقبل الذي نصبو اليه"، و " الطاقة المستدامة للجميع"، التي تركز على الحصول على الطاقة و كفاءة استخدام الطاقة و مصادر الطاقات المتجددة، و العمل من اجل ان يكون توفير الطاقة المستدامة للجميع واقعا ملموسا و المساعدة من خلال ذلك في القضاء على الفقر و تحقيق التنمية المستدامة و الازدهار على الصعيد العالمي.

2- الطاقات المتجددة و مصادرها كمدخل لتأمين امدادات الطاقة التقليدية:

تتميز مصادر الطاقة المتجددة بقابلية استغلالها المستمر دون ان يؤدي ذلك الى استنفادها، فهي تلك الموارد التي تحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي و مستمر، كذلك يقصد بالطاقة المتجددة الطاقة التي يتم توليدها من الشمس و الرياح والمياه و الحرارة الجوفية و الهيدروجين، او هي تلك المصادر الطبيعية الغير ناضبة و المتوفرة في الطبيعة سواء كانت محدودة او غير محدودة الا انها متجددة، و هي نظيفة لا ينتج عن استخدامها تلوث بيئي.⁽¹⁾

3- الطاقات البديلة و التحدي البيئي لأمن الطاقة

تشكل المعايير البيئية تحديا آخر للأمن الطاقوي، فالمسألة تكمن في كيفية الجمع بين أمن الطاقة و أمن المناخ، أي كيف يتعين الجمع بين أمن الطاقة و امن المناخ ليكون لهما التأثير المناسب و لتوفير خريطة للخروج من متاهة الطاقة المليئة بالتناقضات و الصراعاتو الإرباكات المتشابكة⁽²⁾.

لعل أن أبرز مشكل يمثل تهديدا للبيئة و للإنسان يمكن ملاحظته يوميا هو التلوث، فبسبب التلوث عن طريق الغازات و النفايات السامة و الإشعاعات النووية و تسرب النفط في البحار والمحيطات، التي تشير بعض الإحصاءات إلى انه تم توليد على ما يرب على 395 مليون طن من النفايات السامة و حوالي 30 مليار طن من الغازات السامة، التي نتج عنها ظاهرة الاحتباس الحراري الذي أطلق عليه تسمية " البيت الزجاجي أو الدفء الكوني"، الذي أدى بدوره إلى احتجاز الحرارة التي تحملها أشعة الشمس بفعل غازات الاحتباس الحراري، كغاز الميثان وأكسيد الكبريت و أكسيد الكربون.

كما أن كارثة " تشيرنوبيل" التي توصف بأنها أسوأ كارثة هددت أمن البيئة، التي لا تزال آثارها الضارة متواصلة في جينات المحيط الحيوي، فلقد أشارت إحصائية رسمية لوزارة الصحة الأوكرانية إلى أن 2.3 مليون من سكان البلاد مازالوا يعانون حتى الآن بآثار متفاوتة الضرر من تلك الكارثة، في حين إن منظمة السلام الأخضر صرحت بوفاة 93 ألف شخص بسبب الإشعاعات الناتجة عن تلك الحادثة، كما أصيب بسبب التلوث 1.4 مليون هكتار من الأراضي الزراعية في أوكرانيا وروسيا البيضاء.

كما أن هناك الآن في العالم أكثر من 25 مليون شخص متشرد بعدما تركوا أراضيهم التي أصبحت تغطيها الحجارة و الغبار بسبب تلك الملوثات القاتلة و الأمطار الحمضية الناتجة عنها، التي تؤثر سلبا على الغطاء النباتي و المياه السطحية و الجوفية مباشرة، هؤلاء الذين يطلق عليهم اسم "اللاجئون البيئيون"، هذا ما نتج عنه مشكل عويص آخر مرتبطا به، يسمى "هجرة الإنسان نحو البيئة".⁽³⁾

يبقى مسرح الطاقة مليء بالتناقضات، فمن الحقائق المزعجة أنه بالرغم من كثرة الاجتماعات والمؤتمرات و المعاهدات الدولية، الساعية إلى كسب إجماع عالمي لمعالجة المشكلة البيئية، يبقى العالم ولوقت طويل أكثر اعتمادا على النفط، بحيث يزداد الطلب العالمي عليه بما يفوق التوقعات، كما أن التحدي الأكثر أهمية الذي يواجه أمن الطلب على الطاقة مرهون في التطور الحاصل في استخدام الطاقات البديلة، ما يصطلح عليها كذلك بالطاقات المتجددة **Renewable**

Energy، كما أن ما أصبح يعرف بثورة الغاز الصخري Shale Gas، يمثل تحديا آخرلا يستهان به في عالم الطاقات المستخدمة.

4- مستوى استخدام وكفاية الطاقات المتجددة (الدائمة)

هي مصادر طاقةوية طبيعية دائمة متوفرة في الطبيعة ومتجددة باستمرار، أي تتصف بالديمومة ومخزونها غير قابل للنفاذ مهما استهلك منه، وباستغلال الطاقات المتجددة يمكننا الاستفادة من الطاقات غير المتجددة في الصناعات الهامة بدلا من حرقها كوقود وهدرها، إذ بات النفط ومشتقاته يدخل في تصنيع الأدوية والملابس والأجهزة وغيرها، من أهم مصادرها نجد: الطاقة الشمسية، الطاقة المائية، الطاقة الهوائية، الطاقة العضوية و الطاقة الحرارية الجوفية، تصنف مصادر الطاقة الدائمة إلى: مصادر طاقة قيد الاستعمال و مصادر الطاقة الدائمة قيد التجارب و الأبحاث.

4-1: مصادر الطاقة قيد الاستعمال

4-1-1: الطاقة الشمسية

تعتبر الطاقة الشمسية من أهم موارد الطاقة المتجددة، و أن استخدامها يعد أحد المصادر البديلة للنفط التي تعقد عليها الآمال المستقبلية، لأنها طاقة نظيفة و محافظة للبيئة، لذلك نجد دولا عديدة تهتم بتطوير هذا المصدر و تضعه هدفا تسعى إلى تحقيقه تفاديا لأي أزمة تمس إمدادات الطاقة الأحفورية من جهة، و من جهة أخرى استعدادا لعالم ما بعد النفط، فهناك محاولات جادة ومشاريع ضخمة لاستعمال هذه الطاقة في إنتاج الكهرباء، مما دعا إلى التشديد على أهمية تكثيف الاستثمار في مجال الطاقة الشمسية و غيرها من أنواع الطاقات المتجددة الأخرى.

يتوقع خبراء الطاقة الشمسية أن يصبح إنتاج هذا المصدر تنافسيا مستقبلا، لكن تبقى هناك معضلة أمام تطوير هذه الطاقة و خاصة بتعلقها بالمساحات الشاسعة التي تحتاج إليها إقامة المنشآت الخاصة بتوليد الطاقة الكهربائية، فإنتاج ألف ميغاواط من الكهرباء، يتطلب على الأقل معمل مساحته 16 كلم²، و هذه المساحة لها قيمتها و خاصة في الدول الزراعية مثل أوروبا، وهي تشكل القيمة الكبرى عند تقدير كلفة بناء مشروع الطاقة الشمسية (4)، لذلك تسعى إلى إنشائه في البلدان ذات الطبيعة الصحراوية " كمشروع ديزارتيك، فاستنادا إلى إحصاءات وكالة الطاقة

الدولية (IEA)، تشير أن ألمانيا هي الدولة التي تصدرت قائمة الدول المستخدمة للخلايا الفوتوفولتية، بحيث بلغت الطاقة المنتجة 60 بالمائة مما تنتجه تلك الخلايا في العالم⁽⁵⁾. الطاقة الكهروضوئية تشهد نموا سريعا من قاعدة صغيرة إلى قدرة عالمية تعاد 231 جيجاواط بتقديرات نهاية عام 2015، بزيادة قدرة انتاج ب 28.1 بالمائة عن نسبة عام 2014، و الطاقة الناتجة عن قدرة الخلايا الكهروضوئية للتشغيل في العالم تعادل 80 مليار كيلوات، و هذا يكفي لتغطية إمدادات سنوية لأكثر من 20 مليون منزل في العالم، فهناك أكثر من مئة دولة تستخدم الخلايا الكهروضوئية.⁽⁶⁾

4-1-2: الطاقة المائية (الكهرومائية)

تكمن هذه الطاقة في الكتلة المائية، متضمنة التجهيزات المعتمدة لتوليدها، كالمشآت النهرية، ومحطات التحويل، ومنشآت التخزين، بواسطة السدود و الخزانات ذات السعة الكبيرة، وتنطوي هذه التجهيزات على التربينات الهيدروليكية و المعدات الكهربائية، وشبكات الإمداد لنقل الطاقة و إيصالها إلى مناطق الاستهلاك، وتدل الأبحاث على أن أكثر من 25 بالمائة من الإمدادات الكهربائية في العالم مصدره الطاقة الهيدروليكية، و أن 80 بالمائة من إجمالي الموارد الكهرومائية القابلة للاستثمار سوف يكون مستثمرا بحلول سنة 2020، واحتلت الصين المرتبة الأولى، حيث بلغ إجمالي الطاقات الكهرومائية المركبة فيها حوالي 857 ألف جيجاواط بتقديرات سنة 2017.⁽⁷⁾

ومن الخصائص المتميزة لهذا المصدر، أن تكلفة بناء محطات الكهرباء المائية، أقل منها بالنسبة إلى محطات التوليد الحرارية والنووية الكهربائية، أضف إلى ذلك المرونة في التشغيل والصيانة، و تبلغ الطاقة الكامنة في مصادر الطاقة المائية في العالم حوالي 3 ملايين ميغاواط، يوجد ربعها في إفريقيا، و 20 بالمائة في أمريكا الجنوبية، و 16 بالمائة في جنوب شرق آسيا، و 16 بالمائة في الصين وروسيا، ويتوزع الباقي في أمريكا الشمالية و أوروبا ومناطق أخرى، و بالنسبة للعالم العربي، فإن أشهر محطات توليد الطاقة المائية هي موجودة في منطقة السد العالي في مصر و منطقة سد الفرات في سوريا⁽⁸⁾.

4-1-3: الطاقة الهوائية

ازدهرت طاقة الرياح المولدة للكهرباء وأصبحت أكثر أهمية في مجموع العالم، حيث يزداد حاليا الاعتماد على طاقة الرياح بشكل مستمر، فإسبانيا والدمرك تعتمدان عليها بنسبة 20 بالمائة في توليد الكهرباء، في حين تعتمد ألمانيا عليها بنسبة 10 في المائة فقط، وتعتمد ألمانيا الرفع من إنتاج طاقة الرياح إلى مستوى 20 حتى 25 بالمائة بحلول عام 2020.

وبحسب الرابطة العالمية لطاقة الرياح WWEA، فقد بلغت القدرة الإنتاجية لما تم تركيبه من معدات خاصة بطاقة الرياح خلال 2014 حوالي 487 جيجاواط⁽⁹⁾، وتم الاستفادة منها لتوليد طاقة إجمالية بلغت 237 ألف جيجاواط من الطاقة الكهربائية، وهذا ما يوازي القدرة الكهربائية التي يولدها 280 مفاعلا نوويا، علما بأن عدد المفاعلات النووية التي تولد الطاقة الكهربائية في العالم يبلغ 380 مفاعلا نوويا، كما أن توليد الكهرباء بالطاقة النووية في تراجع مستمر بسبب إقفال عدد من المفاعلات النووية.⁽¹⁰⁾

وفقا لتوقعات الرابطة العالمية لطاقة الرياح، فسترتفع القدرة الإنتاجية بطاقة الرياح في العالم إلى أربعة أضعاف بحلول عام 2020، وتقع الصين في مقدمة الدول التي تبني معدات طاقة الرياح، كما احتلت المرتبة الأولى كذلك، حيث بلغ إجمالي إنتاجها من الكهرباء 73.2 جيجاواط، لكن مع أخذ عدد السكان وكمية استهلاكهم للكهرباء بعين الاعتبار، فإن إسبانيا والدمرك وألمانيا تقع في المقدمة، أما الصين فلا تزود حاليا إلا ثلاثة في المائة فقط من السكان بكهرباء طاقة الرياح⁽¹¹⁾.

إضافة إلى كل تلك الطاقات، نجد الطاقة الحرارية الأرضية "GEOTHERMAL" المنتجة من استغلال الحرارة الجوفية للأرض، و الطاقة العضوية "BIOMASS"، التي يمكن استنباطها من المواد النباتية و الحيوانية و النفايات بعد تحويلها إلى سائل أو غاز بالطرق الكيماوية أو التحلل الحراري لتوليد الطاقة الكهربائية⁽¹²⁾، تظهر التطور الحاصل في استخدام الطاقات البديلة المحافظة على البيئة، و العمل على توجيه استهلاك أفضل للطاقة.

5- مصادر الطاقة الدائمة في طور الأبحاث و التجارب

إضافة إلى المصادر الأساسية للطاقة الناضبة منها و المتجددة، و التي هي حاليا قيد الاستعمال، هناك بعض المصادر الأخرى التي لا تزال في مرحلة البحث و التجارب و الدراسات، ومن بين هذه المصادر: الانصهار النووي و الهيدروجين.

5-1: الانصهار النووي:

تعمل المفاعلات النووية الحالية و تعتمد على اليورانيوم كوقود أساسي لها، و الطاقة النووية مستمدة من الانشطار النووي، فتعتبر بذلك طاقة ناضبة، لأن قاعدة احتياطها مورد ناضب سوف ينفذ عاجلا أم آجلا، أما المفاعلات النووية التي يتوقع لها أن تستعمل وقود " التريتيوم " المشتق من " الليثيوم " و وقود " الديتريوم " أو الهيدروجين الثقيل الموجود في مياه المحيطات تحتوي أكثر من 10 ملايين طن منها، و هذه الكمية تغطي حاجة العالم من الطاقة لحوالي 500 مليون سنة، لذلك فإن الطاقة التي سوف تنتجها مثل هذه المفاعلات في المستقبل هي طاقة دائمة، إذ أن اندماج " الديتريوم " الموجود في لتر واحد من ماء البحر يعادل حرق 300 لتر من البنزين⁽¹³⁾.

و تعتبر إمدادات هذا المصدر غير محدودة الإمكانات و غير ناضبة بالنسبة إلى حاجة المفاعلات، و هي تلقى اهتماما كبيرا في الولايات المتحدة الأمريكية و غيرها من الدول الصناعية الكبرى حيث تجري الأبحاث المستفيضة للاستفادة منها في القرون القادمة، و لا يتوقع لهذا المصدر أن يصبح قيد الاستخدام في وقت قريب قبل أن يتم كشف التقنيات المطلوبة و إثبات نجاحها(14).

5-2: الهيدروجين

إن الاهتمام الواسع بهيدروجين كمصدر أساسي للطاقة في المستقبل، و كبديل لوسائل الوقود التقليدية المعروفة، و خصوصا النفط و الغاز، نابع من كونه يتمتع بمزايا عديدة تجعل منه وقودا مثاليا بالمقارنة مع أنواع الوقود المتوفرة و بديلة، و من هذه المزايا⁽¹⁵⁾.

1- الهيدروجين عنصر قابل للاحتراق ذو محتوى حراري عال، و لا ينتج من احتراقه أي غازات ملوثة.

2- مصدر متوافر بكميات هائلة، خصوصا في مياه البحار و المحيطات و هو دائم و متجدد.

3- سهولة نقله وتخزينه، أي يمكن نقله بشكل سائل أو غاز، سواء في صهاريج أو عبر شبكات الأنابيب، وهذا ما يجعل منه وقودا مقبولا للاستهلاك، و بذلك يمكن استعمال أنابيب الغاز الموجودة حاليا دون الحاجة إلى إنشاء أنابيب جديدة خاصة، و بالإمكان كذلك خزن الهيدروجين في خزانات لفترات طويلة واستعماله عند الحاجة و بالمقادير المطلوبة دون أن يؤثر ذلك في خصائصه.

وان كان الهيدروجين يتمتع بكل هذه المزايا، فانه بالمقابل يواجه الكثير من المشاكل و الصعوبات الأساسية التي لم يتم التوصل بعد إلى حلها ضمن التكنولوجيا الحالية، وأهم هذه الصعوبات هو صعوبة فصله عن الماء، لان ذلك يحتاج إلى طاقة كبيرة، فهناك طرق عدة لفصل الهيدروجين عن الماء، إما بواسطة التحليل الكهربائي الذي تستخدم فيه كميات من الطاقة أكثر من الطاقة المنتجة، و إما بالطرق الحرارية-الكيميائية، و هي طرق معقدة و مكلفة وتحتاج إلى درجة حرارة تبلغ 2000 م°.

6- الغاز الطبيعي

يعتبر الغاز الطبيعي احد البدائل الرئيسية للنفط لما يتميز به من ايجابيات عن البدائل الطاقوية الأخرى، فقد شهد الاستهلاك العالميمنه نموا كبيرا قدر بأكثر من 7.3 بالمائة خلالعام 2016، كما بات يلعب الغاز دور مهم في المزيج الطاقوي العالمي، فباحتلاله المرتبة الثانية في قائمة الطاقات الأكثر استهلاكا في العالم، نسبة مشاركة تقدر بـ 22 بالمائة من الاستهلاك الطاقوي العالمي⁽¹⁶⁾.

يقدر حجم احتياطي الغاز الطبيعي في العالم بـ 187.1 مليار متر مكعب عام 2015، ويسيطر الشرق الأوسط ومناطق الاتحاد السوفياتي السابق (بما في ذلك روسيا الاتحادية) على 73.2 بالمائة منه⁽¹⁷⁾، ووفقا لمؤشرات عام 2016، تحتل روسيا الاتحادية المرتبة الأولى على صعيد الاحتياطيات المؤكدة من الغاز الطبيعي، كما هو موضح في الجدول أعلاه، من جهة أخرى، لكن وبالرغم من تربعها على صدارة القائمة العالمية لكمية الإحتياط من الغاز الطبيعي، إلا أنها شهدت منذ مطلع عام 2013 إنخفاضا في إنتاج الغاز بنسبة 9.5 بالمائة إلى غاية نهاية عام 2015، أي بما يعادل كمية إنتاج مقدرة بـ 573.3 مليار متر مكعب، و الذي كان نتيجة العقوبات

الإقتصادية الموقعة ضدها بسبب القضية الأوكرانية، إضافة إلى انخفاض الأسعار و نقص الطلب على الغاز، الجزائر في المرتبة التاسعة 4,5 مليار متر مكعب.⁽¹⁸⁾

على مستوى الصادرات: شهدت تجارة الغاز الطبيعي نموا نسبته 10,1 بالمائة في العام 2016، مدفوعة بنمو صادرات الغاز المسال، التي ارتفعت بنسبة 43,6 بالمائة، وكان لصادرات الشرق الأوسط الدور مهم فيها، حيث حققت قطر نمواً في صادراتها بلغ 53,2 بالمائة، وتشكل تجارة الغاز المسال حالياً 3,5 بالمائة من إجمالي تجارة الغاز العالمية، وقد بدأت عمليات إسالة الغاز على صعيد عالمي قبل أكثر من خمسين عاماً، إلا أن دوره بدأ يتسع في السنوات الأخيرة.⁽¹⁹⁾

على مستوى الإنتاج: بلغ حجم الإنتاج العالمي من الغاز 3,53 مليار متر مكعب عام 2015، مسجلاً زيادة 7,3 بالمائة عن مستويات عام 2013، وتزايد الإنتاج بنسبة 44 بالمائة خلال الفترة بين 2013-2015، ويغطي الغاز الطبيعي في الوقت الراهن 24 بالمائة من استهلاك العالم من الطاقة.

- أمريكا الشمالية: شهدت منطقة أمريكا الشمالية نموا بارزا في إنتاج الغاز الطبيعي، و ذلك بظهور الغاز الصخري في الولايات المتحدة الأمريكية، فالمنطقة أنتجت ما يقدر بحوالي 984 مليار متر مكعب من الغاز الطبيعي عام 2015 (حجم إنتاج الولايات المتحدة وحدها مقدر بـ 767.3 مليار متر مكعب)، ما يمثل نسبة 28.1 بالمائة من الإنتاج العالمي، و نمو مقدر بـ 3.9 بالمائة مقارنة بعام 2014.⁽²⁰⁾

- الاتحاد الأوروبي: ينتج الاتحاد الأوروبي ما يقدر بحوالي 132.4 مليار متر مكعب من الغاز الطبيعي بتقديرات عام 2014، بانخفاض مقدر بنسبة 9 بالمائة، و ذلك بسبب نقص الاستثمارات الداخلية الخاصة بإنتاج الغاز الطبيعي و اعتمادها الشبه كلي على الواردات من الخارج، أما النرويج، فقد نمت إنتاجها بنسبة 7.7 بالمائة ما بين عامي 2014 و 2015، مسجلة حجم إنتاج مقدر بـ 117.2 مليار متر مكعب.

- الشرق الأوسط: تعتبر المنطقة المركز العالمي لإنتاج الغاز، فقد سجل نموا مستمرا خلال سنوات الخمس الأخيرة، و لا تزال التوقعات تؤكد هذا النمو المستمر، فقد سجلت قفزة في حجم الإنتاج من 495.6 مليار متر مكعب عام 2010، إلى 599.1 مليار متر مكعب عام 2014، بنمو

نسبته 4.9 بالمائة، أما عام 2015 فقد سجلت نمو بنسبة 3.1 بالمائة، أي بحجم إنتاج 617.9 مليار متر مكعب، في كل من قطر، إيران و العربية السعودية، الدول الأساسية في إنتاج الغاز في المنطقة، وكلهم يتوقع استمرار زيادة نمو قدرتهم الإنتاجية إلى غاية سنة 2020.⁽²¹⁾ بلغ إنتاج الغاز الطبيعي في قطر وحدها 181,4 مليار متر مكعب عام 2015، وبلغ الإنتاج في السعودية، وفق مؤشرات نفس العام، ما مجموعه 106,4 مليار متر مكعب، وفي الجزائر 83,3 مصر 45.6 مليار، الإمارات 55.8 مليار، سلطنة عمان 27,1 مليار وليبيا 12.8 مليار. وإيران 192.5 مليار متر مكعب.⁽²²⁾

7- النفط الخام:

تشير إحصائيات المعهد الجيولوجي الأمريكي إلى أن احتياطات النفط المؤكدة الباقية لما يسمى بالبتروال التقليدي (Conventional Oil) تتجاوز 3000 مليار برميل، ومن المعروف أن كمية هذا الاحتياطي قابلة للزيادة، ومن الممكن أن تصل الكمية المتوقعة إلى ما يزيد عن 4000 مليار برميل، مما يمكن أن يكفي الاستهلاك العالمي من النفط لمدة تفوق 100 سنة، هذا إذا ما أضفنا احتياطات الغاز وسوائل النفط الأخرى والنفط غير التقليدي فإن الصورة تصبح أكثر تفاؤلا. أما فيما يخص توزيع هذه الاحتياطات على مستوى العالم، فمن المعلوم أن معظم هذه الاحتياطات تقع في دول منظمة الأوبك، حيث تحتوئها مجتمعة ما يقارب عن 81 بالمائة من مجمل الاحتياطات العالمية من النفط، أي بحجم احتياطي يقدر بـ 1.213.4 مليار برميل، تمتلك مجموعة منتجي الشرق الأوسط فقط منه حوالي 65 بالمائة⁽²³⁾، مقابل 19 بالمائة للدول خارج منظمة الأوبك، بحجم احتياطي يقدر بـ 279.2 مليار برميل، إلى جانب فنزويلا من خارج هذه المنطقة.

تشير التوقعات إلى أن الاحتياطي النفطي خارج منظمة أوبك سيصل إلى الذروة الإنتاجية في بداية العقد القادم، حيث لن يتمكن هؤلاء المنتجين من إضافة كميات جديدة إلى معدلات إنتاجهم مما يعني أن أي إنتاج جديد سيستنفذ من الاحتياطي المؤكد بدون تعويض، وعليه فإن الطلب على نفط منتجي أوبك سيرتفع بشكل كبير بافتراض نمو الطلب بالمعدلات المتوقعة⁽²⁴⁾.

و من ناحية نظرية بحتة فإن الاحتياطات النفطية المؤكدة اليوم، يمكن أن تضمن للإنسانية مقدار من الطاقة في عصر ما بعد النفط إذا ما تواصلت الأبحاث العلمية لتطوير مصادر جديدة للطاقة تعمل إلى جانب النفط في تلبية حاجات الطاقة العالمية و بطريقة قد تكون أكثر حفاظا على البيئة، غير أن تطوير مصادر بديلة للنفط يجب أن يتم وفقا لبرنامج علمي اقتصادي يهدف نقل الإنسانية إلى مرحلة جديدة مع عدم التضحية بمعدلات النمو الاقتصادي لأهداف سياسية⁽²⁵⁾.

تقول وكالة الطاقة الدولية أن الاستثمارات المخصصة لرفع الطاقات الإنتاجية اليوم في دول منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، لا تكفي لتلبية الطلب المتنامي علي النفط في المدى المتوسط والطويل، وهو ما يترك العالم عرضة لأزمات في العرض تؤثر علي نموه الاقتصادي وازدهاره بشكل إجمالي⁽²⁶⁾، وترد منظمة أوبك بأن دول المنظمة قامت فعلا بتخصيص الأموال الكافية لتلبية الطلب العالمي علي النفط في المدى المتوسط، إلا أن المنتجين لا يمكنهم المخاطرة في المدى الطويل بتخصيص المزيد من الأموال بدون أن تكون هناك خطة طريق توضح الطلب العالمي علي النفط مما يجنب المنتجين الوقوع في مصيدة كانوا قد عانوا منها سابقا بعد أن ظلت استثماراتهم النفطية معطلة لفترة طويلة من الزمن⁽²⁷⁾.

7- قصور البدائل الطاقوية عن حلوها محل النفط

لقد حاولت الدول الصناعية الكبرى طيلة عقود مضت إلى يومنا هذا، البحث عن بدائل طاقوية جديدة للنفط (خاصة بعد أزمة 1973)، لكن النتائج جاءت مخيبة للآمال، حيث أثبتت التجارب قصور تلك المصادر عن حلوها محل النفط لأسباب عديدة:

التكاليف الباهظة، التي تعتبر أكبر عائق أمام الدول، كما هو الحال بالنسبة لاستغلال طاقة الرياح و طاقة أمواج المحيطات، مما فرض تأجيل البحث في استخدام هذا النوع من الطاقة إلى أجل بعيد، إضافة إلى أن بعض هذه البدائل غير امن، و مثال على ذلك استخدام الطاقة النووية كمصدر للوقود في المجالات السلمية، و قد أثبتت كارثتي تشيرنوبيل و فوكوشيما أن الطاقة النووية مازالت تعتبر أكبر خطر تتوجس منه البشرية جمعاء.

من خلال استعراض الدراسة لمختلف أنواع مصادر الطاقة في العالم و ما يدور حولها من أبحاث وآراء تتناول مستقبل الطاقة بشكل عام، و النفط بصفة خاصة، يمكن استخلاص ما يلي:

أولاً- إن النفط الذي يعتمد عليه العالم كمصدر أساسي للطاقة، سوف يكون مهددا بالنضوب قبل غيره من مصادر الطاقة الناضبة بسبب محدودية الاحتياطات، مقارنة بنسبة الاعتماد عليه. **ثانياً-** سيبقى النفط أهم مورد للطاقة حتى منتصف القرن الحادي والعشرين، بسبب القيود المتنوعة على إحلال بدائله.

ثالثاً- انتقال العالم إلى استخدام البدائل الطاقوية الجديدة و المتجددة يستغرق زمنا طويلا، بالرغم من الجهود الدولية المبذولة في البحث عن بدائل طاقوية، بغية تخفيف و تقليص نسبة الاعتماد على النفط، فالنتائج المرجوة لا تزال محدودة ولا تفي بالغرض المنشود، و عليه فإن النفط يبقى أهم مصادر الطاقة المستخدمة حاليا و لا يمكن الاستغناء عنه في المستقبل القريب، نظرا لتعدد أغراض استعماله و أسهلها استخداما، إضافة إلى ميزته الفريدة التي تجمع بين الفاعلية و انخفاض التكلفة، هذه العناصر لم تتوافر مجتمعة إلا في النفط.

الفرع الثالث: النفط بين الإنتاج و الاستهلاك

تشير توقعات لمنظمة الأوبك، إضافة إلى مركز الأبحاث و الدراسات الإستراتيجية لشركة BP، إلى ارتفاع إجمالي الطلب العالمي على النفط بمقدار 20 مليون ب/ي خلال الفترة 2010-2030، من 85.5 مليون ب/ي عام 2012 إلى حوالي 105.5 مليون ب/ي عام 2030، أي بنسبة 23.4 بالمائة، و تتسارع وتيرة النمو في طلب مجموعة الاقتصاديات النامية منذ عام 2010 ليتجاوز إجمالي طلبها حجم طلب مجموعة الاقتصاديات المتقدمة سنة 2020.⁽²⁸⁾ ويستمر بالارتفاع ليبلغ إجمالي طلب مجموعة الاقتصاديات النامية والمتحولة حوالي 62.4 مليون ب/ي عام 2030 مقابل 43.1 مليون ب/ي للاقتصاديات الصناعية، لتصبح بالتالي المصدر الرئيسي للطلب العالمي على النفط بعد أن كانت المصدر الرئيسي للنمو خلال الفترة السابقة⁽²⁹⁾.

يبرز قوى دولية متعطشة للمزيد من مصادر الطاقة كالصين و الهند، تغير ميزان الاستهلاك العالمي من الطاقة، فالصين كانت حتى نهاية القرن الماضي من الدول المكتفية ذاتيا بمصادر الطاقة المحلية، فتموها الاقتصادي المتسارع، و تحولها من الفحم إلى النفط والغاز كمصادر للطاقة، رفع من حجم استهلاكها النفطي بقفزات عالية، وكذلك الهند، فوفقا لإحصاءات شركة BP، فإن الزيادة السنوية لاستهلاك الصين من النفط وصلت إلى ما يقارب 12 م ب/ي في 2016 مقارنة بـ

10.5 مليون برميل يوميا في 2012، أما الهنـد فقد استهلكت 4.1 م ب/ي عام 2016 مقابل 3.8 م ب/ي عام 2014⁽³⁰⁾، هذه الأرقام تعطي مؤشرا على عمق هذا التغيير في الأسواق العالمية للنفط.

و يتوقع أن يسجل إجمالي الطلب العالمي على النفط معدل نمو سنوي متوسطه 1.24 بالمائة في الأجل المتوسط حتى سنة 2020، ليرتفع إجمالي الطلب العالمي على النفط بمقدار 6.5 مليون ب/ي خلال الفترة 2013-2020، من 92 مليون ب/ي عام 2013 إلى حوالي 100.5 مليون ب/ي عام 2020، ويتوقع أن تأتي حوالي 98.2 بالمائة من إجمالي تلك الزيادة في الطلب على النفط خلال الفترة من الدول النامية، ليتجاوز بذلك إجمالي طلب مجموعة الاقتصاديات النامية والمتحولة حجم الطلب من مجموعة الاقتصاديات المتقدمة خلال عام 2020.⁽³¹⁾

كما يتوقع على المدى البعيد أن يرتفع عدد سكان العالم بحوالي 1.5 مليار نسمة خلال الفترة 2009-2030، ليرتفع من 7.2 مليار نسمة عام 2014 إلى حوالي 8.3 مليار نسمة عام 2030، وسوف تأتي معظم الزيادة المتوقعة من الدول النامية التي يتوقع أن تساهم بحوالي بالمائة من إجمالي الزيادة المتوقعة خلال الفترة 2009-2030، كما يتوقع أن يواصل الناتج الإجمالي العالمي نموه ولكن بوتيرة أخف، ليلـغ معدل النمو حوالي 3.5 بالمائة في المتوسط خلال الفترة 2010-2030، كما تتنبأ إحصائيات أن إنتاج البترول سيظل ينخفض حتى يصبح الإنتاج العالمي نحو 44 مليون برميل يوميا في حين أن الاستهلاك سوف يزيد إلى نحو 115 مليون برميل يوميا.

أما نظرية قمة هوبرت*، التي تعرف أيضا باسم قمة نفط، فهي محل خلاف فيما يخص الإنتاج والاستهلاك طويل المدى للنفط وأنواع الوقود الحفـرية الأخرى، وتفترض أن مخزون النفط غير متجدد، وتتوقع أن إنتاج النفط المستقبلي في العالم يجب حتما أن يصل إلى قمة ثم ينحدر بعدها نظرا لاستمرار استنفاد مخزون النفط، وهناك كثير من الجدل حول ما إذا كان الإنتاج أو بيانات الاكتشاف السابقة يمكن أن تستخدم في توقع القمة المستقبلية.

الاستنتاج:

على الرغم من تكرار الكثير من النداءات نحو تعظيم الاعتماد على المصادر البديلة للطاقة، إلا أن البدائل التي يمكن اضافتها الى حزمة الطاقة لبلد ما تظل مرهونة بتوافر بعض الشروط، كالإتاحة التكنولوجية أو تحقق نسبة مشاركة محلية مقبولة، توافر الكفاءات البشرية مع توافر امكانية تنمية المشاركة المحلية وزيادتها.

كما يلاحظ كذلك ان تحقيق تنمية مستدامة حقيقية ليس مرتبط بمؤشرات الحكم الراشد بقدر ما هو مرتبط بذهنيات النخب الحاكمة لدولة ما من جهة، و من جهة اخرى مدى فهم تلك النخب لابعديات العمل على تفعيل اليات التنمية المستدامة و تجسيدها على ارض الواقع، فالتنمية الميدانية تقتضي تمية الذهنيات و الارادة قبل كل شيء.

قائمة المراجع و المصادر:

- 1- محمد مصطفى الخطاط: ايناس محمد ابراهيم الشبيبي: استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تنمية المشروعات الطاقة المتجددة، دراسة حالة مصر، القاهرة، 2010، ص 121.
- 2- ديفيد هويل و كارول نخلة: مآزق الطاقة و الحلول البديلة، الجمع بين معالجة قضايا الطاقة و قضايا البيئة من اجل تفادي وقوع كارثة، ترجمة أمين الأيوبي، الدار العربية للعلوم ناشرون، الطبعة الأولى، بيروت، 2008، ص 19.
- 3- أحمد عبد الفتاح محمود عبد المجيد و إسلام إبراهيم احمد أبو السعود: أضواء على التلوث البيئي (بين الواقعو التحدي والنظرة المستقبلية)، جامعة الإسكندرية، مصر، 2007، ص 27.
- 4- معهد البحوث و الدراسات العربية: البترول العربي و الآفاق المستقبلية لمشكلة الطاقة، المجلد 1، 1977، القاهرة، ص 383.
- 5- ERNEST& YOUNG: Renewable Energy Country attractiveness indices, February 2013, p4.
- 6- International Energy Agency: Key world energy statistics, 2009, p.9.
- 7- World Energy Council: For sustainable energy, Hydro Power, 2017 Survey, p17
- 8- سعود يوسف عياش: تكنولوجيا الطاقة البديلة، سلسلة عالم المعرفة رقم 38، المجلس الوطني للثقافة والفنون و الآداب، الكويت، 1981، ص 20
- 9- Global Wind Energy Council: Global Statistics, 2017, www.gwec.net/global-figures/graphs/
- 10- حداد راغدة وفرحات عماد: طاقة المستقبل لمن الشمس والرياح والبراكين، دار الحياة، لندن، 2004، ص 3.

- 11- إحصاءات الرابطة العالمية لطاقة الرياح مقدمة عبر موقعها الإلكتروني الرسمي: <http://www.ewea.org>
- 12- سعود يوسف عياش: مرجع سابق، ص 158.
- 13- مظفر صلاح الدين شعبان و سمير صلاح الدين شعبان: الطاقة و أفاقها المستقبلية، وزارة الثقافة في الجمهورية السورية، دمشق 1984، ص 146.
- 14- Encyclopedia of Earth: Articles,
power: <http://www.eoearth.org/article/Nuclear-fusion-power>
- 15- مظفر صلاح الدين شعبان و سمير صلاح الدين شعبان: المرجع نفسه، ص 224.
- 16- World Energy Council: **World Energy Resources, Natural Gas**, London, 2016, p 3.
- 17- World Energy Council: **World Energy Resources, Natural Gas**, London, 2016, p 70.
- 18- BP : Op.Cite, p.22.
- 19- BP : Op.Cit, p. 28.
- 20- BP: Ibid, p 28.
- 21- World Energy Council: Op. Cit, p.53.
- 22- Daniel Fineren: **Gas exporters meet as crisis threatens demand**, Reuters, November 10, 2011, at: <http://af.reuters.com/article/>
- 23- OPEC: **Share of World Crude Oil Reserves**, 2015,
www.opec.org/opec_web/en/data_graphs/330.htm
- 24- BP: Statistical Review of World Energy June, 2016, Op. Cit, p. 6.
- 25- منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط: تقرير شهري حول التطورات البترولية في الأسواق العالمية و الأقطار الأعضاء، جانفي 2012، ص 1.
- 26- عبد الله الحسين: أزمة النفط الحالية، مجلة السياسة الدولية، العدد 124 أكتوبر 2006، ص 32.
- 27- Energy Information Administration: **International Energy Outlook**, 2012..p.25
- 28- BP: Statistical Review of World Energy 2016, Op.cit, p. 16.
- 29- BP: Statistical Review of World Energy: June, London 2013,
<http://www.bp.com> .
- 30- MOSPI: Central Statistics Office, **Energy Statistics**, 2016, p83.
- 31- منظمة الأقطار العربية المصدرة للنفط (أوابك)، الأفاق المستقبلية للطلب العالمي للنفط و دور الدول الأعضاء في مواجهته، مجلة النفط و التعاون العربي العدد 139، 2013، ص 11.
- الإحالات:

* ديزارتيك DESERTEC: أطلق رسميا في جويلية 2009 من قبل مجموعة من الشركات والبنوك الألمانية، هو مشروع للطاقة الشمسية في شمال أفريقيا مقترح من قبل مؤسسة ديزارتيك، يعمل تحت رعاية نادي روما،

البحر الأبيض المتوسط للتعاون في مجال الطاقة المتجددة، المشروع سيعتمد على الطاقة الشمسية الحرارية، متربع على مساحة (17,000 كم²) في الصحراء الكبرى، إنتاج الكهرباء ستستفيد منه دول أوروبية وإفريقية من خلال شبكة عظمى للكابل عالي الفولت، إضافة إلى مشروع نور-1 المغربي المدشن عام 2016.

* ماريون هوبرت (M. King Hubert) وهو أحد الأخصائيين في البترول، قدم افتراضه في مؤتمر معهد البترول الأمريكي المنعقد عام 1956 حول قمة الإنتاج العالمي التي ستكون بحلول عام 2010.