الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليـــم العـــالي والبحث العلـــمي

جـــامعة محمد الصـديق بن يحى – جيـــجل–

كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

قسم العلوم الإقتصادية

العنـــوان

الغـاز الطبيعـي : طاقـة عبـور نحـو تحـول طاقـوي مستـدام

-دراسـة حالـة الجزائـر-

مذكرة مقدمة استكمالا لمتطلبات نيل شهادة ماستر أكاديمي في العلوم الاقتصادية

تخصص: اقتصاد دولي

إعداد الطالب:

عبد الرزاق طالب

إشراف الأستاذة:

د. سهيلة زناد

لجنة المناقشة:

الاسم اللقب	الدرجة العلمية	الجامعة الأصلية	الصفة
د/ سهيلـة قيـراط	محاضر ـ أ ـ	جامعة جيجل	رئيسا
د/ سهيلـة زنـاد	محاضر ـ أ ـ	جامعة جيجل	مشرفا ومقرار
د/ سعيد شوقي شاكـور	بروفيسور	جامعة جيجل	مناقشا

السنة الجامعية: 2023/2022

بسم الله الرحمن الرحيم

شكـر وتقديـر

الحمد لله حمدا طيبا مباركا فيه" الذي وفقني لإتمام هذا العمل.

أتوجه بالشكر الجزيل للأستاذ ة المشرفة:

الدكتورة/ سهيلــة زنـــاد

التي رافقتني في إنجاز هذا العمل ودللت أمامي الصعوبات بتوجيهاتها السديدة.

كما أتقدم بخالص الشكر إلى الأساتذة الأفاضل:

أعضاء لجنة المناقشة عل قبولهم مناقشة هذا العمل

كما أتقدم بالشكر إلى كل من ساعدني من قريب أو بعيد في إنجاز هذا العمل.

عبد الرزاق

الإهـــداء

أهدي حصاد جهدي وثمرة عملي:

إلى من قال فيهما الله سبحانه وتعالى:

"فلا تَقُل لَهُمَا أُفٍّ وَلَا تَنْهَرْهُمَا وَقُل لَهُمَا قَولًا كَرِيمًا"

والديّ الكريمين أطال الله في عمرهما وأبلغني رضاهما.

إلى من ساندتني في مسيرتي: شريكة حياتي"**زوجتي**" الفاضلة.

إلى "**إخوتي**" و "**أخواتي**" و أولادهم كل باسمه.

إلى قرة عيني وروح قلبي"**أبنائي وبناتي**" الأحباء.

إلى جميع أفراد عائلتي الكبيرة.

إلى جميع الأصدقاء والأحباب وزملاء العمل.

عبد الرزاق

فهـرس المحتويـــات

المحتوى	الصفحة
الشكر	**I**
الإهداء	**II**
فهرس المحتويات	**III**
فهرس الجداول	**IV**
فهرس الأشكال	**VI**
فهرس الملاحق	**X**
مقدمة عامة	أ-ج
الفصل الأول: اقتصاديات الغاز الطبيعي عالميا	
تمهيد	7
المبحث الأول: الإطار المفاهيمي للغاز الطبيعي	7
المطلب الأول: تعريف الغاز الطبيعي، أنواعه وخصائصه	8
المطلب الثاني: الظهور التاريخي للغاز الطبيعي وتكوينه	12
المطلب الثالث: أهمية الغاز الطبيعي ومجالات استخدامه	15
المبحث الثاني: الجغرافيا الاقتصادية للغاز الطبيعي عالميا	16
المطلب الأول: احتياطات الغاز الطبيعي عالميا	16
المطلب الثاني: إنتاج الغاز الطبيعي عالميا	21
المطلب الثالث: استهلاك الغاز الطبيعي عالميا	24
المطلب الرابع: تسعير الغاز الطبيعي	28
خلاصة الفصل	31
الفصل الثاني: التأصيل النظري للتحول الطاقوي المستدام	
تمهيد	33
المبحث الأول: ماهية التحول الطاقوي المستدام	33
المطلب الأول: مفهوم التحول الطاقوي المستدام	33
المطلب الثاني: دوافع التحول الطاقوي المستدام	35
المطلب الثالث: متطلبات التحول الطاقوي المستدام	35
المطلب الرابع: استراتيجيات التحول الطاقوي المستدام	36
المبحث الثاني: خيارات ومداخل التحول الطاقوي المستدام	37
المطلب الأول: ماهية الطاقات المتجددة كخيار للتحول الطاقوي المستدام	37
المطلب الثاني: دور الطاقات المتجددة في تحقيق التحول الطاقوي المستدام	39

المطلب الثالث: دور الغاز الطبيعي في تسهيل التحول الطاقوي المستدام	41
خلاصة الفصل	42
الفصل الثالث: دور الغاز الطبيعي في التمهيد لتحول طاقوي مستدام في الجزائر	
تمهيد	44
المبحث الأول: واقع الغاز الطبيعي في الجزائر	44
المطلب الأول: إمكانيات الغاز الطبيعي في الجزائر	45
المطلب الثاني: الإنتاج والاستهلاك الجزائري من الغاز الطبيعي	46
المطلب الثالث: تجارة الغاز الطبيعي في الجزائر	48
المطلب الرابع: الغاز الطبيعي ودوره في تحقيق التنمية في الجزائر	49
المبحث الثاني: مظاهر الانتقال الطاقوي المستدام في الجزائر	53
المطلب الأول: الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق انتقال طاقوي مستدام في الجزائر	53
المطلب الثاني: مكانة الغاز الطبيعي في تحقيق تحول الطاقوي المستدام في الجزائر	55
المطلب الثالث: آفاق التحول الطاقوي المستدام في الجزائر وتحدياته.	60
خلاصة الفصل	63
الخاتمة العامة	65
قائمة المراجع	70
الملاحق	73
الملخص	85

فهرس الجداول والأشكال والملاحق

فهرس الجداول

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
01	مكونات الغاز الطبيعي (التركيب الكميائي للغاز الطبيعي)	14
02	الاحتياطي الإجمالي المؤكد من الغاز الطبيعي حسب المناطق	18
03	الاحتياطي المؤكد من الغاز الطبيعي لـ 10 دول الأولى عالميا لسنة 2021	20
04	الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي حسب المناطق خلال10 سنوات الأخيرة	22
05	إنتاج الغاز الطبيعي لـ 10 دول الأولى عالميا عام 2021	24
06	الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي حسب المناطق من سنة 2011 إلى سنة 2021	25
07	استهلاك الغاز الطبيعي لـ 10 دول الأولى عالميا لسنة 2021	27
08	الاحتياطات المؤكدة من الغاز الطبيعي في الجزائر الفترة 2020/2010	45
09	إنتاج الغاز الطبيعي في الجزائر خلال الفترة 2011-2021	46
10	استهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر خلال الفترة 2011-2021	47
11	نسبة صادرات الجزائر من الغاز الطبيعي في السنوات الأخيرة (2011-2021)	49
12	سبل الحصول على الكهرباء للفترة من سنة 2004 إلى 2016	50
13	البطالة في الجزائر من إجمالي القوى العاملة من سنة 2004 إلى 2018	51
14	استهلاك الطاقة الكهربائية(متوسط نصيب الفرد) من سنة 2004 إلى 2014	52
15	مساهمة عوائد الغاز الطبيعي بالنسبة لقطاع المحروقات في الناتج الداخلي الخام(2016-2022)	55
16	نسبة البطالة في الجزائر (2012-2022)	58

فهرس الأشكال

الرقم	عنوان الشكل	الصفحة
01	أنواع الغاز الطبيعي التقليدي	11
02	الاحتياطي العالمي المؤكد من الغاز الطبيعي حسب المناطق الجغرافية من نهاية سنة 2010 إلى نهاية سنة 2021	19
03	النسب المئوية للاحتياطي العالمي من الغاز الطبيعي من نهاية سنة 2010 إلى نهاية سنة	19
04	نسبة الاحتياطي العالمي المؤكد للغاز الطبيعي للعشرة دول الأولى عالميا لسنة 2021	21
05	الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي حسب المناطق من سنة 2011 إلى سنة 2021	22
06	نسبة الإنتاج للغاز الطبيعي لسنة 2021 حسب المناطق	23
07	إنتاج الغاز الطبيعي لـ 10 دول الأولى عالمي لسنة 2021	24
08	الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي حسب المناطق من سنة 2011 إلى سنة 2021	26
09	النسبة المئوية لاستهلاك الغاز الطبيعي حسب المناطق لعام 2021	26
10	نسبة استهلاك الغاز الطبيعي لـ 10 دول الأولى عالميا لعام 2021	27
11	الاحتياطات المؤكدة من الغاز الطبيعي في الجزائر الفترة 2020/2010	45
12	إنتاج واستهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر خلال الفترة 2011-2021	48
13	نسبة صادرات الجزائر من الغاز الطبيعي في السنوات الأخيرة (2011-2021)	49
14	سبل الحصول على الكهرباء للفترة من سنة 2004 إلى 2016	50
15	البطالة من إجمالي القوى العاملة في الجزائر الفترة سنة 2004 إلى 2018	51
16	استهلاك الطاقة الكهربائية من سنة 2004 إلى 2014	52
17	حجم التشمس السنوي في بعض الدول مقارنة بالجزائر	54
18	مساهمة عوائد الغاز الطبيعي بالنسبة لقطاع المحروقات في الناتج الداخلي الخام(2016-	56
19	مساهمة الغاز الطبيعي في نموذج الاستهلاك الوطني للطاقة(2012-2022)	57
20	نسبة البطالة في الجزائر (2012-2022)	58

فهرس الملاحق

الرقم	عنوان الملحق	الصفحة
01	تطور حجم الاحتياطي العالمي من الغاز الطبيعي حسب تقرير شركة بريتش بتروليوم لعام 2021	71
02	تطور حجم الإنتاج العالمي من الغاز الطبيعي حسب تقرير شركة بريتش بتروليوم لعام 2022	72
03	تطور حجم الإستهلاك العالمي من الغاز الطبيعي حسب تقرير شركة بريتش بتروليوم لعام 2022	73
04	بنك الجزائر، النشرة الاحصائية الثلاثية للثلاثي الأول لسنة 2022، رقم58، الصفحة8	74
05	نسبة صادرات الجزائر من الغاز الطبيعي في السنوات الأخيرة (2011-2021)	75

مقدمـــة عامة

تمهيد:

مما لاشك فيه أن الطاقة هي المحرك الرئيسي لعجلة التنمية في العالم ككل وكونها ضرورية ومحدودة يجعلها تلعب دورا هاما في حياة الإنسان، ومع تطور البشرية في جميع المجالات زاد الطلب على الطاقة خصوصا المصادر التقليدية منها والتي تمتاز بكونها ناضبة وآثارها سلبية على المجتمع والبيئة، لما تخلفه من غازات كربونية سامة أثناء احتراقها، ومن هنا أصبح التحول الطاقوي والانتقال نحو الطاقات المتجددة من الضروريات البيئية والأمنية لما تمتاز به هذه الطاقات من سلامتها على البيئة ونظافتها وكذا توفرها في مناطق مختلفة من العالم.

ويعتبر الغاز الطبيعي من أنظف الطاقات الأحفورية نظرا لمزاياه الاقتصادية والبيئية وقيمته الحرارية ويمكن الاعتماد عليه في تسيير مرحلة التخلي التدريجي عن مصادر الطاقة التقليدية والتوجه إلى عصر الطاقات المتجددة.

والجزائر تعد من أهم الدول الفاعلة في السوق الدولية للطاقة لإمتلاكها إمكانيات هائلة من مصادر متنوعة من الطاقة ومنها الغاز الطبيعي الذي تمتلك منه احتياطيات هامة يمكن إستغلالها لتسيير المرحلة الانتقالية من الطاقات الناضبة إلى الطاقات المتجددة، هاته الاخيرة التي تملك منها مقومات وإمكانيات هائلة تسهل عليها إحداث تحول طاقوي مستدام.

➢ **إشكالية الدراسة:**

وعلى ضوء ما سبق تبرز لنا إشكالية هذه الدراسة والمتمثلة في السؤال الرئيسي التالي:

إلى أي مدى يمكن للغاز الطبيعي أن يساهم في تحقيق تحول طاقوي مستدام في الجزائر؟

وللإجابة على هذه الإشكالية فإنه من الضروري طرح التساؤلات الفرعية التالية:

1. ما هو التحول الطاقوي المستدام؟
2. ما هو واقع اقتصاديات الغاز الطبيعي والطاقات المتجددة في الجزائر؟
3. ما هي خيارات ومداخل التحول الطاقوي المستدام في الجزائر؟

➢ **فرضيات الدراسة:**

يتطلب تحليل الإشكالية محل الدراسة اختبار مجموعة من الفرضيات التي تعتبر كإجابة مبدئية على مختلف الأسئلة المطروحة فيها:

1. التحول الطاقوي المستدام هو الإنتقال من منظومة طاقوية ناضبة إلى أخرى متجددة؛
2. تمتلك الجزائر احتياطات هامة من الغاز الطبيعي والطاقة المتجددة تمكنها من تحقيق الانتقال الطاقوي؛
3. خصائص الغاز الطبيعي من حيث قلة انبعاثاته الملوثة ترجحه ليكون المورد الأفضل في تسيير المرحلة الانتقالية للتحول من الطاقات التقليدية إلى الطاقات المتجددة.

➢ **أهمية الدراسة:**

تكمن أهمية هذا البحث في أن التغير في المزيج الطاقوي العالمي سواء اقتصاديا أو سياسيا دفع بالتحول الطاقوي لأن يكون حتمي وليس خيارا خصوصا في الجزائر لاعتمادها الكبير على المصادر الأحفورية الناضبة وهذا ما يهدد أمنها الطاقوي ويجعل البحث في متطلبات الانتقال الطاقوي ودوافعه ضرورية ومهمة، كما أن موضوع التحول الطاقوي يفرض نفسه كمتغير هام على صعيد الخرائط الطاقوية التي تتبلور لتشكل المشهد الطاقوي العالمي مستقبلا، والتي تمثل الطاقات المتجددة الحلقة المركزية والأساسية فيه نظرا لمواصفاتها البيئية العالية والمستدامة.

➢ **أهداف الدراسة:**

تتجلى أهداف الدراسة في:

1. محاولة الوقوف وإبراز دور الغاز الطبيعي كمورد طاقوي يسيّر مرحلة الانتقال إلى الطاقات المتجددة نظرا لمزاياه الاقتصادية والبيئية ؛
2. تسليط الضوء على الإمكانيات الفعلية للجزائر من الثروة الغازية؛
3. إظهار إمكانيات ومقومات الجزائر من الطاقات المتجددة بصفتها البديل الطاقوى الأمثل؛
4. محاولة تسليط الضوء على مبررات التحول الطاقوي في الجزائر؛
5. الكشف عن حقيقة مهمة وهي أن التحول الطاقوي من الطاقات التقليدية إلى الطاقات المتجددة خاصة الطاقة الشمسية لم يعد خيارا بالنسبة للجزائر، خصوصا زيادة الطلب على الطاقة نتيجة الزيادة السكانية وحاجات المصانع، وتصاعد الشعارات الداعية لحماية البيئة.

➢ **منهج الدراسة:**

حتى نعطي للموضوع محل الدراسة حقه من التحليل والتدقيق وتسليط الضوء على مكوناته، وبالتالي نتمكن من بلورة رؤية تساعد على تجاوز الإشكالية باقتراح حلول وإجابات موضوعية وواقعية، اعتمدنا على المنهج الوصفي من أجل الإلمام بالجوانب النظرية للدراسة، وكذا المنهج التحليلي الذي يساعد بشكل كبير على تفسير البيانات من خلال استعراض الجداول والأشكال والمعطيات المتعلقة بالموضوع وتحليلها.

➢ **حدود الدراسة:**

- **الحدود الزمانية :** تكمن حدود الدراسة الزمنية في الفترة الممتدة من 2000 إلى غاية 2022 .

- **الحدود المكانية :** دراسة حالة الجزائر.

➢ **أسباب اختيار الموضوع:**

إن دوافع وأسباب اختيار هذا الموضوع تكمن في عدة أمور أبرزها مايلي:

- الأسباب الموضوعية :

1. التغيرات التي تحدث على المستوى الدولي في المزيج الطاقوي ومدى تأثر الدول بها اقتصاديا وسياسيا.

2. تداعيات الحرب الروسية الأكرانية على مصادر الطاقة وأسواقها وارتفاع أسعار الغاز الطبيعي مما أدى إلى تخوف بعض الدول غير المنتجة له، والدفع بها للبحث عن مصادر طاقة بديلة تضمن اسقرار اقتصاداتها.

3. التغيرات المناخية والبيئة التي تحدث في العالم نتيجة الإفراط في استعمال الطاقات الأحفورية الملوثة وتوجه معظم الدول نحو محاولة الحد من تأثيراتها، خصوصا بعد التوقيع على اتفاقية باريس المتعلقة بالمناخ سنة 2015.

الأسباب الشخصية :

1. الاهتمام الشخصي بموضوع الطاقة والتحول الطاقوي في العالم والجزائر بشكل خاص.

➢ **صعوبات الدراسة:**

لقد واجهتنا جملة من الصعوبات في إعداد هذه الدراسة تتمثل في أن الموضوع شاسع وحديث نسبيا ولا يزال في بداياته خصوصا في الجزائر، وهو ما خلق بعض العراقيل تتمثل في نذرة المادة العلمية المتمثلة في المراجع خاصة الكتب منها، كذلك وجود بعض الإحصائيات المتضاربة والمتقادمة من طرف مختلف الهيئات الوطنية، هذا بالإضافة إلى ضيق الوقت المخصص للقيام بإعداد المذكرة.

➢ **الدراسات السابقة:**

نجد أن هناك عدة دراسات تناولت جوانب من الموضوع سنوجز بعضها فيما يلي:

الدراسة الأولى: دعاس خليل،عبدات عبد الوهاب،بعنوان: **التحول الطاقوي في الجزائر واقع ورهانات،** تهدف هذه الدراسة إلى بحث إشكالية التحول الطاقوي والمبررات التي تقف خلف التوجه العالمي نحو تعزيز مكانة الطاقات المتجددة مع عرض لمعالم سياسة التحول الطاقوي في الجزائر وبحث الجهود المبذولة من أجل تحقيق تحول طاقوي سلس في الجزائر وتوصلت الدراسة إلى أن مستقبل الطاقات المتجددة سيكون مشرقا على الصعيد الطاقوي العالمي بالنظر إلى خصائصها البيئية واستدامتها ووفرتها،خصوصا في ظل التوجهات العالمية الحثيثة نحو إرساء نموذج اقتصادي عالمي قائم على الاقتصاد الأخضركما توصلت الدراسة إلى أن توجه الجزائر نحو تحقيق تحول طاقوي خيار استراتيجي باعتبارها تشكل بديلا مستقبليا للطاقات الأحفورية، نظرا للتحديات الكبيرة الداخلية و الخارجية التي تواجه الاقتصاد الوطني والتي تفرض ضرورة مواصلة الانخراط في هذا المسار.

الدراسة الثانية: فرج عبد القادر بن جيلالي وآخرون، بعنوان: **التحول الطاقوي من الطاقة التقليدية إلى الطاقة المتجددة لتحقيق أبعاد التنمية المستدامة:** اهتمت هذه الدراسة بالطاقات المتجددة كأحد أهم البدائل المتاحة لتحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة والحفاظ على البيئة وخلصت الدراسة إلى أن الجزائر تسارع في الانتقال نحو اقتصاديات الطاقات المتجددة عن طريق جملة من الاستراتيجيات التي تهدف إلى تحقيق المكاسب الاقتصادية والاستقرار الاجتماعي والتوازن البيئي من خلال آلية ترشيد استهلاك الطاقات الناضبة وتثمينها والعمل على إحلالها بمصادر الطاقات البديلة، هذا الأمر الذي أثبت نجاعته الاقتصادية لتوفر هذه المصادر محليا وإمكانية مساهمتها في تمكين الفقراء من خلال ضمان أمن أمدادات الطاقة والمحافظة على مقدرات الأجيال القادمة.

الدراسة الثالثة: زهير بوعكريف وآخرون، بعنوان: **الانتقال الطاقوي نحو حتمية استغلال الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر:** اهتمت هذه الدراسة بدوافع الانتقال الطاقوي في ظل مختلف البدائل الطاقوية المتاحة لتحقيق تنمية مستدامة في الجزائر وتوصلت الدراسة إلى توفر الجزائر على مصادر عديدة ووفيرة من الطاقة المتجددة التي بإمكانها أن تلعب دورا هاما في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر إن تم استغلالها أحسن استغلال لاسيما مع تعدد الأسباب والدوافع للانتقال الطاقوي نحو الطاقات المتجددة.

➢ **تقسيمات الدراسة:**

بغرض الإجابة على الإشكالية المطروحة في بحثنا والأسئلة المتفرعة عنها، ارتأينا تقسيم الدراسة بالكيفية التالية:

الجانب النظري: وينقسم إلى فصلين:

الفصل الأول جاء تحت عنوان اقتصاديات الغاز الطبيعي عالميا، حيث قسم إلى مبحثين، المبحث الأول تطرقنا فيه إلى الإطار المفاهيمي للغاز الطبيعي، أما المبحث الثاني فخصص لواقع الجغرافيا الاقتصادية للغاز الطبيعي عالميا.

أما **الفصل الثاني** فكان تحت عنوان التأصيل النظري للتحول الطاقوي المستدام، وقد قسم بدوره إلى مبحثين، حيث تناولنا في المبحث الأول ماهية التحول الطاقوي المستدام والمبحث الثاني تطرقنا فيه إلى خيارات ومداخل التحول الطاقوي المستدام.

الجانب التطبيقي: انحصر في **الفصل الثالث** بعنوان دور الغاز الطبيعي في التمهيد لتحول طاقوي مستدام في الجزائر، والذي قسم إلى مبحثين، الأول بعنوان واقع الغاز الطبيعي في الجزائر والثاني بعنوان مظاهر الانتقال الطاقوي المستدام في الجزائر.

الفصل الأول: اقتصاديات الغاز الطبيعي عالميا

تمهيد

المبحث الأول: الإطار المفاهيمي للغاز الطبيعي

المبحث الثاني: الجغرافيا الاقتصادية للغاز الطبيعي عالميا

خلاصة الفصل

تمهيد:

لقد توسع الاهتمام بموضوع الطاقة بشكل كبير ذلك أننا أصبحنا كأفراد معنيين بمستقبل موارد هذه الأخيرة في مناطق تواجدنا وفي العالم ككل، حيث أصبحت الطاقة تؤثر على مصير المجتمعات المختلفة ولم تعد تقتصر على مستوى رفاهية وطريقة تصريف أمور الحياة فقط.

والغاز الطبيعي باعتباره أحد أهم مصادر الطاقة وأنظفها مقارنة بالطاقات الأحفورية الأخرى حيث ازداد الاهتمام به أكثر وأكثر خصوصا في السنوات الأخيرة الماضية، ودليل على ذلك الاهتمام هو زيادة حصة إنتاج واستهلاك الغاز في سوق الطاقة العالمي، ويعود بالدرجة الأولى سبب ذلك إلى قلة الانبعاثات الغازية الدفيئة وكفاءته ومردوديته الاقتصادية مقارنة بمصادر الطاقة الأحفورية الأخرى (الفحم والبترول).

وسوف نناقش في هذا الفصل الجوانب المتعلقة باقتصاديات الثروة الغازية وفق المباحث التالية:

المبحث الأول: الإطار المفاهيمي للغاز الطبيعي

المبحث الثاني: الجغرافيا الاقتصادية للغاز الطبيعي عالميا

المبحث الأول: الإطار المفاهيمي للغاز الطبيعي

يعتبر الغاز الطبيعي أحد أبرز الموارد الطاقوية وأهم مصادرها حيث تم استخدامه في حالات بسيطة فيما قبل الميلاد، ولكن لم يبدا استخدامه والاستفادة منه بصورة فعلية إلا بعد الحرب العالمية الثانية مما جعل الاهتمام به يزداد أكثر مسايرة للتطورات التكنولوجية الحاصلة، وسنتطرق في هذا المبحث إلى الإطار المفاهيمي للغاز الطبيعي.

المطلب الأول: تعريف الغاز الطبيعي، أنواعه وخصائصه

أولا: تعريف الغاز الطبيعي

الغاز الطبيعي: هو غاز متكون من خليط من عدة غازات هيدروكربونية، وهو يحتوي على أكثر من 85% من الميثان مختلطا مع غيره من الغازات الأكثر تعقيدا، ويكتشف وجوده في خزانات ومكامن في باطن الأرض ويستخرج الغاز الطبيعي وينتج مثلما يستخرج وينتج البترول[1].

والغاز الطبيعي هو مصدر من مصادر الطاقة الأحفورية الغير متجددة ويوجد في باطن الأرض منفردا أو مختلطا مع النفط، ويوصف بأنه الصورة الغازية للبترول وقد وصف بالطبيعي للتفرقة بينه وبين الغاز الصناعي والذي يماثله في التركيب والخواص تقريبا والذي يتم الحصول عليه بتسخين الفحم.

ويتكون الغاز الطبيعي من العوالق وهي كائنات مجهرية تتضمن الطحالب والكائنات الأولية ماتت وتراكمت في طبقات المحيطات والأرض وانضغطت البقايا تحت طبقات رسوبية وعبر آلاف السنين قام الضغط والحرارة الناتجان عن الطبقات الرسوبية بتحويل هذه المواد العضوية إلى غاز طبيعي، وعموما فالطبقات الرسوبية العضوية المدفونة في الأعماق تتراوح بين 1000 و 6000 متر عند درجات حرارة تتراوح بين 60 إلى 150 درجة مئوية تنتج بترولا بينما تلك المدفونة أعمق وعند درجات حرارة أعلى تنتج غاز طبيعي، وكلما كان أعمق كلما كان أكثر جفافا للغاز أي نسبة التكثفات في الغاز أقل.

بعد التكون التدريجي في القشرة الأرضية يتسرب الغاز الطبيعي والنفط ببطء إلى حفر صغيرة في الصخور المسامية القريبة التي تعمل كمستودعات لحفظ الخام، ولأن هذه الصخور عادة تكون مملوءة بالمياه فإن البترول والغاز الطبيعي ينتقلان لأعلى عبر القشرة الأرضية لمسافات طويلة أحيانا، في النهاية تحبس بعض هذه المواد الهيدروكربونية المتنقلة لأعلى في طبقة مسامية من الصخور تعرف بصخور الغطاء ولأن الغاز الطبيعي أخف من البترول فيقوم بتكوين طبقة فوق البترول تسمى غطاء الغاز، هذا الخليط من الغازات ذات الأصل البترولي

[1] بايشي عبد المجيد، تساري بلقاسم، **استراتيجية تصدير الغاز الطبيعي في الجزائر للفترة الممتدة من 2000 إلى 2014**، ماستر تخصص تحليل اقتصادي وحركية، جامعة أدرار، 2016، ص 08.

يمكن قياسها من الناحية الطاقوية حيث 1000 م^3 من الغاز الطبيعي يقابل طن واحد من البترول، كما أن هذا الخليط متغير وفقا للمناطق المتواجد بها الغاز الطبيعي.[1]

ثانيا: أنواع الغاز الطبيعي

للغاز الطبيعي العديد من الأنواع ومن الخطأ أن نعتقد أن مصطلح الغاز الطبيعي يعبر عن جميع هذه الأنواع، كما يتكون الغاز بمختلف أنواعه من العديد من المكونات وله العديد من الخصائص التقنية (الفيزيائية والكيميائية) والاقتصادية والبيئية التي تميزه عن مصادر الطاقة الأخرى المنافسة له، ويمكن تقسيم الغاز حسب تصنيعه أو طريقة استخراجه إلى نوعين رئيسيين هما:[2]

1. الغاز الصناعي المستخرج من الفحم؛
2. الغاز الطبيعي المستخرج من باطن الأرض.

1- الغاز الصناعي: تجدر الإشارة إلى أنه في أواخر القرن 19م تم التوصل إلى التحويل التام للكربون (الفحم) إلى غاز عن طريق تقنية مولدة الغاز الدوارة Generator Cyclic Gas وذلك بتسخين الفحم مع الهواء عن طريق الحرق التفجيري، ثم بإدخال بخار الماء إلى غرفة التفاعل كمادة مؤكسدة يتم الحصول على غاز وسمي الغاز الناتج عن ذلك بالغاز "الأزرق"، لأنه يحترق بلهب أزرق ساطع وقد تغير بعد ذلك اسمه إلى غاز "التخليق" وهو اسم أطلق على مزيج غازي أول أكسيد الكربون والهيدروجين، لما يتمتع به هذا المزيج من خاصية القابلية على تكوين مركبات ومنتجات عديدة دون الحاجة إلى اشتراك أي مواد كيميائية أخرى، وغاز التخليق عديم اللون والرائحة ويحترق ذاتيا دون لهب عند خلطه مع الهواء في درجة 574°C، ويمكن استخدامه مباشرة كوقود لتوليد الطاقة الكهربائية أو لإنتاج بخار الماء ويمكن استخدامه أيضا كمادة بنائية أساسية لإنتاج عدد كبير من المواد الكيميائية، ويستعمل أيضا في الصناعات البتروكيماوية وكمادة أولية لإنتاج المشتقات النفطية السائلة.

2- الغاز الطبيعي: يختلف الغاز الطبيعي عن الغاز الصناعي بكونه يستخرج مباشرة من باطن الأرض ومثله مثل البترول فهو يعتبر مصدرا طاقويا أحفوريا وينقسم بدوره إلى نوعين أساسيين هما:

الغاز الطبيعي التقليدي والغاز الطبيعي الغير تقليدي.

---

[1] لبزة هشام، **الوضع الحالي و المستقبلي للإنتاج المسوق من الغاز الطبيعي مكانة في الاقتصاد الوطني**، دكتوراه اقتصاد كمي، جامعة الجزائر 3، 2013، ص 14.

[2] نصر الدين ساري، **استراتيجية ترقية الكفاءة لاستخدامية للثروة الغازية في إطار مبادئ، أهداف التنمية المستدامة**، مذكرة ماجستير تخصص إدارة الأعمال الإستراتيجية للتنمية المستدامة، جامعة فرحات عباس، سطيف، 2011، ص17

2-1- الغاز الطبيعي التقليدي: بصفة عامة يمكننا تقسيم الغاز الطبيعي التقليدي حسب طبيعة وجوده في الآبار إلى ثلاث **أنواع** رئيسية هي:

أ- **الغاز غير المصاحب (للبترول):** وهو غاز طبيعي متواجد في آبار منفصلة عن آبار البترول وله حقول خاصة به وحده أي أنه متواجد بصورة انفرادية في حقول الغاز وهو ما يعرف بالغاز الحر، وفي هذه الحالة فهو ليس عرضة للهدر حرقا نظرا لإمكانية التحكم في إنتاجه.

ب- **الغاز المصاحب (غاز الغطاء):** أي الغاز المتواجد مع البترول ولكنه يأتي في طبقة فوقه، ولا يكون منحلا فيه، وغالبا ما يتم إهدار هذا النوع من الغاز إما بإحراقه أو بإعادة حقنه في المكمن للمحافظة على الضغط داخله.

ت- **الغاز المصاحب المنحل في البترول:** وفي هذه الحالة فإن نسبة كبيرة منه تتبخر بمجرد انسياب البترول إلى سطح الأرض نتيجة تخلصها من الضغط المرتفع الواقع عليها في الآبار بحيث ينطلق حوالي 550 قدم مكعب من الغاز مقابل إنتاج برميل من البترول الخام، وهكذا تتوقف الكمية المنتجة من البترول في نفس البئر حيث يعتبر الغاز منتجا ثانويا في هذه الحالة، وقد يكون الغاز جافا أو رطبا أو متوسط الرطوبة حسب كمية المكثفات التي تحتوي عليها، ويصنف الغاز طبقا لذلك كما يلي:

- **الغاز الجاف:** يحتوي على أقل من 0,1 غالون متكثفات (أي الجزيئات المكثفة) في كل 1000 قدم مكعب من الغاز، ويقال عن الغاز بأنه جاف (Sec)، إذا كان خاليا من المركبات القابلة للتحول إلى سوائل بسهولة عند درجة حرارة وضغط جوي عاديين (أي إذا كان متكونا من الميثان والإيثان وبعض الرواسب الغير قابلة للتحول إلى سوائل مثل غاز الكربون، الآزوت...) غير أنه في الواقع لا يمكن إيجاد غاز جاف بالمعنى الواسع للمصطلح، وإنما يمكن نسب هذا المصطلح إلى الغازات التي تتميز بقابلية ضعيفة جدا كالتحول إلى السوائل وتتراوح نسبة الميثان فيه ما بين 96% و98%.
- **الغاز متوسط الرطوبة:** يحتوي على (0,1-0,3)غالون متكثفات في كل 1000 قدم مكعب من الغاز.
- **الغاز الرطب:** يحتوي على أكثر من 0,3 غالون متكثفات في كل 1000 قدم مكعب من الغاز[1]، ويقال عن الغاز الطبيعي بأنه رطب (Humide) إذا كان سهل التسييل، أما الغاز الطبيعي الذي يقال عنه أنه ذو كثافة فهو الذي تنتج تركيبته الهيدروكربونية الحالة السائلة عن طريق تفاعلها عند درجة حرارة ثابتة ويعتبر الغاز الخام كحقل حاسي الرمل غاز ذو كثافة.

وكذلك يقسم الغاز إلى حلو أو حامض حسب كمية المركبات الكبريتية التي يحتوي عليها.

[1] الغالون= 4.5 لتر ، 1م^3 = 100 لتر ، 1م^3 = 35.31 قدم مكعب ، 1م^3 = 227.02 غالون .

2-2 -الغاز الطبيعي غير التقليدي: إن مصطلح الغاز الطبيعي غير التقليدي يطلق عادة لوصف تجمعات الغاز الطبيعي الموجودة في التكوينات الصخرية قليلة النفاذية بشكل كبير أو عديمتها من الغاز الموجود في طبقات الرمال المتراصة أو المحكمة في طبقات السجيل الغازي، أو الميثان من طبقات الفحم الحجري، كما يوجد نوع أخر من الغاز الطبيعي غير التقليدي ألا وهو الغاز المائي.

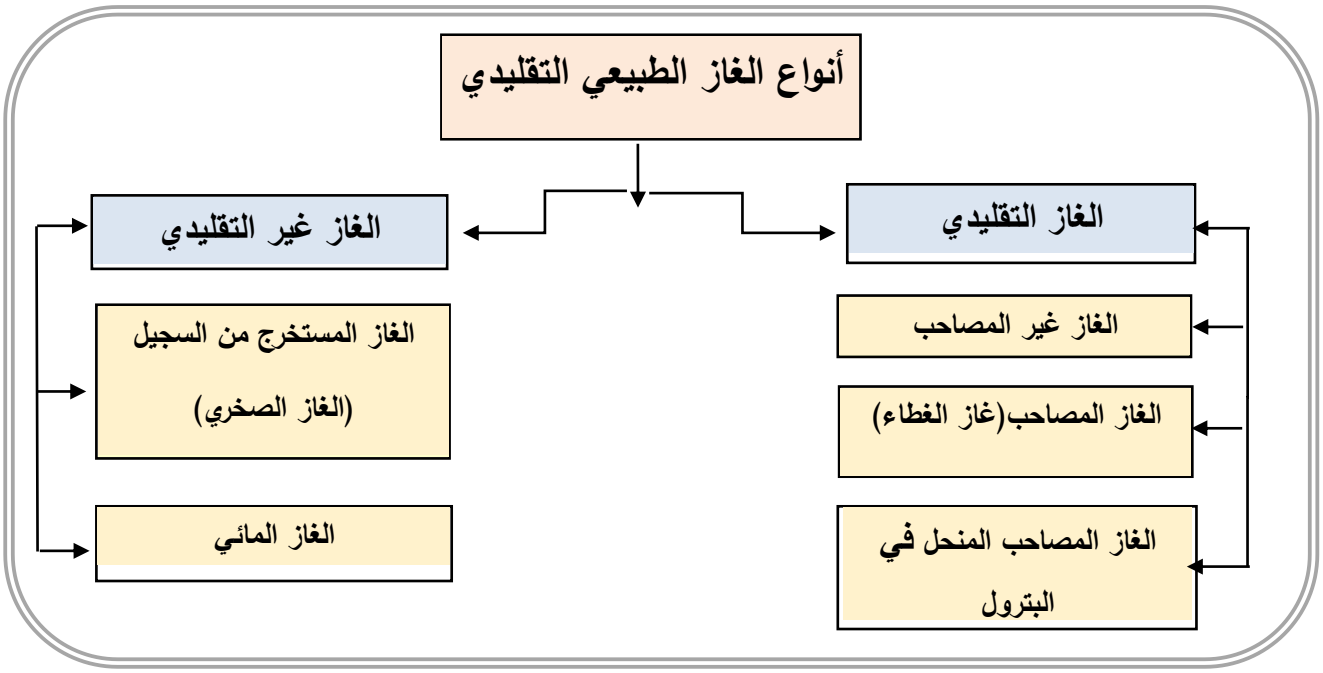
أ-**الغاز المستخرج من السجيل (Shale Gaz):** أدى تطور تقنيات حفر آبار البترول والغاز إلى اكتشاف واستخراج نوع جديد من الغاز الطبيعي، كان مستعصيا فيما مضى من العقود الخالية من الزمن، حيث يستخرج هذا النوع من طبقات حجر السجيل الرسوبي المتكون من جزيئات متراصة وغني بالمواد المعدنية والمتواجد في أعماق كبيرة تحت سطح الأرض، ولم يصبح السجيل يستخدم موردا للغاز إلا متن عقد من الزمن، حين طورت الشركات الأمريكية تقنيات جديدة لشق صخرة السجيل والتنقيب أفقيا.

ب- **الغار المائي:** أو الميثان المائي من أكثر مصادر الطاقة الأحفورية توفرا في الطبيعة، وهو من مصادر الطاقة التي لم تطور بعد التي يتوقع لها أن تلعب دورا مهما في تأمين إيرادات إضافية من الطاقة في المستقبل.

والمعروف أن هذا الغاز يوجد بكميات ضخمة في أعماق البحار بضعف كميات الكربون في جميع أنواع الوقود الأحفوري على سطح الأرض، بما في ذلك الفحم والنفط وهو موجود تقريبا في كل مكان حول العالم، لكن يوجد بشكل أكبر في المناطق المتجمدة، وتتميز طبقته بقوة ردها للموجات الصوتية الأمر الذي يسهل عملية اكتشافه، لكن استخراجه صعب جدا بسبب الذوبان والتبخر بمجرد تحريكه من مكانه.

كما بدأ الغاز المائي يجذب اهتمام صناع القرار والمختصين من جديد ربما بسبب اقتناع ضمني يؤكد فكرة مفادها أن الحل الأمثل للبشرية لضمان إيرادات الطاقة في المستقبل هو الغاز، **والشكل رقم (01)** أدناه يلخص أهم أنواع الغاز الطبيعي التقليدي.

الشكل رقم (01): أنواع الغاز الطبيعي التقليدي



المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على :

نصر الدين ساري، **استراتيجية ترقية الكفاءة لاستخدامية للثروة الغازية في إطار مبادئ أهداف التنمية المستدامة**، مذكرة ماجستير تخصص إدارة الأعمال الإستراتيجية للتنمية المستدامة، جامعة فرحات عباس، سطيف، 2011، ص17

ثالثا: خصائص الغاز الطبيعي

1. يتميز الغاز الطبيعي بسرعة الاشتعال والنظافة ما يساهم بنسبة ضئيلة في تلويث البيئة ولذلك يعتبر وقودا مثاليا من الناحية البيئية وخاصة في الاستعمالات المنزلية، فأنواع الوقود الاحفوري الأخرى وبسبب الرواسب السامة المحتواة فيها تؤدي إلى انبعاث الملوثات في الهواء، فما يطلقه الغاز الطبيعي مثلا من الكربون لا يتجاوز 0,63 طن كربون عند الاشتعال ما يعادل من الغاز طن بترول وبالمقابل فإن طن من البترول يطلق أكثر من 0,82 طن كربون، بينما يطلق ما يعادله طرديا من الفحم نحو 1,05 طن كربون ويكاد الغاز الطبيعي يخلو من المركبات الكبريتية التي تلوث زيت الوقود، وتتضاءل فيه نسبة أكسيد النتروجين، كذلك لا يحتاج الغاز لعمليات تحويلية كبيرة قبل استخدامه، مثل تحويل البترول الخام إلى منتجات مكررة، وفي ذلك ما يحمي البيئة من التلوث المرتبط بعمليات التكرير، ومن ناحية أخرى تساعد طبيعته الغازية على الاتحاد بالهواء عند الاشتعال بحيث لا يتخلف عنه من الملوثات نسبة كبيرة كما البترول نتيجة لعدم اكتمال دورة الاحتراق لدى هذا الأخير

وهكذا يتمتع الغاز بميزات بيئية عديدة مقارنة بسائر مصادر الطاقة الأحفورية الأخرى مما يجعله يحظى بمساندة المنادين بحماية البيئة[1].

2.الغاز الطبيعي هو أخف المحروقات نجده في شكل ترسبات في باطن الأرض وهو مركب هيدروجيني، يتكون أساسا من الهيدروكربونات المشبعة ذات الرمز الكيميائي (Cn H2n +2) وأحيانا مواد أخرى مختلفة (غاز الكربون، أكسيد الكربون، آزوت، سلفات الهيدروجين ....) وكل نوع من الهيدروكربونات له خواص محدودة في حالته الطاقية ويبقى المرور من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية يتطلب شروط معينة ودقيقة من الحرارة والضغط[2].

3. يصعب التعرف على الغاز الطبيعي من خلال العين المجردة أو الحواس لأنه لا طعم له ولا لون ولا رائحة، وهو غاز أخف من الهواء ويتحول إلى الحالة السائلة تحت درجة حرارة سالب°160 درجة وضغط جوي عادي أما الرائحة التي تجدها في غاز المدينة الذي نستعمله في بيوتنا ما هي إلا مادة Mercaptan التي يتم إضافتها إليه لأسباب أمنية ولاجتناب أخطاء حدوث تسربات والميثان هو مادة شديدة الاشتعال وأخف من الهواء (كثافته 0,60) لذلك فهو يخرج لوحده بمجرد حفر الآبار ويتميز بعملية احتراق شبه تام تولد حرارة عالية، وانبعاثاته الملوثة أقل من نظيراتها في البترول والفحم، ولا يدخل ضمن الغازات السامة، وبالتالي فالغازات السامة في الغاز أقل من الفحم بـ 50% وبـ 25% إلى 30% أقل من البترول كما أنه لا يحتوي على مادة الزئبق التي تعتبر من أخطر الملوثات[3].

المطلب الثاني: الظهور التاريخي للغاز الطبيعي وتكوينه

أولا: الظهور التاريخي للغاز الطبيعي

يرجع ظهور الغاز كمورد اقتصادي واستعماله لأول مرة إلى مئات السنين قبل الميلاد، حيث لوحظ في أماكن بالصين عدة انبعاثات طبيعية كغاز الميثان، فالتاريخ يحدثنا أن أهل الصين هم الذين استعملوا الغاز الطبيعي كوقود مند عام 940 ق الميلاد وفي ظل بساطة وبدائية الأدوات المستخدمة في نقله والمتمثلة في

[1] نصر الدين ساري، **استراتيجية ترقية الكفاءة لاستخدامية للثروة الغازية في إطار مبادئ، أهداف التنمية المستدامة**، مذكرة ماجستير تخصص إدارة الأعمال الإستراتيجية للتنمية المستدامة، جامعة فرحات عباس، سطيف، 2011، ص21.

[2] بايشي عبد الحميد، تساري بلقاسم، مرجع تم ذكره، ص09.

[3] عادل عباسي وآخرون، **نمذجة قياسية اقتصادية للغاز الطبيعي في الجزائر خلال الفترة (1996-2016)**، ماستر اقتصاد كمي، جامعة الشهيد لخضر حمه، الوادي، ص 14

أنابيب مصنوعة من الخيزران تم استعماله للطهي من طرف التجمعات السكانية القريبة منه، كما استعملوه لتبخير مياه البحر للحصول على الملح[1].

وخلال القرن 17 تم إجراء عدة دراسات حيث أكتشف العالم الفرنسي Jean Tardin أصل الانبعاثات الطبيعية للغازات المشتعلة، وفي انجلترا درست نفس الظاهرة من طرف المفكرين Tomas Shirly و John Chaytion هذا الأخير الذي أجرى سنة 1691 أول تقطير للفحم Houille وهي العملية التي تعتبر أصل الصناعة الحديثة للغاز ثم تطورت فيما بعد، وتعتبر هذه المراحل الأولى لاستغلال الغاز الصناعي المستخرج من الفحم، ولهذا اعتبر الغاز الصناعي في بادئ الأمر كمنتج فرعي للفحم حيث نشأت أول شركة للغاز في الولايات المتحدة الأمريكية بمدينة بالتميور Baltimore سنة 1817، وبقي الغاز الطبيعي مستعملا للإنارة والتدفئة فقط.

أما أول اكتشاف للغاز الطبيعي واستعماله بشكل تجاري فكان سنة 1821 في الولايات المتحدة الأمريكية وبالضبط في فرجينيا وبسبب تكاليف استخراجه ونقله الباهظة، وكذلك لاعتبارات المنافسة من مصادر الطاقة الأخرى خاصة الفحم والبترول فإن الغاز الطبيعي لم يعرف انطلاقته التجارية الفعالة إلا ابتداء من سنة 1920 باكتشاف أهم مكامن الغاز المصاحب، وتركيب العديد من أنابيب النقل في الو م أ لتوزيع الغاز الطبيعي من أماكن الاكتشاف والاستخراج إلى أماكن الاستهلاك، وتطورت هذه الصناعة بعد الحرب العالمية الثانية بشكل كبير وقد ساهم التطور التكنولوجي في إحداث فارق كبير في إنتاج الغاز الطبيعي في الـ.و.م.أ

وحتى نهاية الحرب العالمية الأولى لم يشهد العالم استفادة معتبرة من الغاز الطبيعي الذي كان يحرق بالكامل في مناطق إنتاجه ولم يبدأ استخدامه إلا بعد الحرب العالمية الثانية، وذلك لعدم استغلال مكامن الغاز في تلك الفترة بعد تدميرات الحربين العالميتين وزاد الاهتمام به في مطلع السبعينات حين زادت معدلات الاشتهار في صناعة الغاز الطبيعي بشكل مكثف خاصة في المناطق المنتجة له واستخدامه في مجال توليد الطاقة بواسطة مد الأنابيب لنقله عبر شبكات ضخمة واسعة الانتشار، الأمر الذي أدى إلى زيادة الطلب عليه في الأسواق العالمية وفي ظل المنافسة بين مصادر الطاقة أصبح الغاز الطبيعي بديلا للغاز الصناعي ثم للمصادر الطاقوية الأخرى في الأسواق الموجودة أو الجديدة.[2]

[1] طارق بن علي وآخرون، **نمذجة تقلبات أسعار الغاز في السواق الدولية من سنة 2015-2022**، مذكرة تخرج ماستر تخصص مالية وتجارة دولية، جامعة الشهيد حمة لخضر بالوادي، السنة الجامعية 2022، ص08.

[2] طارق بن علي وآخرون ، **نمذجة تقلبات أسعار الغاز في السواق الدولية من سنة 2015-2022**، مرجع سابق، ص08

وبالنسبة للدول العربية فإنها لم تعرف استخدامه إلا بعد حصول أغلب بلدانها على استقلالها السياسي نهاية الخمسينات وبداية الستينات إلا أن غالبية الغاز المصاحب للبترول كان يحرق أو يعاد حقنه في مكامن استخراجه مرة أخرى وكانت نسبة قليلة منه فقط تستعمل للاستهلاك المحلي أما الغاز الطبيعي الحر فيرجع اكتشافه إلى سنة 1956 حين تم اكتشاف أول حقل غازي في الشمال الإفريقي بمنطقة حاسي الرمل في الجزائر، الذي اعتبر حينها من أضخم حقول العالم من حيث الاحتياطي.

أما مؤخرا في الو م أ تم ابتكار طرق وتقنيات جديدة في مجال اكتشاف واستخراج الغاز ما أدى إلى اكتشاف نوع جديد من الغاز سمي بالغاز الطبيعي الغير تقليدي (مصادره غير تقليدية).

ثانيا: مكونات الغاز الطبيعي

تختلف مكونات الغاز الطبيعي من مكان لأخر ومن بئر أو حقل لأخر، وتشتمل مكونات الغاز الطبيعي عموما على:[1]

الميثان (CH_4) بنسبة 70 إلى 90 بالمائة وزنه.

الايثان ($C_2 H_6$) بنسبة 05 إلى 15 بالمائة وزنه.

بروبان ($C_3 H_8$) والبيوتان ($C_4 H_{10}$) بأكثر من 05%.

والباقي عبارة عن H_2S , N_2 , Co_2، ويمكن تلخيص ما سبق في الجدول رقم (01) أدناه:

الجدول رقم (01): مكونات الغاز الطبيعي (التركيب الكيميائي للغاز الطبيعي)

العنصر	الميثان CH_4	الايثان C_2H_6	البروبان C_3H_8	البيوتان C_4H_{10}	ثاني أكسيد الكربون CO_2	الأكسجين O_2	النيتروجين N_2	كبريتيد الهيدروجين H_2S
النسبة (%)	90-70	20-0			8-0	0.2-0	5-0	

المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على طارق بن علي وآخرون، ص 13.

ثالثا: وحدات قياس الغاز الطبيعي

يمكن قياس الغاز الطبيعي بالعديد من الوحدات حسب المكونات الطاقوية: الجول، الكالوري، أو الوحدات الحرارية البريطانية (BTU) أو الحجم: المتر المكعب أو القدم مكعب، مليار طن مكافئ للبترول ويساوي بالتقريب 1,1 مليار متر مكعب من الغاز وأهم طرق قياسه هي: [1]

[1] طارق بن علي وآخرون، **نمذجة تقلبات أسعار الغاز في السواق الدولية من سنة 2015-2022** نفس المرجع، ص 13.

– الوحدات الحرارية البريطانية (BTU): القيمة الحرارية للغاز حوالي 1027 وحدة حرارية بريطانية لكل قدم من الغاز الطبيعي.

– وحدة القياس الفرنسي الكاكوري: وهي تعادل مقدار الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة غرام واحد من الماء المقطر درجة مئوية واحدة تحت الضغط الجوي.

المطلب الثالث: أهمية الغاز الطبيعي ومجالات استخدامه

أولا: أهمية الغاز الطبيعي

يمكن تلخيص أهمية الغاز الطبيعي في النقاط التالية:[2]

1. تبرز أهمية الغاز الطبيعي في كونه مصدرا نظيفا للطاقة وغير ملوث للبيئة، فاستخدامه يحد من انبعاثات الغازات الدفيئة التي تعتبر من مسببات ظاهرة الاحتباس الحراري.

2. يمتاز الغاز الطبيعي بسرعة اشتعاله ونظافة احتراقه وعدم تسببه في تلويث الهواء بنسبة أقل وانخفاض تكلفة استخراجه إلى حد كبير خصوصا الغاز المصاحب، وكذا سهولة نقاه من مناطق الإنتاج إلى أسواق التصريف، وسهولة التخلص منه.

3. الغاز الطبيعي يحتاج إلى كمية قليلة من الهواء الزائد للحرق الكامل ما يعطي أعلى كفاءة حرارية.

4. يعتبر الغاز في الوقت الراهن الوقود المثالي في الاستعمال لما يتصف به من خصائص حيث يوجد بكميات كبيرة وبساطة استخراجه، له تركيبة كيمائية بسيطة ويملك طاقة حرارية عالية عند حرقه.

5. بناء مصانع لإنتاج طاقة الغاز لا تستغرق زمنا طويلا وتتمتع بمرونة تشغيلية أكبر.

6. حجم الاحتياطي العالمي للغاز الطبيعي وقدرته التنافسية في الأسواق.

ثانيا: مجالات استخدام الغاز الطبيعي

تعددت استخدامات الغاز الطبيعي في أكثر من قطاع على النحو التالي:[3]

1. القطاع المنزلي: الغاز الطبيعي هو أنظف أنواع الوقود والطاقة وهو ببساطة خيار أفضل بالنسبة للبيئة داخل وخارج المنزل وهو متعدد الأغراض، يستخدم في طهي الطعام وتسخين المياه وكوقود للأفران وله استخدامات سكينة جديدة تتمثل في المواقد والمكيفات وعلاوة على ذلك فإن أجهزة ومعدات الغاز فعالة للغاية.

---

[1] علي الضحاك، **اقتصاديات الغاز الطبيعي في الوطن العربي معهد الأنماء العربي**، لبنان، 2010، ص 30.

[2] فرحاني زهرة وآخرون، **دور الغاز الطبيعي في تحقيق التنمية الاقتصادية في الجزائر للفتر (2005-2015)**، ماستر مالية وبنوك، جامعة أدرار، 2017، ص30.

[3] العبسي علي، **مكانة صادرات الغاز الطبيعي في ظل منافسة الطاقة البديلة والمتجددة– دراسة حالة الجزائر**، دكتوراه اقتصاديات المالية والبنوك، جامعة أمحمد بوقرة، بومرداس 2018، ص 32 ،33، 34.

2. الصناعات النفطية: يستخدم الغاز في الحقول وذلك من خلال إعادة حقن الغاز الطبيعي المصاحب للنفط من أجل المحافظة على ضغط المكمن ويستخدم كذلك في مصافي التكرير.

3. القطاع الصناعي: اتسعت قاعدة استخدام الغاز الطبيعي في المصانع لإنتاج الطاقة الضرورية لمراحل الإنتاج المختلفة، نظرا لسهولة استخدامه ولكونه أقل ضررا للبيئة بعد معالجته ويشمل استخدامه الصناعي على العديد من المصانع منها: مصانع الحرف، البلاط، الفخاريات، الأدوات الصحية، الزجاج، المطاط، البلاستيك كما استفادت صناعة البتروكيماويات كثيرا من منتجات الغاز الطبيعي منها ما يلي:

- استخدام غاز الميثان في إنتاج النشادر ثم اليوريا كسماد عضوي.
- إنتاج الميثانول من الميثان في إنتاج الفورمادهيد الذي يستخدم كمادة لاصقة في الصناعة.
- إنتاج الايتيلين من الإيثان والايسيلين هو المادة الأولية لإنتاج البوليمرات البلاستيكية.

كما تعد صناعة البتروكيماويات من دعائم الاقتصاد العالمي الهامة ولها دورا أساسيا في التنمية الصناعية وأن دول منطقة الشرق الأوسط وصل إنتاجها إلى 20% من إجمالي الإنتاج العالمي من البتروكيماويات خلال سنة 2010.

4. صناعة الحديد والصلب: وهي من الصناعات الأساسية في بناء البنية التحتية والاقتصادية للدولة وتستهلك هذه الصناعة طاقة عالية، ويعتبر الغاز الطبيعي الوقود المناسب لها نظرا للمميزات التي ذكرناها سابقا والتي تؤدي إلى تخفيض التكاليف ما سيسهم في تطوير تلك الصناعة.

5. الأسمدة النيتروجينية: لابد أن نذكر في هذه الحالة الامونيا التي يمكن أن تنتج من الغاز الطبيعي وتستخدم كمادة أساسية للسماد وذلك من أجل توفير النيتروجين اللازم لنمو النبات، كما يستخدم في إنتاج بعض المواد البتروكيماوية المستخدمة في إنتاج الألياف الصناعية، بالإضافة إلى استخدامها كمادة مثلجة في عمليات التبريد.

6. قطاع النقل: الغاز الطبيعي وقود حضاري له قيمة حرارية عالية ولا ينتج عن احتراقه تلوث للبيئة وهو الأسهل في النقل والتداول، وقد انتشر استخدامه بصورة كبيرة خلال الحرب العالمية الثانية ومن الجانب الاقتصادي انخفاض تكاليف استخدامه كوقود في وسائل النقل بنسبة 30% إلى 50% من كلفة استخدام البنزين، وبهذا يعتبر البديل الذي استخدم في العديد من الدول.

ومن الاستخدامات المتطورة والمتنوعة للغاز الطبيعي استخدامه كوقود للطيران حيث سيرت أول طائرة ركاب في العالم من قطر تعمل بالوقود المشتق من الغاز الطبيعي، كما أن انبعاثات ثاني أكسيد الكربون منه أقل بكثير مقارنة بالكيروسين التقليدي المشتق من النفط.

المبحث الثاني: الجغرافيا الاقتصادية للغاز الطبيعي عالميا

أصبح الغاز الطبيعي يحتل مكانة استراتيجية مهمة بين الطاقات في وقت يتنبأ الخبراء بإزاحته للبترول كمورد أساسي مولد للطاقة، ومع التطور والتقدم التكنولوجي الكبير في السنوات الأخيرة أصبح تقدير كميات الموارد الطاقوية المدفونة في باطن الأرض متاحان لما توفره التكنولوجيا من معلومات وسهولة الاستغلال بأقل التكاليف، وسوف نخصص هذا المبحث لعرض الجغرافيا الاقتصادية للغاز الطبيعي من خلال التطرق للاحتياط العالمي المؤكد من الغاز الطبيعي وكذا الإنتاج والاستهلاك العالمي منه.

المطلب الأول: احتياطات الغاز الطبيعي عالميا

نظرا للأهمية المتزايدة بالغاز الطبيعي كمورد من موارد الطاقة الاحفورية الناضبة النظيفة فقد أدى ذلك إلى البحث الدائم والمستمر عن كل ما يتعلق بالغاز الطبيعي من إنتاج أو استهلاك والعمل على تقدير المخزون منه ومكان وفرته، لذلك يجب أن نعرض أنواع الاحتياطات وكذا حجمها.

أولا: أنواع الاحتياطات

إن الاحتياطي من الغاز الطبيعي هو كمية وحجم الغاز الموجود في باطن الارض الذي لم يستخرج بعد ويتغير الاحتياطي من الغاز مع الزمن وحسب الظروف السائدة ويمكن تصنيف الاحتياطي إلى أصناف وهي:

1. الاحتياطي المؤكد: يعرف على أنه ذلك الاحتياطي من الغاز الطبيعي الذي تم اكتشافه بعد عملية المسح البيولوجي والهز وهو الكمية من الغاز التي يمكن استخراجها واستغلالها بالطرق الاقتصادية والتقنية المعروفة[1].

2. الاحتياطي المحتمل: ويعتبر هذا الاحتياطي عن الكميات المقدرة من الغاز الطبيعي بتاريخ معين والتي تدل على المعلومات الجيولوجية والجيوفيزيائية ولم تجر عليها عمليات الاكتشاف بعد ويعتمد على الدراسات الاستكشافية السابقة .

3. الاحتياطي المتوقع: ويعبر عن كميات الغاز المتوقع الحصول عليها في مكان ما الذي يشابه ظروف لمكان آخر ثم اكتشافه وإنتاج الغاز منه.[2]

ويمكن توضيح الاحتياطي المؤكد للغاز الطبيعي بالتفصيل حسب إحصائيات التقرير السنوي لـ BP Statistical review of world energy لسنة 2021 فيما يلي:

---

[1] ثامر غضبان، **الأبعاد الاقتصادية لإستخدام الغاز الطبيعي بين البلدان العربية**، مجلة النفط والتعتون العربي، مجلد 27، بيروت، 2002، ص 36.

[2] رشاد أوراس، **التوربينات الغازية، مولدات الكهرباء المستعملة، مجلة النفط والتعاون العربي**، منظمة القطار العربية المصدرة للنفط، مجلد 19، العدد 68، الكويت، ص 14.

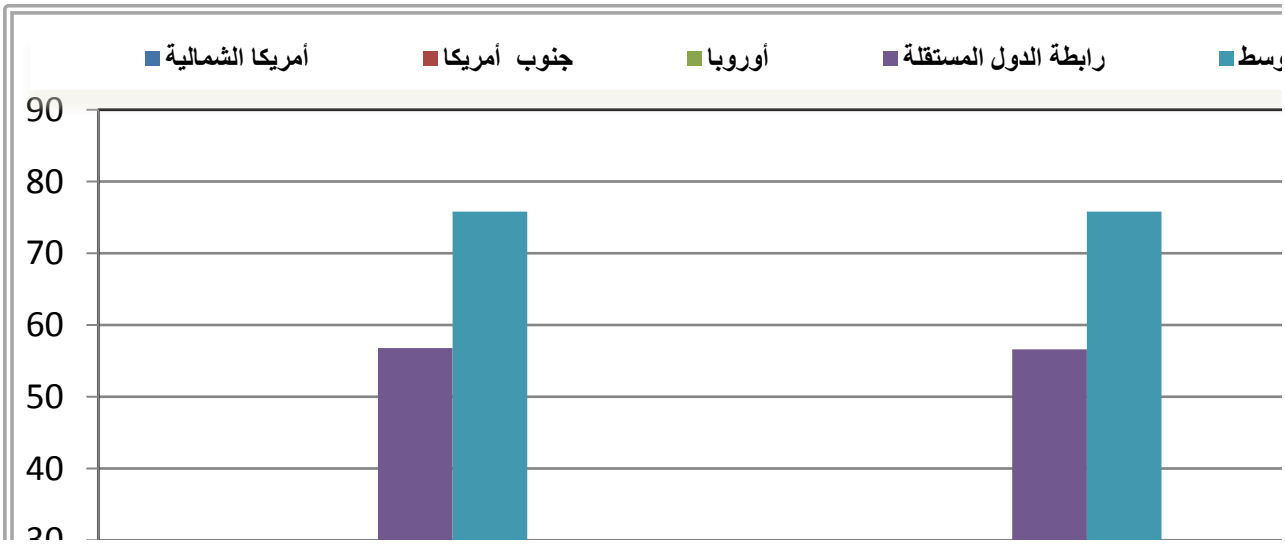
الجدول رقم (02): الاحتياطي الإجمالي المؤكد من الغاز الطبيعي حسب المناطق (الوحدة تريليون م^3)

السنة / المناطق	نهاية 2010	نهاية 2019	نهاية 2020	النسبة المئوية بالتقريب
أمريكا الشمالية	10,5	14,8	15,2	%8,1
جنوب ووسط أمريكا	8,1	7,9	7,9	%4,2
أوروبا	4,7	3,3	3,2	%1,7
رابطة الدول المستقلة	51,3	56,8	56,6	%30,1
الشرق الأوسط	77,8	75,8	75,8	%40,3
إفريقيا	14,0	14,9	12,9	%6,9
آسيا والمحيط الهادي	13,5	16,8	16,6	%8,8
الإجمالي	179,0	190,3	188,1	%100

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على التقرير السنوي لـ BP Statistical review of world energy لسنة 2021،(انظر الملحق 01)

من خلال الجدول أعلاه يمكننا توضيح الاحتياطي العالمي المؤكد من الغاز الطبيعي حسب المناطق الجغرافية من خلال الشكلين المواليين:

الشكل رقم (02): الاحتياطي العالمي المؤكد من الغاز الطبيعي حسب المناطق الجغرافية من نهاية سنة 2010 إلى نهاية سنة 2021



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد الجدول رقم (02)

من خلال الجدول رقم 02 والشكل رقم (02) نلاحظ أن الاحتياطات العالمية للغاز الطبيعي متباينة تباينا ملحوظا، حيث أن حجم الاحتياط العالمي يختلف حسب المناطق من العالم وهو يتزايد بوتيرة مختلفة إذ أن حجم الاحتياطي من الغاز الطبيعي في نهاية سنة 2010 بلغ 179,0 تريليون م^3، و في سنة 2019 وصل الحجم إلى 190,3 تريليون م^3، وفي نهاية سنة 2020 سجل انخفاض يقدر بـ 2,2 تريليون م^3 أي بنسبة انخفاض قدرت بـ 1,15% ويرجع سبب الانخفاض إلى توقف عمليات البحث والتنقيب عن الغاز الطبيعي في هذه السنة (2020) بسبب جائحة كورونا كوفيد 19 التي تأثرت بها مختلف شركات الطاقة في العالم. كما نلاحظ أن الجزء الأكبر من الاحتياطي يتركز في الشرق الأوسط إذ أن حجم الاحتياطي سنة 2010 بلغ 77,8 تريليون م^3 وبلغ نهاية سنة 2019 ونهاية سنة 2020 على التوالي 75,8 تريليون م^3، إذ بلغت نسبة هذه المنطقة من الاحتياطي العالمي لـ نهاية سنة 2020 ما يقارب 40,3% حيث قدر حجم الغاز الاحتياطي بـ 75,8 تريليون م^3 في حين نجد أن منطقة أمريكا الشمالية ارتفعت احتياطاتها من الغاز الطبيعي رغم وجود جائحة كورونا كوفيد 19 وتوقف أغلب عمليات البحث والتنقيب وذلك راجع لطفرة الغاز الصخري المكتشف في الو م أ وبكميات ضخمة، حيث بلغت نسبة الغاز الاحتياطي في هذه المنطقة نسبة 08,08% وبحجم احتياطي قدر بـ 15,2 تريليون م^3 ، كما سجلت رابطة الدول المستقلة انخفاض طفيف قدر بـ 0,2 تريليون م^3 ونسبة ضئيلة تقدر بـ 0,1%، وحافظت منطقة جنوب ووسط أمريكا على احتياطاتها المقدرة بـ 7,9 تريليون م^3 حتى نهاية 2020 أي بنسبة قدرت بـ 4,2% من الاحتياطي العالمي للغاز الطبيعي، في حين سجلت إفريقيا انخفاضا في احتياطاتها من الغاز حيث بلغت حجم

12,9 تريليون م^3 عام 2020 في حين كانت عام 2019 بحجم . 14,9 تريليون م^3 أي بنسبة 7,92% من الاحتياطي العالمي وبنسبة انخفاض قدرت بـ 1,07%.

من جهة أخرى كذلك منطقة آسيا والمحيط الهادي قدرت احتياطاتها بـ 16,6 تريليون م^3 نهاية سنة 2020 أي بانخفاض طفيف قدر بـ 0,2 تريليون م^3 وتأتي المرتبة الأخيرة لمنطقة أوروبا باحتياطي قدر بـ 4,7 تريليون م^3 نهاية سنة 2010 ليتناقص إلى 3,2 تريليون م^3 بنسبة 1,7% من الاحتياطي العالمي بعد ما كان 2,49% من الاحتياطي العالمي سنة 2010.

بالاعتماد على أيضا على التقرير السنوي لشركة بريتيش بتروليوم لسنة 2021 BP Statistical review of world energy نورد فيما يلي الجدول رقم (03) الذي يبين ترتيب **10** دول الأولى عالميا والتي تملك أكبر احتياطي مؤكد من الغاز الطبيعي والشكل رقم **04** الذي يبين النسب المئوية للاحتياطي العالمي المؤكد للغاز الطبيعي لـ 10 دول الأولى لسنة 2021.

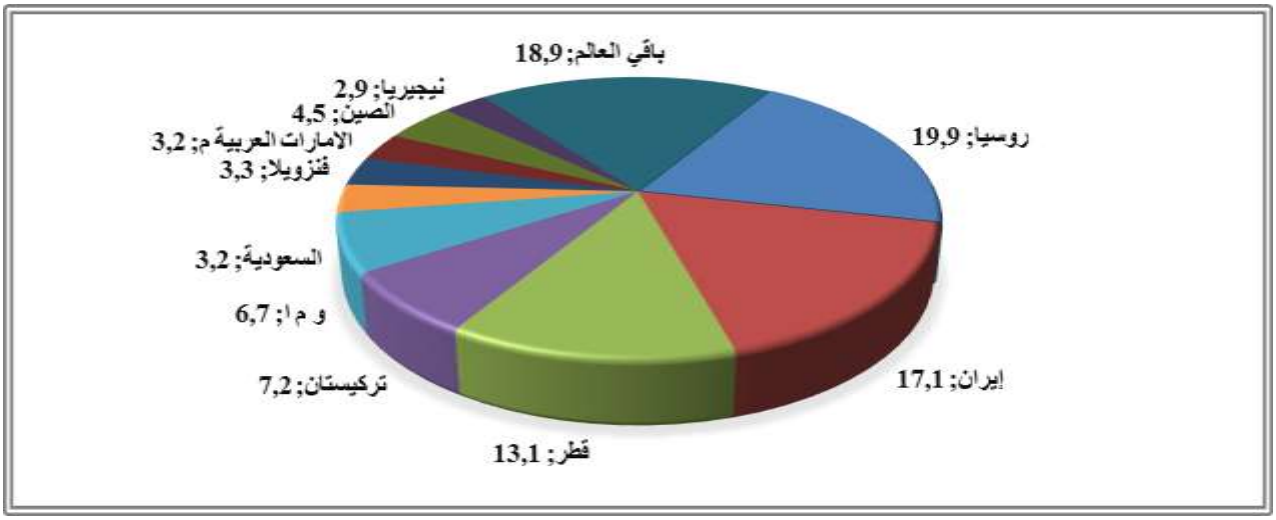
الجدول رقم 03: الاحتياطي المؤكد من الغاز الطبيعي لـ 10 دول الأولى عالميا لسنة 2021

البلد	روسيا	إيران	قطر	تركستان	الوم أ	الصين	فنزويلا	الإمارات العربية المتحدة	المملكة السعودية	نيجيريا
حجم الاحتياطي المؤكد	37,4	32,1	24,7	13,6	12,6	8,4	6,3	5,9	6,0	5,5
النسبة %	19,9	17,1	13,1	7,2	6,7	4,5	3,3	3,2	3,2	2,9

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على التقرير السنوي لبرتيش بتروليوم لعام 2021 (الوحدة تريليون م^3)

الشكل رقم 04: نسبة الاحتياطي العالمي المؤكد للغاز الطبيعي لـ10 دول الأولى عالميا لسنة 2021

(الوحدة: النسبة المئوية)



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على معطيات الجدول رقم 03

من خلال الجدول رقم 03 والشكل رقم 04 نلاحظ أن روسيا تستحوذ على ما نسبته تساوي 19,9% من الاحتياطي العالمي بحجم يقدر بـ 37,4 تريليون م^3 تليها إيران بـ 32,1 تريليون م^3 وبنسبة 17,1% من المجموع العالمي ثم المرتبة الثالثة قطر بحجم 24,7 تريليون م^3 وبنسبة 13,1% من الاحتياطي العالمي، ثم تركستان بحجم 13,6 تريليون م^3 وبنسبة 7,2% من الاحتياطي العالمي ثم الو م أ بنسبة 6,7% وحجم احتياطي من الغاز قدر بـ 12,6 تريليون م^3 ثم الصين و السعودية وفنزويلا والإمارات العربية المتحدة ونيجيريا مجتمعة بحجم 32.1 تريليون م^3 إلا أن الظهور الأخير للصين من خلال الاحتياطي العالمي المؤكد بـ 8.4 تريليون م^3 فيعود إلى الغاز الصخري القابل للاستخراج الذي تم اكتشافه في عدة دول على غرار الصين والو م أ والجزائر والأرجنتين والذي سوف يقلب ترتيب الدول الأكثر احتياطيا للغاز الطبيعي رأسا على عقب.

نلاحظ كذلك من خلال الجدول أن ترتيب الجزائر لم يرد ضمن العشرة دول الأولى الأكثر احتياطيا من الغاز الطبيعي حيث أن احتياطي الجزائر من الغاز الطبيعي لنهاية سنة 2020 حسب التقرير السنوي لبريتش بتروليوم قدر بـ 2,3 تريليون م^3 ونسبة 1,2% من الاحتياطي العالمي حيث نسجل انخفاض عن سنة 2019 قدر بـ 2 تريليون م^3 أي نسبة انخفاض 1% من الاحتياطي العالمي، حيث كان حجم الاحتياطي سنة 2019 بـ 4,3 تريليون م^3 ونسبة 2,2% من الاحتياطي العالمي ورغم الاستقرار الذي شهده قطاع الغاز الطبيعي في الجزائر إلا أن الانخفاض يعود إلى الوباء الذي شهده العالم في عام 2019 حيث تراجع الاحتياطي بحوالي: 47,4% عن مستويات العام السابق.

المطلب الثاني: إنتاج الغاز الطبيعي عالميا

كل بلد من البلدان المنتجة للغاز الطبيعي له سياسة يعتمد عليها وبالتالي فإن إنتاج كل بلد يختلف عن البلد الآخر والجدول رقم (04) التالي يمثل الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي حسب المناطق خلال الـ 10 سنوات الأخيرة حسب التقرير السنوي الصادر عن شركة برتيش بتروليوم لعام 2022.

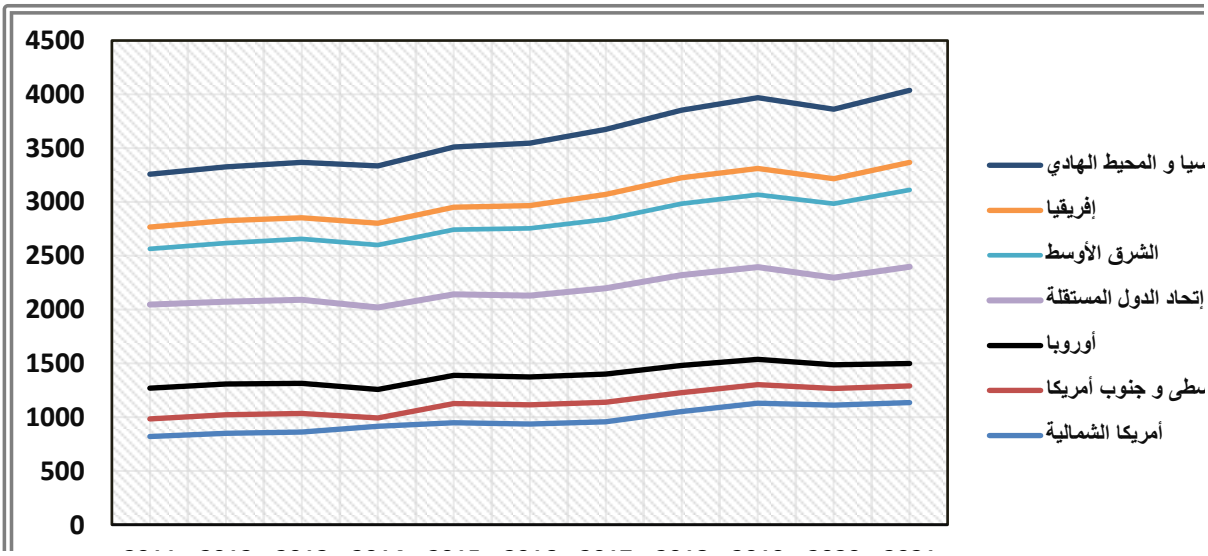
الجدول رقم (04): الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي حسب المناطق خلال10 سنوات الأخيرة(الوحدة بليون م^3)

السنوات / المناطق	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	النسبة
أمريكا الشمالية	820,5	850,3	860,1	915,0	949,0	936,1	955,7	1052,9	1129,2	1112,1	1135,8	%28,1
أمريكا الوسطى	164,1	170,6	173,8	176,0	178,0	177,9	180,9	175,4	171,8	155,3	153,3	%3,8
أوروبا	284,8	287,5	280,0	266,1	260,8	259,9	262,7	251,3	234,8	218,7	210,4	%5,2
اتحاد الدول المستقلة	774,8	763,5	777,6	760,7	754,3	755,7	799,3	841,1	857,0	809,9	896,0	%22,2
الشرق الاوسط	520,0	545,5	562,6	582,6	600,9	624,3	639,6	662,4	674,6	687,8	714,9	%17,7
افريقيا	200,6	206,7	199,1	199,6	208,0	211,8	229,5	241,7	242,9	231,2	257,5	%6,4
آسيا والمحيط	492,6	502,1	512,2	533,3	560,0	579,0	605,7	626,8	657,4	646,4	669,0	%16,6
مجموع العالم	3257,3	3326,2	3365,4	3433,3	3511,1	3544,7	3673,5	3851,7	3967,7	3861,5	4036,9	%100

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على التقرير السنوي لبرتيش بتروليوم لعام 2022 (الوحدة بليون م^3)

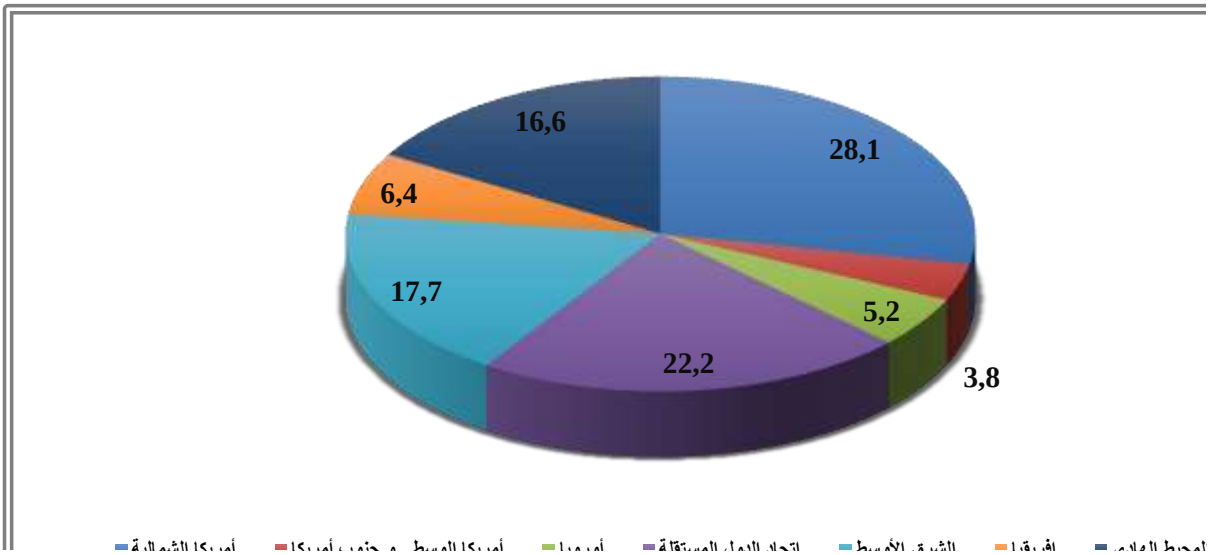
اعتمادا على هذا الجدول رقم (04) السابق يمكن وضع الشكلين التاليين:

الشكل رقم 05: الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي حسب المناطق من سنة 2011 إلى سنة 2021.



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على معطيات الجدول رقم (04)

الشكل رقم 06: نسبة الإنتاج للغاز الطبيعي لسنة 2021 حسب المناطق (الوحدة: النسبة المئوية)



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على معطيات الجدول رقم (04)

من خلال الجدول رقم 04 والشكلين رقم 05 ورقم 06 نلاحظ أن أمريكا الشمالية هي التي تستحوذ على أكبر حصة إنتاج حيث بلغت نسبتها من الإنتاج العالمي 28,1% سنة 2021 إذ بلغ إنتاجها من الغاز الطبيعي في نفس العام 1135,8 بليون متر مكعب، وهي زيادة مستمرة للإنتاج حيث وصل إنتاجها 820,5 بليون م^3 سنة 2011 ووصل 949,0 بليون م^3 سنة 2015 ثم تناقص سنة 2016 ليصل إلى 936,1 بليون م^3 فقط واستمر بعدها بالزيادة بدأ من سنة 2017 إلى سنة 2021 حيث وصل هذا العام 1135,8 بليون م^3 كما موضح.

كما أن إنتاج الغاز الطبيعي العالمي شهد تزايدا مضطردا فقد يتخلل هذا التزايد تراجعا طفيفا عارضا لأسباب معينة ولكن سرعان ما يتجه الإنتاج نحو التزايد المستمر ففي سنة 2011 كان الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي 3257,3 بليون م^3 ثم في سنة 2015 وصل إلى 3511,1 بليون م^3 للإجمالي العالمي لكن في سنة 2016 تباطأ الإنتاج لأسباب اقتصادية فكان سنة 2016 قد بلغ 3544,7 بليون م^3 وهي زيادة طفيفة مقارنة مع السنوات التي تليها حيث كانت الزيادة بـ 33,6 بليون م^3 إلى نسبة زيادة 0,83% ووصل مجموع الإنتاج في سنة 2021 إلى 4036,9 بليون م^3، وهذا التزايد المستمر نتيجة اهتمام العالم بالغاز الطبيعي وما حققه من مميزات اقتصادية وبيئية متنوعة، حيث أصبح الدور المتميز الذي يؤديه الغاز الطبيعي في خدمة اقتصاد الدول المنتجة له مستمر وسوف يتعاظم في المستقبل المنظور لخدمة الأجيال القادمة، وذلك يأتي حصادا للجهود المتواصلة والإستراتيجية المتكاملة التي أرستها الدول المنتجة للغاز الطبيعي ووضعتها موضع التنفيذ.

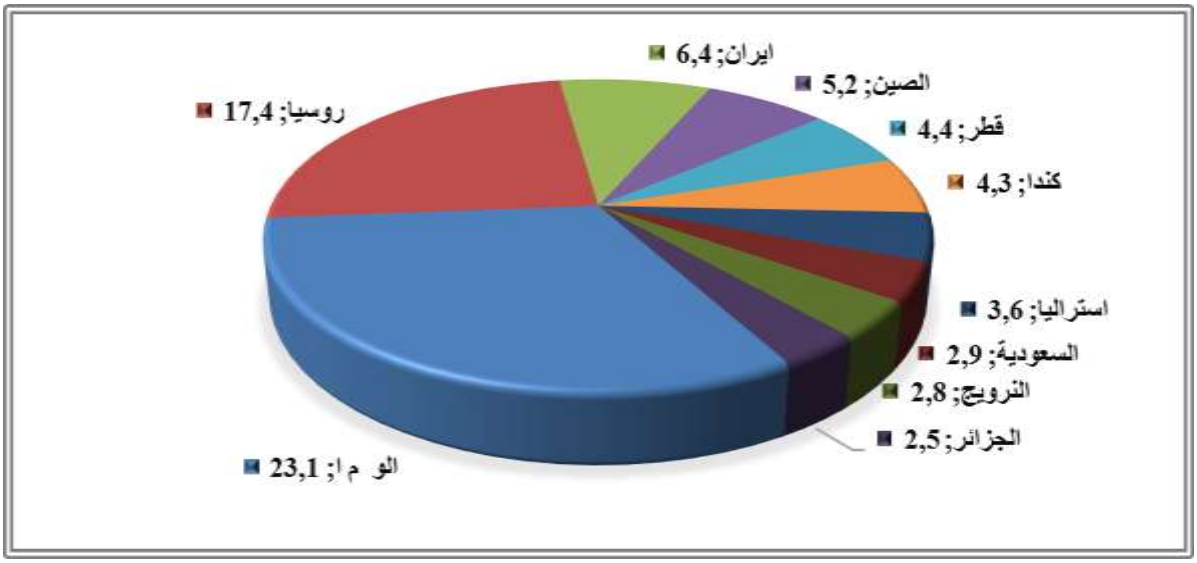
ويمكن توضيح الدول 10 الأولى عالميا من ناحية حجم **الإنتاج** من خلال الجدول رقم (05) والنسب المئوية لانتاج الغاز الطبيعي في الشكل رقم07.

الجدول رقم 05: إنتاج الغاز الطبيعي لـ 10 دول الأولى عالميا عام 2021، الوحدة بليون م3

البلد	الو م أ	روسيا	إيران	الصين	قطر	كندا	استراليا	السعودية	النرويج	الجزائر
حجم الإنتاج	1135,8	701,7	256,7	209,2	177,0	172,3	147,2	117,3	114,3	100,8
النسبة%	23,1	17,4	6,4	5,2	4,4	4,3	3,6	2,9	2,8	2,5

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على التقرير السنوي لبرتيش بتروليوم لعام 2021 (الوحدة بليون م^3)

الشكل رقم 07: إنتاج الغاز الطبيعي لـ 10 دول الأولى عالمي لسنة 2021(الوحدة: النسبة المئوية)



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على معطيات الجدول رقم (05)

من خلال الجدول رقم 05 والشكل رقم 07 نلاحظ أن الحصة الأكبر من إنتاج الغاز الطبيعي هي الو م أ بـ 1135,8 بليون $م^3$ وبنسبة 23,1% من مجموع الإنتاج العالمي تليها روسيا التي لديها أكبر احتياطي للغاز الطبيعي حيث بلغت كمية إنتاجها سنة 2021 بـ 701,7 بليون $م^3$ بنسبة 17,4% من مجموع الإنتاج العالمي لتأتي إيران ثالثا بعجز إنتاج قدر بـ 256,7 بليون $م^3$ ونسبة 6,4% من مجموع الإنتاج العالمي ثم تأتي الصين وقطر وكندا واستراليا والسعودية والنرويج بسبب متفاوتة ومتقاربة إلى حد ما، في المرتبة العاشرة تأتي الجزائر بحجم إنتاج وصل إلى 100,8 بليون $م^3$ ونسبة 2,5% من مجموع الإنتاج العالمي.

المطلب الثالث: استهلاك الغاز الطبيعي عالميا

لقد ازداد اهتمام المستهلك للحفاظ على البيئة واستعمال وقود نظيف وأقل تكلفة، كما أن تزايد النمو الاقتصادي العالمي أدى إلى ارتفاع معدل استهلاك الغاز الطبيعي ولكن هناك تفاوت في استهلاك هذه الطاقة من دولة لأخرى مثلما يوضح الشكل التالي الذي يتضمنه التقرير السنوي لشركة بريتيش بتروليوم لسنة 2022.

الجدول رقم 06: الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي حسب المناطق من سنة 2011 إلى سنة 2021،

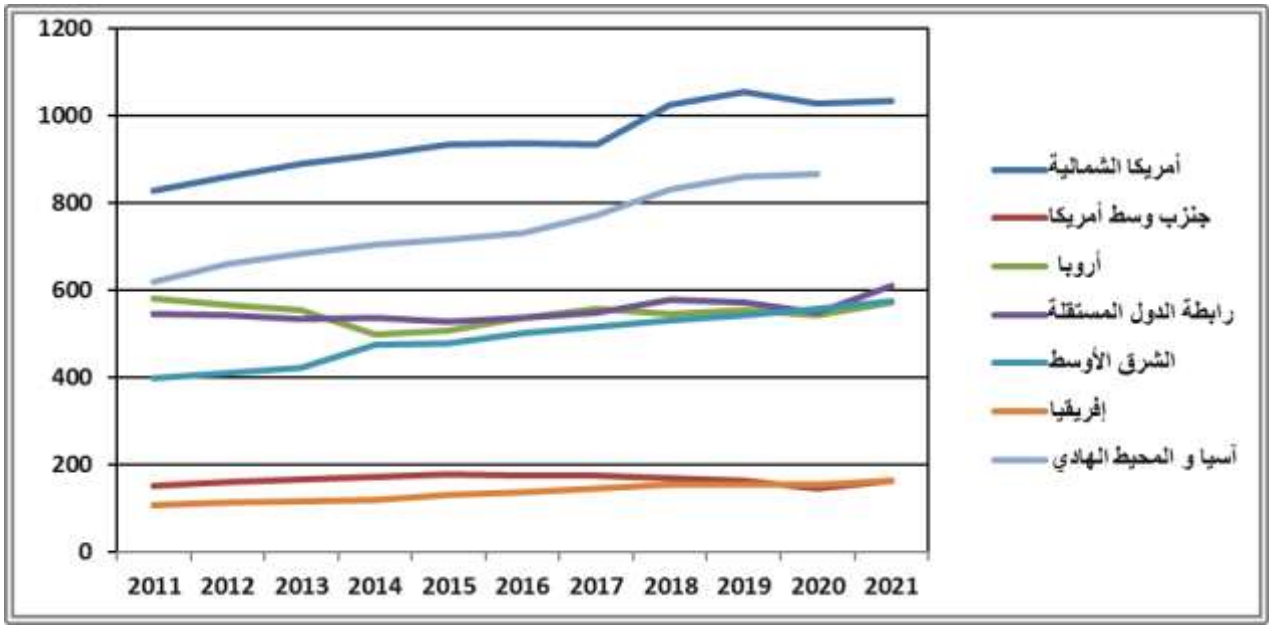
(الوحدة بليون م^3)

السنوات / المناطق	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	النسبة
أمريكا الشمالية	829,6	861,2	890,3	911,0	934,7	937,1	935,9	1024,9	1056,0	1028,9	1034,1	%25,6
أمريكا الوسطى	152,1	161,8	167,3	172,6	177,8	174,2	175,8	168,7	162,8	147,2	163,3	%04
أوروبا	580,4	565,7	554,4	500,0	509,2	537,4	558,8	547,4	554,5	542,0	571,1	%14,1
اتحاد الدول المستقلة	547,2	543,0	535,0	537,6	527,5	536,4	548,7	579,8	573,5	550,1	610,8	%15,1
الشرق الاوسط	398,5	411,0	423,4	447,4	479,3	501,2	516,8	529,9	544,2	556,9	575,4	%14,3
افريقيا	106,1	114,7	117,0	120,2	132,5	137,0	144,9	154,4	155,0	153,6	164,4	%4,1
آسيا والمحيط	620,1	662,0	685,7	705,5	715,7	732,7	772,0	830,5	860,4	866,9	918,3	%22,7
مجموع العالم	3234,0	3319,4	3373,0	3394,4	3476,9	3556,1	3652,9	3835,6	3906,3	3845,6	4037,5	%100

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على التقرير السنوي لبرتيش بتروليوم لعام 2022 (الوحدة بليون م^3)

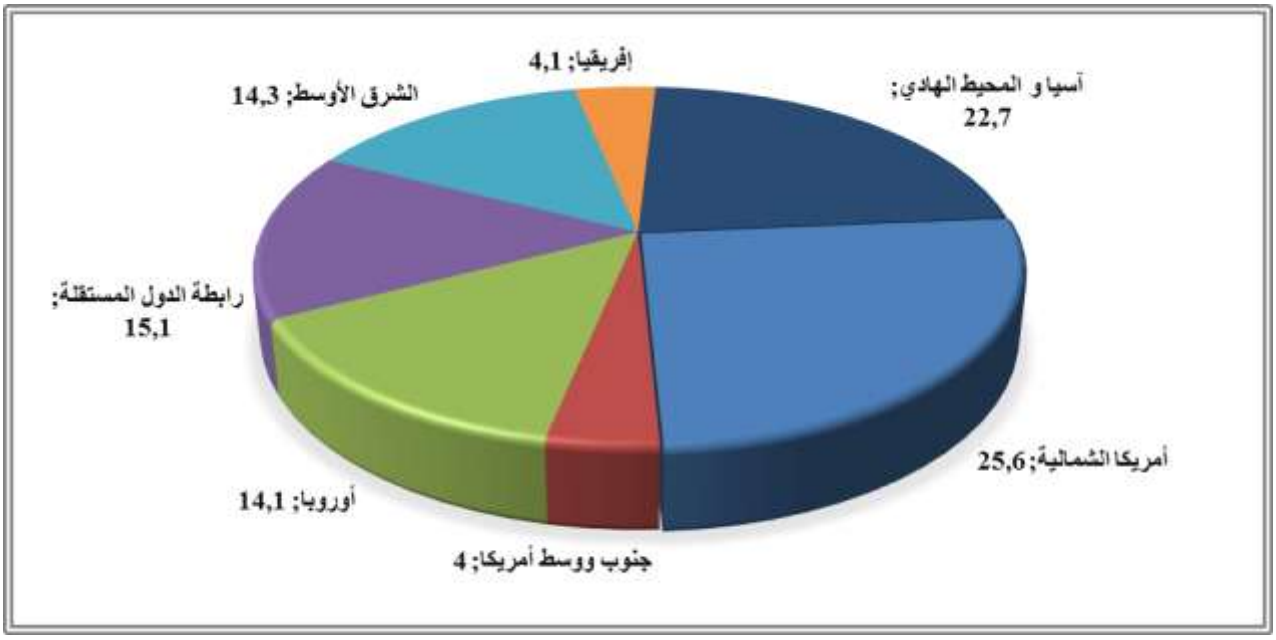
من خلال الجدول السابق يمكننا وضع الشكلين التاليين: الشكل رقم08 الذي يبين حجم الاستهلاك العالمي حسب المناطق والشكل رقم (09) الذي يبين النسب المئوية لاستهلاك الغاز الطبيعي.

الشكل رقم 08: الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي حسب المناطق من سنة 2011 إلى سنة 2021.



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على معطيات الجدول رقم (06)

الشكل رقم 09: النسبة المئوية لاستهلاك الغاز الطبيعي حسب المناطق لعام 2021(الوحدة: النسبة المئوية)



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على معطيات الجدول رقم (06)

نلاحظ من خلال الجدول رقم 06 والشكلين 08 و09 أن الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي في تزايد مستمر حيث بلغ الاستهلاك العالمي لسنة 2011 ما مقداره 3234,0 بليون م^3 وفي سنة 2021 بلغ عتبة 4037,5 بليون م^3 حيث أن أمريكا الشمالية ممثلة في ثلاث دول (كندا، المكسيك، الو م أ) بلغ استهلاكها 1034,1 بليون م^3 أي ما نسبته 25,6% من الاستهلاك العالمي حيث أنها كانت تستهلك خلال سنة 2011 ما مقداره 829,6 بليون م^3 ثم تأتي ثانيا آسيا والمحيط الهادي بمجموع استهلاك قدر بـ 918,3

بليون م^3 من الاستهلاك العالمي أي بنسبة 22,7% من الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي، ويأتي ثالثا رابطة الدول المستقلة التي استهلكت 15,1% من مجموع الاستهلاك العالمي بحجم قدره 610,8 بليون م^{3}ثم تأتي منطقة الشرق الأوسط وأوروبا بنسبة 14,3% و 14,1% على التوالي حيث أن منطقة الشرق الأوسط في زيادة مستمرة للاستهلاك إذ كانت تستهلك سنة 2011 حوالي 398,5 بليون م^3 لتزيد الكمية في خلال 10 سنوات لتصل 575,4 بليون م3 وتأتي في الفترة ما قبل الأخيرة منطقتي إفريقيا وجنوب ووسط أمريكا بنسبة 4,1% و4% تواليا وبحجم استهلاك 164,4 بليون م^{3}و163,3 بليون م^3 على التوالي حيث شهدت منطقة جنوب ووسط أمريكا انخفاضا في الاستهلاك مقارنة مع السنوات الماضية 5 سنة 2015 حين وصل الاستهلاك إلى أعلى مستوياته حيث وصل 177,8 بليون م^3 و175,8 بليون م^3 سنة 2017.

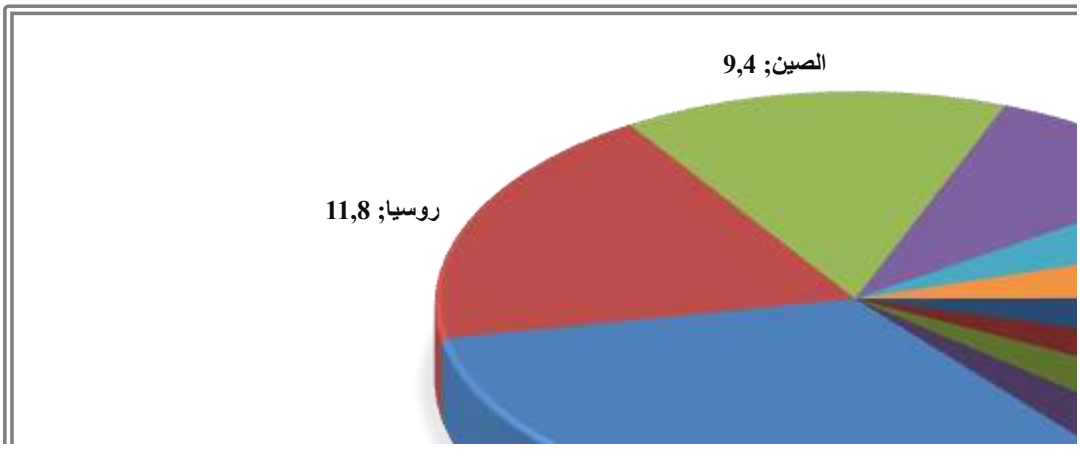
ويمكن أن نحدد الدول 10 الأولى عالميا من حيث الاستهلاك بالاعتماد على التقرير السنوي لشركة بريتيش بتروليوم لسنة 2022، والجدول رقم (07) يبين ذلك والشكل رقم10 الذي يبين النسب المئوية **لإستهلاك** الغاز الطبيعي.

الجدول رقم 07: استهلاك الغاز الطبيعي لـ 10 دول الأولى عالميا لسنة 2021، (الوحدة: بليون م^3)

البلد	الو م أ	روسيا	الصين	إيران	كندا	السعودية	اليابان	ألماندا	المكسيك	المملكة المتحدة
حجم الاستهلاك	826,7	474,6	378,7	241,1	119,2	117,3	103,6	90,5	88,2	76,9
النسبة	20,5	11,8	9,4	6	3	2,9	2,6	2,2	2,2	1,9

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على التقرير السنوي لبرتيش بتروليوم لعام 2022 (الوحدة بليون م^3)

الشكل رقم 10: نسبة استهلاك الغاز الطبيعي لـ 10 دول الأولى عالميا لعام 2021 (الوحدة : النسبة المئوية)



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على معطيات الجدول رقم (07)

من خلال الجدول رقم 07 والشكل رقم 10 نلاحظ أن الو م أ أصبحت الرائدة من حيث الإنتاج والاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي بنسبة 20,5% من الاستهلاك العالمي وبحجم 826,7 بليون م^3 ثم تأتي بعدها روسيا باستهلاك 474,6 بليون م^3 ونسبة 11,8% تليها ثالثا الصين بـ 378,7 بليون م^3 ونسبة 9,4% بعدها إيران بـ 241,1 بليون م^3 ونسبة من الاستهلاك العالمي قدرت بـ 6% ثم كندا في المرتبة الخامسة باستهلاك 119,2 بليون م^3 ونسبة 3%، في حين تأتي كل من السعودية واليابان وألمانيا والمكسيك والمملكة المتحدة تواليا بحجم استهلاك قدر بـ 476,5 بليون م^3، حيث أن هذه الدول مجتمعة تمثل نصف ما تستهلكه الو م أ تقريبا وحجم ما تستهلكه روسيا المصنفة في المرتبة الثانية وهذا راجع إلى عدة أسباب من بينها الظروف الاقتصادية التي تؤثر على حجم الاستهلاك كانخفاض سعر البترول، ومن خلال التقرير السنوي لبريتيش بتروليوم نلاحظ أن الجزائر مصنفة في المرتبة 26 عالميا بنسبة 1,1% وبحجم استهلاك 45,8 بليون م^3.

المطلب الرابع: تسعير الغاز الطبيعي

تعد عملية التسعير من أهم المراحل التي يمر بها الغاز الطبيعي سواء المحلية أو الدولية، ويختلف السعر بين سوق لأخر بالنظر للعديد من التغيرات والعوامل التي تؤثر في تحديد سعر الغاز في مختلف الأسواق على الصعيد الدولي من فترة إلى أخرى، حيث يتم احتساب الغاز الطبيعي على أساس وحداته الحرارية ولكل مليون وحدة حرارية بريطانية تساوي ألف قدم مكعب، وبتحويل ذلك إلى براميل فإن البرميل من الغاز الجاف يساوي بستة آلاف قدم مكعبة[1].

بخصوص أسعار الغاز المحلية فهي تختلف من دولة إلى أخرى، بناء على الظروف الاقتصادية والسياسية المختلفة للدول في مجال الطاقة، كما أنها تتميز في أكثر الأحيان وخصوصا في الدول النامية المنتجة للغاز بمستويات منخفضة مقارنة بالأسعار العالمية.

وعموما فإن أسعار تصدير الغاز الطبيعي لا تكون منتشرة على نطاق واسع كما هو الحال في أسعار النفط ويرجع ذلك بصورة رئيسية إلى أن الغاز كان يعامل دائما بمرتبة ثانية بعد النفط في أسواق الطاقة، كما أن الغاز يعاني من مشاكل النقل وتقليديا فإن حدود تداول الغاز ينحصر غالبا بين طرفين – المنتج والمستهلك فقط– وبذلك كان الغاز يتحرك في ظل النفط، إضافة إلى ذلك تفتقر أسعار عقود الغاز إلى الشفافية بل إن بعض العقود قد تتضمن المادة السرية التي تقتضي بعدم جواز نشر الأسعار من أي طرف

[1] جابري عبد القادر، **اشكالية تسعير الغاز الطبيعي الجزائري**، ماجيستير فرع التحليل الاقتصادي ، جامعة الجزائر 3، 2012، ص63.

من طرفي العقد والحفاظ على كتمانها لأسباب تعود إلى الطبيعة طويلة الأمد للعلاقة بين الطرفين وتطلق تسمية "سعر الاتفاق" على سعر الغاز الطبيعي الذي يتم الاتفاق عليه بين البائع والمشتري وفق عقد معين، يتم تحديده في الغالب بالدولار الأمريكي إما لمليون وحدة حرارية بريطانية أو لوحدات حجمية (أمتار، أقدام مكعبة).

وجرت العادة أن تكون أسعار الغاز الطبيعي على أساس صيغة (CIF) التي تعني تكفل المصدر بضمان وصول الشحنة إلى حدود البلد المستورد أو حدود دولة أخرى في الطريق والذي يسمى بسعر الحدود بالنسبة لغاز الأنابيب وعلى أساس (FOB) أي تأمين تحميله على متن الناقلة في ميناء البلد المصدر أو ميناء البلد المستورد بالنسبة للغاز المسيل ويتوقع أن تكون أسعار الغاز المسيل أعلى من أسعار غاز الأنابيب بسبب التكاليف العالية نسبيا في حالة الغاز المسيل لمراحل الإنتاج والتسييل والنقل وإعادته إلى حالته الغازية في البلد المستورد.[1]

تقليديا تعرف هذه العقود بأنها طويلة الأجل بين الشركات الغازية والمستهلكين مع أسعار ثابتة لكن أهمية هذه العقود تراجعت حين أصبحت المبادلات الغازية تتطلب مرونة أكثر خاصة في ظل تحرير الصناعة الغازية.

شهدت سوق الغاز الدولية تغيرات جوهرية عززت من مكانة الغاز الطبيعي في الأسواق الدولية للطاقة، فمن المتعارف أنه لا توجد سوق موحدة للغاز بسبب ارتفاع تكاليف النقل حيث توجد ثلاث أسواق رئيسية هي:[2] السوق الآسيوية، السوق الأمريكية والسوق الأوروبية.

أولا: السوق الأسيوية

عرف الإنتاج في هذه المنطقة نموا متزايدا وهذا يرجع إلى توفر احتياطي كبير في المنطقة مما ساعد على نمو الناتج فيها دون أن ننسى وجود طلب قوي فيها حيث تعد الصين والهند واليابان أكبر المستهلكين. ويمثل استهلاك الغاز في منطقة آسيا حوالي 22,7% من الاستهلاك العالمي لسنة 2022 رغم أنها سوق متواضعة مقارنة مع السوق الأمريكية والأوروبية، ويرجع سبب تزايد الطلب على الغاز إلى انتشار استعماله في مجال توليد الكهرباء نتيجة النمو السريع الذي تشهده المنطقة في نموها الصناعي المتزايد خلال العشرين سنة الماضية وقد ارتبط نمو استهلاك الغاز الطبيعي في هذه المنطقة بنمو تجارتها الدولية وعلى الخصوص الغاز المسال حيث يمثل حجم تجارة الغاز لهذه المنطقة ما نسبته 21%.

[1] جابري عبد القادر، **اشكالية تسعير الغاز الطبيعي الجزائري**، مرجع سابق، ص71.
[2] سليمان الخطاف، **أمريكا والتحول الكبير في صناعة الغاز الطبيعي من الاستيراد إلى التصدير**، مجلة الاقتصاد السعودية اعتمادا على الموقع www.alarabiya.net اطلع عليه يوم 2023/05/19 الساعة 22:15.

ثانيا: السوق الأمريكية

هي أقدم سوق وأكثرها خبرة وتنوعا مما يجعل الكثير من الأسواق الناشئة تقتدي بها حيث تخضع هذه السوق إلى هيمنة الو م أ، وسعر الغاز في هذه السوق يخضع لمبدأ العرض والطلب بالإضافة إلى منظومة النقل الذي ساعد في زيادة تدفق الغاز داخل الو م أ، ولقد تم اختيار مركز هنري هوب كأساس لتسعير عقود الغاز المستقبلة في سوق نايمكس حيث يتميز هذا السوق بوفرة الغاز الطبيعي، وتعتمد أمريكا بدرجة كبيرة على مصادرها المحلية من الغاز الطبيعي وكانت السباقة لاستخراج الغاز الصخري أين أضافت دفعة قوية لهذا السوق من حيث الإنتاج ووفرة الغاز في هذا السوق.

ثالثا: السوق الأوروبية

تشمل هذه السوق دول أوروبا الغربية والوسطى ودول الاتحاد السوفيتي سابقا، حيث تغطي الصادرات المنقولة بخطوط الأنابيب من روسيا والنرويج والجزائر جزءا كبيرا من عجز الغاز في دول أوروبا الغربية الذي فاق 60%، تعتبر هذه السوق أهم سوق للغاز إذ تساهم هذه المنطقة بنسبة 55,26% من حجم التجارة العالمية للغاز ويقدر حجم تجارة هذه المنطقة من الغاز المسال لسنة 2015 بـ 55,29 مليار متر مكعب ونسبة 24,4% من التجارة العالمية للغاز المسال.

خلاصة الفصل:

لقد كان الغاز الطبيعي في بداية إنتاج البترول يهدر ويحرق وكان الاهتمام منصبا على البترول كمورد للطاقة ولكن بعد التطور التكنولوجي والصناعي تم التوجه نحو هذا المورد لما يمتاز به من خصائص من حيث قيمته الحرارية ونسبته الضئيلة في تلويث البيئة خصوصا في الاستعمالات المنزلية وازداد الطلب على الغاز الطبيعي حيث وصل حجم الاستهلاك العالمي سنة 2021 إلى 4037,5 بليون م^3، في حين تم إنتاج 4036,9 بليون م^3 وهذا لعدد استعمالات الغاز الطبيعي ودخوله كمادة أولية في كثير من الصناعات، ونتج عن بيع الغاز الطبيعي أسواق إقليمية كسوق الو م أ وسوق أوروبا تتحكم في تسعير هذا المورد ومحاولة تحديد حجم العرض والطلب، هذا ما أدى إلى التنافس بين مختلف الدول لتطوير تقنيات الإنتاج وتسهيل عمليات نقل الغاز لكسب الحصة الأكبر في الأسواق العالمية، حيث أن الطلب على الغاز الطبيعي يتجه نحو الزيادة كل عام.

الفصل الثاني: التأصيل النظري للتحول الطاقوي المستدام

تمهيد

المبحث الأول: ماهية التحول الطاقوي المستدام

المبحث الثاني: خيارات ومداخل التحول الطاقوي المستدام

خلاصة

تمهيد:

تتجه أغلب دول العالم اليوم نحو التحول الطاقوي والاهتمام أكثر بالطاقات المتجددة التي تتولد من العمليات الطبيعية والتي تتحدد باستمرار في أشكالها المختلفة من طاقة شمسية وطاقة الرياح والطاقة الكهرومائية، الطاقة الحرارية الجوفية بالإضافة إلى طاقة الكتلة الحيوية، هذه الطاقات تعتبر آمنة على البيئة وأكثر استدامة مقارنة بمصادر الطاقة التقليدية، إذ أن الانتقال نحو اعتماد بدائل الطاقة الأحفورية التقليدية أصبح يكتسي أهمية بالغة ويحتل مكانة إستراتيجية في العلاقات الدولية ذلك لأن الطاقات المتجددة ترتبط بالأمن البيئي والتنمية المستدامة.

المبحث الأول: ماهية التحول الطاقوي المستدام

في مقابل تنامي الهواجس البيئية بفعل تفاقم ظاهرة الاحتباس الحراري كنتيجة طبيعية لاستخدام الطاقات الأحفورية على نطاق واسع، وما يفرضه من الزامية حصول تحول في النظام الطاقوي للحد من تأثيراتها السلبية، تمخض التوجه نحو نظام طاقوي يرتكز على الطاقات البديلة، ظهرت بواذره الأولى خلال مؤتمر برلين بألمانيا عام 1980، وهو المسار الذي دعت إليه من جديد أغلب دول العالم في اتفاق فرنسا عام 2015 للتخفيض من انبعاثات الغازات الدفيئة، وهذا ما سنحاول التطرق إليه في هذا المبحث.

المطلب الأول: مفهوم التحول الطاقوي المستدام

إن التحول الطاقوي لا يمثل مجرد الانتقال من نظام إنتاج واستهلاك الطاقة من مصادر ناضبة إلى استخدام الطاقة المتجددة بل أيضا زيادة نسبة الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة، فالتحول الطاقوي يعني تغيير هيكلي في إنتاج واستهلاك الطاقة وزيادة الاعتماد على الطاقات المتجددة وهناك عدة تعريفات للتحول الطاقوي المستدام من بينها أن:

التحول الطاقوي هو الانتقال من نظام إنتاج واستهلاك الطاقة يرتكز على الطاقة الأحفورية غير المتجددة إلى خليط طاقوي بكثافة كربونية أقل ونسب متزايدة للطاقات المتجددة ومن خصائص الانتقال الطاقوي أنه يختلف من بلد لأخر حسب الخليط الطاقوي والإمكانيات الاقتصادية والتكنولوجية والسياسات المتبعة وهو مسار تغير صعب وطويل يرتبط بالإدارة السياسية والواقع الاقتصادي والبيئي ونوعية الحكم والإدارة وثقافة المجتمع وتحولات أسواق الطاقة الأحفورية والبديلة.[1]

كما يقصد بالتحول الطاقوي كذلك، الانتقال من نمط معين لإنتاج واستهلاك الطاقة إلى نمط استهلاك طاقوي أكثر نجاعة وفعالية، وهذا النمط مبني على توفير المصادر الطاقوية الخاصة بكل بلد قصد المحافظة على البيئة[2].

[1] مسعود طحطوح، **مساهمة اتفاقية شراء الطاقة في خفض تكاليف الطاقات المتجددة**، مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة المجلد08، العدد07 ، 2021، ص93.

[2] زيدان حنان،**الطاقات المتجددة كتوجه للانتقال الطاقوي في الجزائر**،مجلة الدراسات القانونية المقارنة، المجلد 08، العدد 02، 2022، ص282.

المطلب الثاني: دوافع التحول الطاقوي المستدام

هناك عدة دوافع تحفز الدول نحو التحول إلى الطاقات المتجددة يمكن حصرها في النقاط التالية:[1]

أولا: تحقيق الأمن الطاقوي:

يعتبر هذا الدافع من بين أهم العناصر التي تلعب دورا هاما في توجه الدول نحو الاعتماد على الطاقات المتجددة خاصة مع بروز الإحصائيات التي تشير إلى تضاؤل الاحتياطيات المتبقية من الطاقات الأحفورية و محدوديتها الزمنية يقابلها تزايد الاستهلاك العالمي . لقد عرفت الوكالة الدولية للطاقة الأمن الطاقوي على أنه "تواصل الاستقرار في الأسعكار المقبولة التي هي في المتناول مع استمرار الاهتمام بقضايا البيئة" و باعتبار أن الطاقة تحتل صدارة اهتمام الدول على المستوى العالمي و الوطني،فقد سعت الوكالة الدولية للطاقة إلى تعزيز الأمن الطاقوي في الدول الأعضاء بالوكالة.

يعرف أيضا أمن الطاقة من خلال ثلاثة مظاهر،فالمظهر الأول يقوم على تقليص أو تحديد إمكانيات التعرض في دولة أو منطقة ما لانقطاع في توافر الطاقة من مصدرها و هو بعد قصير المدى،و المظهر الثاني للمفهوم هو العمل على تأمين الطاقة على المدى الطويل بضمان سريان النظام العالمي للطاقة و توافر الكمية المطلوبة منها سواء كانت نفطا أو غازا و غيرهما مع تزايد الطلب،و ثالث المظاهر هو العمل على تطوير أشكال استهلاك الطاقة و ترشيده تقنيا لتقليل الضرر بالبيئة من أجل تنمية متوازنة.

ثانيا: تحقيق الأمن الاقتصادي:

يرتبط بشكل وثيق بتحقيق الدول لأمنها الطاقوي من خلال انتهاج سياسة الانتقال نحو الاعتماد أكثر على الطاقات المتجددة بدلا من الطاقات التقليدية التي يتطلب إنتاجها جهدا أكبر و تكلفة أكثر،حيث يتميز الاستثمار في مجال الطاقات المتجددة بأنه أقل تكلفة من نظيره في الطاقات الأحفورية،و هذا راجع بالأساس إلى تحسن و تطور التكنولوجيا و التقنية المستعملة في إنتاج الطاقة المتجددة و عدم تكلفتها ،كما من شأن فتح باب الاستثمار في الطاقات المتجددة جلب المستثمر الأجنبي مما يوفر فرصة الحصول على التكنولوجيا المتطورة في هذا المجال بالإضافة إلى تكوين الموارد البشرية للتحكم في استغلال هذه التكنولوجيا، كما أن لاستغلال الطاقات المتجددة أثر إيجابيا على ميزانية الدولة والاقتصاد الوطني ككل من خلال توفير الطاقة وتقليل العبأ المالي المترتب على الاستغلال كما يتيح لها فرصة أكبر للتصدير،هذا كله

[1] ليلى لعجال،**الانتقال نحو الطاقة المتجددة كمقاربة لتحقيق الأمن الطاقوي بالجزائر**–المجلة الجزائرية للأمن و التنمية، المجلد 09 ،العدد 16، 2020، ص165.

من شأنه المساعدة على تحقيق الاستقرار الاقتصادي للبلد وتفادي الوقوع في أزمات اقتصادية أو على الأقل تخفيف تبعاتها.

ثالثا: تحقيق الأمن البيئي:

مع أن هذا العنصر يحظى باهتمام أكبر لدى الدول المتقدمة إلا أنه يعتبر دافع جد مهم من أجل تحقيق تنمية مستدامة باعتبار الطاقات المتجددة طاقات نظيفة وصديقة للبيئة و بإمكانها أن تساهم في تقليل الانبعاثات الكاربونية المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري . حيث بإمكان الحد من الاعتماد على مصادر الطاقة الأحفورية الملوثة للبيئة و الاعتماد أكثر على الطاقات المتجددة أن يضمن لنا بيئة نظيفة ملائمة لحياة الأفراد و الأنظمة الحية،لذا يعتبر استغلال الطاقات المتجددة البديل المستقبلي الحتمي و الآمن للطاقات التقليدية يجب العمل على تحقيقه في سبيل تحقيق تنمية مستدامة في ظل نظام بيئي نظيف و سليم.

المطلب الثالث: متطلبات التحول الطاقوي المستدام

إن تبني أي مصدر للطاقة يحتاج إلى توافر ثلاثة شروط رئيسية:[1]

أولا: الاتاحية والوفرة التكنولوجية

تلعب التكنولوجيا دورا حاسما في الانتقال من مصدر طاقوي إلى آخر، فاختلال ميزان الطاقة في فترة معينة سيؤدي إلى البحث عن بديل ملائم، وخلال فترة الانتقال تتلائم التكنولوجيا مع البديل الطاقوي الجديد، حيث أن هناك علاقة تبادلية بين مصدر الطاقة البديل والتكنولوجيا ويعتبر الكثيرون أن التحدي الذي يواجهه العالم هو تحدي تكنولوجي وليس مشكلة طاقة لأن ما شهده العالم في السابق كان نتيجة لضعف الإمكانيات التكنولوجية في الاستفادة من المصادر الطبيعية المختلفة للحصول على طاقة جديدة والاتاحية والوفرة للمصدر الطاقوي البديل بما يضمن استغلاله لفترة طويلة بإجراء تحول نوعي، أي أن يساهم هذا المصدر في تلبية الاحتياجات التي تتطلبها تكنولوجيات بعينها بما يحقق طفرة اقتصادية وخدمية في الوسط المستخدم فيه

[1] زهير بوعكريف، وآخرون، **الانتقال الطاقوي نحو حتمية استغلال الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر**، مجلة المالية والأسواق، المجلد 08، العدد 01، 2021، ص371.

هذه التكنولوجيا وكذا إمكانية الاعتماد عليه في مواجهة الطلب على الطاقة وقت الحاجة وتفادي قصور الإمدادات التي تربك جانب الطلب.

ثانيا: الكفاءات البشرية

بالرغم من الدور المهم الذي تلعبه التكنولوجيا في حالة التحول الطاقوي، إلا أن ذلك لا يعني الدور الذي يلعبه المورد البشري المسير لذلك التحول إذ يستلزم التوجه للطاقات البديلة توافر الموارد والإطارات البشرية ذات الكفاءة التي تتولى الإشراف على تقديم هذا المورد للاستغلال على نطاق واسع بالاستعانة بالتكنولوجيا المتاحة.

ثالثا: الجدوى الاقتصادية

إن أهم ما يحكم في تحول اي دولة ما عن مصدرها الأساسي للطاقة نحو مصادر بديلة مهما كانت طبيعتها هو مستوى الجدوى الاقتصادية من استغلاله ويتوقف ذلك على مدى سهولة ويسر الحصول على المصدر الطاقوي البديل بتكلفة اقتصادية تسمح لفئات واسعة من المستهلكين الاستفادة منه.

هذا بالإضافة إلى أن هناك عدة عوامل تضمن نجاح التحول الطاقوي المستدام منها:

– توافر إطار تشريعي وقانوني حيث أن التحول الطاقوي يتطلب توفير بيئة تشريعية وقانونية يتم الاحتكام إليها كما يتم بموجبها تأطير وتنظيم عملية التحول بالشكل الذي يتيح تنفيذها بسلاسة وتنظيم محكم من دون تداخل للصلاحيات وفي إطار منظم.

المطلب الرابع: استراتيجيات التحول الطاقوي المستدام

يمكن إجمال استراتيجيات التحول الطاقوي في ثلاث خطوات أساسية هي:[1]

أولا: الاستهلاك الأمثل للطاقة: ويتم ذلك من خلال ما يلي:

– العمل على تخفيض استهلاك الطاقة الخاصة بعملية تدفئة المباني، من خلال عزل المباني وتطوير وتحسين وسائط التدفئة.

[1] زهير بوعكريف، وآخرون، **الانتقال الطاقوي نحو حتمية استغلال الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر**، مرجع سابق، ص371.

– تطوير وسائل النقل المتعددة عن طريق الاختيار الأمثل للمركبات المطابقة لمتطلبات الاستدامة وانتهاج سبل جديدة لتشغيل المركبات بالطاقات البديلة وخفض استهلاك الموارد المنتجة من الطاقات الأحفورية.

– توفير الكهرباء في جميع مجالات الاستخدام في العمليات الصناعية، والمعدات الكهربائية والمنازل وتكنولوجيا المكاتب الالكترونية والمعلومات.

ثانيا: اعتبار التحول الطاقوي المحرك الأساسي لعملية التنمية

ذلك بجعل المنافسة الاقتصادية لكبريات المؤسسات المنتجة للموارد الطاقوية تتجه نحو الاستغلال الأمثل والكفء للموارد الطاقوية، والتي تمكنها من استغلال الطاقات المتجددة كبديل للطاقات التقليدية، بالإضافة إلى تحسين صورتها وتوفير مناصب عمل جديدة.

ثالثا: التخطيط لعملية التحول الطاقوي

تتم هذه العملية بإدماج جميع المتعاملين في مجال الطاقة، وفق خطط وبرامج معدة مسبقا تهدف إلى توفير جميع الاحتياجات الطاقوية دون المساس بالبيئة وحقوق الأجيال الحالية والمستقبلية.

المبحث الثاني: خيارات ومداخل التحول الطاقوي المستدام

إن التحول نحو الطاقات الأخرى المتجددة أصبح أكثر إلحاحا من ذي قبل وهذا من أجل سد الاحتياجات الطاقوية من جهة وحفاظا على الأمن البيئي من جهة أخرى وهو ما يستدعي البحث عن البدائل الطاقوية المتاحة وتبني الاستراتيجيات المناسبة، ودذا ما سنتطرق إليه فيما يلي:

المطلب الأول: ماهية الطاقات المتجددة كخيار للتحول الطاقوي المستدام

أولا: مفهوم الطاقات المتجددة

إن الاهتمام بمصادر الطاقة المتجددة ليس بالجديد فالدول المتقدمة وخاصة الفقيرة بالموارد الطاقوية بدأت منذ زمن البحث عن مصادر أخرى للطاقة للحد من تابعية اقتصادها للبترول، فوجدت ضالتها في مصادر الطاقة المتجددة لكن مع التلوث الذي عرفته البيئة وتفاقم ظاهرة الاحتباس الحراري، زاد الاهتمام العالمي بمصادر الطاقة الجديدة والمتجددة.

وتعرف الطاقة:" بأنها كل شيء في الكون فهو طاقة، فالطاقة هي القدرة على القيام بعمل ما ، فأي كان العمل فكريا أو عضليا يتطلب لإنجازه كميو ملائمة من الطاقة".

وتعرف أيضا الطاقة بأنها:" عبارة عن كمية فيزيائية تتجلى على شكل حرارة أو على شكل حركة ميكانيكية أو كطاقة ربط في نواة الذرة بين البروتون والنيترون، كما أنها تعبر عن قوى قادرة على انجاز عمل معين، وهي كيان مجرد لايعرف إلا من خلال تحولاته".[1]

في حين عرفت الطاقة المتجددة بعدة تعاريف وهذا باختلاف المصدر لذلك سنتطرق فقط لأهم هذه التعاريف:[2]

تعريف وكالة الطاقة الدولية: تتشكل الطاقة المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس والرياح والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها.

تعريف منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية: هي الطاقة المكتسبة من عمليات طبيعية تتجدد باستمرار وبالتالي فهي عبارة عن مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة ومتوفرة في الطبيعة سواء كانت محدودة أو غير محدودة ولكنها متجددة باستمرار.

[1] سنوسي بن عبو، سعيدة طيب ، **استراتيجية التحول الطاقوي وفق برنامج الطاقات المتجددة 2030**، جامعة وهران2، الجزائر ، المجلد02، العدد07 ،2018،ص

[2] عيشاوي كنزة، **الطاقة المتجددة وضرورة التحول الطاقوي في الجزائر**، مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة، العدد 05، ديسمبر 2016، ص09.

ثانيا: مصادر الطاقة المتجددة

يمكن تقسيمها إلى قسمين:[1]

1. الطاقة المتجددة التقليدية: وتعرف بطاقة الكتلة الحيوية Biomasses ، ولقد كانت رائجة في القرون الماضية قبل ظهور النفط، وهي التي يتم الحصول عليها من المواد العضوية إما مباشرة من النباتات أو بشكل غير مباشر من المنتجات الصناعية والزراعية والمنزلية والتجارية ويمكن لطاقة الكتلة الحيوية أن تحول إلى حرارة وكهرباء بعدة طرق منها الحرق والتحلل الحراري ورغم التطورات الحاصلة في مجال استعمال الطاقة، ما يزال هذا النوع من الطاقة غير متطور ولا يشكل نسبة كبيرة من المصادر الأولية للطاقة العالمية.

2. الطاقة المتجددة الجديدة: ولها عدة أنواع أهمها:

- **الطاقة الشمسية:** وتتمثل أساسا في الطاقة المستمدة من أشعة الشمس والتي يمكن تحويلها إلى حرارة أو كهرباء، وقد استخدمت الطاقة الحرارية للشمس من آلاف السنين لتسخين المياه وتجفيف المحاصيل أما في الوقت الحالي تجري العديد من الأبحاث والتجارب التي تسعى إلى استغلال طاقة الشمس في إنتاج طاقة كهربائية وفي التدفئة والتكييف وغيرها، وتعتبر الطاقة الشمسية المرشح الأكبر لتحل محل البترول في إنتاج الطاقة الكهربائية بعد نضوبه.
- **طاقة الرياح:** لقد استخدمت طاقة الرياح في القديم في دفع السفن الشراعية وفي رفع الماء من الآبار وطحن الحبوب، أما في الوقت الحالي وبعد العديد من الأبحاث توصل العلماء إلى استخدامها للحصول على طاقة كهربائية بواسطة التوربنات.
- **الطاقة المائية:** وهي الطاقة المتولدة من المساقط المائية، كما أن الطاقة الكهربائية مصدر مهم لإنتاج الطاقة عالميا، غير أنه لا يوجد فيها استثمارات كبيرة نظرا لتكاليفها وبعدها عن مصادر الاستهلاك والمشاكل البيئية الناتجة عنها.
- **الطاقة الحرارية:** ويقصد بها استغلال الطاقة الجوفية الكامنة في الأرض وفي أعماق البحار والمحيطات لتوليد الطاقة الكهربائية أو إنتاج الهيدروجين الذي يمكن استعماله كوقود لتوليد الطاقة.

- **الطاقة النووية:** وتعرف على أنها الطاقة التي تربط بين مكونات النواة وهي تتولد نتيجة تكسر تلك الرابطة أي انشطار الذرات مما ينتج عنه طاقة هائلة في شكل ضوء حرارة غير أن هذه الطاقة إذا تم إخراجها ببطء

[1] عيشاوي كنزة، **الطاقة المتجددة وضرورة التحول الطاقوي في الجزائر**، مرجع سابق، ص10.

يمكن استخدامها في إنتاج الكهرباء، أما إذا خرجت مدمر مثلما حدث في مفاعل فوكوشيما في اليابان سنة 2011.

المطلب الثاني: دور الطاقات المتجددة في تحقيق التحول الطاقوي المستدام

أولا: دور الطاقات المتجددة في تحقيق البعد الاقتصادي

يعتبر قطاع الطاقة المحرك الرئيسي والعنصر الفاعل في تحقيق نمو اقتصادي متكامل وفعال، خصوصا إذا علمنا أن أي تنمية اقتصادية تكون مقرونة بمدى قدرة الدول على ترشيد استهلاك الطاقة والتحكم في إمداداتها وتوفير موارد موثوقة ودائمة كما ونوعا، حيث تكون النتيجة تحسين أداء مختلف القطاعات وزيادة فعاليتها ونجاعتها مع توفير فرص عمل جديدة وزيادة الإنتاجية ويتجلى هذا الدور أساسا في ضمان الإمداد بالموارد الطاقوية من مصادر مستدامة ونظيفة من خلال زيادة دور قطاع الطاقات المتجددة في رسم المشهد الطاقوي بما يضمن لهذه الدول الحفاظ على مكانتها في أسواق الطاقة العالمية وتعزيز نموها الاقتصادي مع إضفاء صفة الديمومة، أي تحقيق تنمية اقتصادية مستدامة وبيئية.

هذه المزايا تعكس الاهتمام العالمي المتزايد والتوجه للاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة وما توفره من فوائد اقتصادية جمة.

كما تساهم الطاقات المتجددة في تغيير أنماط الإنتاج والاستهلاك التقليدية إلى أنماط مستدامة بالإضافة إلى تنويع مصادر الطاقة وقدرتها على تلبية الاحتياجات المتزايدة، كما يساهم استغلال الطاقات في إطالة عمر مخزون الطاقات الاحفورية بما يضمن للأجيال القادمة الاستفادة منها، كما أن الاستثمار في الطاقات المتجددة يوفر فرص عمل جديدة لاسيما بالقطاع الزراعي، بالإضافة إلى المساهمة في تنمية الأرياف وتحسين ظروف المعيشة فيها مما يسمح باستقرار السكان بها.

ثانيا: دور الطاقات المتجددة في تحقيق البعد الاجتماعي

إن إسهامات الطاقة المتجددة في تحقيق التقدم الاقتصادي للدول تسهم لا محالة في زيادة رفاهية الشعوب ورقيها ويساعد على تلبية الاحتياجات الإنسانية الأساسية، كما يسهم في القضاء على الفقر وتحسين المستوى المعيشي والصحي للمواطنين، ويكون له الأثر البالغ في تكريس وتجسيد البعد الاجتماعي للتنمية المستدامة، يتطلب تحقيق تدعيم الجهود والسياسات الرامية إلى تعميم استعمال مختلف الطاقات المتجددة المتوفرة حسب خصوصية كل بلد ومنطقة، حيث يتيح التنوع الذي يتميز به هذا النوع من الطاقات

وتوافره بشكل واسع ودائم وفي كامل الأقطار الاستفادة من مزايا هذا النظام الطاقوي الذي يعد بمستقبل مشرق على جميع الأصعدة.

ثالثا: دور الطاقات المتجددة في تحقيق البعد البيئي

في ظل الاضطرابات والتغيرات المناخية التي يشهدها العالم، أصبح التفكير في العمل على الحد من الإنبعاثات الكاربوتية المسببة للاحتباس الحراري الناتجة أساسا عن استخدام الطاقات الاحفورية ضرورة ملحة، فقد أصبح لزاما على الجميع الاعتماد على نظام طاقوي بديل نظيف يرتكز على استغلال الطاقات المتجددة الدائمة بمختلف أشكالها وأنواعها بما يضمن أمن النظام البيئي والحفاظ على سلامة الحياة البشرية، إذ يتيح هذا الخيار للدول استغلال مصادر الطاقة المتوفرة محليا باعتبارها مصدر إمداد طاقوي آمن لا يمكن أن يستنفذ وصديق للبيئة لذا أصبح اليوم اللجوء إلى الاعتماد أكثر على هذا النوع من الطاقات يشكل تحديا لدى دول العالم قاطبة أكثر من أي وقت مضى، كونه يشكل ملاذا آمنا للحفاظ على المناخ والبيئة ككل من خلال التقليل من الإنبعاثات الدفيئة والحد من ظاهرة الاحتباس الحراري.

إن الطاقات المتجددة تتيح وتوفر إمكانيات وخيارات جديرة بالاهتمام، يتم عبرها تأمين الحاجيات الطاقوية للشعوب وتجسيد بعض المكتسبات الاجتماعية من جهة، مع الحفاظ على النظام البيئي من جهة أخرى مما يسمح باستمرار الحياة البشرية وتكريس التنمية المستدامة.[1]

المطلب الثالث: دور الغاز الطبيعي في تسهيل تحول طاقوي مستدام

في العقود الماضية كان للغاز الطبيعي دور أساسي في توليد الكهرباء وبالمثل فإن استمراره في السنوات المقبلة يعد بمثابة أمر ضروري لدعم التحول للطاقة المتجددة، ومن المهم وجود الغاز الطبيعي لعدة عقود مقبلة بصفته وقودا انتقاليا من الهيدروكربونات إلى مصادر الطاقة المتجددة بالنظر إلى وضع التكنولوجيا وفقر الطاقة في جميع أنحاء العالم حسب رؤية للمحلل أرييل كوهين، نشرها الموقع الالكتروني لمجلة فوربس.

تواجه صناعة الغاز الطبيعي تحديا عظيما لكنها – أيضا – أمام فرصة عظيمة، هذا ما يراه الاتحاد الدولي للغاز الذي يدافع عن الغاز بصفته جزءا لا يتجزأ من نظام الطاقة العالمي.[2] حيث يقول نائب رئيس الاتحاد أندريا ستيغر أن التحول من الفحم والنفط إلى الغاز الطبيعي النظيف بصفته حلا واقعيا أفضل من

[1] أحمد حنيش، **التحول نحو الطاقات المتجددة كآلية لتحيق الأمن الطاقوي وضمان تنمية مستدامة**، مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة، المجلد 08، العدد02 ، 2021، ص55-56-57

[2] الموقع الاكتروني www.attaqa.net //:https تم الإطلاع عليه يوم 2023/05/31 الساعة 14:00.

التركيز على الحلول المثالية مثل التكنولوجيا غير المثبتة أو غير التجارية في المستقبل وفي الو م أ على سبيل المثال فإن التحول للغاز الطبيعي أدى دورا أساسيا في خفض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، مع حقيقة أنه تشكل أكثر من 60% من كبح الإنبعاثات في توليد الكهرباء بين عامي 2006 و2019 وفقا لبيانات إدارة معلومات الطاقة الأمريكية. ووفقا للوكالة الأمريكية فإن الغاز الطبيعي يصدر انبعاثات كربونية أقل بنحو 50% مقارنة بالفحم.

ويقول نائب رئيس الاتحاد الدولي للغاز إن الغاز الطبيعي ليس في منافسة مع مصادر الطاقة المتجددة، لكنه هو المحفز لتعزيز قدرة هذه المصادر النظيفة، وتعتبر الشبكات المتكاملة القائمة على الغاز ضرورية عندما تكون مصادر الطاقة المتجددة أقل فاعلية بسبب سوء الأحوال الجوية أو قلة الرياح أو أشعة الشمس، وشهدت أمريكا انقطاعات للكهرباء في ولاية كاليفورنيا بسبب الحرارة الشديدة بسبب الاعتماد المفرط على توليد الطاقة عبر أجهزة صغيرة موصولة بالشبكة ولتجنب هذه الانقطاعات مستقبلا يجب تعزيز سعة التخزين الاحتياطية للغاز لتوليد حمل كهرباء أساس موثوق به إذا فشلت مصادر الطاقة المتجددة في الإمداد.

خلاصة الفصل:

أدى الارتفاع المستمر للطلب على الطاقة وكذا استنزاف مصادر الطاقات التقليدية إلى البحث عن بدائل والرغبة في انتهاج مسار التحول الطاقوي نحو الطاقات المتجددة التي تتميز بوفرتها في مختلف دول العالم لكن بنسب متفاوتة، كما أنها تعتبر نظيفة مقارنة بالمصادر التقليدية للطاقة وهذا يحتم على الدول إتباع استراتيجيات معينة من أجل تحقيق تحول سلس كون أن الطاقات المتجددة تحتاج مدة طويلة نسبيا لتصل تكنولوجياتها إلى مرحلة النضج والتطور حتى تنخفض تكلفتها وتصبح قادرة على تعويض المصادر التقليدية للطاقة، ومن الضروري الاعتماد على الغاز الطبيعي كوقود انتقالي إلى مصادر الطاقة المتجددة لخصائصه البيئية والحرارية وهو المحفز لتعزيز قدرة هذه المصادر النظيفة.

الفصل الثالث: دور الغاز الطبيعي في التمهيد لتحول طاقوي مستدام في الجزائر

تمهيد

المبحث الأول: واقع الغاز الطبيعي في الجزائر

المبحث الثاني: مظاهر الانتقال الطاقوي المستدام في الجزائر

خلاصة الفصل

تمهيد:

يشكل الغاز الطبيعي مصدر الطاقة الرئيسي في الجزائر بنسبة 65%، ويعتبر المصدر الرئيسي لإنتاج الكهرباء بما يعادل 99% علاوة على استخدامه بكثرة في النشاطات الصناعية، في مقابل ذلك تتميز الجزائر بامكانيات هائلة في مجال استغلال الطاقة المتجددة وخاصة الطاقة الشمسية.

وفي هذا السياق ولتحقيق تحول طاقوي نحو الطاقات المتجددة لابد من اعتماد الغاز الطبيعي كطاقة لتسيير التحول السلس لتحقيق ذلك.

وهذا ما سنتطرق إليه في هذا الفصل من خلال تسليط الضوء على دور الغاز الطبيعي في التمهيد لتحقيق تحول طاقوي في الجزائر وفق المباحث التالية:

المبحث الأول: واقع الغاز الطبيعي في الجزائر

المبحث الثاني: مظاهر الانتقال الطاقوي المستدام في الجزائر

المبحث الأول: واقع الغاز الطبيعي في الجزائر

يعتبر الغاز الطبيعي من أهم بدائل الطاقات الأحفورية لما يتميز به من خصائص، وقد اعتمدت الجزائر في بدايات استقلالها بصفة شبه كلية على موارد قطاع المحروقات، ولكن بعد أن قامت بتأميم المحروقات عملت الجزائر على تثمين الموارد الغازية وزيادة الكميات المصدرة من الغاز الطبيعي، وكل هذا بعد أن بذلت الجهات المسؤولة على القطاع في الدولة جهودا كثيرة وحديثة من أجل زيادة نسب الاحتياطي من البترول والغاز الطبيعي ورفع مستويات الإنتاج سواء من خلال أعمال الاستكشاف أو دخولها في اتفاقيات الشراكة مع عدد من الشركات العالمية في هذا المجال ، وسنتطرق في هذا المبحث إلى إمكانيات الغاز الطبيعي في الجزائر و كذلك الانتاج والإستهلاك الجزائري من الغاز الطبيعي.

المطلب الأول: إمكانيات الغاز الطبيعي في الجزائر

إن اهتمام الجزائر بصناعة الغاز الطبيعي منذ فترة طويلة أكسبها خبرة في هذا المجال كما تعد الجزائر من الدول الرائدة في صناعة الغاز الطبيعي حيث تعتبر من أهم الدول المصدرة والمنتجة له وتسعى إلى كسب ثقة زبائنها والتوغل في أسواق جديدة لتصدير منتجاتها من الغاز الطبيعي، الشيء الذي جعله تدخل غمار المنافسة واحتلال المكانة اللائقة من أجل استمرار واثبات حجمها التاريخي في السوق الدولية وتلبية حاجات الأفراد المتزايدة محليا.

إذ تمتلك الجزائر احتياطات هامة من الغاز الطبيعي حيث تحتل المرتبة الحادية عشر حيث قدر الإحتياطي لسنة 2022 بـ 2,3 تريليون م^3 وبنسبة 1,2 % من الاحتياطي العالمي.

والجدول رقم(08) يبين الاحتياطات المؤكدة من الغاز الطبيعي في الجزائر الفترة 2010/ 2020

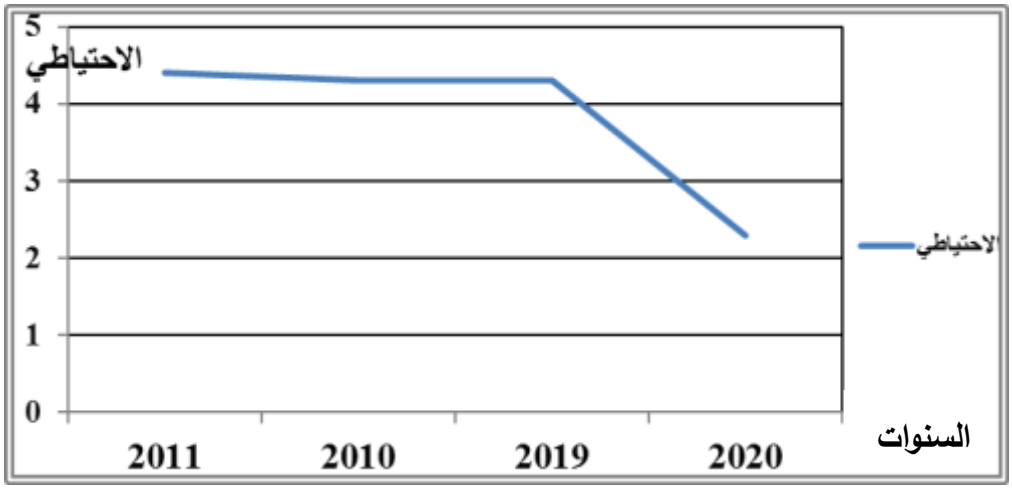
الجدول رقم(08) :الاحتياطات المؤكدة من الغاز الطبيعي في الجزائر الفترة 2020/2010(الوحدة: تريليون م^3)

السنة	2000	2010	2019	2020
الإحتياطي	4,4	4,3	4,3	2,3

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد علىBP statistical review of world Energy 2022

من خلال الجدول(08) يمكننا وضع الشكل التالي: الشكل رقم (11) الذي يبين الاحتياطات المؤكدة من الغاز الطبيعي في الجزائر الفترة 2020/2010(الوحدة: تريليون م^3)

الشكل رقم(11):الاحتياطات المؤكدة من الغاز الطبيعي في الجزائر الفترة 2020/2010(الوحدة: تريليون م3)



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على الجدول رقم (08) **(الوحدة: تريليون م^3)**

ونلاحظ من خلال الجدول رقم (08) و الشكل رقم (11) أن الاحتياطات الغازية للجزائر بقيت تقريبا ثابتة خلال العشرين سنة الماضية، ما عدا سنة 2020 حيث سجلت تدهور الإحتياطي بسبب جائحة كورونا وتوقف عمليات البحث والتنقيب.

هذه الاحتياطات ترشح الجزائر لأن تكون ضمن الأول في الاحتياط من الغاز الطبيعي وهي ترتكز في الجنوب الجزائري متمثلة في حقلين كبيرين (حقل حاسي الرمل وحاسي مسعود).

ولا تزال الشركة الوطنية سوناطراك تقدم حاليا مع شركائها باكتشافات جديدة لحقول غاز جديد، ويغلب على احتياطات الجزائر للغاز الطبيعي النوع الغير مصاحب للبترول إذ يمثل حوالي 95% والباقي يمثل الغاز المصاحب.[1]

[1] لبزة هشام، مرجع سبق ذكره، ص 65.

المطلب الثاني: الانتاج والإستهلاك الجزائري من الغاز الطبيعي

أولا: إنتاج الغاز الطبيعي في الجزائر

يمثل الجدول أدناه اتجاه تطور إنتاج الغاز الطبيعي في الجزائر:

جدول رقم (09): إنتاج الغاز الطبيعي في الجزائر خلال الفترة 2011-2021 (الوحدة: بليون م^3)

السنوات	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
الإنتاج	79.6	78,4	79,3	80,2	81,4	91,4	93,0	93,8	87,0	81,5	100,8

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على BP statistical review of world Energy 2022

ونلاحظ من خلال الجدول رقم (09) أن الإنتاج الجزائري من الغاز الطبيعي في زيادة مستمرة بلغت أقصاها سنة 2021 بإنتاج قدوه 100,8 بليون م^3، كما نلاحظ أن وتيرة الإنتاج كانت في تصاعد مستمر منذ 2011 إلى غاية سنة 2019 حيث سجل تدهورا ووصل سنة 2020 إلى 81,5 بليون م^3 وهو معدل الإنتاج سنة 2015 ويعود ذلك إلى الأزمة الصحية التي شهدها العالم سنة 2019 (كورونا كوفيد 19)، حيث انخفض الطلب العالمي على هذا المورد، ويمكن توضيح ما سبق في الشكل رقم 12.

ثانيا: استهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر

يمثل الجدول أدناه اتجاه تطور استهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر

الجدول رقم (10): استهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر خلال الفترة 2011-2021(الوحدة: بليون م^3)

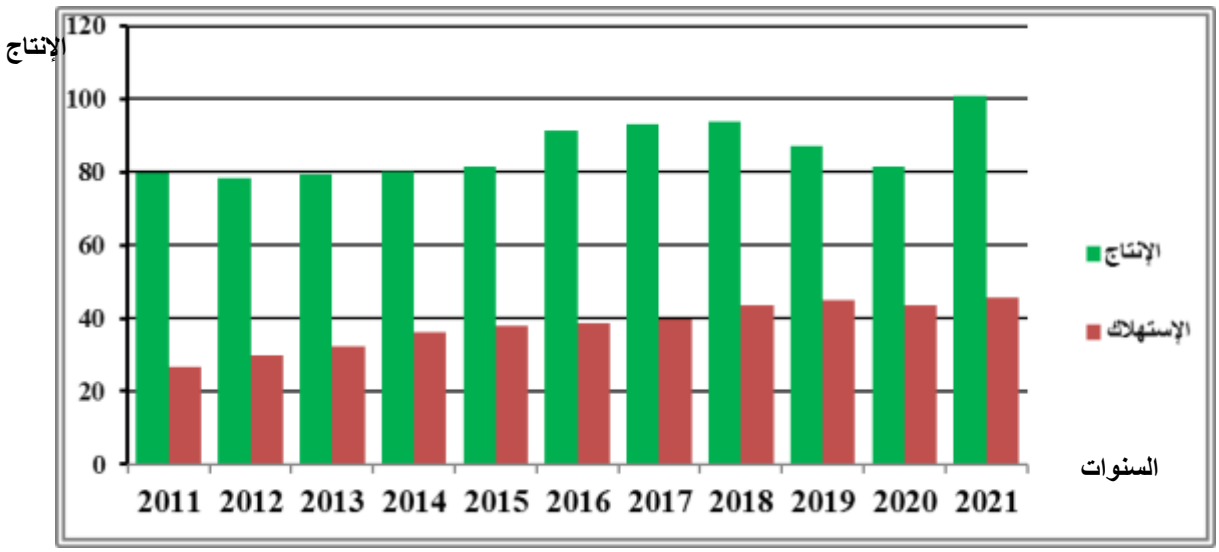
السنوات	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
الاستهلاك	98,83	98,8	98.77	98,77	99.30	98.83	98,88	98,96	98.76	99,13	99,23	99,34	99.44

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على BP statistical review of world Energy 2022

- نلاحظ من خلال الجدول أن الاستهلاك من الغاز الطبيعي في زيادة مستمرة وبمعدل بلغ 5,5 % سنويا منذ 2011 إلى غاية 2021، حيث بلغ حجم الاستهلاك سنة 2011 ما مقداره 26,8 بليون م^3 ، في حين وصل

سنة 2021 إلى 45,8 بليون م^3 وهذا يمثل نسبة 1,1 % من مجموع الاستهلال العالمي، ويرجع سبب زيادة الطلب على هذا المورد لاتساع مجال استغلاله خاصة في الاستعمالات المنزلية وفي توليد الطاقة الكهربائية وكوقود للسيارات وفي إنتاج الأسمدة، ويعتبر قطاع الصناعة أكبر مستهلك للغاز حيث يتوقع ارتفاع الاستهلاك إلى 17 مليار متر مكعب في 2028 مع متوسط نمو سنوي يبلغ 5,9 % ويمكن توضيح ذلك أيضا في الشكل رقم (12) أدناه.

الشكل رقم(12): إنتاج واستهلاك الغاز الطبيعي في الجزائر خلال الفترة 2011-2021(الوحدة:النسبة المئوية)



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على الجدوين رقم (09) رقم(10).

المطلب الثالث: تجارة الغاز الطبيعي في الجزائر

تتجلى أهمية الغاز الطبيعي في الاقتصاد الوطني من خلال العديد من الوظائف الحيوية التي يؤديها سواء كطاقة محركة أو كمصدر للثروة المالية من خلال ايرادات قطاع المحروقات الذي تعتمد الجزائر عليه بصفة كبيرة، إذ تعد بالنسبة لها المصدر الاستراتيجي الرئيسي في تمويل التنمية وتوفير احتياطات الصرف من العملات الأجنبية.

يلعب قطاع الغاز دورا رئيسيا في الحركية التجارية على المستويين الداخلي و الخارجي، فمساهمته معتبرة في حركية الصادرات الجزائرية نحو الخارج ، فالمحروقات تمثل المصدر الرئيسي للصادرات والغز يمثل نسبة كبيرة منها، وعلى المستوى الداخلي فله العديد من التشكيلات السلعية التي تساهم في تفعيل حركية التجارة الداخلية، والجزائر تسعى إلى تعظيم مواردها الاقتصادية من خلال زيادة تصدير الغاز ضمن توجهاتها العامة ، وذلك من خلال تنفيذ العديد من المشاريع لترقية الانتاج وبناء مصانع التسييل، فضلا عن تطوير مشاريع نقل الغاز وتصديره، فالجزائر تعتمد ضمن استراتيجياتها التصديرية للغاز الطبيعي أساسا على نقله عبر الأنابيب لكل من

ايطاليا واسبانيا، وهذا ما يعتبر امرا شديد الحساسية خاصة في ظل المنافسة الحالية المفروضة من الغاز الروسي والقطري على الغاز الجزائري في أسواقه التقليدية.

وسنوضح في الجدول و الشكل التاليين تطور نسب صادرات الجزائر من الغاز الطبيعي في السنوات الأخيرة (2011-2021) (انظر الملحق رقم5)

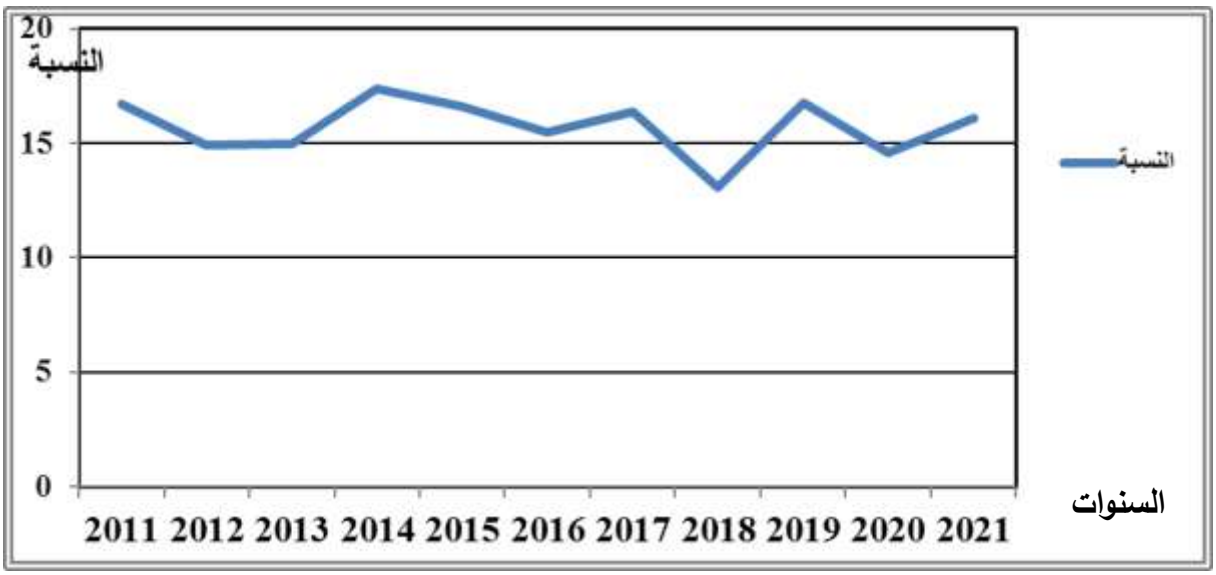
الجدول رقم (11):نسبة صادرات الجزائر من الغاز الطبيعي في السنوات الأخيرة (2011-2021)

(الوحدة:نسبة مئوية)

السنوات	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
نسبة الصادرات	16.7	14.9	15	17.4	16.6	15.5	16.4	13.1	16.8	14.6	16.1

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على BP statistical review of world Energy 2022

الشكل رقم(13):نسبة صادرات الجزائر من الغاز الطبيعي في السنوات الأخيرة(2011-2021)(الوحدة:%)



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد الجدول رقم 11

نلاحظ من خلال الاحصائيات أن الصادرات من الغاز الطبيعي عرفت تزايد مستمر إلى سنة 2018 عرفت انخفاض سببه تدهور الأسعار لتعود النسبة للارتفاع سنة 2019 بنسبة 19% بسبب الجائحة وما شهدته من تداعيات.

المطلب الرابع: دور الغاز الطبيعي في تحقيق التنمية في الجزائر

يساهم الغاز الطبيعي في تحقيق التنمية في الجزائر من خلال عدة مؤشرات منها:

1- **سبل الحصول على الكهرباء:** كون هذه الطاقة مهمة جدا لمزاولة أي مؤسسة نشاطاتها اليومية والجدول رقم (12) يوضح ذلك.

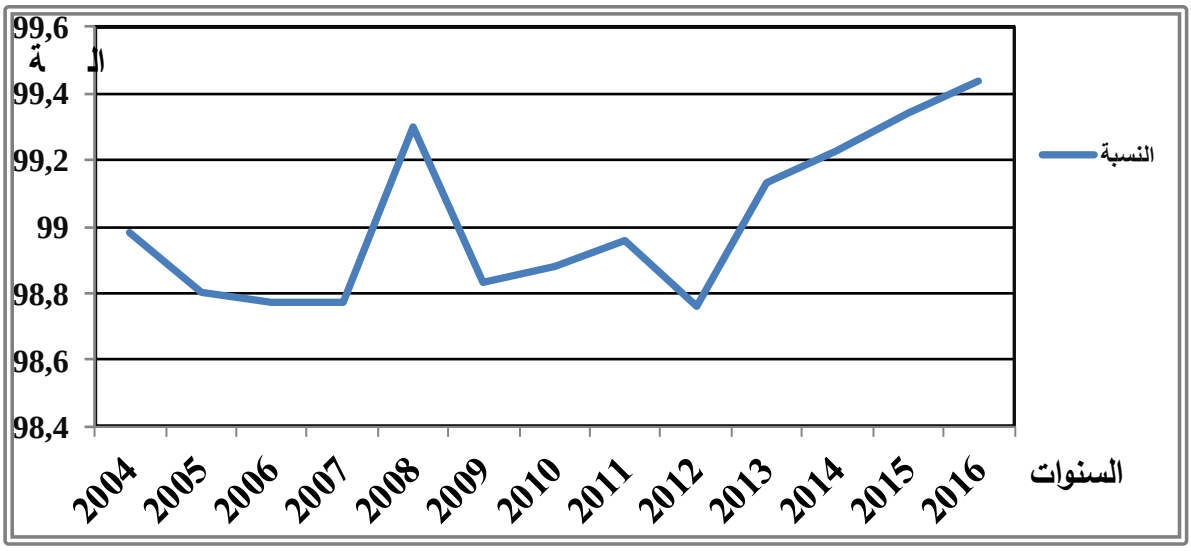
جدول رقم (12): سبل الحصول على الكهرباء للفترة من سنة 2004 إلى 2016 (الوحدة:%)

السنوات	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
سبل الحصول على الكهرباء	98,83	98,8	98,77	98,77	99,30	98,83	98,88	98,96	98,76	99,13	99,23	99,34	99,44

المصدر: أمينة نغموسي، جزيرة معيزي، **تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر بالاعتماد على الغاز الطبيعي**، مجلة وحدة البحث في تنمية الموارد البشرية، المجلد 17، العدد 03، نوفمبر 2022، ص 391.

من خلال الجدول(12) يمكننا وضع الشكل التالي: الشكل رقم (14) الذي يبين سبل الحصول على الكهرباء للفترة من سنة 2004 إلى 2016 (الوحدة:%).

الشكل رقم (14) : سبل الحصول على الكهرباء للفترة من سنة 2004 إلى 2016 (الوحدة:%)



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على الجدول رقم (12) (الوحدة: نسبة مئوية)

من خلال الجدول رقم (12) والشكل رقم (14) نلاحظ أن نسب الحصول على الكهرباء من الغاز الطبيعي عالية جدا وهو دليل على أن الدولة الجزائرية مهتمة بتوفير هذه الطاقة خصوصا بعد إنشاء مركز هجين بحاسي

الرمل، ينتج الكهرباء بالغاز الطبيعي والطاقة الشمسية تصل طاقته الانتاجية إلى 150 ميجا واط منها 120 ميغا واط عن طريق الغاز الطبيعي.

2- **مؤشرات البعد الإجتماعي:** هناك العديد من المؤشرات اخترنا ما يخدم موضوع الدراسة وتتمثل في مؤشري البطالة واستهلاك الطاقة الكهربائية، وهو ما يوضحه الجدوليين التاليين:

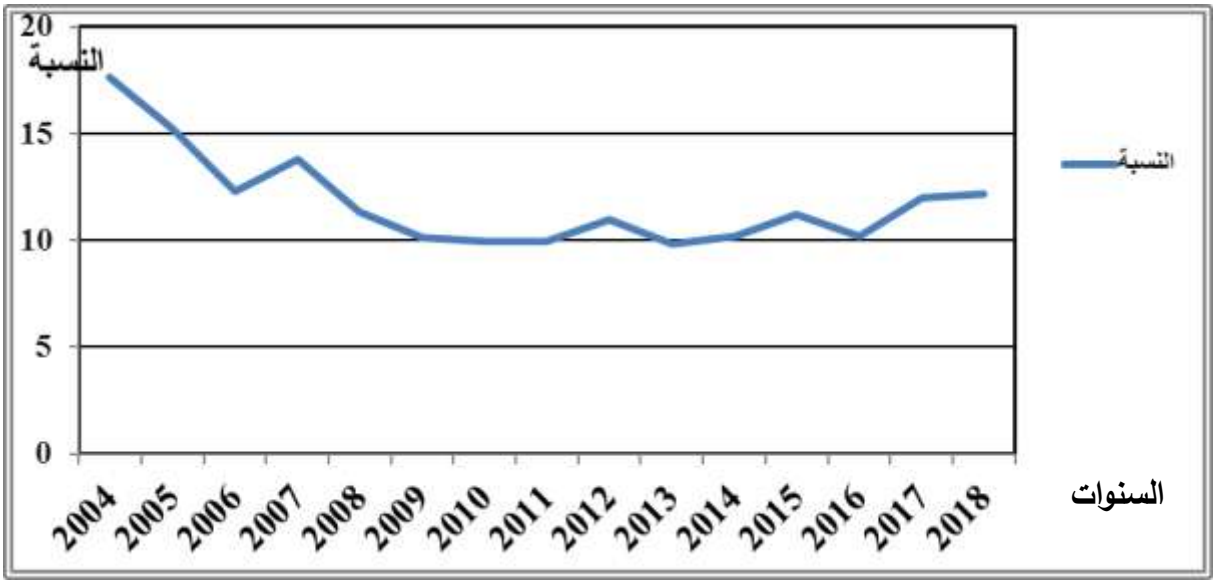
الجدول رقم(13): نسبة البطالة في الجزائر من إجمالي القوى العاملة من سنة 2004 إلى 2018 (الوحدة:%)

السنوات		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
البطالة	17,65	15,27	12,27	13,79	11,33	10,06	9,96	9,96	10,97	9,82	10,21	11,21	10,20	12,00	12,15

المصدر: نفس المصدر السابق للجدول رقم (10)، ص 391.

من خلال الجدول(12) يمكننا وضع الشكل التالي: الشكل رقم(15) الذي يبين البطالة من إجمالي القوى العاملة في الجزائر للفترة من سنة 2004 إلى 2018(الوحدة: نسبة مئوية)

الشكل رقم(15): نسبة البطالة من إجمالي القوى العاملة في الجزائر الفترة(2004 إلى 2018)



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على الجدول رقم (13) (الوحدة: نسبة مئوية)

من خلال الجدول رقم (13) و الشكل رقم (15) نلاحظ أو نسبة البطالة في انخفاض من سنة 2004 إلى 2013 ثم تبدأ تتصاعد تدريجيا مند سنة 2014 لتصل سنة 2018 إلى 12,15 % يمكن استثمار مشاريع تنموية تساعد على امتصاص البطالة من خلال إيرادات الغاز الطبيعي، كما أن انطلاق مشاريع جديدة في حقول الغاز الطبيعي من شأنها أن توفر مناصب شغل جديدة.

3- **مؤشر استهلاك الطاقة الكهربائية:** يوضح الجدول التالي رقم (14) استهلاك الطاقة الكهربائية(متوسط نصيب الفرد) بوحدة الكيلو واط ساعي للفترة من سنة 2004 إلى 2014، وهي آخر احصائية تم التصريح بها في موقع وكالة الطاقة الدولية (IEA) أي أحدث سنة هي 2014.

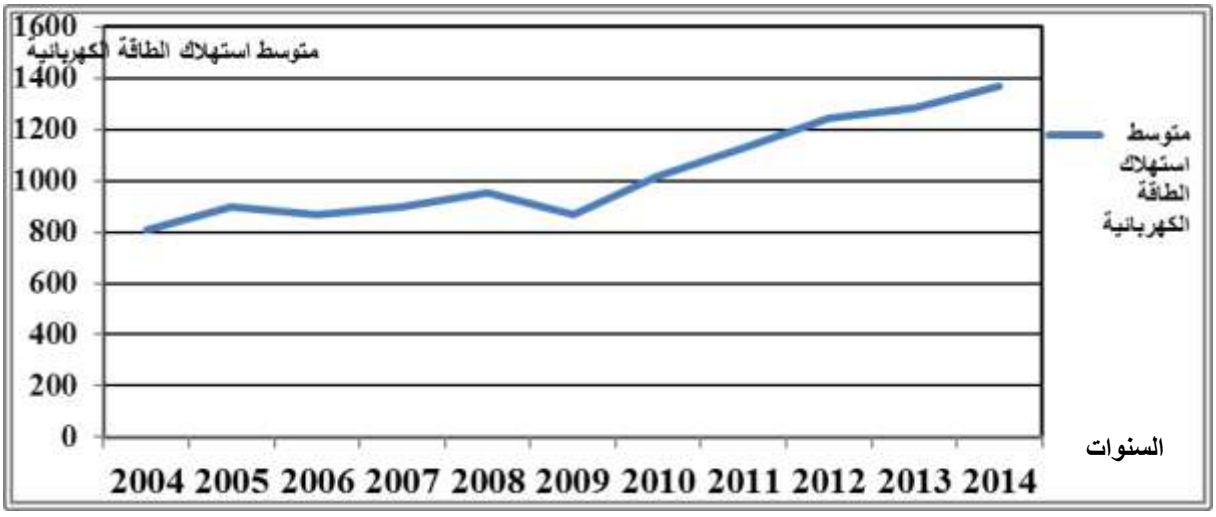
الجدول رقم(14):استهلاك الطاقة الكهربائية(متوسط نصيب الفرد) من سنة 2004 إلى 2014

السنوات	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
متوسط استهلاك الطاقة الكهربائية	809	896	868	899	952	870	1020	1127	1242	1284	1369

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على موقع وكالة الطاقة الدولية (IEA) (الوحدة: كيلواط ساعي)

من خلال الجدول(14) يمكننا وضع الشكل التالي: الشكل رقم(16) الذي يبين استهلاك الطاقة الكهربائية من سنة 2004 إلى 2018 (كيلواط ساعي)

الشكل رقم(16): استهلاك الطاقة الكهربائية من سنة 2004 إلى 2014



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على الجدول رقم (14) (الوحدة: كيلواط ساعي)

يظهر لنا الجدول رقم (14) والشكل رقم(16): أن الاستهلاك الطاقة الكهربائية في تزايد مستمر نتيجة للتطور التكنولوجي والذي أدى إلى ظهور منتجات تعمل بالطاقة الكهربائية ويعتبر الغاز الطبيعي المصدر الرئيسي لهدم الطاقة.

المبحث الثاني: مظاهر الانتقال الطاقوي المستدام في الجزائر

في ظل تأثر الأمن الطاقوي بالصدمات المتتالية في أسعار الوقود الأحفوري، لم يعد أمام الجزائر سوى الاستعانة بمصادر الطاقة البديلة و التخلي تدريجيا عن الطاقات غير النظيفة، حيث تضمن إستراتيجية الطاقات المتجددة إنجاز المحطات الشمسية ومساحات طاقة الرياح، وتنمية الربط الكهربائي بين الشمال والجنوب مستقبلا.

موازاة مع ذلك تتيح هذه الإستراتيجية للجزائر الاستثمار في الإمكانيات الكبيرة التي تزخر بها من مصادر الطاقة المتجددة، وهذا ما سوف نستعرضه خلال هذا المبحث.

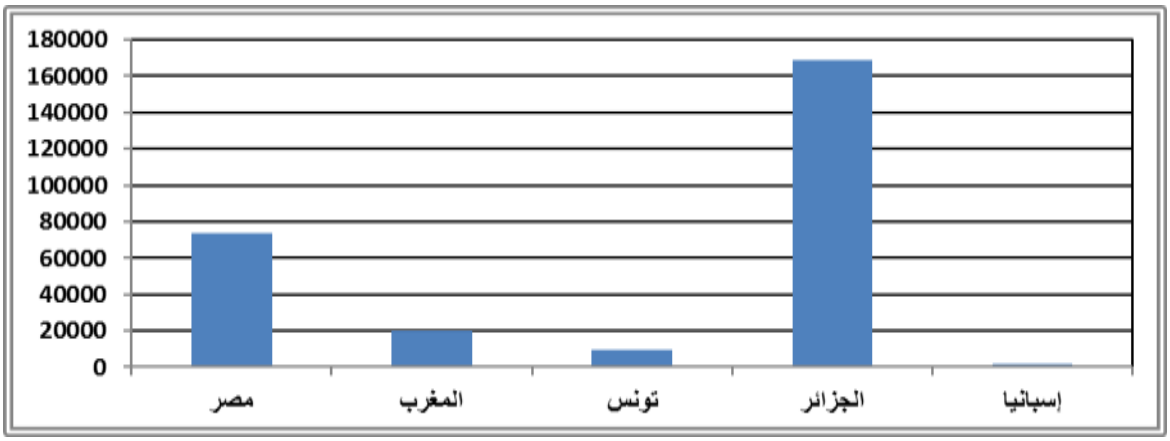
المطلب الأول: الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق الانتقال الطاقوي المستدام في الجزائر

باعتبار الجزائر أكبر دولة إفريقية من حيث المساحة يعني بالضرورة وجود تنوع في التركيبة الجغرافية من حيث المناخ والطبيعة، والذي أكسبها الطليعة على غيرها من الدول المحيطة بها بما يساهم في توفير أرض خصبة لتفعيل برامج التحول الطاقوي والدفع بالطاقات المتجددة وتطوير هياكلها من بنية تحتية، وغيرها وفي هذا السياق تعد الطاقة الشمسية من أهم الإمكانيات الطبيعية التي تزخر بها الجزائر، حيث تتربع الصحراء على مساحة تقدر ب60 % وبقدرة تشميس في المتوسط من 35ساعة/ السنة، وتجدر الإشارة أيضا إلى امتلاكها أهم حقل للطاقة الشمسية في العالم، وإذا قارنا الطاقة الشمسية مع الغاز الطبيعي فإن إمكانات الطاقة الشمسية في الجزائر تساوي ما يعادل 3700 مليار متر مكعب، أكثر من 08 أضعاف احتياطات الغاز الطبيعي في البلاد، وتعد هذه الإحصائيات ذات قيم كبيرة تغنينا عن الطاقة الأحفورية إلا أن استخدامها على أرض الواقع لازال بعيد المنال على الرغم من المجهودات المبذولة في هذا المجال، من جانب آخر تمتلك الجزائر طاقة الرياح وحسب ما تم نشره في الأطلس الجديد للرياح من قبل مركز التنمية للطاقات المتجددة فإن مصدر هذه الطاقة يتمركز في الجنوب أكثر من الشمال بسرعة متوسطة تقدر ب4.6 متر/ثانية بأدرار و3.6م/ثا بإيليزي وعلى الرغم من هذه الإمكانات إلا ان الجزائر تسجل تأخرا في هذا النوع من الطاقة بالنسبة لدول أخرى كمصر وجنوب إفريقيا وفرنسا وإسبانيا نظرا لضعف الاستغلال والاستثمار المقتصر على توربينات اليابسة من جهة هناك عوامل أخرى تتحكم في ذلك من تغيير للمناخ والطوبوغرافيا من جهة أخرى، أما فيما يخص باقي مصادر الطاقة المتجددة بالجزائر تبقى أقل تنافسا وتموقعا نظرا للمؤهلات المتوسطة والمبنية على واقع النقص والحاجة، ونخص بالذكر طاقة الكتلة الحية نظرا لقلة المساحات الغابية بقدرة 10 % والطاقة الكهرومائية التي تعتمد

على الماء إلا أن عدم الاستغلال الجيد لهذا المورد في ظل تغير لنسب التساقط وقيم التبخر العالية يقلص من فرص الإستثمار فيها.[1]

وضعت الجزائر برنامجا طموحا لتطوير استغلال الطاقة المتجددة لانتاج الكهرباء للفترة من 2011-2030،

الشكل رقم (17): حجم التشمس السنوي في بعض الدول مقارنة بالجزائر



المصدر: دعاس خليل، عبيدات عبد الوهاب، **التحول الطاقوي في الجزائر واقع ورهانات مجلة اقتصاد المال الأعمال**، المجلد6، العدد02، ديسمبر 2021، ص495.

من خلال الشكل رقم 17: نلاحظ أهمية الطاقة الشمسية في الجزائر مقارنة مع الدول المذكورة بلغت القدرات الشمسية 168970 تيرواط ساعس سنويا وهو ما يعادل خمسة آلاف مرة حاجيات الوطن من الكهرباء و ستون مرة استهلاك أوروبا كاملة التي يقدر استهلاكها بـ3000 تيرواط ساعي سنويا

أما بالنسبة للطاقة المائية في الجزائر فتقدر الكميات المتساقطة على التراب الوطني بـ 68 مليار م^3 لكن أغلبها لا يستغل وتتجه نحو البحر وتقدر الموارد المتجددة حاليا بـ 25 مليار م^3 منها حوالي 2/3 متأتية من المياه السطحية يوجد حاليا 103 سد منها 50 سدا في الخدمة وتبلغ حصة الإنتاج الكهربائي بالجزائر ما استطاعته 228 ميغا واط وهي قدرة ضعيفة نتيجة عدم توفر العدد الكافي من الواقع الإنتاج الكهرومائي وضعف الطاقة الإنتاجية للمراكز المتاحة نتيجة عدم التحكم في التكنولوجيا وانخفاض عدد أيام لحصول الأمطار، أما فيما يخص الطاقة الحرارية الجوفية فقد حددت مجموعة البيانات الجيولوجية أكثر من 200 منبع

[1] يبو كريم، **آلية التحول الطاقوي بالجزائر لتحقيق التنمية المستدامة بين الواقع والمأمول**، مجلة الرواق للدراسات الاجتماعية الإنسانية، المجلد 7، العدد 02، سنة 2021، ص 251.

ساخن تم جردها في الجزء الشمالي من البلاد، ثلثها لديها درجة حرارة أعلى من 45 درجة مئوية منها ما يتوفر على درجات حرارة عالية تصل إلى 118 درجة مئوية[1].

المطلب الثاني: مكانة الغاز الطبيعي في تحقيق التحول الطاقوي المستدام في الجزائر

إن الجزائر من أهم دول العالم التي تزخر بقدرات هائلة من حيث احتياطاتها الهائلة في الصحراء ومن حيث انتاجها المسوق داخليا وخارجيا ، فهي تملك القدرة على تلبية الطلب الداخلي المتزايد وتساهم في تمويل السوق العالمي من هذه المادة الاستراتيجية كما أن لعوائد الغاز الطبيعي دور واضح في الاقتصاد الجزائري، من خلال مساهمته في التنمية الاقتصادية بشكل كبير وفي عدة مجالات منها:

أولا: مساهمة الغاز الطبيعي مقارنة بعوائد قطاع المحروقات في الناتج الداخلي الإجمالي للجزائر:

لقد حضيت معظم الاقتصاد الجزائري بالاهتمام الضروري ، إلا أنها اختلفت نسبيا من قطاع لآخر حسب وزن كل قطاع من قطاع البترول إلى قطاع الغاز الطبيعي دون تجاهل القطاعات الناشئة كالفلاحة، الصناعة والأشغال العمومية، إذ يحضى كل قطاع من قطاعات الصناعات الهيدروكربونية بالأهمية البالغة نظرا لكونه يمثل الدور الأساسي في تحقيق عوائد جيدة للاقتصاد الوطني، وتحريك عجلة التنمية من خلال مساهمته في الناتج الداخلي الإجمالي وبالأخص قطاعي البترول والغاز الطبيعي الذي هو محل دراستنا، وسوف نوضح ذلك من خلال الجدول والشكل المواليين نسب مساهمة كل من قطاع الغاز الطبيعي في الناتج الداخلي الخام واجمالي مساهمة القطاعات الأخرى.

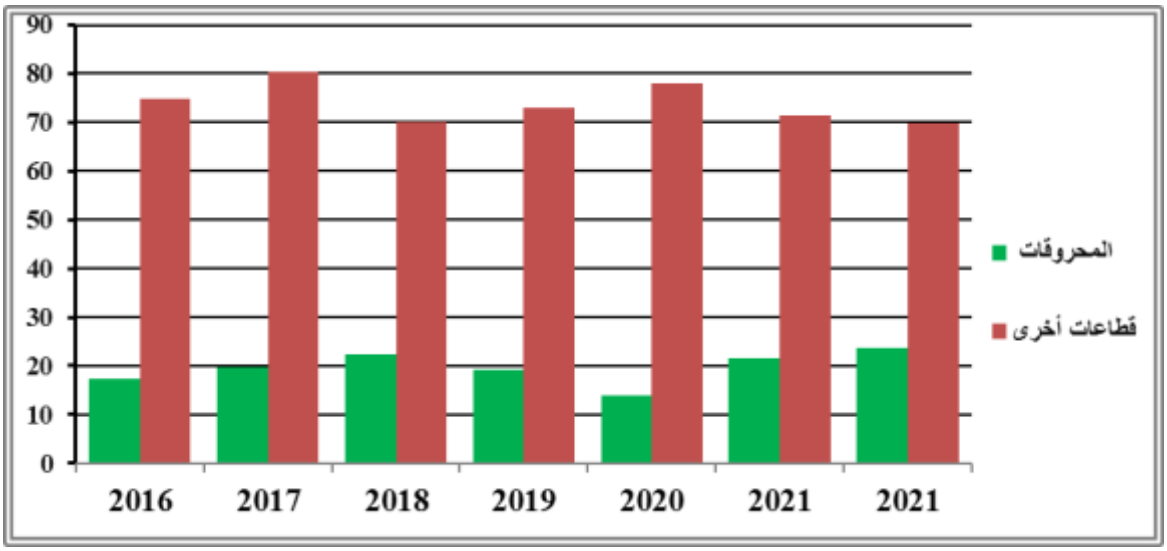
[1] دعاس خليل، عبيدات عبد الوهاب، **التحول الطاقوي في الجزائر، واقع ورهانات**، مجلة اقتصاديات، والأعمال، المجلد 06، العدد02، ديسمبر 2021، ص496.

الجدول رقم(15):مساهمة عوائد الغاز الطبيعي بالنسبة لقطاع المحروقات في الناتج الداخلي الخام الفترة(2016-2022) (الوحدة: النسبة المئوية)

السنوات	2016	2017	2018	2019	2020	2021	الثلاثي الاول لسنة2022
قطاع المحروقات	17.3	19.6	22.4	19.3	14	21.5	23.6
قطاعات أخرى	74.8	80.4	70.2	73.0	78	71.3	69.8
الناتج الاجمالي	100	100	100	100	100	100	100

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على: بنك الجزائر، النشرة الاحصائية الثلاثية للثلاثي الأول لسنة 2022، رقم58، ص8 (انظر الملحق رقم 04)

الشكل رقم(18):مساهمة عوائد الغاز الطبيعي بالنسبة لقطاع المحروقات في الناتج الداخلي الخام (2016-2022) (الوحدة: النسبة المئوية)



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على: بنك الجزائر، النشرة الاحصائية الثلاثية للثلاثي الأول لسنة 2022، رقم58، ص8 (انظر الملحق رقم 04)

نلاحظ مكن خلال الجدول والشكل السابقين أن إيرادات الناتج الداخلي الخام الجزائر من المحروقات وعلى رأسها طبعا الغاز الطبيعي حيث تراوحت في سنوات 2016 إلى 2018 بين17% و22% وهي نسبة معتبرة ،ثم شهدت انخفاض إلى حوالي 19% بداية من سنة 2019 وهذا يفسر بآثارجائحة كورونا على الطلب العالمي وكذا انخفاض الأسعار، لتعود النسبة إلى الارتفاع بشكل كبير في الثلاثي الأول من سنة 2022 بنسبة 23%

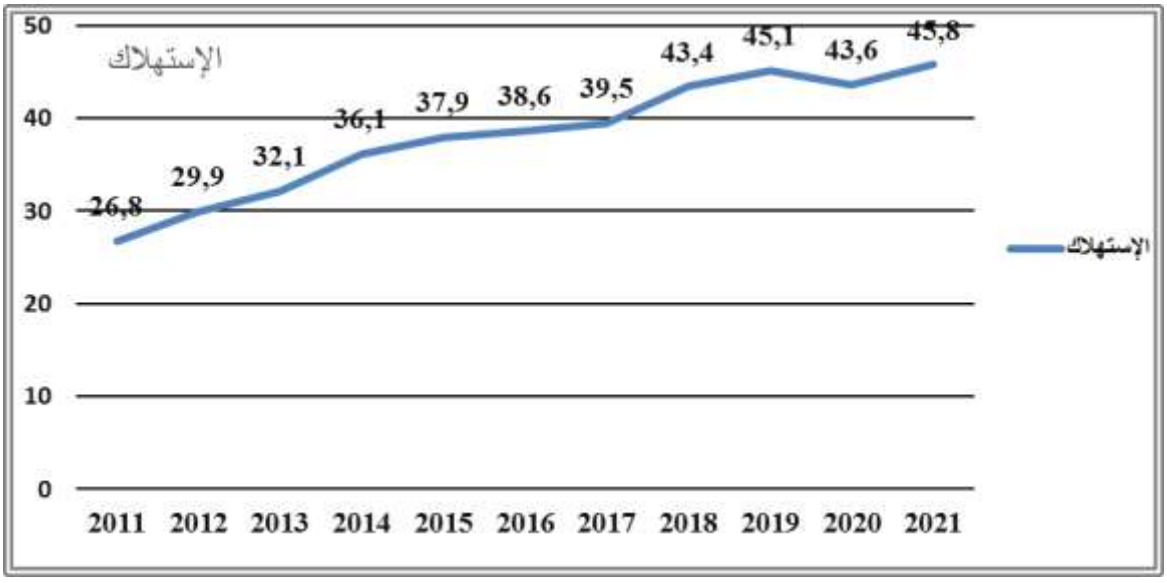
للثلاثي الاول للوحده ،وهذا يرجع لارتفاع أسعار الغاز الطبيعي الذي تحكمت فيه عدة عوامل أهمها تداعيات الحرب الروسية الأكرانية، في المقابل نلاحظ تراجع معتبر في ايرادات باقي القطاعات الأخرى مطلع سنة 2022.

ثانيا: أهمية الغاز الطبيعي في نموذج الاستهلاك الوطني للطاقة

تندرج استراتيجية استخدام الغاز الطبيعي في الجزائر ضمن الإطار العام للسياسة الوطنية للطاقة،

والتي تميل إلى تعزيز استخدام الطاقات المتوفرة والأقل تلويثا للبيئة، ومن هذا المنطق أصبح استخدام الغاز الطبيعي يستحوذ على مكانة هامة ضمن الميزان الطاقوي في الجزائر، فبمقارنة مع مصادر الطاقة الأخرى نجد حصة الغاز الطبيعي عرفت تطورا ملحوظا يمكن توضيحها في الشكل التالي:

الشكل رقم (19):**مساهمة الغاز الطبيعي في نموذج الاستهلاك الوطني للطاقة**



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد علىBP statistical review of world Energy 2022(الوحدة بليون م^3)

- من خلال الشكل رقم (19) نلاحظ أن الاستهلاك من الغاز الطبيعي في زيادة مستمرة وبمعدل بلغ 5,5 % سنويا مند 2011 إلى غاية 2021، حيث بلغ حجم الاستهلاك سنة 2011 ما مقداره 26,8 بليون م^3 ، في حين وصل سنة 2021 إلى 45,8 بليون م^3 وهذا يمثل نسبة 1,1 % من مجموع الاستهلال العالمي، ويرجع سبب زيادة الطلب على هذا المورد لاتساع مجال استغلاله خاصة في الاستعمالات المنزلية وفي توليد الطاقة الكهربائية وكوقود للسيارات وفي إنتاج الأسمدة، ويعتبر قطاع الصناعة أكبر مستهلك للغاز الطبيعي وترجع أيضا هذه الزيادة إلى كونه الطاقة الأقل تكلفة، فضلا عن كونه المورد ذو المعطيات المناسبة لتسيير المرحلة الانتقالية للتحول الطاقوي فهو المصدر الملائم للطاقة المتجددة الهجينة، لهذا فهذا الارتفاع في استهلاكه يرجع

أيضا لبداية استغلاله واستهلاكه أكثر ضمن برامج التحول الطاقوي التي بدأت الدولة الجزائرية بتطبيقها شيئا فشيئا، من أجل التمهيد لمرحلة الانتقال الطاقوي نحو الطاقات الصديقة للبيئة والتي تحمل المواصفات المثلى لبناء اقتصاد أخضر.

➢ **ثالثا: تطور معدلات اليد العاملة في الجزائر**

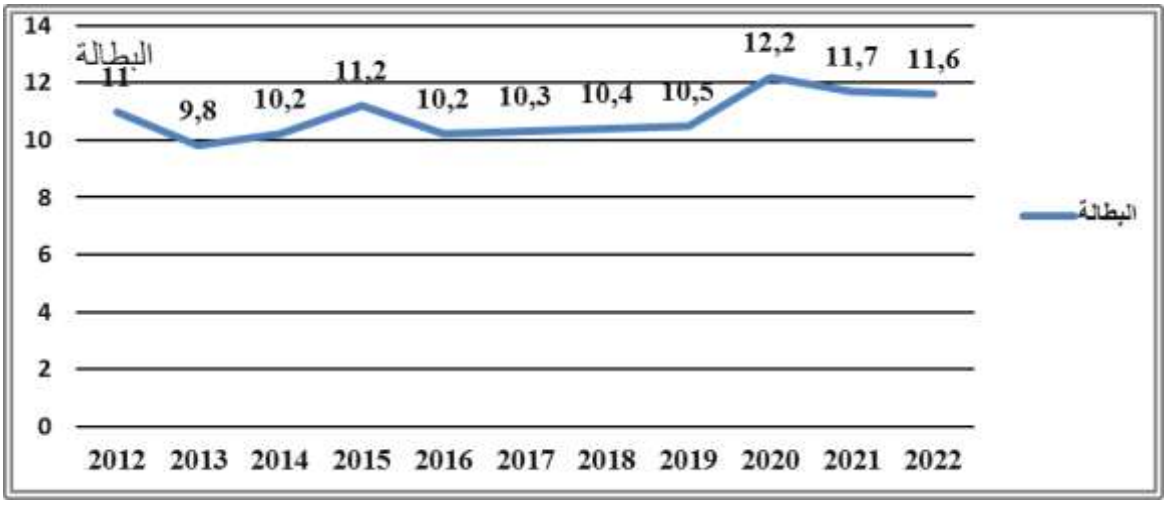
خلال السنوات القليلة الماضية شهد الاقتصاد الجزائري قفزة نوعية في المجال التنموي، وقد ساهم هذا في خلق مناصب الشغل وخاصة بالنسبة لقطاع الغاز الطبيعي الذي ساهمت في خلق مناصب شغل ولو بصفة مؤقتة الشيء الذي انعكس بالإيجاب على الجانب الفردي والاجتماعي ونجد أن معدلات البطالة في الجزائر كانت كما هو موضح في الجدول والشكل التاليين:

الجدول رقم(16): نسبة البطالة في الجزائر (2012-2022) (الوحدة%)

السنوات	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
نسبة البطالة%	11	9.8	10.2	11.2	10.2	10.3	10.4	10.5	12.2	11.70	11.6

المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على التقرير السنوي للبنك الدولي لسنة 2022

الشكل رقم(20): نسبة البطالة في الجزائر (2012-2022) (الوحدة%)



المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على التقرير السنوي للبنك الدولي لسنة 2022

من خلال الجدول يتضح لنا أن معدل البطالة سجل انخفاضا محسوسا في سنة 2013 حيث قدر بحوالي 9,8% وهذا بسبب البرامج المسطرة من قبل الحكومة تزامنا مع البحبوحة المالية التي عرفتها البلاد في تلك

الفترة ، ثم ارتفع المعدل سنة 2014 وسنة 2015 تواليا ليصل إلى 11,2% وذلك راجع من جهة إلى الأزمة الاقتصادية التي مست أسعار المحروقات بصفتها ركيزة أساسية يعتمد فيها الاقتصاد الجزائري على عوائد المحروقات بنسبة كبيرة وصلت إلى 98% ثم انخفض بعد ذلك في سنة 2016 إلى ما كان عليه سنة 2014 واستقر في تلك الحدود إلى غاية 2020 أين سجل أعلى ارتفاع له ليصل إلى 12,2% وذلك بسبب الأزمة الصحية التي شهدها العالم(كورونا كوفيد19)، بعدها سجل تراجع وصل سنة 2022 إلى 11,6% وذلك راجع إلى الجهود المبدولة من طرف الدولة و إلى عودة أسعار الغاز إلى الارتفاع من جديد خصوصا بعد الحرب الروسية الأكرانية سنة 2022.

رابعا:مساهمة الغاز الطبيعي في التنمية الاجتماعية (قطاعي الصحة والتعليم):

الغاز الطبيعي له أهمية كبيرة في الاقتصاد الجزائري، ونظرا لتوفره بكميات كبيرة يعتبر الغاز الطبيعي المصدر الأساسي للطاقة الأولية المستهلكة، فقد عملت الحكومات المتعاقبة على تثمين الغاز الطبيعي وتحقيق أكبر استفادة منه من خلال التوسع في استهلاكه على المستوى المحلي، ويتضخ دوره من دوره في الاقتصاد الجزائري ككل فضلا عن الأبعاد الاجتماعية لهذا المورد الطاقوي، وسنتطرق لأهم قطاعين فيما يلي الصحة والتعليم:[1]

1.قطاع الصحة : وذلك بتحليل دور الغاز من زاويتين: أولهما الإنفاق على هذا القطاع، والزاوية الثانية هي أهمية الطاقة في المنشآت الصحية، أخدا بعين الاعتبار المنظومة الصحية الجزائرية التي تقدم الخدمات العلاجية للمواطنين بمبالغ رمزية والتي تتحمل نفقاتها ميزانية الدولة بنسبة تصل إلى 90%، والتي تتحمل تكاليفها ميزانية الدولة وبما أن هذه النفقات تمول من الإيرادات الضريبية المتأتية أساسا من الجباية البترولية، يبدو جليا أن قطاع المحروقات وبشكل ضمني قطاع الغاز الطبيعي، يساهم بشكل كبير في تحسين الخدمات الصحية المقدمة للمواطنين.

هذا التحسن في المستوى الصحي لا يرجع فقط إلى حجم الإنفاق على هذا القطاع، وإنما يرجع كذلك إلى الحصول بشكل مستمر على الطاقة الكهربائية التي تعتبر ضرورية من أجل الإنارة وتوفير درجة حرارة مناسبة وتشغيل الأجهزة الطبية وأجهزة التعقيم، في هذا الإطار تشير الدراسات إلى أن الدول التي لا تحصل منشآتها الصحية على الطاقة الكهربائية تعرف خدمات صحية رديئة.

[1] بوبكر صابة، ناجي بن حسين، **دور ومساهمة الغاز الطبيعي في الإقتصاد الجزائري**، مجلة دراسات في الاقتصاد والتجارة والمالية، مخبر الصناعات التقليدية، جامعة الجزائر 3، المجلد11، العدد1، 2022، ص488.

إضافة إلى هذا، فإن الطاقة تعتبر مدخلا مهما في أنظمة الصرف الصحي، فانعدامها أو تقطعها يعطل تصريف تلك المياه ، بل قد يؤدي إلى اختلاطها بالمياه الصالحة للشرب، وهذا يشكل خطرا حقيقيا على الصحة العمومية.

إن الحصول على طاقة نظيفة يعتبر من دعائم الصحة العمومية، فالأسر التي تستعمل الوقود الصلب (مثل الخشب) والفحم تعاني من مشاكل صحية، لاسيما على مستوى الجهاز التنفسي، وهو الأمر الذي تجاوزته الجزائر بفضل استعمال الغز لأغراض الطبخ والتدفئة، سواء غاز البوتان أم غاز المدينة، هذا الأخير الذي بلغت نسبة تغطيته 62% حسب أرقام وزارة الطاقة.

2.قطاع التعليم: هناك علاقة إيجابية قوية بين توفر الطاقة الكهربائية وبين التعليم، إذ لا يمكن لمؤسسات التعليم العمل إلا في ظل توفر إنارة جيدة وطاقة كهربائية تسمح بتشغيل مختلف الأجهزة المستعملة في العملية التعليمية (الحواسيب، أجهزة العرض، أجهزة القياس،...وغيرها)، كما لا تقل أهمية الطاقة الكهربائية بعد الإنتهاء من الدوام المدرسي والجامعي مساء، فالحصول على إنارة جيدة يزيد عدد الساعات التي يذاكر فيها الطلبة ، مما يسمح بزيادة تحصيلهم وتحسنم مستواهم العلمي، وتصل نسبة التغطية الكهربائية في الجزائر إلى 99%، وهذا مايسمح للطلبة بالدراسة لفترات أطول بعد الدوام وما تقدم ذكره يعني أن الإستثمار في قطاع المحروقات يوفر مصدر الطاقة الضرورية للعملية التعليمية التي تنعكس إيجابيا على النمو الإقتصادي وعلى التنمية، ويبرز دور الغاز الطبيعي في كل هذا حقيقة أن ما نسبته 98% من الطاقة الكهربائية المنتجة في الجزائر مصدرها الغاز الطبيعي.

- مما سبق يتضح لنا جليا الدور الكبير الذي يلعبه **الغاز الطبيعي** من خلال حجم وقيمة مخرجاته في رفع معدلات النمو الاقتصادي، والتوسع في حجم الناتج الداخلي الخام.

المطلب الثالث: آفاق التحول الطاقوي المستدام في الجزائر وتحدياته

أولا: آفاق التحول الطاقوي: أصبح التحول الطاقوي في الجزائر خلال السنوات الأخيرة بمثابة حجر الأساس و الانطلاق الفعلي نحو طاقة نظيفة، تعتمد على مصادر طبيعية مستدامة والتي تعمل على ضمان حقوق الأجيال القادمة وفي هذا الصدد تم تسطير عدة برامج وهيئات وتخص بالذكر برنامج التنمية الوطنية للطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة (pneree) اعتمدته الحكومة في فبراير 2011، كان يهدف إلى معدل قدرة 40% من إنتاج الكهرباء بناءا على مصادر متجددة في أفق 2030 وحرصت الدولة على التحول الطاقوي، والرفع من قدراتها

المقدرة بـ 2.2% عام 2012 إلى 40% بحلول عام 2030 وبتركيبة تعتمد بالدرجة الأولى على الطاقة الأولى الشمسية باعتبارها أكبر مصدر طبيعي بالجزائر[1].

من جانب آخر تم التركيز على كفاءة الطاقة للحد والتقليل من الاستهلاك الداخلي بتنظيم الطلب لمختلف القطاعات والمنشآت وهذا وفق منظور رؤية 2030.

- بالنسبة للمباني والإقامات: العمل على وضع تقنيات وابتكارات كالعزل الحراري، وتطوير سخانات المياه والاعتماد على الإنارة العمومية والخاصة بمصابيح عصرية مقتصدة للطاقة.
- النقل والمواصلات الاعتماد وعلى مصادر الوقود والأقل تلوينا (الغاز) مثل Gpl و Gnc.

من المتوقع أن توفر الطاقات المتجددة بالجزائر حوالي 35% من حاجاتها الطاقوية بحلول عام 2040 تمثل الطاقة الشمسية منها 60%و طاقة فتوفولطية(أي تحويل ضوء الشمس إلى طاقة كهربائية) تصل نسبتها إلى 23% أما طاقة الرياح فتصل إلى 17%.

وهذه التوقعات الطموحة لا تزال بعيدة المنال بسبب المعوقات التي تواجهها صناعة الطاقة الشمسية وتكاليفها الباهظة التي يتوقع أن تستمر بمستويات تفوق تكاليف توليد الكهرباء من التقنيات الأخرى لغاية عام 2030، حيث تقدر تكاليف توليد الكهرباء المتوقعة من الخلايا الضوئية بما يتراوح مابين 70و325 دولار/ميغاواط ساعة في عام 2030 بالمقارنة مع 35-45 ميغاواط ساعة لكل من الغاز الطبيعي و الفحم على التوالي خلال نفس السنة. كما يتوقع انخفاض تكلفة الطاقة الحرارية مقارنة بالطاقة الشمسية الضوئية .

أما في مجال طاقة الرياح و التي تعتبر المحور الثاني بعد الطاقة الشمسية في مجال الطاقات المتجددة فإن الخبراء يؤكدون على أن استغلال ثروة الرياح بوسعه توفير مداخيل ضخمة تصل إلى حدود 3 مليارات يورو كل عام و تمكين الجزائر من إنتاج طاقة كهربائية تساهم في التنمية المستدامة وتخلق آلاف الوظائف المباشرة والغير مباشرة[2].

ثانيا: تحديات التحول الطاقوي بالجزائر وفق رؤية 2030

يعتبر التحول الطاقوي في الجزائر بحد ذاته تحديا نظرا لاعتماد هذه الأخيرة ومفرط على الطاقة الأحفورية بنسب كبيرة في ست مجالات الحياة الاقتصادية والاجتماعية ويمكن إيجاز أسباب ذلك فيما يلي:

[1] يبو كريم، مرجع سبق ذكره، ص 254.

[2] مواكني سهيلة، **الآثار الاقتصادية لمصادر الطاقة المتجددة في الجزائر وآفاقها المستقبلية**،مجلة بحث وتنمية،العدد2، 2022،ص32

- زيادة القدرات الادماجية للطاقات المتجددة بالنسبة للطاقات التقليدية خصوصا من جانب إنتاج الكهرباء.
- تشجيع الشركات الاقتصادية الوطنية على التحول الطاقوي بإبرام اتفاقيات وشراكات ثنائية مع مؤسسات رائدة في مجال الطاقة المتجددة.
- رصد وتخصيص ميزانيات استثمارية في هذا النوع من المشاريع المستقبلية ذات المردودية العالية حيث تم تخصيص 250 مليون أورو لإنشاء محطة هجينة لتوليد الكهرباء بالطاقة الشمسية والغاز الطبيعي بحاسي الرمل[1].
- الإحصاء الاستشراف المصادر الطاقة واستغلالها وفق برامج طاقوية ومستقبلية لضمان تسريع وتيرة تطوير البنية التحتية الخاصة بها.

لقد حضت الجزائر خطوات نحو التحول الطاقوي كما أنها وضعت رسالة قانونية واستشارية بالإضافة إلى هيئات ومؤسسات تهدف إلى تنظيم وإدماج هذا النوع من الطاقات إلى الطاقة التقليدية التي هي في طريق النضوب إلا أن هذا لا يكفي في ظل التأخر المسجل في بعض المشاريع ونقص الاستثمارات من جهة أخرى.

[1] بيو كريم،مرجع سابق، ص255.

خلاصة الفصل:

تعد الجزائر بلد غازي أكثر منه بترولي وهي تسعى لمواكبة التغيرات الحاصلة في سوق الطاقة العالمي ، لأنها تعي جيدا أنه رغم الموارد المالية الهامة للغاز الطبيعي والتي تعزز مكانتها الطاقوية على المستوى الدولي إلا أنه يبقى يهدد أمنها الاقتصادي كونه طاقة ناضبة ، ولذلك فلابد لها من انتهاج إستراتيجية تتمحور حول تثمين الطاقات المتجددة لاسيما الطاقة الشمسية، حيث تهدف الجزائر من خلال برامجها للطاقات المتجددة تأسيس قدرة ذات أصول متجددة، حيث سعت إلى إدماج الطاقات المتجددة ضمن المزيج الطاقوي وتطويرها و تشجيع استغلالها لعدة اعتبارات أهمها أن الانتقال الطاقوي يعتبر أداة تضمن وضع حد للتبعية للمحروقات وتساهم في تحقيق النمو الاقتصادي في ظل الاستدامة و الانتقال من اقتصاد ريعي يعتمد بالأساس على مداخيل النفط إلى اقتصاد يقوم على أساس التنمية المستدامة ،هذا الأمر دفع بالجزائر إلى تبني واعتماد برنامج 2011-2030 و ما رافقه من إجراءات و إصلاحات تنظيمية و هيكلية ،والذي يشكل استغلال الطاقة الشمسية وبدرجة أقل طاقة الرياح المحور الأساسي لهذا البرنامج من أجل إنتاج الطاقة الشمسية الحرارية و الكهروضوئية وزيادة نسبة حصتها في مجمل الإنتاج الوطني للكهرباء، وقد تعزز هذا البرنامج بإنجاز عدة مشاريع في إطار استراتيجية وطنية لتطوير محطات توليد الكهرباء باستعمال المزج بين طاقة الغاز الطبيعي والطاقة الشمسية لإنتاج الكهرباء لتغطية حاجيات الطلب على الكهرباء في الجنوب.

الخاتمة

الخاتمة:

تعلب الطاقات المتجددة دورا أساسيا في مزيج الطاقة العالمي حيث يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري وهي صديقة للبيئة، كما يعد استغلال الطاقات المتجددة الفرصة الوحيدة لتزويد العالم بالطاقة في المستقبل وتغطية الطلب عليها.

فرغم الاهتمام العالمي الكبير بهذه الطاقات المتجددة ورغم ما أحرزته الدول المتقدمة والاقتصادات الناشئة كالصين والهند والبرازيل وتركيا من تقدم في إنتاج الطاقة المتجددة إلا أن جميع الدلائل تشير بأنها لن تستطيع أن تلعب دور البديل للطاقة الأحفورية بالنظر للصعوبات التكنولوجية والتكلفة الاستثمارية العالية ومن جهة أخرى المميزات الاقتصادية التي يتميز بها الوقود الأحفوري خصوصا الغاز الطبيعي الذي سوف يكون الوقود البديل في انتظار تطوير الحصول على الطاقات المتجددة وتعميم انتشارها بشكل واسع وبكلفة أرخص.

والجزائر تسعى إلى الحد من الانبعاثات الكربونية المضرة بالبيئة وهذا بعد المشاركة في اتفاق باريس حول مواجهة تغير المناخ وآثاره السلبية في سنة 2015 والتخفيف من درجة حرارة الأرض، والعمل وعلى تطوير قطاع الطاقات المتجددة وتشجيعه وتهيئة بيئة ملائمة للاستثمار في هذا المجال، إلا أن الجزائر لم تلحق بقافلة التطور في هذا المجال رغم انطلاق برامج تنمية الطاقات المتجددة منذ أكثر من 10 سنوات الذي يهدف إلى تحقيق قدرة إنتاج كهرباء متجددة تبلغ 22 ألف ميغا واط بحلول سنة 2030 ولا تملك الجزائر اليوم سوى قدرة مركبة تبلغ حوالي 425 ميغاواط من الطاقة الشمسية.

وهذا ما يجعل الوقود الأحفوري يسود لسنوات أخرى متمثلا في الغاز الطبيعي كمصدر رئيسي لتوليد الكهرباء.

اختبار الفرضيات:

الفرضية الأولى: التحول الطاقوي المستدام هو الإنتقال من منظومة طاقوية ناضبة إلى أخرى متجددة؛

من خلال الدراسة تبين لنا أن الانتقال في مجال الطاقة يشير إلى المرور من نظام الطاقة الحالي الذي يعتمد على استخدام الموارد غير المتجددة إلى مزيج الطاقة التي تقوم على أساسا على الموارد المتجددة، وهو ما يعني ضمنيا تطوير بدائل للوقود الأحفوري، والذي يعتبر من الموارد الناضبة، ويوفر الانتقال الطاقوي استبدال الطاقة التقليدية تدريجيا عن طريق مصادر الطاقة المتجددة، فالانتقال نحو استغلال تكنولوجيا مصادر الطاقة المتجددة وهو من الاسباب الرئيسية لركود انبعاثات الغازات الدفيئة وارتفاع الإنتاج.

ولقد سعت الجزائر للبحث عن سبل بديلة لاستغلال الطاقة ما بعد النفط، كما مهدت لديناميكية التحول الطاقوي المستدام ، باطلاق برامج لتطوير الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية وتستند رؤيتها على استراتيجية تثمين الموارد التي لاتنضب مثل الموارد الشمسية فهي تتوفر على إمكانيات هائلة منها واستعمالها لتنويع مصادر الطاقة معتمدة على استخدام نواتج المواد الأولية ضمن هذا الانتقال وأهمها الغاز الطبيعي، وهذا ما يثبت صحة الفرضية الأولى.

الفرضية الثانية: تمتلك الجزائر احتياطات هامة من الغاز الطبيعي وكذا الطاقة المتجددة تمكنها من تحقيق الانتقال الطاقوي.

من خلال الدراسة تبين أن الجزائر تمتلك إمكانيات ومقومات هائلة من احتياطات الغاز الطبيعي حيث

احتلت خلال العشرين سنة الماضية المراتب الأولى عالميا باحتياطات بلغت 4.3 تريليون م^3 وبنسبة 2.2% من الاحتياط العالمي، و من خلال الدراسة تبين أن الجزائر تمتلك إمكانيات ومقومات هائلة لمصادر متنوعة من الطاقات المتجددة على غرار الطاقة الشمسية التي تعتبر المورد الأكثر وفرة بالإضافة إلى طاقة الرياح، طاقة المياه الجوفية، الطاقة الكهرومائية وطاقة الكتلة الحية، هذه الثروات من الطاقة المتجددة تساهم حتما في تحقيق التحول الطاقوي ،وهو ما يثبت صحة الفرضية الثانية.

الفرضية الثالثة: خصائص الغاز الطبيعي من حيث قلة انبعاثاته الملوثة ترجحه ليكون المورد الأفضل في تسيير المرحلة الانتقالية بين التحول من الطاقات التقليدية إلى الطاقات المتجددة.

من خلال الدراسة تبين أن الغاز الطبيعي بعدما كان ولمدة طويلة بعيدا عن الساحة الطاقوية، دخل في الآونة الأخيرة مجالا جديدا يؤدي ضمنه دورا مهما في الاقتصاد الجزائري، وهذا من مطلق أن الغاز

الطبيعي صديق للبيئة فهو يساهم بنسبة ضئيلة في تلويثها ولا يخلف رواسب ضارة أثناء استخدامه مما جعله يمتاز بخاصية كونه وقود مثالي، و له كفاءة ومردودية اقتصادية أفضل مقارنة بمصادر الطاقة الأحفورية الأخرى، هذا من جهة و من جهة ثانية فإن الجزائر تتمتع بقدرات هائلة في هذا المجال ورصدت مشاريع ضحمة ومشاريع قيد الإنجاز كل هذا يبشر بصناعة غازية واعدة ومزدهرة وسيساعدها في تغيير نمط التصدير الأحادي وتعديل هيكل الطاقة في حالة تمكنت من ضبط تطوير صناعة البيتروكيميائية للغاز لأن العائد منها هو أضعاف بيع الغاز الطبيعي، هذا وتعتبر الطاقة الشمسية أهم مصادر الطاقة البديلة والمتجددة في الجزائر لتوليد طاقة كهربائية هجينة وذلك باستخدام الطاقة الشمسية وأحد نواتج الطاقة الأولية معا و التي أهمها الغاز الطبيعي ، وهو ما يؤهل الغاز الطبيعي ليكون المورد الأفضل في تسيير المرحلة الانتقالية في الجزائر بين التحول من الطاقات التقليدية إلى الطاقات المتجددة، واستعمالاته في توليد الطاقة الكهربائية من المصادر النظيفة للطاقة، وهو ما يثبت صحة الفرضية الثالثة.

نتائج الدراسة:

نتائج الدراسة النظرية:

أسفرت الدراسة النظرية عن مجموعة من النتائج يمكن تلخيصها في ما يلي :

- يشهد العالم استمرارا في نمو استهلاك مختلف أنواع الوقود الاحفوري ولا سيما الغاز الطبيعي، حيث بلغ استهلاك العالم من الغاز الطبيعي سنة 2021 م إلى 4037.5 بليون م^3.
- الطاقة المتجددة طاقة نظيفة ودائمة ولا تشكل خطرا على البيئة ومتوفرة في الطبيعة بشكل هائل ومستمر، لكنها تحتاج فقط للتكنولوجيا من أجل استغلالها.
- رغم أهمية الطاقة المتجددة إلا أنه لا يمكن الاستغناء نهائيا عن الطاقات الأحفورية. فالطاقة المتجددة عنصر مكمل لصناعة الطاقة الأحفورية وليس بديلا نهائيا لها.
- النموذج الطاقوي العالمي الحالي الذي يرتكز على استغلال الطاقات الأحفورية بشكل مفرط يشكل تهديدا على الوضع الأمني للنظام الاجتماعي والبيئي، وهو ترجمة للاستهلاك المتزايد.
- الأمن البيئي من أهم التحديات التي تواجه البشرية مستقبلا، لذا يعتبر التحول الطاقوي طوق نجاة ووسيلة هامة من أجل الحفاظ على سلامة البيئة.
- أصبح العالم اليوم أكثر تصميما على التحول نحو الطاقات المتجددة خاصة بعد اتفاق باريس سنة 2015، من أجل الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة، وتخفيض درجة حرارة الأرض بدرجتين.

نتائج الدراسة التطبيقية:

من خلال الدراسة التطبيقية للموضوع توصلنا إلى النتائج التالية:

- تمتلك الجزائر إمكانيات ومقومات معتبرة من الطاقات المتجددة وكذا احتياطات هائلة من الغاز الطبيعي حيث احتلت خلال العشرين سنة الماضية المراتب الأولى عالميا باحتياطات بلغت 4.3 تريليون $م^3$ وبنسبة 2.2% من الاحتياط العالمي، وهذا ما سيسهل من تحقيق التحول الطاقوي المستدام.
- رغم أهمية الطاقات المتجددة باعتبارها مصادر طاقة نظيفة غير ملوثة للبيئة وغير ناضبة إلا أنها لا يمكن أن توازي مصادر الطاقة الأحفورية في انخفاض تكاليفها وقوة ما تمنحه من طاقة.
- التحول الطاقوي لا يمكن ان يتم مباشرة بل يجب أن يصاحبه تطور تكنولوجي وطاقة انتقالية مساعدة لتجسيده على أرض الواقع وهذا ما ينطبق على مواصفات الغاز الطبيعي حاليا إذا تم استغلاله بالطريقة المثلى.
- الجزائر في دائرة التحول الطاقوي وتخطو خطوتها الأولى نحوه وذلك بتوفرها على إمكانيات هامة من الغاز الطبيعي والطاقات المتجددة المتنوعة.
- الجزائر مهتمة بترقية استعمال الغاز الطبيعي والاستفادة من مزاياه الاقتصادية والبيئية وذلك من خلال استراتيجياتها الطاقوية إلى أن يتم التحول إلى الطاقات المتجددة.

توصيات واقتراحات :

بناء على ما ورد في هذه الدراسة و بصفة خاصة نتائجها، نحاول صياغة التوصيات والاقتراحات التالية :

- على الجزائر اتباع استراتيجيات طاقوية في التحول بنوع من السلاسة والاستفادة من خبرة الدول السابقة في هذا المجال، بمحاولة اقحام المؤسسات الوطنية من خلال عملية الادماج في هذه المشاريع التي تضطلع بها بعض الشركات الدولية.
- مرافقة الدولة الجزائرية للشركات الوطنية ودعمها وإعطائها تكوين مستمر، وافساح المجال لمرافقة الجامعات أيضا لها.
- تثمين الغاز الطبيعي من خلال بيعه بأسعار تعكس قيمته الحقيقية.
- تفعيل القوانين والتشريعات الوطنية والدولية المتقادمة لتسهيل الانتقال الطاقوي بما يخدم مصالح الدول المنتجة وغير المنتجة للطاقات الأحفورية في نفس الوقت.وكذا لتفعيل ترشيد استعمال الطاقة غير النظيفة.

- العمل على تكوين الموارد البشرية وتبادل الخبرات الدولية لتسهيل تنفيد التحول الطاقوي المستدام.

أفاق الدراسة:

في الأخير يمكن أن نشير إلى ان دراستنا اقتصرت على الغاز الطبيعي الذي يعد من المواضيع ذات الاهتمام الواسع في السنوات الأخيرة خصوصا مع التطورات الحاصلة على الصعيد السياسي بشأن قضية الحرب الروسية الأكرانية ومؤثراتها التي خلطت الأوراق في الشق الاقتصادي حيث تسببت بأزمة أقل ما يقال عنها أنها أزمة ترقب وعدم الثقة بين دول العالم حول مصير مصادر التمويل الطاقوي، و نظرا لثراء هذا الموضوع و تشبعه و احتوائه على أبعاد فرعية كثيرة نأمل ان تكون هذه الدراسة ملخصا لطرح مواضيع أكثر تخصصا لذا نقول أن موضوعنا هذا ما هو إلا بداية لتوجهات بحث جديدة لمن يهمه البحث في هذا الموضوع قد تفتح أفاقا جديدة حول موضوع دراستنا ، كما أنه تبادرت إلى ذهني مواضيع أخرى ذات صلة يمكن التطرق لها كمواضيع جديدة ، ومنها:

- التحول نحو نظم الطاقة الشمسية الهجيبة في بناء اقتصاد وطني قائم بذاته– دراسة حالة الجزائر
- تداعيات الحرب الروسية الأكرانية على أسعار الغاز الطبيعي– دراسة حالة الجزائر.
- أثر الشراكة الأجنبية على حجم الإنتاج الجزائري من الغاز الطبيعي.
- دور الخطوط البحرية العالمية في تغير أسعار الطاقات الناضبة– دراسة حالة أروبا
- الاستراتيجة الروسية في التلاعب بأسعار الطاقات الأحفورية العالمية

وفي الأخير نرجو أن تكون هذه الدراسة موفقة والأكيد أن مقاربتنا في معالجة الموضوع قد تختلف عن المقاربات الأخرى، ويبقى الأهم هو المساهمة في إثراء البحث والرصيد العلمي ولو بقدر ضئيل، فإن أصبنا فمن عند الله وإن أخطئنا فمن أنفسنا.

المراجع

قائمة المراجع:

الرسائل والأطروحات:

01. بايشي عبد المجيد، تساري بلقاسم، **استراتيجية تصدير الغاز الطبيعي في الجزائر للفترة الممتدة من 2000 إلى 2014**، ماستر تخصص تحليل اقتصادي وحركية، جامعة أدرار، 2016

02. جابري عبد القادر، **اشكالية تسعير الغاز الطبيعي الجزائري**، ماجيستير فرع التحليل الاقتصادي ، جامعة الجزائر 3، 2012

03. طارق بن علي وآخرون، **نمذجة تقلبات أسعار الغاز في السواق الدولية من سنة 2015-2022**، مذكرة تخرج ماستر تخصص مالية وتجارة دولية، جامعة الشهيد حمة لخضر بالوادي، السنة الجامعية 2022

04. عادل عباسي وآخرون، **نمذجة قياسية اقتصادية للغاز الطبيعي في الجزائر خلال الفترة (1996-2016)**، ماستر اقتصاد كمي، جامعة الشهيد لخضر حمه، الوادي.

05. العبسي علي، **مكانة صادرات الغاز الطبيعي في ظل منافسة الطاقة البديلة والمتجددة- دراسة حالة الجزائر**، دكتوراه اقتصاديات المالية والبنوك، جامعة أمحمد بوقرة، بومرداس 2018

06. علي الضحاك، **اقتصاديات الغاز الطبيعي في الوطن العربي معهد الأنماء العربي**، لبنان، 2010

07. فرحاني زهرة وآخرون، **دور الغاز الطبيعي في تحقيق التنمية الاقتصادية في الجزائر للفتر (2005-2015)**، ماستر مالية وبنوك، جامعة أدرار، 2017

08. لبزة هشام، **الوضع الحالي والمستقبلي للإنتاج المسوق من الغاز الطبيعي مكانة في الاقتصاد الوطني**، دكتوراه اقتصاد كمي، جامعة الجزائر 3، 2013

09. نصر الدين ساري، **استراتيجية ترقية الكفاءة لاستخدامية للثروة الغازية في إطار مبادئ، أهداف التنمية المستدامة**، مذكرة ماجستير تخصص إدارة الأعمال الإستراتيجية للتنمية المستدامة، جامعة فرحات عباس، سطيف، 2011

المقالات والمداخلات:

01. أحمد حنيش، **التحول نحو الطاقات المتجددة كآلية لتحيق الأمن الطاقوي وضمان تنمية مستدامة**، مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة، المجلد 08، العدد02 ، 2021

02. أمينة نغموسي، جزيرة معيزي، **تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر بالاعتماد على الغاز الطبيعي**، مجلة وحدة البحث في تنمية الموارد البشرية، المجلد 17، العدد 03، نوفمبر 2022

03. بوبكر صابة، ناجي بن حسين، **دور ومساهمة الغاز الطبيعي في الإقتصاد الجزائري**، مجلة دراسات في الاقتصاد والتجارة والمالية، مخبر الصناعات التقليدية، جامعة الجزائر 3، المجلد11، العدد1، 2022.

04. ثامر غضبان، **الأبعاد الاقتصادية لإستخدام الغاز الطبيعي بين البلدان العربية**، مجلة النفط والتعاون العربي، مجلد 27، بيروت، 2002

05. دعاس خليل، عبيدات عبد الوهاب، **التحول الطاقوي في الجزائر، واقع ورهانات**، مجلة اقتصاديات، والأعمال، المجلد 06، العدد02، ديسمبر 2021

06. رشاد أوراس، **التوربينات الغازية، مولدات الكهرباء المستعملة، مجلة النفط والتعاون العربي**، منظمة القطار العربية المصدرة للنفط، مجلد 19، العدد 68، الكويت

07. زهير بوعكريف، وآخرون، **الانتقال الطاقوي نحو حتمية استغلال الطاقات المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر**، مجلة المالية والأسواق، المجلد 08، العدد 01، 2021

08. زيدان حنان،**الطاقات المتجددة كتوجه للانتقال الطاقوي في الجزائر**،مجلة الدراسات القانونية المقارنة، المجلد 08، العدد 02، 2022

09. سليمان الخطاف، **أمريكا والتحول الكبير في صناعة الغاز الطبيعي من الاستيراد إلى التصدير**، مجلة الاقتصاد السعودية اعتمادا على الموقع www.alarabiya.net اطلع عليه يوم 2023/05/01 الساعة 22:15.

10. سنوسي بن عبو، سعيدة طيب ، **استراتيجية التحول الطاقوي وفق برنامج الطاقات المتجددة 2030**، جامعة وهران2، الجزائر ، المجلد02، العدد07 ،2018

11. عيشاوي كنزة، **الطاقة المتجددة وضرورة التحول الطاقوي في الجزائر**، مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة، العدد 05، ديسمبر 2016

12. ليلى لعجال،**الانتقال نحو الطاقة المتجددة كمقاربة لتحقيق الأمن الطاقوي بالجزائر**–المجلة الجزائرية للأمن و التنمية، المجلد 09 ،العدد 16، 2020، ص165.

13. مسعود طحطوح، **مساهمة اتفاقية شراء الطاقة في خفض تكاليف الطاقات المتجددة**، مجلة دراسات وأبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة المجلد08، العدد07 ، 2021

14. مواكني سهيلة، **الآثار الاقتصادية لمصادر الطاقة المتجددة في الجزائر وآفاقها المستقبلية**،مجلة بحث وتنمية،العدد2، 2022

15. يبو كريم، **آلية التحول الطاقوي بالجزائر لتحقيق التنمية المستدامة بين الواقع والمأمول**، مجلة الرواق للدراسات الاجتماعية الإنسانية، المجلد 7، العدد 02، 2021

المواقع:

16. الموقع الاكتروني www.attaqa.net https:// تم الإطلاع عليه يوم 2023/05/31 الساعة 14:00.

17. موقع وكالة الطاقة الدولية (IEA)

18. بنك الجزائر، النشرة الاحصائية الثلاثية للثلاثي الأول لسنة 2022، رقم58 تم الإطلاع عليه يوم 2023/05/31 الساعة 14:30.

الملاحق

Natural gas

Total proved reserves

	At end 2000 Trillion cubic metres	At end 2010 Trillion cubic metres	At end 2019 Trillion cubic metres	At end 2020 Trillion cubic metres	Trillion cubic feet	Share of total	R/P ratio
Canada	1.6	1.9	2.0	**2.4**	**83.1**	1.3%	14.2
Mexico	0.8	0.4	0.2	**0.2**	**6.3**	0.1%	5.9
US	4.8	8.3	12.6	**12.6**	**445.6**	6.7%	13.8
Total North America	7.3	10.5	14.8	**15.2**	**535.0**	8.1%	13.7
Argentina	0.8	0.3	0.4	**0.4**	**13.6**	0.2%	10.1
Bolivia	0.2	0.3	0.2	**0.2**	**7.5**	0.1%	14.8
Brazil	0.2	0.4	0.4	**0.3**	**12.3**	0.2%	14.6
Colombia	0.1	0.1	0.1	**0.1**	**3.0**	*	6.5
Peru	0.2	0.3	0.3	**0.3**	**9.2**	0.1%	21.6
Trinidad & Tobago	0.5	0.4	0.3	**0.3**	**10.2**	0.2%	9.8
Venezuela	4.6	6.1	6.3	**6.3**	**221.1**	3.3%	333.9
Other S. & Cent. America	0.1	0.1	0.1	**0.1**	**1.9**	*	19.7
Total S. & Cent. America	6.8	8.1	7.9	**7.9**	**278.9**	4.2%	51.7
Denmark	0.1	0.1	†	†	**1.0**	*	20.3
Germany	0.2	0.1	†	†	**0.7**	*	4.4
Italy	0.2	0.1	†	†	**1.5**	*	10.9
Netherlands	1.6	1.2	0.1	**0.1**	**4.6**	0.1%	6.5
Norway	1.2	2.0	1.5	**1.4**	**50.5**	0.8%	12.8
Poland	0.1	0.1	0.1	**0.1**	**2.6**	*	18.4
Romania	0.2	0.1	0.1	**0.1**	**2.8**	*	9.1
Ukraine	0.8	0.7	1.1	**1.1**	**38.5**	0.6%	57.5
United Kingdom	0.7	0.3	0.2	**0.2**	**6.6**	0.1%	4.7
Other Europe	0.2	0.1	0.1	**0.1**	**3.2**	*	14.3
Total Europe	5.4	4.7	3.3	**3.2**	**111.9**	1.7%	14.5
Azerbaijan	1.0	1.0	2.5	**2.5**	**88.4**	1.3%	96.9
Kazakhstan	1.7	1.7	2.3	**2.3**	**79.7**	1.2%	71.2
Russian Federation	33.2	34.1	37.6	**37.4**	**1320.5**	19.9%	58.6
Turkmenistan	1.8	13.6	13.6	**13.6**	**480.3**	7.2%	230.7
Uzbekistan	0.9	0.9	0.8	**0.8**	**29.9**	0.4%	18.0
Other CIS	†	†	†	†	**0.1**	*	9.1
Total CIS	38.6	51.3	56.8	**56.6**	**1998.9**	30.1%	70.5
Bahrain	0.3	0.2	0.1	**0.1**	**2.3**	*	3.9
Iran	25.4	32.3	32.1	**32.1**	**1133.6**	17.1%	128.0
Iraq	3.0	3.0	3.5	**3.5**	**124.6**	1.9%	336.3
Israel	†	0.2	0.6	**0.6**	**20.8**	0.3%	39.7
Kuwait	1.5	1.7	1.7	**1.7**	**59.9**	0.9%	113.2
Oman	0.8	0.5	0.7	**0.7**	**23.5**	0.4%	18.0
Qatar	14.9	25.9	24.7	**24.7**	**871.1**	13.1%	144.0
Saudi Arabia	6.0	7.5	6.0	**6.0**	**212.6**	3.2%	53.7
Syria	0.2	0.3	0.3	**0.3**	**9.5**	0.1%	89.6
United Arab Emirates	5.8	5.9	5.9	**5.9**	**209.7**	3.2%	107.1
Yemen	0.3	0.3	0.3	**0.3**	**9.4**	0.1%	2618.8
Other Middle East	†	†	†	†	**0.2**	*	24.7
Total Middle East	58.3	77.8	75.8	**75.8**	**2677.1**	40.3%	110.4
Algeria	4.4	4.3	4.3	**2.3**	**80.5**	1.2%	28.0
Egypt	1.4	2.1	2.1	**2.1**	**75.5**	1.1%	36.6
Libya	1.2	1.4	1.4	**1.4**	**50.5**	0.8%	107.4
Nigeria	3.9	4.9	5.5	**5.5**	**193.3**	2.9%	110.7
Other Africa	1.0	1.2	1.6	**1.6**	**55.4**	0.8%	54.8
Total Africa	11.9	14.0	14.9	**12.9**	**455.2**	6.9%	55.7
Australia	1.7	2.9	2.4	**2.4**	**84.4**	1.3%	16.8
Bangladesh	0.3	0.3	0.1	**0.1**	**3.9**	0.1%	4.5
Brunei	0.4	0.3	0.2	**0.2**	**7.9**	0.1%	17.6
China	1.4	2.7	8.4	**8.4**	**296.6**	4.5%	43.3
India	0.7	1.1	1.3	**1.3**	**46.6**	0.7%	55.6
Indonesia	2.7	3.0	1.4	**1.3**	**44.2**	0.7%	19.8
Malaysia	1.1	1.0	0.9	**0.9**	**32.1**	0.5%	12.4
Myanmar	0.3	0.2	0.4	**0.4**	**15.3**	0.2%	24.4
Pakistan	0.5	0.6	0.4	**0.4**	**13.6**	0.2%	12.6
Papua New Guinea	†	0.1	0.2	**0.2**	**5.8**	0.1%	13.7
Thailand	0.4	0.3	0.1	**0.1**	**5.1**	0.1%	4.4
Vietnam	0.2	0.6	0.6	**0.6**	**22.8**	0.3%	74.1
Other Asia Pacific	0.2	0.3	0.2	**0.2**	**6.7**	0.1%	11.5
Total Asia Pacific	9.8	13.5	16.8	**16.6**	**584.8**	8.8%	25.4
Total World	**138.0**	**179.9**	**190.3**	**188.1**	**6641.8**	**100.0%**	**48.8**
of which: OECD	13.6	17.6	20.0	**20.3**	**716.2**	10.8%	13.7
Non-OECD	124.4	162.4	170.3	**167.8**	**5925.6**	89.2%	70.6
European Union	2.5	1.6	0.4	**0.4**	**15.6**	0.2%	9.2

Source of data – the estimates in this table have been compiled using a combination of primary official sources and third-party data from Cedigaz and the OPEC Secretariat.
As far as possible, the data above represents standard cubic metres (measured at 15°C and 1013 mbar) and have been standardized using a gross calorific value (GCV) of 40 MJ/m³.
†Less than 0.05.
*Less than 0.05%.
Notes: Total proved reserves of natural gas – generally taken to be those quantities that geological and engineering information indicates with reasonable certainty can be recovered in the future from known reservoirs under existing economic and operating conditions. The data series for total proved natural gas does not necessarily meet the definitions, guidelines and practices used for determining proved reserves at a company level, for instance as published by the US Securities and Exchange Commission, nor does it necessarily represent bp's view of proved reserves by country.
Reserves-to-production (R/P) ratio – if the reserves remaining at the end of any year are divided by the production in that year, the result is the length of time that those remaining reserves would last if production were to continue at that rate.

Natural gas

Natural gas: Production in billion cubic metres*

Billion cubic metres	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Growth rate per annum 2021	Growth rate per annum 2011-21	Share 2021
Canada	151.1	150.3	151.9	159.0	160.8	165.1	171.3	176.8	169.8	165.7	**172.3**	4.3%	1.3%	4.3%
Mexico	52.1	50.9	52.5	51.3	47.9	43.7	38.3	35.2	31.3	30.5	**29.2**	-3.8%	-5.6%	0.7%
US	617.4	649.1	655.7	704.7	740.3	727.4	746.2	840.9	928.1	915.9	**934.2**	2.3%	4.2%	23.1%
Total North America	820.5	850.3	860.1	915.0	949.0	936.1	955.7	1052.9	1129.2	1112.1	**1135.8**	2.4%	3.3%	28.1%
Argentina	37.7	36.7	34.6	34.5	35.5	37.3	37.1	39.4	41.6	38.3	**38.6**	1.1%	0.2%	1.0%
Bolivia	15.0	17.1	19.6	20.3	19.6	18.8	18.3	17.1	15.0	14.5	**15.1**	4.7%	*	0.4%
Brazil	17.2	19.8	21.9	23.3	23.8	24.1	27.2	25.2	25.7	24.2	**24.3**	0.7%	3.5%	0.6%
Colombia	10.5	11.5	13.2	12.3	11.6	12.0	11.8	12.4	12.6	12.5	**12.6**	1.2%	1.8%	0.3%
Peru	11.5	12.0	12.4	13.1	12.7	14.0	13.0	12.8	13.5	12.2	**11.5**	-5.4%	*	0.3%
Trinidad & Tobago	38.7	38.5	38.7	38.1	36.0	31.3	31.9	34.0	34.6	29.5	**24.7**	-15.9%	-4.4%	0.6%
Venezuela	30.2	31.9	30.6	31.8	36.1	37.2	38.6	31.6	25.6	21.6	**24.0**	11.5%	-2.3%	0.6%
Other S. & Cent. America	3.2	3.0	2.7	2.6	2.9	3.1	3.1	3.0	3.2	2.7	**2.6**	-4.1%	-2.1%	0.1%
Total S. & Cent. America	164.1	170.6	173.8	176.0	178.0	177.9	180.9	175.4	171.8	155.3	**153.3**	-1.0%	-0.7%	3.8%
Denmark	6.9	6.0	5.0	4.8	4.8	4.7	5.1	4.3	3.2	1.4	**1.3**	-4.9%	-15.3%	*
Germany	10.5	9.5	8.6	8.1	7.5	6.9	6.4	5.5	5.3	4.5	**4.5**	0.4%	-8.0%	0.1%
Italy	8.0	8.2	7.4	6.8	6.4	5.5	5.3	5.2	4.6	3.9	**3.2**	-18.4%	-8.9%	0.1%
Netherlands	69.5	68.4	72.4	60.4	45.9	44.3	37.9	32.3	27.8	20.1	**18.1**	-9.6%	-12.6%	0.4%
Norway	100.5	113.9	107.9	107.5	116.1	115.9	123.7	121.3	114.3	111.5	**114.3**	2.8%	1.3%	2.8%
Poland	4.5	4.5	4.4	4.3	4.3	4.1	4.0	4.0	4.0	3.9	**3.9**	-1.2%	-1.4%	0.1%
Romania	10.1	10.1	10.0	10.2	10.2	9.1	10.0	10.0	9.6	8.6	**8.5**	-1.3%	-1.7%	0.2%
Ukraine	19.5	19.4	20.2	20.2	18.8	19.0	19.4	19.7	19.4	19.1	**18.6**	-2.5%	-0.5%	0.5%
United Kingdom	46.1	39.2	37.0	37.4	40.7	41.7	41.9	40.6	39.2	39.5	**32.7**	-16.9%	-3.4%	0.8%
Other Europe	9.2	8.4	7.2	6.3	6.1	6.7	9.0	8.4	7.4	6.3	**5.4**	-14.6%	-5.3%	0.1%
Total Europe	284.8	287.5	280.0	266.1	260.8	259.9	262.7	251.3	234.8	218.7	**210.4**	-3.5%	-3.0%	5.2%
Azerbaijan	16.0	16.8	17.5	18.4	18.8	18.2	17.8	18.8	23.9	25.9	**31.8**	23.3%	7.1%	0.8%
Kazakhstan	28.7	29.0	30.4	31.0	31.2	31.5	33.4	33.1	33.1	33.3	**32.0**	-3.8%	1.1%	0.8%
Russian Federation	616.8	601.9	614.5	591.2	584.4	589.3	625.6	669.1	679.0	637.3	**701.7**	10.4%	1.3%	17.4%
Turkmenistan	56.3	59.0	59.0	63.5	65.9	63.2	58.7	61.5	63.2	66.0	**79.3**	20.4%	3.5%	2.0%
Uzbekistan	56.6	56.5	55.9	56.3	53.6	53.1	53.6	58.3	57.5	47.1	**50.9**	8.4%	-1.1%	1.3%
Other CIS	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	**0.3**	5.1%	-0.3%	*
Total CIS	774.8	763.5	777.6	760.7	754.3	755.7	789.3	841.1	857.0	809.9	**896.0**	10.9%	1.5%	22.2%
Bahrain	12.6	13.1	14.0	14.7	14.6	14.4	14.5	14.6	16.3	16.4	**17.2**	5.1%	3.2%	0.4%
Iran	151.0	156.9	157.5	175.5	183.5	199.3	213.9	224.9	232.9	249.5	**256.7**	3.1%	5.4%	6.4%
Iraq	6.3	6.3	7.1	7.5	7.3	9.9	10.1	10.6	11.0	7.0	**9.4**	33.9%	4.0%	0.2%
Kuwait	12.9	14.7	15.5	14.3	16.1	16.4	16.2	16.9	18.2	16.5	**17.4**	5.9%	3.1%	0.4%
Oman	27.1	28.3	30.8	29.3	30.7	31.5	32.3	36.3	36.7	36.9	**41.8**	13.5%	4.4%	1.0%
Qatar	150.4	162.5	167.9	169.4	175.9	174.8	170.5	175.2	177.2	174.9	**177.0**	1.4%	1.6%	4.4%
Saudi Arabia	87.6	94.4	95.0	97.3	99.2	105.3	109.3	112.1	111.2	113.1	**117.3**	4.0%	3.0%	2.9%
Syria	7.4	6.1	5.0	4.6	4.1	3.5	3.5	3.5	3.3	2.7	**2.9**	5.3%	-9.0%	0.1%
United Arab Emirates	51.0	52.9	53.2	52.9	58.6	59.5	59.5	58.1	57.5	55.4	**57.0**	3.1%	1.1%	1.4%
Yemen	9.4	7.6	10.4	9.8	2.9	0.5	0.3	0.1	0.3	0.3	**0.4**	30.2%	-27.1%	*
Other Middle East	4.2	2.5	6.3	7.3	8.1	9.0	9.5	10.1	10.1	15.0	**17.9**	19.9%	15.5%	0.4%
Total Middle East	520.0	545.5	562.6	582.6	600.9	624.3	639.6	662.4	674.6	687.8	**714.9**	4.2%	3.2%	17.7%
Algeria	79.6	78.4	79.3	80.2	81.4	91.4	93.0	93.8	87.0	81.5	**100.8**	24.1%	2.4%	2.5%
Egypt	59.1	58.6	54.0	47.0	42.6	40.3	48.8	58.6	64.9	58.5	**67.8**	16.3%	1.4%	1.7%
Libya	7.5	11.6	12.2	11.8	14.7	14.8	13.6	13.2	13.5	12.1	**12.4**	2.7%	5.2%	0.3%
Nigeria	36.4	39.2	33.1	40.0	47.6	42.6	47.2	48.3	49.3	49.4	**45.9**	-6.9%	2.3%	1.1%
Other Africa	17.9	18.9	20.5	20.7	21.8	22.8	26.9	27.9	28.3	29.8	**30.6**	3.3%	5.5%	0.8%
Total Africa	200.6	206.7	199.1	199.6	208.0	211.8	229.5	241.7	242.9	231.2	**257.5**	11.7%	2.5%	6.4%
Australia	54.2	58.0	60.3	64.9	74.1	94.0	110.1	127.4	146.1	146.0	**147.2**	1.1%	10.5%	3.6%
Bangladesh	19.6	21.3	22.0	23.0	25.9	26.5	26.6	26.6	25.3	23.7	**24.1**	2.0%	2.1%	0.6%
Brunei	12.5	12.3	11.9	12.7	13.3	12.9	12.9	12.6	13.0	12.6	**11.5**	-8.5%	-0.8%	0.3%
China	106.2	111.5	121.8	131.2	135.7	137.9	149.2	161.4	176.7	194.0	**209.2**	8.1%	7.0%	5.2%
India	42.9	37.3	31.1	29.4	28.1	26.6	27.7	27.5	26.9	23.8	**28.5**	20.4%	-4.0%	0.7%
Indonesia	82.7	78.3	77.6	76.4	76.2	75.1	72.7	72.8	67.6	59.5	**59.3**	-0.1%	-3.3%	1.5%
Malaysia	67.0	69.3	72.6	72.2	76.8	76.7	79.6	76.1	76.4	68.7	**74.2**	8.3%	1.0%	1.8%
Myanmar	12.6	12.5	12.9	16.5	19.2	18.3	17.8	17.0	18.5	17.5	**16.9**	-3.0%	3.0%	0.4%
Pakistan	35.3	36.6	35.6	35.0	35.0	34.7	34.7	34.2	32.7	30.6	**32.7**	7.1%	-0.8%	0.8%
Thailand	33.8	38.4	38.9	39.1	37.5	37.3	35.9	34.7	35.8	32.7	**31.5**	-3.3%	-0.7%	0.8%
Vietnam	8.2	9.0	9.4	9.9	10.3	10.2	9.5	9.7	9.8	8.8	**7.1**	-19.2%	-1.4%	0.2%
Other Asia Pacific	17.7	17.7	18.2	23.1	27.9	28.9	29.1	26.9	28.6	28.4	**26.6**	-6.1%	4.1%	0.7%
Total Asia Pacific	492.6	502.1	512.2	533.3	560.0	579.0	605.7	626.8	657.4	646.4	**669.0**	3.5%	3.1%	16.6%
Total World	**3257.3**	**3326.2**	**3365.4**	**3433.3**	**3511.1**	**3544.7**	**3673.5**	**3851.7**	**3967.7**	**3861.5**	**4036.9**	**4.6%**	**2.2%**	**100.0%**
of which: OECD	1151.0	1187.0	1196.5	1242.1	1281.0	1289.8	1328.0	1431.7	1511.6	1483.5	**1503.0**	1.6%	2.7%	37.2%
Non-OECD	2106.3	2139.1	2168.9	2191.2	2230.1	2255.0	2345.5	2420.0	2456.1	2378.0	**2533.8**	6.8%	1.9%	62.8%
European Union	117.5	113.9	113.9	99.9	84.3	82.3	76.8	68.8	61.1	47.8	**44.0**	-7.7%	-9.3%	1.1%

*Excludes gas flared or recycled. Includes natural gas produced for Gas-to-Liquids transformation.
Source: includes data from Cedigaz, FGE MENA natural gas service.
*Less than 0.05%.
Notes: As far as possible, the data above represents standard cubic metres (measured at 15°C and 1013 mbar); as they are derived directly from measures of energy content using an average conversion factor and have been standardized using a gross calorific value (GCV) of 40 MJ/m³, they do not necessarily equate with gas volumes expressed in specific national terms.
Growth rates are adjusted for leap years.
Annual changes and shares of total are calculated using billion cubic metres figures.

Natural gas: Consumption in billion cubic metres*

Billion cubic metres	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Growth rate per annum 2021	Growth rate per annum 2011-21	Share 2021
Canada	100.6	99.4	105.4	109.8	110.3	106.0	109.9	115.6	117.3	113.3	**119.2**	5.5%	1.7%	3.0%
Mexico	70.8	73.7	77.8	78.8	80.8	83.0	86.0	87.6	88.0	83.7	**88.2**	5.7%	2.2%	2.2%
US	658.2	688.1	707.0	722.3	743.6	749.1	740.0	821.7	850.7	831.9	**826.7**	-0.4%	2.3%	20.5%
Total North America	829.6	861.2	890.3	911.0	934.7	937.1	935.9	1024.9	1056.0	1028.9	**1034.1**	0.8%	2.2%	25.6%
Argentina	43.8	45.7	46.0	46.2	46.7	48.2	48.3	49.7	46.6	43.9	**45.9**	4.8%	0.5%	1.1%
Brazil	27.5	32.6	38.4	40.7	42.9	37.1	37.6	35.9	35.7	31.4	**40.4**	29.1%	3.9%	1.0%
Chile	5.9	5.3	5.3	4.4	4.8	5.9	5.6	5.6	6.5	6.2	**6.3**	0.9%	0.7%	0.2%
Colombia	8.5	9.5	10.5	11.4	11.2	12.1	11.8	12.7	12.9	12.1	**12.6**	-3.5%	4.0%	0.3%
Ecuador	0.6	0.7	0.9	0.9	0.8	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	**0.5**	-0.1%	-0.2%	•
Peru	6.3	6.9	6.7	7.4	7.6	8.5	7.5	8.0	8.2	7.1	**8.0**	12.8%	2.5%	0.2%
Trinidad & Tobago	20.5	20.2	20.4	20.5	19.6	16.9	18.3	17.4	17.5	15.2	**15.6**	3.0%	-2.7%	0.4%
Venezuela	33.3	34.6	32.3	34.0	37.0	37.2	38.6	31.6	25.6	21.6	**24.0**	11.5%	-3.2%	0.6%
Central America	–	–	–	–	–	–	–	0.2	0.5	0.4	**0.3**	-20.9%	–	•
Other Caribbean	2.7	3.2	3.6	3.7	3.7	3.8	3.6	4.1	5.0	4.6	**6.0**	30.7%	8.1%	0.1%
Other South America	3.0	3.1	3.3	3.5	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.1	**3.6**	17.3%	1.8%	0.1%
Total S. & Cent. America	152.1	161.6	167.3	172.6	177.8	174.2	175.8	168.7	162.8	147.2	**163.3**	11.3%	0.7%	4.0%
Austria	9.0	8.6	8.2	7.5	8.0	8.3	9.1	8.7	8.9	8.5	**9.0**	6.0%	•	0.2%
Belgium	16.5	16.7	16.5	14.5	15.8	16.2	16.4	16.9	17.4	17.0	**17.0**	0.1%	0.3%	0.4%
Bulgaria	3.1	2.9	2.8	2.7	3.0	3.1	3.2	3.0	2.8	2.9	**3.3**	13.4%	0.8%	0.1%
Croatia	3.0	2.8	2.7	2.3	2.4	2.5	2.9	2.7	2.8	2.9	**2.8**	-3.5%	-0.6%	0.1%
Cyprus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Czech Republic	7.9	8.0	8.1	7.2	7.5	8.2	8.4	8.0	8.3	8.5	**9.1**	7.5%	1.4%	0.2%
Denmark	4.3	4.1	3.8	3.3	3.3	3.4	3.2	3.1	2.9	2.3	**2.3**	•	-6.1%	0.1%
Estonia	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	**0.5**	13.3%	-1.8%	•
Finland	3.6	3.2	3.0	2.7	2.3	2.0	1.8	2.1	2.0	2.1	**2.0**	-1.2%	-5.5%	0.1%
France	43.0	44.4	45.1	37.9	40.8	44.5	44.8	42.8	43.7	40.6	**43.0**	6.3%	•	1.1%
Germany	80.9	81.1	85.0	73.9	77.0	84.9	87.7	85.9	89.3	87.1	**90.5**	4.2%	1.1%	2.2%
Greece	4.6	4.2	3.7	2.8	3.1	4.0	4.8	4.7	5.2	6.3	**7.0**	10.4%	4.3%	0.2%
Hungary	10.9	9.7	9.1	8.1	8.7	9.3	9.9	9.6	9.8	10.2	**10.8**	6.1%	-0.1%	0.3%
Iceland	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ireland	4.8	4.7	4.5	4.3	4.4	4.9	5.0	5.2	5.3	5.3	**5.1**	-3.8%	0.6%	0.1%
Italy	74.2	71.4	66.7	59.0	64.3	67.5	71.6	69.2	70.8	67.6	**72.5**	7.5%	-0.2%	1.8%
Latvia	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.2	1.4	1.3	1.1	**1.2**	8.3%	-2.7%	•
Lithuania	3.2	3.1	2.5	2.4	2.4	2.1	2.2	2.2	2.2	2.4	**2.2**	-6.3%	-3.4%	0.1%
Luxembourg	1.2	1.2	1.0	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	**0.8**	7.2%	-4.3%	•
Netherlands	40.9	39.3	39.1	34.5	34.1	35.2	36.1	35.5	37.0	36.2	**35.1**	-2.7%	-1.5%	0.9%
North Macedonia	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	**0.4**	26.4%	12.3%	•
Norway	4.0	4.0	4.0	4.3	4.5	4.4	4.6	4.4	4.6	4.4	**4.3**	-2.5%	0.6%	0.1%
Poland	16.5	17.4	17.4	17.0	17.1	18.3	19.2	19.9	20.9	21.1	**23.2**	10.7%	3.5%	0.6%
Portugal	5.3	4.6	4.3	4.1	4.8	5.1	6.3	5.8	6.1	6.0	**5.9**	-2.6%	1.1%	0.1%
Romania	12.9	12.5	11.4	10.9	10.4	10.5	11.3	11.6	10.8	11.3	**11.4**	1.8%	-1.2%	0.3%
Slovakia	5.4	5.1	5.3	4.4	4.5	4.5	4.8	4.7	4.8	4.8	**5.3**	12.2%	-0.1%	0.1%
Slovenia	0.9	0.8	0.8	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	**0.9**	5.6%	0.5%	•
Spain	33.6	33.2	30.3	27.5	28.5	29.1	31.7	31.5	36.0	32.5	**33.9**	4.6%	0.1%	0.8%
Sweden	1.2	1.1	1.0	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.3	**1.3**	2.9%	0.7%	•
Switzerland	3.1	3.4	3.6	3.1	3.3	3.5	3.5	3.3	3.4	3.3	**3.6**	9.0%	1.5%	0.1%
Turkey	41.8	43.3	44.0	46.6	46.0	44.5	51.6	47.2	43.4	46.2	**57.3**	24.4%	3.2%	1.4%
Ukraine	56.1	51.8	47.7	40.3	32.0	31.4	30.2	30.6	29.3	29.3	**26.1**	-10.8%	-7.4%	0.6%
United Kingdom	81.9	76.9	76.3	70.1	72.0	80.7	78.5	78.6	77.7	73.0	**76.9**	5.7%	-0.6%	1.9%
Other Europe	4.2	3.9	4.2	4.1	4.5	4.6	5.3	5.3	5.5	5.5	**6.2**	14.8%	4.0%	0.2%
Total Europe	590.4	565.7	564.4	500.8	509.2	537.4	558.8	547.4	554.5	542.0	**571.1**	5.7%	-0.2%	14.1%
Azerbaijan	8.9	9.4	9.4	9.9	11.1	10.9	10.6	10.8	11.8	12.4	**12.7**	3.1%	3.6%	0.3%
Belarus	19.2	19.4	19.3	19.1	17.9	17.8	18.2	19.3	19.2	17.8	**19.0**	7.5%	-0.1%	0.5%
Kazakhstan	9.9	10.7	11.2	12.7	12.9	13.4	14.1	16.5	16.6	17.4	**15.1**	-12.9%	4.4%	0.4%
Russian Federation	435.6	429.6	424.9	422.2	408.7	420.6	431.1	454.5	444.3	423.5	**474.6**	12.4%	0.9%	11.8%
Turkmenistan	20.7	22.9	19.3	20.0	25.4	25.1	24.8	28.4	31.5	29.6	**36.7**	24.2%	5.9%	0.9%
Uzbekistan	47.4	46.2	46.2	48.5	46.3	43.3	44.8	44.4	44.6	43.6	**46.4**	6.9%	-0.2%	1.1%
Other CIS	5.5	5.7	4.8	5.3	5.2	5.1	5.1	5.9	5.6	5.9	**6.2**	6.1%	1.3%	0.2%
Total CIS	547.2	543.0	535.0	537.6	527.5	536.4	548.7	579.8	573.5	550.1	**610.8**	11.4%	1.1%	15.1%
Iran	153.2	152.5	153.8	173.4	184.0	196.3	206.0	212.6	218.4	234.3	**241.1**	3.2%	4.6%	6.0%
Iraq	6.3	6.3	7.1	7.5	7.3	9.9	11.4	14.6	19.5	18.5	**17.1**	-7.3%	10.5%	0.4%
Israel	4.7	2.4	6.6	7.2	8.1	9.2	9.9	10.5	10.8	11.3	**11.7**	3.5%	9.4%	0.3%
Kuwait	15.9	17.5	17.8	17.9	20.3	21.1	21.0	21.2	23.3	22.1	**25.1**	13.5%	4.7%	0.6%
Oman	18.1	19.7	21.7	21.3	23.0	22.9	23.4	25.0	25.0	25.9	**29.5**	14.2%	5.0%	0.7%
Qatar	28.9	33.6	35.3	38.4	43.4	41.4	41.2	40.7	41.9	38.9	**40.0**	3.1%	3.3%	1.0%
Saudi Arabia	87.6	94.4	95.0	97.3	99.2	105.3	109.3	112.1	111.2	113.1	**117.3**	4.0%	3.0%	2.9%
United Arab Emirates	61.6	63.9	64.7	63.4	71.5	71.9	72.5	71.2	71.0	69.6	**69.4**	•	1.2%	1.7%
Other Middle East	22.1	20.6	21.3	20.9	22.5	23.1	23.2	22.0	23.2	23.2	**24.3**	4.9%	0.9%	0.6%
Total Middle East	398.5	411.0	423.4	447.4	479.3	501.2	516.8	529.9	544.2	556.9	**575.4**	3.6%	3.7%	14.3%
Algeria	26.8	29.9	32.1	36.1	37.9	39.6	39.5	43.4	45.1	43.6	**45.8**	5.4%	5.5%	1.1%
Egypt	47.8	50.6	49.5	46.2	46.0	49.4	55.9	59.6	59.0	58.3	**61.9**	6.4%	2.6%	1.5%
Morocco	0.9	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	0.8	**0.8**	0.9%	-1.4%	•
South Africa	4.3	4.4	4.1	4.3	4.3	3.7	4.0	4.4	4.3	4.0	**3.9**	-2.7%	-1.0%	0.1%
Eastern Africa	1.0	1.1	1.1	1.3	1.6	2.0	2.0	2.1	2.4	2.3	**2.7**	16.2%	10.8%	0.1%
Middle Africa	3.0	3.7	4.1	4.8	4.3	5.5	5.5	5.5	5.1	5.3	**6.1**	16.5%	7.5%	0.2%
Western Africa	12.2	12.9	12.7	16.0	23.8	21.1	22.0	23.5	24.2	25.9	**28.0**	8.5%	8.6%	0.7%
Other Northern Africa	10.1	10.9	12.3	11.3	13.4	15.7	14.8	14.8	14.0	13.5	**15.3**	13.5%	4.2%	0.4%
Other Southern Africa	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Total Africa	106.1	114.7	117.0	120.2	132.5	137.0	144.9	154.4	155.0	153.6	**164.4**	7.3%	4.5%	4.1%
Australia	32.8	33.0	34.7	37.2	38.8	37.9	37.1	36.8	43.9	43.1	**39.4**	-8.3%	1.9%	1.0%
Bangladesh	19.6	21.3	22.0	23.0	25.9	26.5	26.6	27.4	30.9	29.9	**31.1**	4.3%	4.7%	0.8%
China	135.2	150.9	171.9	188.4	194.7	209.4	241.3	283.9	308.4	336.6	**378.7**	12.8%	10.9%	9.4%
China Hong Kong SAR	2.9	2.6	2.5	2.4	3.0	3.1	3.1	3.0	3.1	4.9	**4.8**	-2.1%	5.4%	0.1%
India	60.3	55.7	49.0	48.5	47.8	50.8	53.6	58.0	59.2	60.5	**62.2**	3.1%	0.3%	1.5%
Indonesia	42.7	43.0	44.5	44.0	45.8	44.6	43.2	44.5	44.0	37.5	**37.1**	-0.9%	-1.4%	0.9%
Japan	112.0	123.2	123.5	124.8	118.7	116.4	117.0	115.7	108.1	104.1	**103.6**	-0.2%	-0.8%	2.6%
Malaysia	38.3	42.0	44.6	44.7	46.8	45.0	45.0	44.7	45.3	38.3	**41.1**	7.5%	0.7%	1.0%
New Zealand	4.0	4.5	4.7	5.2	4.8	4.8	5.0	4.5	4.8	4.6	**3.9**	-14.9%	-0.4%	0.1%
Pakistan	35.3	36.6	35.8	35.0	36.5	38.7	40.7	43.6	44.5	41.2	**44.8**	9.1%	2.4%	1.1%
Philippines	3.8	3.6	3.4	3.5	3.3	3.8	3.8	4.1	4.2	3.8	**3.3**	-14.3%	-1.5%	0.1%
Singapore	8.3	8.9	10.0	10.4	11.6	11.9	12.3	12.3	12.5	12.6	**13.4**	6.3%	4.9%	0.3%
South Korea	48.4	52.5	55.0	50.0	45.6	47.6	49.9	57.8	56.0	57.5	**62.5**	9.0%	2.6%	1.5%
Sri Lanka	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Taiwan	17.0	17.9	17.9	18.9	20.2	21.0	23.2	23.7	23.0	24.9	**27.3**	10.0%	4.8%	0.7%
Thailand	44.3	48.6	48.9	49.9	51.0	50.6	50.1	50.0	50.9	46.9	**47.0**	0.6%	0.6%	1.2%
Vietnam	8.2	9.0	9.4	9.9	10.3	10.2	9.5	9.7	9.9	8.8	**7.1**	-19.2%	-1.4%	0.2%
Other Asia Pacific	6.9	8.5	8.2	9.7	10.9	10.4	10.7	10.8	11.3	11.6	**11.0**	-4.7%	4.8%	0.3%
Total Asia Pacific	620.1	662.0	685.7	705.5	715.7	732.7	772.0	830.5	880.4	868.9	**918.3**	6.2%	4.0%	22.7%
Total World	**3234.0**	**3319.4**	**3373.0**	**3394.4**	**3476.9**	**3556.1**	**3652.9**	**3835.6**	**3906.3**	**3845.6**	**4037.5**	**5.3%**	**2.2%**	**100.0%**
of which: OECD	1546.9	1583.2	1616.1	1590.7	1623.5	1656.1	1677.8	1762.6	1803.0	1758.6	**1794.9**	2.3%	1.5%	44.5%
Non-OECD	1687.1	1736.2	1756.9	1803.8	1853.3	1899.9	1975.2	2073.0	2103.3	2087.0	**2242.6**	7.8%	2.9%	55.5%
European Union	389.0	382.2	374.5	331.4	346.7	368.2	385.2	378.1	391.8	380.3	**396.6**	4.6%	0.2%	9.8%

Source: includes data from Cedigaz, FGE MENA natural gas service.

*Excludes natural gas converted to liquid fuels but includes derivatives of coal as well as natural gas consumed in gas-to-liquids transformation.
•Less than 0.05%.
Notes: As far as possible, the data above represents standard cubic metres (measured at 15°C and 1013 mbar); as they are derived directly from measures of energy content using an average conversion factor and have been standardized using a gross calorific value (GCV) of 40 MJ/m³, they do not necessarily equate with gas volumes expressed in specific national terms.
The difference between these world consumption figures and the world production statistics is due to variations in stocks at storage facilities and liquefaction plants, together with unavoidable disparities in the definition, measurement or conversion of gas supply and demand data.
Growth rates are adjusted for leap years.
Annual changes and shares of total are calculated using billion cubic metres figures.

1.8 توزيع الناتج الداخلي الخام حسب القطاعات بالأسعار الجارية
(القيم بملايير الدينارات)

		الناتج الداخلي الخام	المحروقات	قطاعات أخرى	الفلاحة	الصناعة	بناء و أشغال عمومية	خدمات خارج الإدارات العمومية	خدمات الإدارات العمومية	حقوق و رسوم على الواردات
2016		17 514,6	3 025,6	13 093,4	2 140,3	979,3	2 072,9	4 841,3	3 050,6	1 395,6
2017		18 876,2	3 699,7	15 176,6	2 219,1	1 040,8	2 203,7	5 163,5	3 072,0	1 477,5
2018		20 259,0	4 547,8	14 213,2	2 427,0	1 127,9	2 346,5	5 305,3	3 006,5	1 498,0
2019		20 284,2	3 910,1	14 807,1	2 429,4	1 198,5	2 481,4	5 577,6	3 120,2	1 567,0
2020	الثلاثي 1	4 752,2	752,3	3 621,8	642,3	285,1	602,4	1 239,1	852,9	378,1
	الثلاثي 2	4 278,7	668,1	3 357,9	646,2	285,7	513,7	1 087,6	824,7	352,7
	الثلاثي 3	4 619,0	605,3	3 637,3	648,9	291,5	635,6	1 222,2	830,1	376,4
	الثلاثي 4	4 733,9	649,4	3 715,1	661,1	291,2	646,4	1 274,1	842,3	389,4
	السنة	18 383,8	2 675,1	14 332,1	2 598,5	1 153,5	2 398,1	4 823,0	3 350,0	1 476,6
2021*	الثلاثي 1	5 132,2	917,8	3 814,5	692,0	311,2	647,1	1 299,7	864,5	399,8
	الثلاثي 2	5 478,3	1 286,4	3 797,1	681,0	322,9	639,2	1 298,6	855,4	394,8
	الثلاثي 3	5 532,4	1 143,7	3 994,3	751,3	319,4	719,4	1 332,4	871,8	394,4
	الثلاثي 4	5 878,6	1 386,3	4 102,6	745,2	319,0	707,7	1 449,7	881,0	389,7
	السنة	22 021,6	4 734,4	15 708,6	2 869,6	1 272,5	2 713,5	5 380,3	3 472,7	1 578,6
2022*	الثلاثي 1	6 369,7	1 643,1	4 301,8	784,0	340,2	760,7	1 448,9	968,0	424,8
	بالنسبة المئوية من الناتج الداخلي الخام									
2016		100,0	17,3	74,8	12,2	5,6	11,8	27,6	17,5	8,0
2017		100,0	19,6	80,4	11,8	5,5	11,7	27,4	16,3	7,8
2018		100,0	22,4	70,2	12,0	5,6	11,6	26,2	14,8	7,4
2019		100,0	19,3	73,0	12,0	5,9	12,2	27,5	15,4	7,7
2020	الثلاثي 1	100,0	15,8	76,2	13,5	6,0	12,7	26,1	17,9	8,0
	الثلاثي 2	100,0	13,3	78,5	15,1	6,7	12,0	25,4	19,3	8,2
	الثلاثي 3	100,0	13,1	78,7	14,0	6,3	13,8	26,5	18,2	8,1
	الثلاثي 4	100,0	13,7	78,5	14,0	6,2	13,7	26,9	17,8	7,8
	السنة	100,0	14,6	78,0	14,1	6,3	13,0	26,2	18,3	8,0
2021*	الثلاثي 1	100,0	17,9	74,3	13,5	6,1	12,6	25,3	16,8	7,8
	الثلاثي 2	100,0	23,5	69,3	12,4	5,9	11,7	23,7	15,6	7,2
	الثلاثي 3	100,0	20,7	72,2	13,6	5,8	13,0	24,1	15,8	7,1
	الثلاثي 4	100,0	23,6	69,8	12,7	5,4	12,0	24,7	15,0	6,6
	السنة	100,0	21,5	71,3	13,0	5,8	12,3	24,4	15,8	7,2
2022*	الثلاثي 1	100,0	23,6	69,8	12,7	5,4	12,0	24,7	15,0	6,7
	(تغير سنوي بالنسبة المئوية)									
2016		4,8%	-3,5%	7,1%	10,6%	6,5%	8,1%	6,3%	5,5%	3,1%
2017		7,8%	22,3%	15,9%	3,7%	6,3%	6,3%	6,7%	0,4%	5,9%
2018		7,3%	22,9%	-6,3%	9,4%	8,4%	6,5%	2,7%	-2,1%	1,4%
2019		0,1%	-14,0%	4,2%	0,1%	6,3%	5,7%	5,1%	3,8%	4,6%
2020		-9,4%	-34,1%	-3,2%	7,0%	-3,8%	-3,4%	-13,5%	7,7%	-5,8%
2021*		8,0%	22,0%	5,3%	7,7%	9,2%	7,4%	4,9%	1,4%	5,7%

المصدر: الديوان الوطني للإحصاء
(*)معطيات مؤقتة

1.8 التمثيل البياني : الناتج الداخلي الخام بالأسعار الجارية

Natural gas: LNG exports

Billion cubic metres	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Growth rate per annum 2021	Growth rate per annum 2011-21	Share 2021
US	1.8	0.8	0.2	0.4	0.7	4.0	17.1	28.6	47.4	61.3	**95.0**	55.4%	49.1%	18.4%
Peru	5.2	5.1	5.7	5.7	5.0	5.5	5.5	4.8	5.3	5.0	**3.5**	-31.1%	-4.0%	0.7%
Trinidad & Tobago	18.2	18.3	18.4	17.6	16.4	14.3	13.5	16.6	17.1	14.3	**9.1**	-35.9%	-6.7%	1.8%
Other Americas*	0.1	0.5	0.1	0.2	†	0.6	0.3	0.1	0.1	0.5	**0.7**	31.6%	24.0%	0.1%
Total Americas	25.2	24.7	24.3	23.9	22.1	24.5	36.5	50.1	69.9	81.2	**108.3**	33.8%	15.7%	21.0%
Russia	14.3	14.3	14.5	13.6	14.6	14.6	15.4	24.9	39.1	41.8	**39.6**	-4.9%	10.7%	7.7%
Norway	4.4	4.6	3.8	4.6	5.6	6.1	5.4	6.8	6.9	4.3	**0.2**	-95.9%	-27.5%	•
Other Europe*	1.7	3.6	5.2	8.4	5.4	4.5	2.5	5.0	1.9	2.7	**3.6**	32.2%	7.8%	0.7%
Total Europe & CIS	20.4	22.4	23.5	26.6	25.6	25.3	23.4	36.7	47.9	48.8	**43.4**	-10.8%	7.8%	8.4%
Oman	11.0	11.1	11.5	10.6	10.2	11.0	11.4	13.6	14.1	13.2	**14.2**	7.7%	2.6%	2.7%
Qatar	100.7	104.0	105.8	103.6	105.6	107.3	103.6	104.9	105.8	106.5	**106.8**	0.6%	0.6%	20.7%
United Arab Emirates	8.3	8.1	7.9	8.6	7.6	7.7	7.3	7.4	7.7	7.6	**8.8**	15.4%	0.6%	1.7%
Yemen	8.8	7.1	9.9	9.4	1.9	–	–	–	–	–	**–**	–	-100.0%	-
Total Middle East	128.7	130.3	135.2	132.2	125.4	126.0	122.3	125.9	127.5	127.3	**129.7**	2.2%	0.1%	25.1%
Algeria	16.7	14.9	15.0	17.4	16.6	15.5	16.4	13.1	16.8	14.6	**16.1**	10.5%	-0.4%	3.1%
Angola	–	–	0.4	0.4	–	0.9	5.0	5.2	5.8	6.1	**4.7**	-23.0%	–	0.9%
Egypt	9.0	6.9	3.9	0.4	–	0.8	1.2	2.0	4.7	1.8	**9.0**	400.3%	•	1.7%
Nigeria	25.7	27.9	22.5	26.1	26.9	24.6	28.3	27.8	28.8	28.4	**23.3**	-17.7%	-1.0%	4.5%
Other Africa	5.0	4.6	5.2	5.0	5.0	4.4	4.8	5.4	5.6	5.1	**5.4**	6.0%	0.8%	1.0%
Total Africa	56.4	54.2	47.0	49.5	48.5	46.2	55.7	53.5	61.6	56.0	**58.5**	4.7%	0.4%	11.3%
Australia	26.0	28.3	30.5	32.0	39.9	60.4	76.6	91.8	104.7	106.0	**108.1**	2.2%	15.3%	20.9%
Brunei	9.6	9.2	9.5	8.6	8.7	8.6	9.1	8.5	8.8	8.4	**7.6**	-9.8%	-2.3%	1.5%
Indonesia	28.7	24.4	23.1	21.7	21.6	22.4	21.7	20.8	16.5	16.8	**14.6**	-12.5%	-6.5%	2.8%
Malaysia	33.2	31.4	33.6	34.0	34.3	33.6	36.1	33.0	35.2	32.5	**33.5**	3.3%	0.1%	6.5%
Papua New Guinea	–	–	–	5.0	10.1	10.9	11.1	9.5	11.6	11.6	**11.5**	-0.8%	–	2.2%
Other Asia Pacific*	–	–	0.1	0.2	0.8	0.5	0.8	0.6	0.5	1.4	**1.0**	-30.7%	–	0.2%
Total Asia Pacific	97.5	93.3	96.8	101.5	115.5	136.4	155.4	164.3	177.2	176.9	**176.3**	•	6.1%	34.2%
Total LNG exports	**328.3**	**324.9**	**326.8**	**333.6**	**337.1**	**358.3**	**393.3**	**430.4**	**484.2**	**490.1**	**516.2**	**5.6%**	**4.6%**	**100.0%**

Source: statistics are taken from national statistical agencies, international organizations, and other proprietary sources. Includes data from GIIGNL, S&P Globa

Gross LNG trade.
*Largely consists of re-exports.
•Less than 0.05%.
Note: Growth rates are adjusted for leap years.

Natural gas: Trade movements 2021 as LNG*

Billion cubic metres — From → To	US	Peru	Trinidad & Tobago	Other Americas*	Norway	Other Europe*	Russian Federation	Oman	Qatar	United Arab Emirates	Yemen	Algeria	Angola	Egypt	Nigeria	Other Africa	Australia	Brunei	Indonesia	Malaysia	Papua New Guinea	Other Asia Pacific*	Total Imports
Canada	†	0.1	0.6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.7
Mexico	0.4	–	0.1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.4	–	–	–	0.5
US	–	–	0.6	†	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.6
North America	0.4	0.1	1.3	†	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.4	–	–	–	2.2
Argentina	2.2	–	0.1	–	–	–	–	–	1.4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3.7
Brazil	8.7	–	0.3	–	–	0.1	–	–	0.9	–	–	–	0.1	–	0.1	–	–	–	–	–	–	–	10.1
Chile	3.4	–	0.7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.4	†	–	–	–	–	–	4.5
Other S. & Cent. America	2.5	–	2.6	0.6	–	0.3	–	–	†	–	–	–	–	†	†	–	–	–	–	–	–	†	6.1
S. & Cent. America	16.8	–	3.6	0.6	–	0.4	–	–	2.3	–	–	–	0.1	†	0.1	0.4	†	–	–	–	–	†	24.4
Belgium	0.2	–	–	–	–	–	1.9	–	3.2	–	–	0.1	–	0.1	–	–	–	–	–	–	–	–	5.5
France	4.3	0.1	–	0.1	–	–	4.7	–	0.7	–	–	4.5	–	0.2	3.5	–	–	–	–	–	–	–	18.1
Italy	1.0	–	0.2	–	–	0.1	–	–	6.5	–	–	1.3	–	0.3	0.3	–	–	–	–	–	–	–	9.5
Spain	5.8	0.1	1.1	–	–	0.1	3.3	–	2.4	–	–	2.1	0.4	0.4	4.3	0.8	0.1	–	–	–	†	–	20.0
Turkey	4.5	–	0.2	–	–	†	–	–	0.3	–	–	6.1	–	1.3	1.5	–	–	–	–	–	–	–	13.5
United Kingdom	4.0	0.8	0.2	–	–	0.1	3.0	–	6.0	–	–	0.7	–	–	0.1	–	–	–	–	–	–	–	14.5
Other European Union	11.1	0.3	0.8	†	0.2	0.4	4.4	–	3.5	–	–	0.6	0.4	0.3	3.4	0.2	–	–	–	–	–	–	25.5
Rest of Europe	–	–	–	–	–	0.1	†	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.1
Europe	30.8	1.3	2.4	0.1	0.2	0.8	17.4	–	22.5	–	–	15.4	0.8	2.5	13.0	1.0	0.1	–	–	–	†	–	108.1
Egypt	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	-
Kuwait	0.9	–	0.2	–	–	0.3	–	0.4	3.6	0.3	–	0.1	0.1	0.4	1.3	0.1	–	–	–	–	–	0.1	7.1
United Arab Emirates	–	–	–	–	–	–	–	–	1.4	–	–	–	0.1	–	0.2	–	–	–	–	–	–	–	1.7
Other Middle East & Africa	0.2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.2
Middle East & Africa	1.2	–	0.2	–	–	0.3	–	0.4	5.0	0.3	–	0.1	0.2	0.4	1.5	0.1	–	–	–	–	–	–	9.6
China	12.4	0.2	0.6	†	–	0.5	6.2	2.2	12.3	1.0	–	0.3	0.6	1.7	2.1	1.4	43.6	0.9	–	–	–	–	109.5
India	5.6	–	0.4	–	–	0.6	0.6	1.7	13.6	4.9	–	0.1	1.4	1.5	2.0	0.8	0.4	–	–	–	–	–	33.0
Japan	9.6	0.7	–	–	–	0.2	8.8	2.6	12.3	1.8	–	–	–	0.3	1.2	0.4	36.3	5.8	–	–	–	–	101.1
Malaysia	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.1	–	2.1	0.3	–	–	–	–	2.5
Pakistan	1.2	–	–	–	–	0.2	–	†	8.1	0.3	–	–	0.8	1.1	0.2	0.1	–	–	–	–	–	–	12.1
Singapore	0.7	–	–	–	–	–	0.1	–	0.2	–	–	–	0.3	0.3	0.1	0.2	3.0	–	–	–	–	–	5.1
South Korea	12.1	1.2	0.1	–	–	0.2	3.9	6.3	16.1	0.4	–	–	0.2	0.3	0.9	0.4	12.9	0.3	–	–	–	–	64.1
Taiwan	2.4	–	0.2	–	–	–	2.6	0.6	6.5	0.1	–	–	–	0.3	0.8	0.3	8.6	0.1	–	–	–	–	26.8
Thailand	0.5	–	0.3	–	–	0.1	–	0.3	3.6	–	–	–	0.2	–	1.2	0.3	1.0	0.3	–	–	–	–	9.2
Other Asia Pacific	1.2	–	–	–	–	0.4	0.1	–	4.1	–	–	0.2	0.2	0.6	0.2	0.2	0.1	–	–	–	–	–	7.8
Asia Pacific	45.8	2.1	1.6	†	–	2.2	22.2	13.8	76.9	8.5	–	0.6	3.5	6.1	8.7	3.9	108.0	7.6	14.6	33.5	11.5	1.0	371.1
Total exports	**95.0**	**3.5**	**9.1**	**0.7**	**0.2**	**3.6**	**39.6**	**14.2**	**106.8**	**8.8**	**–**	**16.1**	**4.7**	**9.0**	**23.3**	**5.4**	**108.1**	**7.6**	**14.6**	**33.5**	**11.5**	**1.0**	**516.2**

Source: statistics are taken from national statistical agencies, international organizations, and other proprietary sources. Includes data from GIIGNL, S&P Globa

*Includes re-exports.

الملخص

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى إبراز دور الغاز الطبيعي كطاقة نحو التحول الطاقوي المستدام ،حيث تم التوسع بشكل كبير في استخدامه كمصدر مهم للطاقة يمهد الطريق لتسيير مرحلة الانتقال للتحول إلى الطاقات المتجددة، و أبلغ دليل على تزايد أهمية الغاز الطبيعي هو دخوله ساحة التنافس مع المصادر الأخرى للطاقة، حيث بلغ الإنتاج العالمي 4036.9 بليون م^3 سنة 2021 ،ووصل الاحتياطي العالمي المؤكد من الغاز الطبيعي قبل جائحة كورونا 190.3 ترليون م^3 سنة 2019، والجزائر من الدول الرامية لإحداث هذا الانتقال الطاقوي حيث بلغ إنتاجها من الغاز الطبيعي100.8 بليون م^3 سنة 2021 ووصل الاحتياطي المؤكد 4.3 ترليون م^3 سنة 2019، وخلصت الدراسة إلى التحول الطاقوي لا يمكن ان يتم مباشرة بل يجب أن يصاحبه تطور تكنولوجي وطاقة انتقالية مساعدة لتجسيده على أرض الواقع وهذا ما ينطبق على مواصفات الغاز الطبيعي حاليا إذا تم استغلاله بالطريقة المثلى، كما أن الجزائر في دائرة التحول الطاقوي وتخطو خطوتها الأولى نحوه وذلك بتوفرها على إمكانيات هامة من الغاز الطبيعي والطاقات المتجددة المتنوعة، ولتحقيق ذلك يجب عليها مرافقة الشركات الوطنية ودعمها وإعطائها تكوين مستمر، وافساح المجال لمرافقة الجامعات أيضا لها.

الكلمات المفتاحية :الغاز الطبيعي، التحول الطاقوي المستدام، الطاقة المتجددة، الجزائر.

Summary :This study aims to highlight the role of natural gas as an energy towards sustainable energy transformation, as it has been greatly expanded in its use as an important source of energy that paves the way for the conduct of the transition to renewable energies , As global production reached 4036.9 billion m3 in 2021, and the global proven reserves of natural gas before the Corona pandemic reached 190.3 trillion m3 in 2019, and Algeria is one of the countries aiming to bring about this energy transition, as its natural gas production reached 100.8 billion m3 in 2021, and the proven reserves reached 4.3 Trillion m3 in 2019, The study concluded that the energy transition cannot take place directly, but must be accompanied by technological development and auxiliary transitional energy to embody it on the ground, and this applies to the specifications of natural gas currently if it is exploited in the optimal way. It has important capabilities of natural gas and various renewable energies, and to achieve this it must accompany and support national companies and give them continuous training, and make way for universities to accompany them as well.

Keywords: natural gas, sustainable energy transition, energy transition, renewable energy, fossil energies, depleted energies.