



منظمة الأقطار  
العربية المصدرة  
للبتروك (أوبك)

# حرق الغاز على الشعلة (FLARING)



ما هو الحجم  
الفعلي للمشكلة

إعداد المهندس  
تركي حسن حمش  
خبير بتروك / استكشاف وإنتاج



جميع حقوق الطبع محفوظة، ولا يجوز إعادة النشر أو الاقتباس دون إذن خطي مسبق من  
المنظمة، 2021.

\*\*\*\*\*

منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)  
إدارة الشؤون الفنية

ص.ب 20501 الصفاة الكويت 13066

هاتف 24959000 (965)- فاكسميلي 24959755 (965)

P.O. Box 20501 Safat Kuwait 13066

Tel.: (965) 24959000 – Fax.: (965) 24959755

Website: [www.oapecorg.org](http://www.oapecorg.org)

Email: [oapec@oapecorg.org](mailto:oapec@oapecorg.org)

\*\*\*\*\*

# حرق الغاز على الشعلة (Flaring) ما هو الحجم الفعلي للمشكلة؟



يعرّف حرق الغاز على الشعلة بأنه عملية يجري التحكم بها لحرق الغاز المرافق للنفط، باستخدام أداة خاصة تدعى المشعل أو عمود الشعلة Flare. وتحتل مسألة حرق الغاز مساحة واسعة من اهتمام العاملين في الصناعة البترولية، كما توضع دوماً على مائدة البحث عند النظر في الاعتبارات البيئية.

استناداً إلى تقديرات كميات الغاز المحروق المتداولة عالمياً، يمكن تقدير انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن حرق الغاز في العالم سنوياً بحوالي 300 مليون طن، وهي كمية تشكل عملياً نحو 1% من إجمالي كمية غاز ثاني أكسيد الكربون الإجمالية التي ينتجها العالم من المصادر الأخرى.

تشير الأرقام إلى أن الدول العربية مجتمعة تصدر نحو 5% فقط من إجمالي انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في العالم، كما أن غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن حرق الغاز في الدول العربية يمثل أقل بكثير من 1% من إجمالي غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يصدره العالم، وبالتالي فإن توجيه أصابع اللوم للدول العربية في هذا المجال هو أمرٌ فيه من المبالغة الشيء الكثير.





## كم يحرق العالم من الغاز على الشعلة سنوياً؟

أحرق العالم عام 2020 حوالي 149 مليار متر مكعب من الغاز على الشعلة (Flare)، ورغم أن الرقم يبدو كبيراً فعلاً، إلا أنه في الواقع يمثل أقل من 4% من الغاز المنتج في ذلك العام. وهو نفس متوسط كميات الحرق خلال الأعوام العشرين السابقة، بل إن البيانات المتاحة<sup>+</sup> توضح أن متوسط كميات الغاز المحروق منذ عام 1975 وحتى اليوم شكلت نحو 6% فقط من إجمالي كميات الغاز التي أنتجها العالم. ولا بد من التنويه بداية إلى أن بيانات حرق الغاز المتاحة في الإحصائيات العالمية<sup>+</sup> تتوزع على 61 دولة على الأقل، منها 50 دولة وفرت BP بياناتها السنوية بشكل تفصيلي في عام 2020، و11 دولة تدخل في الإحصائيات ضمن بند (دول أخرى). كما أن كميات الغاز المحروق في كل دولة تختلف كثيراً عن الأخرى، فحسب بيانات BP، أحرقَت روسيا على سبيل المثال نحو 69 مليون م<sup>3</sup>/ي في عام 2020، وأحرقَت إيران 39 مليون م<sup>3</sup>/ي، بينما أحرقَت الكويت 2.4 مليون م<sup>3</sup>/ي فقط<sup>§</sup>. وبالتالي لا يمكن النظر إلى كل الدول بنفس المنظار، إذ أن لكل دولة ظروفها الفنية والاقتصادية المختلفة.

## هل الأرقام المنشورة دقيقة؟

لا يختلف اثنان في أن معظم ما ينشر عالمياً عن كميات الغاز المحروق في العالم، لا يعبر عن "قياس مباشر" لهذه الكميات، وإن هي إلا تقديرات تتم باستخدام تقنية "الاستشعار عن بعد عبر صور الأقمار الصناعية". ذلك أن الشركات أو الجهات المنتجة للنفط والغاز تهتم بقياس حجم إنتاجها، لكنها قد لا تقيس كميات الغاز المحروق أو الذي يطلق إلى الجو عندما لا تكون هناك تشريعات ونواظم بيئية وقانونية تتطلب ذلك. وقد طورت الإدارة الوطنية الأمريكية للجو والمحيطات (NOAA) إجراءات خاصة باستخدام صور الأقمار الصناعية (التقدير التصويري) لتقدير كميات الغاز المحروق عالمياً، تحت مظلة البنك الدولي الذي يقود اتفاقية الشراكة الدولية لتقليص كميات الغاز المحروق.

\* BP Statistical report of world energy, 2021. <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-full-report.pdf>

<sup>+</sup> IEA. Flaring Emission Tracking report, November 2021. <https://www.iea.org/reports/flaring-emissions>.

<sup>+</sup> وكالة الطاقة الدولية وبيانات البنك الدولي، وشركة BP، وغيرها.

<sup>§</sup> BP Statistical Review of World Energy, 2021.

وطالما أن كميات الغاز المحروق في العالم تقدّر تقديراً، ولا يوجد قياس مباشر لها، فمن المنطقي أن يتم التساؤل عن مدى دقة هذه التقديرات.

تضمن بحث قام به (Elvidge وآخرون)\* ونشر عام 2009، تقدير كميات الغاز المحروقة في العالم بين عامي 1994 و2008 باستخدام بيانات تقنية التصوير منخفض الإضاءة (LLID) والتي تم الحصول عليها من برنامج الأقمار الصناعية للرصد الدفاعي (DMSP) في الولايات المتحدة. وأشار البحث صراحة إلى "أنه وبسبب أن أغلب عمليات الحرق تجري في أماكن بعيدة عن الأماكن المأهولة، فلا توجد سجلات توضح بدقة كميات الغاز المحروقة<sup>†</sup>، كما أن هناك عدداً من الدول لا تنشر هذا النوع من البيانات أبداً، وهناك عملياً شبه إجماع دولي على افتقار العالم لأرقام دقيقة في هذا المجال".

ومع انطلاق "اتفاقية الشراكة الدولية لتقليص كميات الغاز المحروق" في عام 2002، بُذلت جهود مضمّنة وانصب الكثير من الاهتمام على هذا الأمر، إلا أن تلك الجهود وذلك الاهتمام واجهتهما عقبة كأداء تمثلت (وتتمثل) في عدم توفر أرقام مؤكدة عن كميات الغاز المحروقة، وذلك ما دفع بعض الجهات إلى تحري إمكانية التقدير عن بعد لكميات الغاز المحروق باستخدام الأقمار الصناعية. إلا أن هذا أثار بدوره العديد من التساؤلات عن مدى دقة هذه التقديرات، حيث أن كل المستشعرات المستخدمة في الأقمار الصناعية لتقدير حجم الغاز المحروق لم تكن مصممة بالأساس لهذه العملية، ولكنها تستند إلى تقدير حجم الغاز المحروق اعتماداً على الانبعاثات الحرارية (الأشعة تحت الحمراء) الصادرة عن السنة اللهب باستخدام تقنية<sup>‡</sup> VIIRS، وهي تقنية سمحت بالاستفادة من صور النطاقات الطيفية (Spectral Bands) المستخدمة أساساً لتقييم الانعكاس الشمسي عن سطح الأرض. وقد تمت معايرة بيانات هذه التقنية استناداً إلى بعض البيانات المتوفرة عن حجم الغاز المحروق في بعض مناطق العالم مثل تكساس، وشمال داكوتا، ونيجيريا. وذكر بحث Elvidge المشار له آنفاً أن الخطأ في تقدير كميات الغاز المحروق سنوياً بلغ +1- 23.8 مليار متر مكعب بين عامي 1994-1996، حيث كانت التقديرات تستند إلى المعلومات الواردة من قمر صناعي واحد. أما بين عامي 1997-2008، فقد انخفض الخطأ في التقديرات إلى +1- 19.6 مليار متر مكعب. وهذا يعني أن تقديرات الغاز المحروق لعام 2004 (والتي أشير في البحث إلى أنها بلغت 170 مليار متر مكعب) ربما كانت

\* Christopher D. Elvidge et al, A Fifteen Year Record of Global Natural Gas Flaring Derived from Satellite Data. MDPI, Energies, ISSN 1996-1073, 7/8/2009.

<sup>†</sup> قصد الباحث أنه بسبب البعد عن الأماكن المأهولة لم تكن هناك شكاوى من السكان، أو اعتراضات من قبل المهتمين بالشأن البيئي.

<sup>‡</sup> Visible Infrared Imaging Radiometer Suite.



حوالي 190 مليار متر مكعب أو ربما 150 مليار متر مكعب، أي أن نسبة الخطأ في التقديرات العالمية بلغت حوالي 10%. بينما تذكر نفس الدراسة أن الخطأ في التقديرات للدول العشرين الأكثر حرقاً للغاز بلغ +\ - 2.11 مليار متر مكعب في عام 2008، وهو تقدم جيد جداً في تعديل نسبة الخطأ، لكن 2.11 مليار متر مكعب في السنة تبقى رقماً كبيراً يزيد عن 578 ألف متر مكعب في اليوم، وهو رقم يعادل ما أحرقته الهند مثلاً على الشعلة في عام 2020.

وعموماً يمكن القول إنه بسبب عدم وجود طرق أخرى لتقدير حجم الغاز المحروق، وفي غياب معايير قياس هذه الحجم، فإن الاستشعار عن بعد يبقى تقنية مقبولة إلى حد ما في الوقت الراهن، ذلك أن معرفة حجم الغاز المحروق أمر هام عند النظر في ضرورة اتخاذ خطوة ما بهذا الشأن من عدمه.

## لماذا المقارنة مع عدد السيارات فقط؟

بطبيعة الحال، وحتى يكون من السهل تخيل معنى رقم مثل 149 مليار متر مكعب من الغاز، عادة ما يتم النظر إلى كمية غاز ثاني أكسيد الكربون التي تنتج عن حرق مثل هذه الكمية من الغاز الطبيعي، وهي في هذه الحال حوالي 300 مليون طن. وحتى يكون الرقم أكثر وضوحاً بالنسبة للمهتمين بالبيئة، تتم مقارنته مع عدد السيارات التي تنتج هذه الكمية، وبافتراض أن كل سيارة تنتج وسطياً نحو 3.9 طن من غاز ثاني أكسيد الكربون، فيمكن القول إن كمية غاز ثاني أكسيد الكربون التي نتجت عن حرق الغاز على الشعلة عام 2020 تعادل ما تنتجه 77 مليون سيارة من هذا الغاز سنوياً\*.

ومن الملاحظ أن أغلب الأوراق العلمية تقارن كميات غاز ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن حرق الغاز بعدد السيارات المكافئة لذلك، لكن من النادر أن تجد مقارنة لهذه الكميات بأسطول النقل الجوي العالمي الذي أصدر حوالي 915 مليون طن من غاز ثاني أكسيد الكربون عام 2019<sup>+</sup>، وهو ما يعادل قرابة ثلاثة أضعاف ما أصدره حرق الغاز في ذلك العام، أو ما يعادل 235 مليون سيارة تقريباً. كما أنه من النادر أن تجد إشارة إلى أن تقديرات كميات غاز ثاني أكسيد الكربون التي انبعثت من حريق واحد في غابات إندونيسيا عام 1997

\* هذا الرقم في الواقع هو نفس الرقم الذي تضمنته معظم الأوراق العلمية التي نشرت عن موضوع حرق الغاز حتى عام 2018، والسبب ببساطة أنه كان متاحاً على موقع البنك الدولي (الراعي لاتفاقية الحد من الحرق الروتيني للغاز) وكان آخر تحديث له في تلك الفترة في عام 2013.

<sup>+</sup> Air Transport Action Group, Fact and Figures. <https://www.atag.org/facts-figures.html>

تراوحت بين 3- 10 مليار طن من غاز ثاني أكسيد الكربون، أي ما يعادل انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون من 770- 2564 مليون سيارة!

وفي عام 1999 أكدت وكالة الفضاء الأمريكية NASA أن حرائق الغابات تساهم في انبعاث 2.4 مليار طن من الكربون سنوياً أي ما يقارب 37 مليار طن من غاز ثاني أكسيد الكربون، وهذا يعادل أكثر من 120 ضعفاً من غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن حرق الغاز في العالم\*، أو يعادل انبعاثات نحو 9.5 مليار سيارة. من جهة أخرى تشير بيانات NASA إلى أن البراكين تنتج سنوياً ما قد يصل إلى 380 مليون طن من غاز ثاني أكسيد الكربون<sup>†</sup>. كما تبين NASA أن إزالة الغابات كانت وراء 12% من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون عام 2008، أي نحو 3.8 مليار طن، وهو ما يعادل نحو 14 ضعفاً من كمية غاز ثاني أكسيد الكربون التي نتجت عن حرق الغاز في ذلك العام<sup>‡</sup>.

إن المقارنة مع عدد السيارات فقط لا تشكل معني ملموساً فعلياً على أرض الواقع، إذ أن المقارنة تجري دوماً على أساس كميات الوقود المحروق في السيارات، لكن البصمة الكربونية الكاملة للسيارة تعني ضرورة النظر إلى الانبعاثات الناتجة عن صناعة وتشغيل السيارة ثم التخلص منها بعد انتهاء عمرها الافتراضي. وهنا يمكن الإشارة إلى ما ذكره البرلمان الأوروبي على صفحته الرسمية في عام 2019، من أن البصمة الكربونية الكاملة للسيارات الكهربائية أقل ملاءمة للبيئة من تلك الخاصة بالسيارات التقليدية، كما أن مستوى الانبعاثات الناتج عن السيارات الكهربائية يرتبط مباشرة بطريقة توليد الكهرباء<sup>§</sup>.

## لماذا يتم حرق الغاز الثمين؟!

يستثمر العاملون في الصناعة البترولية رؤوس أموال هائلة ومن البديهي أن هذه الاستثمارات يفترض أن تعود بالربح على الشركات. مما يقود دوماً لسؤال بديهي: لماذا يتم حرق الغاز بدل استثماره والاستفادة منه؟ وعادة ما يترجم هذا السؤال من قبل العديد من الجهات إلى دولارات ضائعة محروقة بلا مبرر.

\* [Global Fire Monitoring \(nasa.gov\)](http://Global Fire Monitoring (nasa.gov))

† NASA, [The Carbon Cycle \(nasa.gov\)](http://The Carbon Cycle (nasa.gov))

‡ أحرق العالم 137.3 مليار متر مكعب من الغاز عام 2008، حسب بيانات BP Statistical Review of World Energy

§ CO2 emissions from cars: facts and figures (infographics). Updated: 18-04-2019

<https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20190313STO31218/co2-emissions-from-cars-facts-and-figures-infographics>



تخسر الدول المنتجة للنفط سنوياً 82 مليار دولار نتيجة حرق الغاز على الشعلة. هذه فحوى تقرير أصدرته مؤسسة Global data العالمية في شهر أغسطس 2021. وباعتبار أن العالم أحرق نحو 149 مليار متر مكعب من الغاز على الشعلة في عام 2020، فيمكن القول نظرياً أن سعر المتر المكعب الواحد حسب التقرير بلغ حوالي 55 سنتاً. وهو رقم ليس بالهين عند الحديث عن الشركات البترولية، ويدفع بالفعل للتساؤل عن السبب الذي يجعل الشركات أو الدول التي تستثمر مبالغ هائلة في تطوير الاحتياطات البترولية فيها، تقبل بحرق الغاز بهذه الطريقة.

الواقع أن هناك العديد من الأسباب الفنية والاقتصادية التي تؤدي إلى حرق الغاز أو تنفيسه، ومن

أهمها:

- 1- عند حفر أي بئر تنقيبية أو استكشافية، هناك ضرورة لوضعها على الإنتاج لفترة معينة وهي مرحلة تدعى اختبار البئر (Well test) وذلك لتقدير طاقتها الإنتاجية الأولية وأخذ عينات من السائل والغاز المنتجين، وتحليل العناصر الأساسية التي تساهم في تحديد نوعية المعدات التي يجب توفرها على السطح مثل رأس البئر والصمامات وأجهزة الفصل وغيرها. خلال هذه المرحلة يتم عادة توجيه الغاز المرافق للنفط (أو الغاز الحر المنتج من آبار الغاز) إلى خط أنابيب تدفق خاص ينتهي بعمود شعلة، ويتم حرق هذا الغاز. وهو واحد من بين أهم إجراءات الأمان التي يتخذها مهندس الإنتاج أو المسؤول عن الاختبار بسبب عدم توفر إمكانية تخزين الغاز أو الاستفادة منه، لذلك يتم حرقه تفادياً لمخاطر الانفجارات.
- 2- خلال عملية التطوير واستقرار الإنتاج، قد تكون كلفة المعدات اللازمة لاسترجاع الغاز مرتفعة، ويضاف لها الكلفة المرتفعة لعمليات حقن الغاز.
- 3- كميات الغاز المنحل في النفط صغيرة جداً، أو أن الآبار في حقل ما متفرقة بعيدة عن بعضها، أو أن الحقل نفسه بعيد عن أي شبكة أنابيب لنقل الغاز. وفي هذه الحالة يكون من غير المبرر اقتصادياً إنشاء شبكة أنابيب خاصة لنقل الغاز المنتج.
- 4- الحوادث الطارئة خلال عمليات الحفر أو الإنتاج أو المعالجة أو النقل يمكن أن تؤدي إلى تسرب الغاز.
- 5- بعد انتهاء عمليات الحفر أو عمليات الإكمال أو الإصلاح يكون من الضروري التخلص من الغاز المنحل ضمن سائل الحفر أو سائل التشقيق أو ضمن الحمض المستخدم في عمليات التحميص.



- 6- حتى عندما يتم إعادة حقن الغاز أو نقله عبر شبكات الأنابيب، فلا بد من حرق كميات صغيرة من الغاز لاعتبارات الأمن والسلامة، إذ أن معدات تخزين ومعالجة النفط والغاز تعمل عادة تحت ضغوط مرتفعة و/أو درجات حرارة عالية، وفي حالات ارتفاع الضغط المفاجئ لسبب ما، تعمل صمامات الطوارئ آلياً على نقل الغاز الفائض إلى الشعلة لحماية المنشأة والعاملين فيها من خطر الحريق. كما أن كميات صغيرة من الغاز تحرق عند هجر خطوط الأنابيب حيث تحرق أية كميات غاز متبقية فيها قبل التخلص من هذه الأنابيب.
- 7- من الحالات الأخرى، حالة وجود نسبة من الغازات السامة في الغاز المرافق أو المعالج، فعلى سبيل المثال لا بد من التخلص بشكل آمن من الغاز الذي يحتوي على نسبة مرتفعة من غاز كبريتيد الهيدروجين، وحرقة ينتج بخار الماء وثاني أكسيد الكبريت. ورغم أن ثاني أكسيد الكبريت هو أحد مسببات ظاهرة الأمطار الحامضية Acid Rain، لكن خطره يبقى أقل من خطر غاز كبريتيد الهيدروجين.
- 8- يعتبر حرق الغاز على شعلات المصافي والمعامل البتروكيميائية عامل أمان لا بد منه يساهم في التخلص من جزء من الغازات الهيدروكربونية التي لا يمكن استعادتها أو تدويرها.

## كم تحرق الدول العربية من الغاز؟

بشكل أو بآخر، يلاحظ أن الدول العربية المنتجة للنفط تواجه دوماً أصابع اتهام إعلامية مخفية تشير إليها على أنها السبب الرئيسي وراء ما بات يعرف بالتغير المناخي، أو ما كان يشار له سابقاً باسم الدفان العالمي! **لكن الواقع أن لغة الأرقام تقول شيئاً آخر.**

بداية لا بد من التنويه إلى أن بيانات BP قبل عام 2013 تضمنت حرق الغاز في مجال الاستكشاف والإنتاج فقط (Upstream) وهي تشير إلى أن مصدر بياناتها قبل ذلك العام هو Cedigaz\*، بينما أضافت BP بعد عام 2013 بيانات حرق الغاز في صناعة التكرير (Downstream)، وأشارت إلى أن مصدر بياناتها لذلك هي "مجموعة مراقبة الأرض" في "معهد Payne للسياسات العامة" ضمن "مدرسة المناجم في كولورادو"

\* تعرف CEDIGAZ عن نفسها بأنها مؤسسة دولية غير ربحية مقرها باريس، فرنسا. وأنشأتها مجموعة من شركات الغاز بالتعاون مع معهد البترول الفرنسي عام 1961. [Independent business intelligence for the gas industry - Cedigaz](http://www.cedigaz.com).



الأمريكية\*، والتي تستخدم نفس تقنية VIIRS المشار إليها آنفاً لتقدير حجم الغاز المحروق. ولما كانت بيانات BP لا تبين حجم الغاز المحروق حسب المصدر، فقد تمت العودة إلى أصل بيانات<sup>+</sup> "مجموعة مراقبة الأرض"، حيث تبين أن ما تم حرقه من الغاز في مجال التنقيب والاستكشاف في عام 2020 مثلاً بلغ حوالي 139 مليار متر مكعب موزعة على 87 دولة، و10 مليار متر مكعب من الغاز تم حرقها في مجال التكرير في 84 دولة، أما في مجال النقل (Midstream) فقد أشارت البيانات إلى روسيا الاتحادية فقط، والتي أحرقت نحو 0.16 مليار متر مكعب.

تشير تقديرات BP إلى أن 12 دولة عربية<sup>+</sup> أحرقت ما مجموعه 42.2 مليار متر مكعب من الغاز في عام 2020، وتشير بيانات "مجموعة مراقبة الأرض" المذكورة، أن ما أحرقت 14 دولة عربية<sup>5</sup> هو 40.15 مليار متر مكعب في مجال الاستكشاف والإنتاج، و1.5 مليار متر مكعب في مجال التكرير، أي أن المجموع هو 41.6 مليار متر مكعب، والفرق بين الرقمين (حوالي 0.5 مليار متر مكعب) يمثل مجموع بيانات تونس والسودان غير المذكورة في BP، ويبقى هناك فارق ضئيل ناتج عن عمليات التحويل من قيم حرارية إلى أمتار مكعبة من الغاز.

عموماً، يمكن القول إن ما أحرقت الدول العربية مجتمعة من الغاز في مجالي الاستكشاف والإنتاج والتكرير يعادل نحو 28% من مجموع ما أحرقت العالم ذلك العام. بينما سوقت الدول العربية في عام 2020 597 مليار متر مكعب من الغاز، أي أن نسبة ما تم حرقه أقل من 7% من إجمالي الغاز المسوق في ذلك العام. وهو رقم مرتفع عملياً، لكن التفاصيل توضح أن النسبة الأكبر من تلك الكميات المحروقة أتت من الجزائر (6.3%)، والعراق (11.5%). وتعمل الجزائر في هذا المجال على منح رخص استثنائية للاستثمار في الغاز المرافق للحد من حرقه، كما وضع العراق بدوره خطاً طموحاً للحد من عمليات حرق الغاز. ويلاحظ أنه باستثناء الجزائر والعراق، فإن باقي الدول العربية مجتمعة أحرقت نحو 10% فقط من إجمالي ما تم حرقه في العالم عام 2020.

\* جامعة حكومية في الولايات المتحدة الأمريكية.

<sup>+</sup> متاحة للمشاركين، على موقع [https://eogdata.mines.edu/download\\_global\\_flare.html](https://eogdata.mines.edu/download_global_flare.html)

<sup>+</sup> الإمارات، الجزائر، البحرين، السعودية، سوريا، العراق، قطر، الكويت، ليبيا، مصر، وعمان واليمن.

<sup>5</sup> نفس الدول أعلاه مضافاً لها تونس والسودان.

## نسبة الغاز المحروق إلى كميات النفط المنتجة

غالباً ما تكون كميات الغاز المحروق التي يشار لها في أدبيات الصناعة البترولية هي كميات الغاز المرافق لإنتاج النفط، وهذا يدفع إلى البحث عن مؤشر يوضح نسبة الغاز المحروق مقابل كميات النفط المنتجة. يبين الجدول 1 كميات الغاز المحروق إلى كميات إنتاج النفط في الدول العربية.

### الجدول 1: حجم الغاز المحروق مقابل كل برميل من النفط في الدول العربية عام 2020

م <sup>3</sup> /البرميل	
0.7	السعودية
0.8	الكويت
0.8	الإمارات
3.3	البحرين
3.4	قطر
8.9	عمان
10.7	السودان
11.9	العراق
12.4	مصر
15.0	ليبيا
19.0	تونس
28.2	الجزائر
35.4	اليمن
106.3	سوريا

- تم حساب البيانات استناداً إلى معدل إنتاج النفط في الدول العربية عام 2020، حسبما هو وارد في: تقرير الأمين العام السنوي 47/أوابك، علاوة على بيانات حرق الغاز من "مجموعة مراقبة الأرض".  
- لا يخفى التأثير الجيوسياسي ضمن الظروف الحالية في بعض الدول العربية على حجم الغاز المحروق فيها.

ويلاحظ من الجدول السابق أن حجم الغاز المحروق بالنسبة لكل برميل منتج من النفط يتفاوت بشكل كبير بين دولة وأخرى، كما يلاحظ منه أن **ربط نسبة الغاز المحروق في كل دولة إلى معدل حرق الغاز في العالم لا يعطي دوماً الصورة الصحيحة عن حجم الموضوع في الدولة المعنية**، فالسعودية على سبيل المثال والتي تأتي بحسب بيانات BP في المرتبة العاشرة ضمن الدول الأعلى حرقاً للغاز في العالم، تتراجع فعلياً إلى المرتبة السادسة والثلاثين عند النظر في حجم الغاز الذي يحرق مقابل كل برميل منتج من النفط. أما فنزويلا



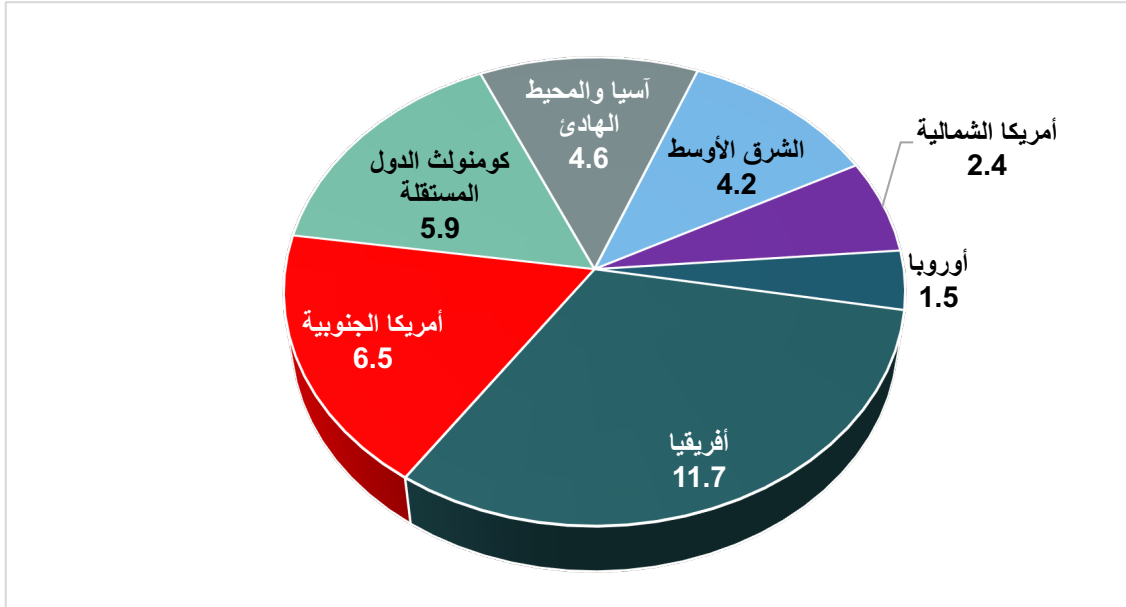
التي تأتي في المرتبة الرابعة ضمن ترتيب الدول الأعلى حرقاً للغاز في العالم، فتحتل المرتبة الثانية في حجم الغاز المحروق مقابل كل برميل من النفط المنتج فيها.

## الدول العربية وغاز ثاني أكسيد الكربون

توضح بيانات وكالة الطاقة الدولية\* أن الدول العربية مجتمعة أصدرت عام 2019 حوالي 1.7 مليار طن من غاز ثاني أكسيد الكربون، لكن هذا الرقم في الواقع يعادل أقل من 5% من إجمالي ما أصدره العالم. وفي عام 2020، واستناداً إلى بيانات BP يلاحظ أن 8 دول عربية<sup>+</sup> أنتجت نحو 30% من إجمالي إنتاج النفط العالمي عام 2020، لكن حجم غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن حرق الغاز فيها مثل أقل بكثير من 1% من إجمالي غاز ثاني أكسيد الكربون الذي أصدره العالم في ذلك العام. يبين الشكل 1 حجم الغاز المحروق مقابل كل برميل من النفط أنتج في العالم عام 2020 حسب المجموعات الدولية.

### الشكل 1: حجم الغاز المحروق على الشعلة مقابل كل برميل منتج في العالم عام 2020

متر مكعب/البرميل



أعد الشكل بناء على بيانات BP Statistical Review of World Energy، 2021.

\* IEA. Key World Energy Statistics 2021

<sup>+</sup> العراق، الجزائر، السعودية، مصر، عمان، قطر، الإمارات، الكويت، مرتبة حسب كميات غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن حرق الغاز.



يلاحظ من الشكل أن مجموعة دول أفريقيا تأتي في المرتبة الأولى من حيث حجم الغاز المحروق مقابل كل برميل نפט منتج، بينما تحتل أوروبا المرتبة الأخيرة بأقل حجم من الغاز المحروق مقابل كل برميل منتج. مع ملاحظة أن كل إنتاج أوروبا من النفط لا يمثل أكثر من 4% من الإنتاج العالمي. بينما يلاحظ أن دول الشرق الأوسط تحتل المرتبة الخامسة في حجم الغاز المحروق مقابل النفط المنتج، رغم أن إنتاجها من النفط مثل أكثر من 31% من إنتاج العالم عام 2020.

## في الخلاصة

استناداً إلى تقديرات كميات الغاز المحروق المتداولة عالمياً، يمكن تقدير انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن حرق الغاز في العالم سنوياً بحوالي 300 مليون طن، وهي كمية تشكل عملياً نحو 1% من إجمالي كمية غاز ثاني أكسيد الكربون الإجمالية التي ينتجها العالم من المصادر الأخرى. وتؤكد الأرقام والبيانات المنشورة أن إجمالي إصدار الدول العربية مجتمعة من غاز ثاني أكسيد الكربون هو أقل من 5% من إجمالي انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في العالم، رغم أنها تنتج أكثر من 27% من إجمالي النفط المنتج عالمياً. كما أن غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن حرق الغاز في الدول العربية يمثل أقل بكثير من 1% من إجمالي غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يصدره العالم، وبالتالي فإن توجيه أصابع اللوم للدول العربية في هذا المجال هو أمرٌ فيه من المبالغة الشيء الكثير.

إن ما يحرقه العالم على الشعلة سنوياً من الغاز يمثل نحو 4% فقط من إجمالي كميات الغاز الطبيعي المسوق، ورغم أن الرقم الإجمالي يبدو كبيراً ويقارب 150 مليار متر مكعب، إلا أن هذا الرقم ليس مركزاً في منطقة واحدة، بل هو موزع على عدد كبير من دول العالم المنتجة للنفط، كما أنه هو موزع ضمن الدولة الواحدة على عدد كبير من الآبار. فعلى سبيل المثال\* تم تحديد 89 شعلة في السعودية عام 2013، وأحرقت السعودية في تلك السنة 2.7 مليار متر مكعب من الغاز، أي أن الشعلة الواحدة كانت تحرق نحو 83 ألف م<sup>3</sup>/ي من الغاز، بينما تم في نفس العام تحديد 142 شعلة في إيران، أحرقت 12 مليار متر مكعب من الغاز، أي أن الشعلة الواحدة كانت تحرق أكثر من 231 ألف م<sup>3</sup>/ي من الغاز<sup>†</sup>.

\* Christopher D. Elvidge, Mikhail Zhizhin, Feng-Chi Hsu, Kimberly E. Baugh. *VIIIRS Nightfire: Satellite Pyrometry at Night*. September 2013. Available on: [www.mdpi.com/journal/remotesensing](http://www.mdpi.com/journal/remotesensing)

† هذه الأرقام هي قيم تقديرية لأن كميات الغاز المحروق ليست ثابتة، كما أن عدد الشعلات ليست ثابتاً.



لا يرغب أحد من المنتجين أن يحرق أمواله/ أرباحه في الهواء، لكن هناك أسباباً فنية واقتصادية\* تجعل موضوع الاستفادة من الغاز المحروق أكبر من مجرد تحويل الكميات المحروقة إلى دولارات ضائعة. إن الآثار الاقتصادية لا تتوقف فقط عند القيمة المالية للغاز، بل تنسحب لتنتج آثاراً اجتماعية يمكن لها أن تظهر على هيئة فقر بالطاقة حتى في بعض الدول الغنية بالمصادر الهيدروكربونية، مثلما هو الحال في نيجريا على سبيل المثال لا الحصر، ويمكن لاتفاقيات الأمم المتحدة المختلفة بشأن البيئة أن ترعى وضع الحوافز الكافية للحد من حرق الغاز. فلا شك أن الكثير من المشاريع الصغيرة أو المتوسطة لاستغلال الغاز المرافق قد تكون مشاريع خاسرة مالياً، لكن النظر إلى الأمر من الناحية الاقتصادية قد يغير الصورة لو تم احتساب التكلفة الصحية والاجتماعية والبيئية والزراعية التي تترتب على متابعة حرق الغاز، وهنا يمكن للحكومات أن تلعب دوراً محورياً من خلال تنظيم التعاون بين مختلف المنتجين ووضع خطة شاملة لمشروع يغطي أكبر مساحة ممكنة من الحقول، بحيث يكون مشروعاً رابحاً اقتصادياً إن لم نقل مالياً. لكن فرض شروط حكومية صارمة على عمليات حرق الغاز أو على كميات الغاز المحروقة من قبل شركة ما قد لا يكون الحل الأمثل، ففي ظل التكاليف الإضافية قد تتراجع الجدوى الاقتصادية لقاطع استكشافي أو تطويري، وهذا قد يجعل العديد من الشركات تحجم عن متابعة تطوير مشاريعها في دولة أو حقلاً ما.

وكانت منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول قد أصدرت دراسة<sup>†</sup> عن حرق الغاز على الشعلة في عام 2016، بينت فيها أن إيقاف حرق الغاز بشكل نهائي في الصناعة البترولية (سواء في مراحل الاستكشاف والإنتاج أو في النقل والتكرير) أمر **غير ممكن** عملياً، لكن الذي يمكن إدارته والحد منه هو الحرق الروتيني للغاز فقط. ولا تتوفر للصناعة البترولية عملياً إلا خيارات محدودة في مجال الحد من حرق الغاز تتمثل في إيجاد توازن معقول بين عمليات الحرق وبين تأثيراتها البيئية، وذلك ضمن أطر تضمن عدم تعثر عملية الإنتاج من جهة، وعدم التأثير على البيئة والسكان القريين من مناطق حرق الغاز. وكانت تلك الدراسة قد تنبأت بأنه رغم كل الجهود المبذولة في هذا المجال، فإن حجم الغاز المحروق على الشعلة في عام 2020 سيكون بحدود 150-153 مليار متر مكعب، وهو ما أكدته الإحصائيات الحديثة المنشورة مؤخراً.

\* بعض وسائل الإعلام تتغاضى عن الأسباب الفنية والاقتصادية لحرق الغاز، وتكتفي بالإشارة للموضوع بطريقة واحدة، وهي ضرب حجم الغاز المحروق بالسعر، والخروج برقم كبير يثير البلبلة أحياناً. وهذا يماثل أيضاً تحويل كميات غاز ثاني أكسيد الكربون إلى عدد السيارات المكافئة، وكأن السيارات هي المصدر الوحيد لهذا الغاز في العالم.  
<sup>†</sup> تركي حمش. حرق الغاز على الشعلة. منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول/ أوابك. 2016.



منظمة الأقطار  
العربية المصدرة  
لليترول (أوابك)



منظمة الأقطار  
العربية المصدرة  
للبنترول (أوابك)