دور مشروع الغاز الحيوي في تحقيق الاستدامة البيئية بالمقارنة مع الغاز الطبيعي دراسة التجربة المخبرية في كلية الفيزياء جامعة باتنة 1

د/ عدوان أسماء
المدرسة العليا للتجارة القليعة

الملخص :

الاستدامة البيئية هي عنصر هام من عناصر التنمية المستدامة. حيث كل تغيير إيجابي في نمط استخدام الموارد يعتبر جزء من التنمية المستدامة، باعتبارها كل وسيلة تسمح بتلبية الاحتياجات الحالية دون تدمير الفرصة للأجيال المقبلة لتلبية احتياجاتها. لكن المشاكل البيئية العديدة خاصة في الجزائر تمثل عائق كبير في سبيل التنمية المستدامة. فمثلا مجموع النفايات العضوية، تنتج خلال تحللها كميات ضخمة من غاز الميثان وثاني أكسيد الكربون، وتساهم هذه الغازات في زيادة ظاهرة الاحتباس الحراري، التسمم، الاحتراق والانفجار.

Abstract :

Environmental sustainability is an important element of sustainable development. Where all positive changes in the way resources are used is part of sustainable development, such as allowing it to meet current needs without destroying the ability of future generations to meet their needs, but especially in Algeria, many environmental problems are a major obstacle to sustainable development, for example, total organic waste, produced during the decomposition of large amounts of methane and carbon dioxide, and these contribute to increase global warming, Poisoning, combustion and explosion.

Keywords : biogas, natural gas, environmental sustainability, risk of environmental pollution.

مقدمة

تجرى عدة أبحاث لحل إشكالية التدهور البيئي وظاهرة الاحتباس الحراري من جهة، واستعمال مصادر طاقوية متجددة لتعويض الطاقات التقليدية التي أوشكت على النفاذ من جهة أخرى. ومن بين هذه الأبحاث و يوجد تقنية قد تعتبر كحل للإشكاليتين معا، ألا وهي تنقية تثمين الغاز الحيوي الناتج من مراكز الردم التقني للنفايات المنزلية باستخراجه، تصفيته ومعالجته ليصبح قابل للاستعمال كمولد طاقة متجددة.

وفي هذه الدراسة سيتم التطرق لمخاطر عدم استخراجه وذلك لإثبات ضرورة تطبيق المشروع. ثم مقارنته بالغاز الطبيعي من حيث القدرة الحرارية، لإثبات قدرته على تعويض الغاز الطبيعي الذي أوشك على النفاد، خاصة في الجزائر لأنها من البلدان التي تعتمد عليه في توليد الطاقة الكهربائية بشكل كبير جدا، ومقارنتهما من حيث التركيبة الكيميائية لإثبات التشابه بينهما.

وللتطرق للموضوع من جهة تطبيقية تمت الدراسة على مركز ردم التقني للنفايات لمدينة باتنة، التي يتم فيها المشروع، و النابع عن تجربة مخبرية في جامعة باتنة 1 كلية الفيزياء...وهو موضوع محل هذه الدراسة، حيث ستجرى دراسة استشرافية يتم فيها توقع كمية انبعاث غازات الاحتباس الحراري التي يمكن تخفيضها سنويا إذا ما تم تطبيق المشروع، و مدى مساهمة هذا المشروع في حماية البيئة فيما يتعلق بالتلوث الناتج عن النفايات.و من خلال ما سبق تطرح الإشكالية التالية:

هل هناك وجه تشابه بين الغازين الحيوي و الطبيعي يسمح بتعويض هذا الأخير بالأول؟ وهل استخراج الغاز الحيوي له دور في التنمية البيئية؟

ومنه يكون الهدف الأساسي من الدراسة هو التشجيع على تطبيق مشروع الغاز الحيوي في جميع أقطاب الوطن بإثبات مدى أهميته الطاقوية و البيئية.

منهجية الدراسة

تعتمد الدراسة على منهج دراسة حالة، من خلال القيام بمقابلة مع مقابلة مع الأستاذ الدكتور بلقاسم عدوان المسئول على مشروع التجربة المخبرية تحت عنوان: التثمين الطاقوي للغاز الحيوي المستخرج من مركز الردم التقني لمدينة باتنة، والذي تم بمخبر الفيزياء الطاقوية المطبقة جامعة باتنة1 ، وأيضا بالاعتماد على أسلوب المنهج الوصفي التحليلي، بالتطرق لآراء الفيزيائيين للتعرف على خطورة عدم استخراج هذا الغاز، وكذا مقارنة كل من الغاز الحيوي والطبيعي لمعرفة إذا ما كانت إمكانية تعويض الغاز الطبيعي بالحيوي.

وتم تقسيم الدراسة إلى جزأين: الأول تم فيه توضيح بعض الأسس النظرية والذي قسم بدورة إلى قسمين: الأول يخص الغاز الطبيعي في الجزائر بإظهار أهميته من خلال إبراز كميات الطلب عليه،

وضرورة البحث عن بديل بإبراز ما تبقى من الاحتياطي. والقسم الثاني الذي خصص للغاز الحيوي في الجزائر والذي تم شرح فيه ماهية هذا الغاز ومدى خطورة عدم إخراجه من المكبات العامة.ثم الجزء الثاني والذي خصص لنتائج الدراسة، والتي قسمت لثلاث أقسام الأول يخص شرح التجربة المخبرية لمشروع الغاز الحيوي في مدينة باتنة. و الثاني الذي خصص لمقارنة بين الغازين من عدة نواحي. ثم القسم الثالث والأخير الذي تم فيه إظهار مدى مساهمة المشروع في حماية البيئة والمناخ.

1- الأسس النظرية:

أ- الغاز الطبيعي في الجزائر

بالعودة للقرن التاسع عشر، كانت الطريقة الأساسية و الملبية للحاجات الطاقوية في العالم هي حرق الخشب. وفي متوسط القرن حل محله الفحم، ثم في القرن العشرين وبظهور الثورة الصناعية جاء البترول و أخيرا الغاز الطبيعي. واليوم هذه الطاقات الحفرية هي المكونات الأساسية للتنمية وإدارة الاقتصاد العالمي، وذلك حسب الوكالة الدولية للطاقة (IEA)، "حيث أكثر 80 % من الطاقة الأولية المستهلكة في العالم ذات مصادر أحفرية. ووفقا لهذه المنظمة سيبقى هذا الوضع مماثل حتى عام 2035. لكن يتوقع أن حصة الغاز الطبيعي ستبقى في ارتفاع لتوازن حصة البترول" ، خاصة بالنسبة لوضع الجزائر، فهي من البلدان التي تعتمد بشكل كبير على الغاز الطبيعي باعتباره متوفر واستغلاله سهل نسبيا .

- الطلب على الغاز الطبيعي في الجزائر

الطلب على الغاز في نمو متزايد مع زيادة النمو الديموغرافي والصناعي مقارنة مع الطلب العالمي، ويوضح ذلك من خلال:

الجدول1 للطلب على الغاز في الجزائر 2015/2011

	الجزائر	إجمالي العالم
2011	32.8817	3283.4820
2012	36.2951	3383.3654
2013	36.6552	3434.5283
2014	37.4978	3427.8401
2015	39.0185	3.491.3273
%15/14	4.1	1.9

المصدر : OPEC Annual Statistical Bulletin 2016 , page111

التعليق: يلاحظ من خلال جدول الطلب على الغاز الطبيعي في الجزائر، أن استهلاك الغاز يتزايد بسرعة من سنة إلى أخرى مقارنة بالطلب العالمي حيث بلغت نسبة الزيادة في الجزائر 1.4% ولم يزد الاستهلاك العالمي إلا بنسبة 1.9%، ذلك لأن الجزائر تعتمد اعتمادا رئيسيا على الغاز الطبيعي لتغطية متطلباتها في مجال الطاقة.

- احتياطي الغاز الطبيعي في الجزائر

"تتركز مناطق إنتاجه في حاسي الرمل على بعد 500 كم من الساحل وهو أكبر الحقول الغازية في العالم و يقدر الاحتياطي فيه بنحو 3650 مليار م3 ، مما يجعل الجزائر الثامنة عالميا في إنتاج الغاز الطبيعي." لذا لابد من التطرق لاحتياطي الغاز الطبيعي في الجزائر لمعرفة آفاقه المستقبلية.

جدول2 :احتياط الغاز الطبيعي في الجزائر 2015/2011

السنوات	2011	2012	2013	2014	2015	15/14
الجزائر	4.504	4.504	4.5040	4.5040	4.5040	-
الاوبك	97.9154	98.0498	97.9054	98.1812	97.5091	-0.7

المصدر : BP Statistical Review of World Energy June 2016 , page 22

التعليق:

يلاحظ أن احتياطي الجزائر من الغاز الطبيعي في ثبات تام بمرور السنين، هنا قد يحلل ذلك على أنه نقطة قوة للجرائر باعتبار كميته ثابتة زغم الاستخدام الكبير له، أما إذا أخذ الموضوع من جهة أن الغاز الطبيعي يعتبر من الموارد الطبيعية التي أسكت على النفاذ، وباعتباره من الموارد الجد نادرة فهو لا يتواجد في الكثير من البلدان ،هنا يعتبر هذا الاحتياطي غير كافي، و من المفروض زيادة كميته الاحتياطية بدل ثباتها.

ب- الغاز الحيوي في الجزائر

تختلف مصادر الغاز الحيوي ، لكن و بكل أنواعه يحتوي على غازات دفيئة قابلة للاشتعال و سامة. غاز الميثان الذي ينتج عن تحلل المواد العضوية مكب النفايات المنزلية يعتبر بدوره مصدر متجدد للطاقة، والذي إذا ما عولج بشكل صحيح، يصبح وقود عالي الجودة ومصدر طاقة متجددة تامة.

حيث "أنتج كل مليون طن من النفايات الناتجة عن المواطنين الجزائريين ما يكفي من الغاز لتشغيل محطة توليد الكهرباء بسعة 1 ميجاوات لمدة 20 سنة" ، على هذا النحو مكب واد السمار على سبيل المثال والذي يتم تحويله لحديقة عامة "يحتوي على امكانات طاقوية متجددة بأكثر من 5 ميجاوات.

إذا لم يتم استخدامها، ليس فقط يجب أن يتم حرق 3000 Nm3/الساعة من الغاز الحيوي والذي سيزيد في عملية التلوث و الاحتباس الحراري، بل و أيضا الكمية الكبيرة اللازمة من الغاز الطبيعي لتعويض 5 ميجاوات التي لم يتم انتاجها على حساب مخزون الأجيال القادمة" .

نتائج الدراسة

أ- التجربة المخبرية لمشروع الغاز الحيوي في مدينة باتنة:

إن عملية دفن النفايات العضوية في مراكز الردم التقنيCET ، وبغياب الأكسجين تحدث عملية التخمر اللاهوائي والتي ينتج عنها ما يدعى بالغاز الحيوي." الذي يشكل خطر حقيقي بانفجار أو احتراق هذه المراكز بسبب تراكم غاز الميثان وذلك عندما يبلغ حجم تركيزه بين 5-15% ، وأيضا زيادة عملية الاحتباس الحراري و التسمم لاحتوائه على غاز ثاني أكسيد الكربون و كيبريتيد الهيدروجين، وهذه الغازات أثقل من الهواء و بالتالي تتراكم بطبيعتها في الجزء السفلي من مكان تواجدها و في الأماكن المحيطة بها مثل الإبار و الخزانات...الخ لذا تدعى بالغازات الدفيئة.كما أن هذا الغاز الحيوي لديه تركيبة كيميائية مشابهة لتركيبة الغاز الطبيعي حيث لدية تكوين متوسط حوالي 50% من الميثان، و 50% من غاز ثاني أكسيد الكربون" ، أي ما يعادل نصف السعرات الحرارية من الغاز الطبيعي.

ومنه أصبح من الضروري استرجاع الغاز الحيوي نظرا للمخاطر التي يشكلها على البيئة و خطر حدوث انفجارات في تلك المراكز.

ويتمثل هذا المشروع في "انشاء محطة تجريبية لاسترجاع الغاز الحيوي الناتج من النفايات العضوية على مستوى مركز الردم التقني CET لمدينة باتنة, حيث يتم تحليل الغاز ثم معالجته وذلك بتصفيته من المكونات الضارة، مثل هيدروجان السولفيد H2S. و اثراء الميثان بفصله على غاز ثاني أكسيد الكربون، وهذا الأخير يمكن القيام به عمليا عند القيام بعملية حقن الغاز الحيوي في شبكة سونالغاز. الغاز الحيوي المنتج بهذه الطريقة و المثمن عن طريق اختراقه في محرك ذو الاحتراق الداخلي والمنتوج الاساسي هو الكهرباء. الذي يغذي البنايات المحيطة و الإلات و كل تجهيزات والعمليات المختلفة في المحطة".

ب- المقارنة بين الغازين الطبيعي والحيوي :

يوضح هذا الجدول أوجه التشابه والاختلاف بين كل من الغازين الطبيعي و الحيوي

	الغاز الحيوي	الغاز الطبيعي	الميثان
القدرة الحرارية (KWh/m3)	6	10	10
الكثافة (kg/m3)	1.2	0.7	0.72
الكثافة بالنسبة للهواء	0.9	0.54	0.55
درجة حرارة الاشتعال (C°)	700	650	650
السرعة القصوى لانتشار الالتهاب في الهواء (m/s)	0.25	0.39	0.47
مجال الانفجار	12-6	15-4.4	16.5-4.4

المصدر: Etude comparative des dangers et des risques liés au biogaz et au gaz nature page

نلاحظ أن القدرة الحرارية للغاز الطبيعي أكبر من القدرة الحرارية للغاز الحيوي تقريبا بالضعف، رغم أن كثافته أقل من كثافة الغاز الحيوي، أي يجب توافر كمية كبيرة من الغاز الحيوي ليعوض كمية صغيرة من الغاز الطبيعي.

أما بالنسبة مجال الانفجار و درجة حرارة الاشتعال فهي أكبر عند الغاز الحيوي، ما يستوجب ضرورة استرجاعه لتفادي كوارث انفجاره

ونلاحظ أن الغاز الطبيعي بدوره يمثل خطر كبير لسرعة انفجاره في الهواء بقدرة أكبر من قدرة الغاز الحيوي.

ت- مدى مساهمة المشروع في حماية البيئة والمناخ:

كما سبق الذكر فإن الغاز الحيوي المطروح من النفايات خطر وسام وهذه حقيقة لا هروب منها وبالتالي بتبني هذا النوع من المشاريع وهو استخراج الغاز الحيوي من المكبات العامة وتثمينه بتصفيته ومعالجته ثم حقنه ليستخدم كأي مصدر طاقوي، عملية لابد منها لما تخلفة من آثار ايجابية

على البيئة والمناخ، والمتمثلة في:

- تفادي الاحتراق و الانفجارات بسبب تراكم الغازات.
- تفادي التسمم الذي قد يؤدي للخنق و الموت بسبب كيبريتيد الهيدروجين الذي ppm10 منه(وهي وحدة قياسه) تتسبب بتنويم الأنف كليا فكيف الكمية التي تطرح من غالاز الحيوي و المتمثلة في ppm800 من كل 1 طن.
- تخفيض نسبة الاحتباس الحراري.
- تخفيض نسبة استخدام الغاز الطبيعي بتعويضه أو جزء منه بالغاز الحيوي وبالتالي الحفاظ على الموارد الاولية النادرة والتي أوشكت على النفاذ.
- تخفيض نسبة التلوث بالقيام بدفن النفايات المنزلية بدل حرقها.
- وأيضا تخفيض نسبة الميثان التي قد تتسرب عند نقل الغاز الطبيعي، لاعتبار غاز الميثان أكثر تأثير على عملية الاحتباس الحراري ب 21 مرة من غاز ثاني أكسيد الكربون

النتائج

إذا الغاز الحيوي هو أكثر تعقيدا من ذلك الغاز الطبيعي، وذلك للأسباب التالية:

- الغاز الحيوي والتراكيب يمكن أن تختلف على نطاق واسع داخل نفس سلسلة الإنتاج، من موقع واحد إلى آخر، أو حتى على نفس الموقع، فترة معينة إلى أخرى.
- الغاز الحيوي ورغم تصفيته يبقى الغاز الطبيعي أنقى منه فقد تبقى بعض المواد السامة المختلفة وبالتالي يجب تحليله معالجته بشكل مناسب قبل الاستخدام وبدراسة مكنوناته في كل مرة لاختلاف تركيبته للسيطرة على الانبعاثات.بالاضافة لقدرته الحرارية تقريبا ضعف قدرة الغاز الحيوي، ومنه يبقى الغاز الطبيعي دز جودة عالية لا يقارن بالغاز الحيوي رغم تشابه التركيبة الكميائية.
- رغم كل ذلك وبالتطرق لمخاطر الغاز الحيوي، وبسبب ندرة الغاز الطبيعي يبقى مشروع الغاز الحيوي ضروري وليس اختياري، كما أن له دور لا يمكن نكرانه في تحقيق تنمية بيئية مستدامة، حيث قد يخفض الاحتباس الحراري باعتباره غاز كان متواجد على سطح الأرض منذ مدة قصير، لأن غاز ثاني أكسيد الكربون المتواجد في النفايات المنزلية كان متواجد منذ مدة صغيرة في المنازل والبتالي لن يكون له ضرر كبير، على عكس غاز ثاني أكسيد الكربون المتواجد في تركينة الغاز الطبيعي فهو غاز جد سام لأنه غاز ديفء
جاء من أسفل الأرض و الغلاف الجوي لم يتعود عليه.

الخلاصة

وتشير الدراسة إلى أن الغاز الحيوي يختلف في تكوينه وفقا لأصل وتكوين النفايات. و بذلك تم تأكيد أن الغاز الحيوي أكثر تعقيدا لاختلاف تركيبته بشكل كبير. أي أن تركيبته بعيدة كل البعد عن غاز الميثان النقي. كما أنه يحتوي على السموم التي يمكن أن تكون موجودة ولو بكميات ضئيلة .رغم كل

ذلك يضل "الغاز الحيوي وسيلة لتفدي الاشتعال، وتفادي خطر الانفجار و الاحتراق. وأيضا ضرورة تخفيض استخدام الغاز الطبيعي لأن الكمية المتبقية لا تتجاوز 70 سنة".

الهوامش:

[1]- BP Energy Outlook 2035,february 2015,page 51.

-[2]Omar S Abdul-Hamid, et Al ,OPEC Annual Statistical Bulletin, Organization Of the Petroleum Exporting Countries, 2016.

3- Entretien avec le responsable du projet de la valorisation énergétique du biogaz issu du CET de Batna Mr. BELKACEM ADOUANE, communication personnel, Mars/22/2017.

[4]- BP Statistical Review of World Energy June 2016 , page 22

5 - STPHANE Michaut, Responsable Commercial ,la cogénération :efficacité énergétique et utilisation rationnelle des ressources en gaz naturel de l'Algérie, extrait du portail Algérien des énergies renouvelables , date de mise en ligne 22/03/2013. Sales Manager, Clarke Energy Algeria, page 12-15.

6 - STEPHANE MICHAUT, Ibid, page 17.

- 7J BROZ, Etude comparative des dangers et des risques liés au biogaz et au gaz nature, RAPPORT D'ÉTUDE 10/0 4/2 0 0 6, N° 46032, PARIS (75), Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable page 18 .

8- Pr. BELKACEM ADOUANE, Ibid.

9- J BROZ, Ibid, page 20.

10- Dr. NOUR BENTOUNES,responsable à VEOLIA : « entreprise française pour traitement et valorisation des biogaz », Entretien personnel, avril 2017.

11 - Pr. BELKACEM ADOUANE,Ibid.

12- Pr. BELKACEM ADOUANE,Ibid.